UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ DE LILLE
FACULTÉ DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE
FACULTÉ DE PHARMACIE

PHY
1396

Thèse pour l'obtention du Doctorat en Sciences Pharmaceutiques
soutenue le 19 décembre 1997

par

Guillaume DECOCQ
Docteur en Pharmacie
Ancien Interne des Hôpitaux

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE L'ACTUELLE *THEORACIA SYLVA* (THIÉRACHE, AISNE, FRANCE). ESSAI D'ANALYSE SYSTÉMIQUE DES PHÉNOMÈNES PHYTODYNAMIQUES.

JURY :	Président :	Bruno de FOUCAULT, MCU, HDR Co-directeur de thèse - Université de Lille 2
	Assesseur :	Jean-Roger WATTEZ, Professeur Co-directeur de thèse - Université de Picardie
	Rapporteurs :	Pierre-Noël FRILEUX, Professeur Université de Rouen
		Jean-Daniel GALLANDAT, Professeur Université de Neuchâtel (Suisse)
	Examinateurs :	Annick DELELIS-DUSOLLIER, Professeur Université de Lille 2
		Michel BOTINEAU, MCU-HDR Université de Limoges

Prof. Dr J.-M. CEHU

Quel est le promeneur qui, parcourant les vertes collines de la Thiérache, n'est pas tombé sous le charme de ce petit terroir à vocation bocagère et forestière ? L'eau qui jaillit nerveusement des sombres sous-bois pour serpenter en toute quiétude dans l'herbe tendre des prairies pacagées, les haies vives de charmes têtards et d'aubépines qui s'échappent de la sylve comme pour mieux rappeler la domestication en douceur de cette campagne chantante, les habitations de briques et d'ardoises qui s'étalent timidement le long de courbes harmonieuses pour mieux se regrouper autour des églises fortifiées, sont autant d'éléments paysagers qui contribuent à l'envoûtement de celui qui s'aventure dans les territoires de l'antique *Theoracia sylva*.

Pourtant, malgré l'appel de la luxuriance végétale, il semble que la Thiérache n'ait que peu attiré les botanistes, si l'on considère le faible nombre de travaux dont elle a fait l'objet. Ceux-ci remontent pour la plupart au XIXème siècle et au début du XXème siècle ; les données floristiques et phytosociologiques récentes sont rares et sont soit parcellaires, soit fondues dans des synthèses plus vastes ne tenant pas ou peu compte de l'originalité de cette petite région du nord-est de la Picardie, véritable zone de contact entre les plaines crétacées du nord du Bassin parisien et le socle primaire des Ardennes.

Dans un précédent travail, nous avions étudié les différents stades de la recolonisation végétale à partir d'une roche crayeuse mise à nu, depuis les groupements les plus pionniers, jusqu'à la reconstitution de la forêt (Decocq, 1994a). Nous souhaitions suivre la démarche inverse, à savoir partir de la forêt constituée pour, d'une part, y analyser les interactions reliant les différentes communautés végétales intraforestières et, d'autre part, établir les liens existant entre ces dernières et les communautés végétales péri-forestières, plus fortement influencées par les activités humaines.

Parce que nous cherchions à mieux connaître l'organisation des systèmes forestiers et parce que nous nous sommes laissés séduire par une Thiérache qui semble boudée par les botanistes, nous avons choisi comme cadre de ce travail les massifs forestiers constituant les reliques actuelles de l'antique *Theoracia sylva*. Celui-ci repose sur plus de mille deux cents relevés originaux issus d'une campagne de terrain étalée sur trois années, de 1995 à 1997 et ne concerne que la végétation à dominance phanérogamique (végétations arborescentes, arbustives et herbacées).

Dans une première partie, après avoir précisé les limites exactes de la dition, nous tenterons de cerner les principaux caractères du contexte écologique général de la Thiérache : géomorphologie, hydrologie, géologie, climatologie, pédologie et facteurs biotiques. Nous ferons également le point sur l'état des connaissances actuelles sur la flore et la végétation, sur l'histoire des forêts et sur les relations entre l'homme et la sylve.

Dans une seconde partie, nous chercherons à modéliser notre objet d'étude et à analyser les différentes approches de la végétation forestière, en vue de choisir celle qui correspond le mieux à cet objet et aux objectifs recherchés. Après avoir justifié le choix de la méthodologie phytosociologique synusiale et explicité notre démarche, nous exposerons les principaux résultats obtenus : d'abord sous la forme de monographies phytosociologiques pour chacune des associations végétales forestières reconnues, puis à l'aide d'un essai de classification hiérarchisée de ces dernières. Les groupements végétaux péri-forestiers (manteaux, ourlets, prairies, mégaphorbiaies, etc.) seront plus succinctement évoqués. Enfin, nous terminerons cette étude phytosociologique en tentant de reconstituer les principales phytocoenoses forestières de la Thiérache, grâce à une intégration partielle des différentes synusies, seules les communautés arborescentes, arbustives et herbacées faisant l'objet de cette étude phytosociologique.

Dans une troisième partie, nous nous essayerons à une analyse systémique des phénomènes de phytodynamique forestière. A cette fin nous rappellerons les concepts fondamentaux de l'approche systémique et proposerons une classification opérationnelle des transformations élémentaires. Cette approche sera appliquée à la végétation forestière de la Thiérache afin de reconnaître les différents systèmes en présence et d'en analyser brièvement le fonctionnement, en vue d'une application dans le domaine du génie phytoécologique et, plus particulièrement, de la gestion forestière.

Une synthèse des résultats et les perspectives ouvertes par ce travail seront présentées en guise de conclusion.

PREMIÈRE PARTIE

CONTRIBUTION À UNE MONOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE DE LA THIÉRACHE

A. CONTEXTE ÉCOLOGIQUE GÉNÉRAL DE LA THIÉRACHE

CHAPITRE 1 :
PRÉSENTATION GÉNÉRALE - LIMITES DE LA DITION
CHAPITRE 2 :
ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE
CHAPITRE 3 :
ESQUISSE GÉOMORPHOLOGIQUE DE LA THIÉRACHE
CHAPITRE 4 :
ÉLÉMENTS DE CLIMATOLOGIE
CHAPITRE 5 :
DONNÉES PÉDOLOGIQUES
CHAPITRE 6 :
INFLUENCE DES FACTEURS BIOTIQUES

CHAPITRE 1

PRÉSENTATION GÉNÉRALE. LIMITES DE LA DITION.

"Une portion de la partie septentrionale de la Sibérie, si on exceptait la probité, les moeurs et la population, formerait un vrai tableau de la Thiérache. Le sol est ingrat absolument, d'un petit rapport, d'une culture difficile et très dispendieuse et, sans l'industrie de ses habitants, peut à peine produire pour la subsistance du quart des êtres qu'elle contient"

Extrait du Cahier de la Communauté d'Etrée-au-Pont.
Etats Généraux, 1789.

L'objectif du présent travail est la description de la végétation forestière et des systèmes phytosociologiques qui y sont attachés, dans une aire correspondant à la Thiérache. Comme cette petite région naturelle du nord de la France possède des limites géographiques trés discutées, il nous a paru nécessaire, dans un premier chapitre, de fixer les limites exactes de la dition, ainsi que celles des différents massifs forestiers dont la végétation a été analysée.

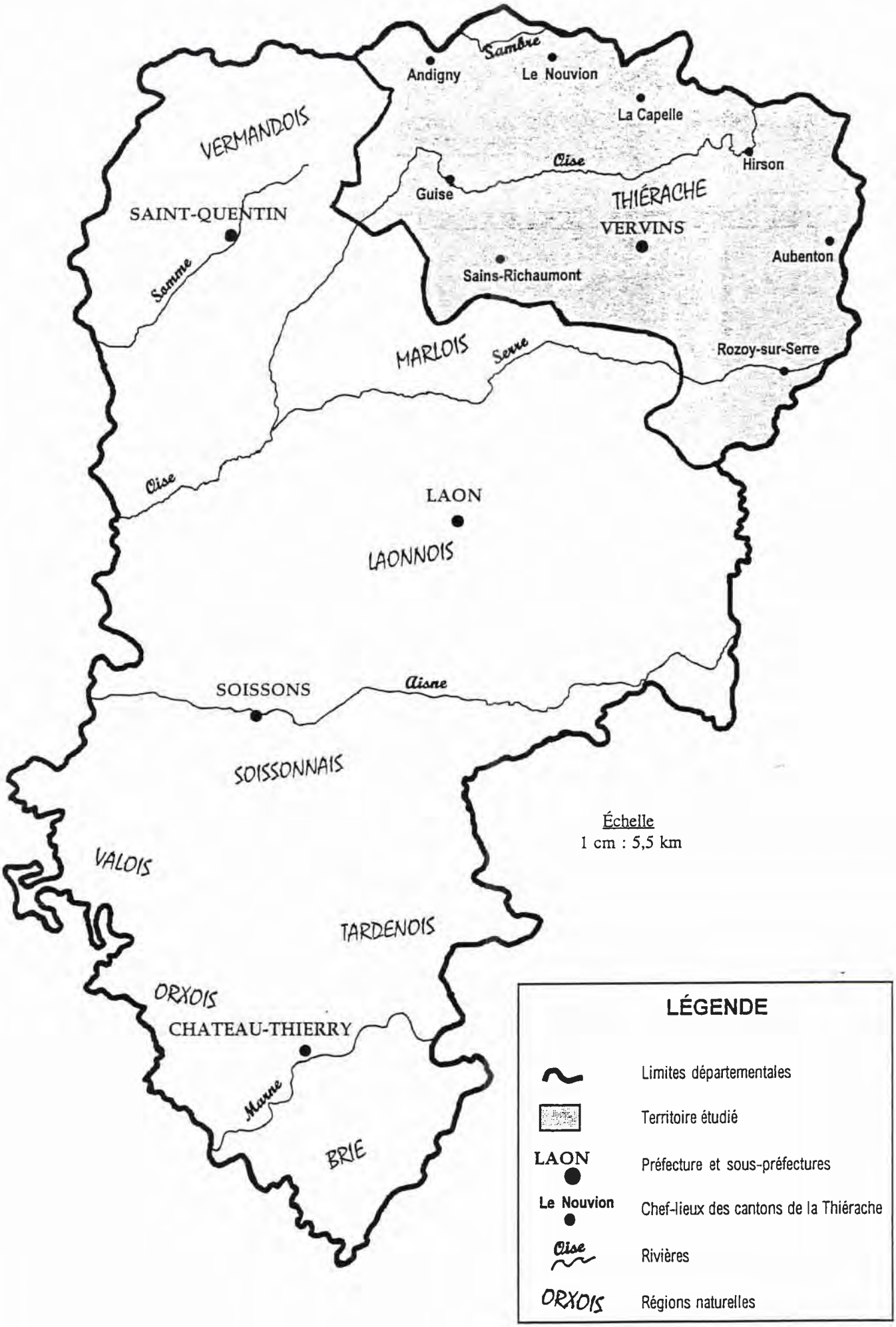
1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE. LIMITES DE LA DITION

Les limites géographiques de la Thiérache sont loin de faire l'unanimité, ce même nom pouvant définir trois terroirs sensiblement différents.

La Thiérache peut d'abord être définie sur des critères historiques, paysagers et architecturaux ; c'est alors une vaste région bocagère, d'économie laitière, dont les villages, hameaux et fermes isolées sont éparpillés dans une campagne toujours verdoyante et sillonnée par un véritable réseau de haies. Ces groupes d'habitations, souvent disposées le long d'une rue unique, possèdent certaines caractéristiques architecturales communes : les granges de bois avec bauchage et bardage, les porches-colombiers, les constructions de craie blanche ou, plus souvent, de briques rose-orangé peu cuites parsemées de briques surcuites noires et de gros silex noirs, les toits et pignons en ardoise, les torchis sur colombages, les girouettes ou encore, bien sûr, les fermes et églises fortifiées (XV-XVIIème siècles). Cette Thiérache comprend le quart nord-oriental de l'Aisne, le sud-est du Nord et l'extrémité nord-occidentale des Ardennes (CAUE Nord, 1985).

La Thiérache en tant qu'unité géomorphologique, en revanche, exclut toute participation ardennaise, du fait de la nature schisto-gréseuse du sous-sol. De plus, le plateau primaire ardennais débordant sur les confins nord-orientaux du département de l'Aisne, cette Thiérache est souvent amputée d'une partie du canton d'Hirson. Elle est ainsi délimitée par les assises géologiques argilo-calcaires du Crétacé (Demangeon, 1925).

Enfin, la Thiérache telle qu'elle est perçue à l'heure actuelle par les populations possède une définition administrative. Les "gens du Nord", ayant pris une certaine autonomie, ont préféré le terme d'Avesnois pour "leur"



Carte 1 : Limites de la dition et situation géographique dans le département de l'Aisne.

Thiérache ; le terroir se limite désormais au seul département de l'Aisne. Il faut remarquer d'ailleurs que le canton d'Hirson est cette fois inclus dans le découpage. C'est cette Thiérache axonienne que nous avons retenue pour définir notre aire d'étude (Carte 1). C'est elle également qui correspond le mieux aux limites de l'antique *Theoracia sylva* (Maury, 1867).

La Thiérache axonienne se situe donc au nord du Bassin parisien, où elle occupe l'angle nord-oriental de la Picardie administrative et plus précisément du département de l'Aisne, au niveau du méridien 3°Est (Laon-Guise) et juste au-dessous de la latitude 50° (Abbeville-Fourmies). Les limites de la dition sont, à peu de chose près, les suivantes :

- au nord, la ligne de partage des eaux entre Mer du Nord et Manche ;
- à l'est, la frontière franco-belge prolongée par la limite entre les départements français de l'Aisne et des Ardennes ;
- au sud, la vallée de la Serre qui constitue une barrière naturelle entre la Thiérache et le Marlois ;
- à l'ouest, la vallée de l'Oise, qui assure la transition entre la Thiérache et le Vermandois.

Sur un plan purement administratif, la dition s'étend sur 9 cantons : ceux d'Aubenton, de Guise, d'Hirson, de La Capelle, de Le Nouvion, de Sains-Richaumont, de Vervins, de Wassigny et de Rozoy-sur-Serre. Les huit premiers constituent l'arrondissement de Vervins, tandis que le dernier appartient à celui de Laon (Fiette, 1995).

1.2 PRÉSENTATION DE LA FORÊT DE THIÉRACHE

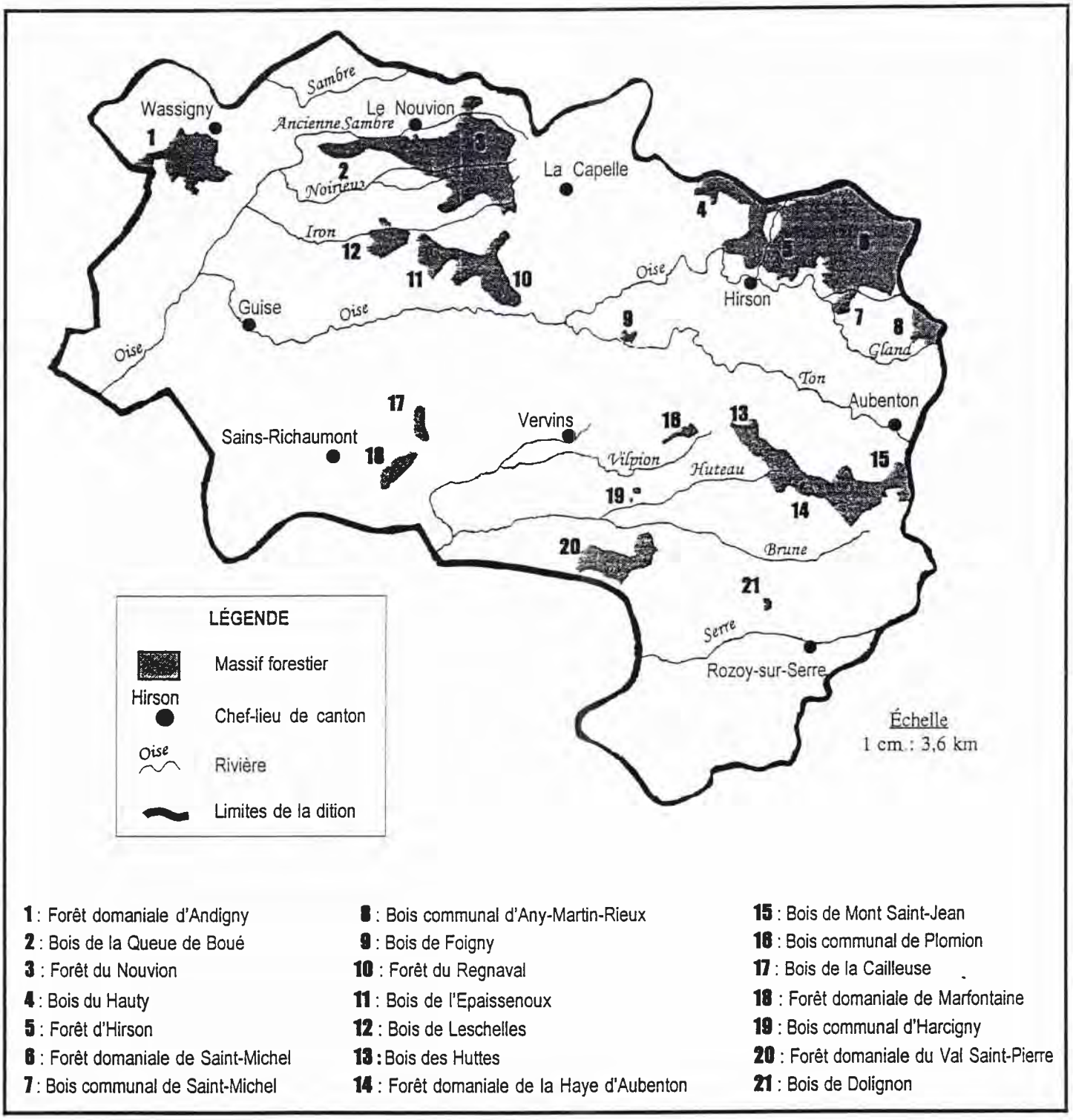
Ce travail s'est limité à l'étude de la végétation forestière en Thiérache. Les forêts de la dition précédemment définie sont toutes issues des défrichements de l'antique *Theoracia sylva*, dont elles constituent les dernières reliques (Carte 2). La surface boisée actuelle représente 134 590 hectares, mais elle est irrégulièrement répartie, le seul canton d'Hirson étant boisé sur 58,5 % de son territoire, tandis que le taux de boisement de l'ensemble des autres cantons est de 10,3 % (Fiette, 1995). Cependant, il faut noter que sont comptabilisées toutes les surfaces plantées en arbres, ce qui inclut peupleraies et plantations de résineux.

Dans ces forêts, le parcellaire n'est apparu que vers 1740 et le régime de taillis-sous-futaie a été maintenu jusqu'au début des années 1980 (Dubois, 1996).

Concernant le statut de propriété, il s'agit principalement de forêts privées, les plus importantes d'entre elles étant gérées par la Compagnie Forestière du Nouvion. Les forêts communales conservent une place importante en Thiérache ; elles sont le plus souvent soumises au régime forestier (gestion par l'Office national des forêts), mais le traitement en taillis-sous-futaie est assez fréquemment maintenu en raison de la persistance des droits d'affouage dans plusieurs communes. Quant aux forêts domaniales, elles représentent moins de 6500 hectares et sont toutes, à l'heure actuelle, en cours de conversion en futaie régulière d'essences précieuses à dominante de chêne pédonculé.

Quatre types culturaux peuvent être rencontrés dans les forêts de la dition :

- la futaie régulière, qui tendrait à devenir le type cultural dominant, tout au moins dans les forêts domaniales qui sont actuellement en cours de conversion. Pour chaque massif une surface du groupe de régénération strict est déterminée, le surplus faisant l'objet de coupes d'amélioration. L'essence principale est partout le chêne pédonculé (*Quercus robur*). Le renouvellement se fait sur une période plus longue (supérieure au siècle), un seuil d'exploitabilité étant fixé pour chaque essence : environ 150 ans pour le chêne, 120 ans pour le hêtre, 75 ans pour le merisier, le frêne et l'érable, 50 ans pour l'épicéa, etc. La régénération se fait aujourd'hui artificiellement (coupes rases suivies de replantations en alignements) ;



1 : Forêt domaniale d'Andigny
2 : Bois de la Queue de Boué
3 : Forêt du Nouvion
4 : Bois du Hauty
5 : Forêt d'Hirson
6 : Forêt domaniale de Saint-Michel
7 : Bois communal de Saint-Michel
8 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux
9 : Bois de Foigny
10 : Forêt du Regnaval
11 : Bois de l'Epaissenoux
12 : Bois de Leschelles
13 : Bois des Huttes
14 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton
15 : Bois de Mont Saint-Jean
16 : Bois communal de Plomion
17 : Bois de la Cailleuse
18 : Forêt domaniale de Marfontaine
19 : Bois communal d'Harcigny
20 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre
21 : Bois de Dolignon

Carte 2 : Répartition de la surface forestière en Thiérache et liste des massifs inclus dans l'étude.

- le taillis, qui est parfois seul présent sur certaines parcelles où la futaie a été exploitée, de manière plus ou moins ancienne (exploitations intensives de la fin du XIXe siècle et du début du XXème siècle, pillage pendant les deux guerres mondiales). Le taillis est composé en majeure partie des cépées, c'est-à-dire de l'ensemble des rejets poussés sur les souches après leur exploitation "rez-terre". La faculté de rejeter dépend de l'espèce et diminue avec l'âge de l'arbre. On rencontre principalement des taillis de chêne, de charme et de tilleul, plus ponctuellement de châtaigniers. Il existait autrefois un important débouché pour le bois de taillis : la fabrication du bois de feu et du bois à carboniser, remplacée ensuite par la fabrication du bois de mine et des échalas (cf chapitre 9) ;

- le taillis-sous-futaie, qui a été, durant des siècles, le seul type cultural et qui est désormais en voie de disparition pour des raisons d'insuffisance de rentabilité à long terme. Il est toutefois maintenu dans certains bois communaux où subsiste le droit d'affouage et dans d'autres dont la taille, trop faible, s'oppose à une conversion en futaie régulière. Enfin, certaines parcelles de forêts domaniales ou privées sont encore traitées de cette manière. Il s'agit le plus souvent d'un taillis-sous-futaie de chêne à révolution d'une trentaine d'années environ, avec maintien d'un quart de réserve, comportant par hectare 15 arbres "anciens" (diamètre du tronc supérieur à 40 cm, soit un âge supérieur à 90 ans), 40 arbres "modernes" (diamètre compris entre 20 et 40 cm, soit un âge de 60 ans environ) et 80 baliveaux (diamètre inférieur à 20 cm, âge de 30 ans environ). Tous les 30 ans sont exploités environ 80 m^3 de bois d'oeuvre ;

- la futaie "jardinée", qui est un traitement en futaie irrégulière, se voulant plus respectueux des cycles sylvigénétiques et qui privilégie la régénération spontanée et le mélange des essences. On trouve ainsi sur une même parcelle plusieurs essences, certaines étant plus favorisées que d'autres, avec pour chacune d'elles des individus d'âges variés. Les potentialités forestières du milieu sont aussi mieux prises en compte. Elle s'est bien implantée en Thiérache. grâce à l'impulsion donnée par la Compagnie forestière du Nouvion qui a introduit ce type cultural "moderne" dans l'ensemble des massifs qu'elle gère. Cette méthode permet la conservation d'une certaine biodiversité sans tomber dans les excès du taillis-sous-futaie et d'obtenir des peuplements "éclaircis" propices à la régénération spontanée, sans provoquer l'artificialisation de la futaie régulière, ni les traumatismes des coupes rases, pour finalement obtenir une meilleure productivité.

Ainsi se présente la *Theoracia sylva* de cette fin de XXème siècle : une mosaïque de bois et de forêts ne dépassant jamais 3500 hectares, éparpillée sur l'angle nord-oriental de la Picardie. Les principaux massifs étudiés dans ce travail et leurs caractéristiques sont reportés dans le tableau I et leur localisation à l'intérieur de la dition est indiquée sur la carte 2. Dans les chapitres qui vont suivre, nous allons tenter de cerner les principales caractéristiques du contexte écologique de la dition, responsables du déterminisme de la végétation observée.

Tableau I : Caractéristiques des principaux massifs forestiers inclus dans l'étude (D'après les données de l'Office national des forêts et de la Compagnie forestière du Nouvion).

Nom du massif	Surface (ha)	Statut	Type cultural dominant	Cortège dendrologique
Forêt de Marfontaine	422	Domanial	Futaie régulière	Frêne. Chêne. Charme. Tilleul
Forêt du Val Saint-Pierre	784	Domanial	Futaie régulière	Chêne. Frêne. Charme
Bois de Plomion	181	Communal	Futaie régulière	Chêne. Frêne. Charme
Bois d'Harcigny	79	Communal	Futaie régulière	Chêne. Charme. Hêtre
Forêt de La Have d'Aubenton	1550	Domanial et privé	Futaie régulière + TSF	Epicea. Frêne. Chêne. Charme
Bois de Mont Saint-Jean	31	Communal	TSF	Chêne. Frêne. Charme
Forêt d'Andigny	1418	Domanial	Futaie régulière	Chêne. Charme. Epicea. Frêne
La Queue de Boué	800	Privé et communal	Futaie régulière	Chêne. Charme. Peuplier
Forêt du Nouvion	3430	Privé	Futaie irrégulière	Chêne. Frêne. Epicea. Aulne
Forêt du Regnaval-Epaissenoux	1065	Privé	Futaie irrégulière	Frêne. Hêtre. Chêne. Charme
Forêt d'Englancourt	44	Communal	Futaie irrégulière	Chêne. Frêne. Erable. Hêtre
Bois de Leschelles	200	Privé	Futaie régulière + TSF	Hêtre. Chêne. Charme
Forêt particulière d'Hirson	1863	Privé	Futaie irrégulière	Chêne. Frêne. Hêtre. Charme
Forêt communale d'Hirson	488	Communal	Futaie régulière	Chêne. Frêne. Charme
Bois du Hauty	450	Privé	Futaie irrégulière	Chêne. Frêne. Charme
Bois de Saint-Michel	313	Communal	Futaie régulière	Chêne. Frêne. Charme. Epicea
Forêt de Saint-Michel	2940	Domanial	Futaie régulière	Chêne. Epicea
Bois d'Any-Martin-Rieux	215	Communal	TSF	Chêne. Frêne
Bois de Foigny	70	Privé	Anciens TSF	Chêne. Charme
Bois de la Cailleuse	250	Privé	Futaie irrégulière	Epicea. Frêne
Bois de Buironfosse	244	Communal	Futaie irrégulière	Chêne. Frêne. Erable
Forêt de Chigny	126	Communal	TSF	Frêne. Chêne. Peuplier
Forêt d'Erloy	44	Communal	Futaie régulière	Chêne. Frêne. Erable. Hêtre
Bois de Dolignon	65	Privé	Anciens TSF	Frêne. Erable. Chêne

TSF : taillis -sous-futaie.

CHAPITRE 2

ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE

La géologie de la Thiérache est très contrastée, de nombreuses assises y étant représentées. Dans ce chapitre, nous ne citons que les roches qui affleurent au sein des milieux forestiers de la dition. La figure 1 représente la stratigraphie théorique de ces différentes assises, tandis que le tableau II donne l'importance spatiale de ces affleurements géologiques dans les massifs forestiers étudiés.

2.1 LE PALÉOZOÏQUE (PRIMAIRE)

Il est uniquement représenté au nord-est de la dition, au niveau des massifs forestiers d'Hirson et de Saint Michel et du Bois du Hauty (partie méridionale et axonienne de la forêt de Fourmies). Les assises géologiques rencontrées appartiennent au Dévonien inférieur et au Cambrien supérieur (Bonte *et al.*, 1970) :

• **le Siegénien inférieur** qui affleure uniquement dans le Bois du Hauty sous forme de grès d'Anor et où il a d'ailleurs été exploité. Il s'agit d'une roche quartzitique avec des particules de feldspath altéré en kaolin et de mica blanc. Par altération à l'air, il peut donner un sable gras, grisâtre, souvent veiné de glaise blanche, très plastique, donnant un sol humide ;

• **le Gédinnien** dont on peut distinguer une partie supérieure d'origine lagunaire et une partie inférieure d'origine marine :

+ les schistes verts de Saint-Hubert (Gédinnien supérieur), compacts et plus ou moins quartzeux, sont localisés uniquement en lisière méridionale du bois du Hauty ;

+ les schistes bigarrés d'Oignies (Gédinnien supérieur), rouges, accompagnés de grès quartzites verts affleurent sur la lisière septentrionale des forêts d'Hirson et de Saint-Michel ;

+ les schistes de Mondrepuis (Gédinnien inférieur) grossiers et souvent gréseux, suivent linéairement les précédents le long de cette même lisière ;

+ l'arkose d'Haybes (Gédinnien inférieur) qui est un grès quartzitique blanc-gris grossier pouvant contenir quelques fragments de tourmaline noire ; lui aussi est peu représenté et limité à la lisière nord des massifs

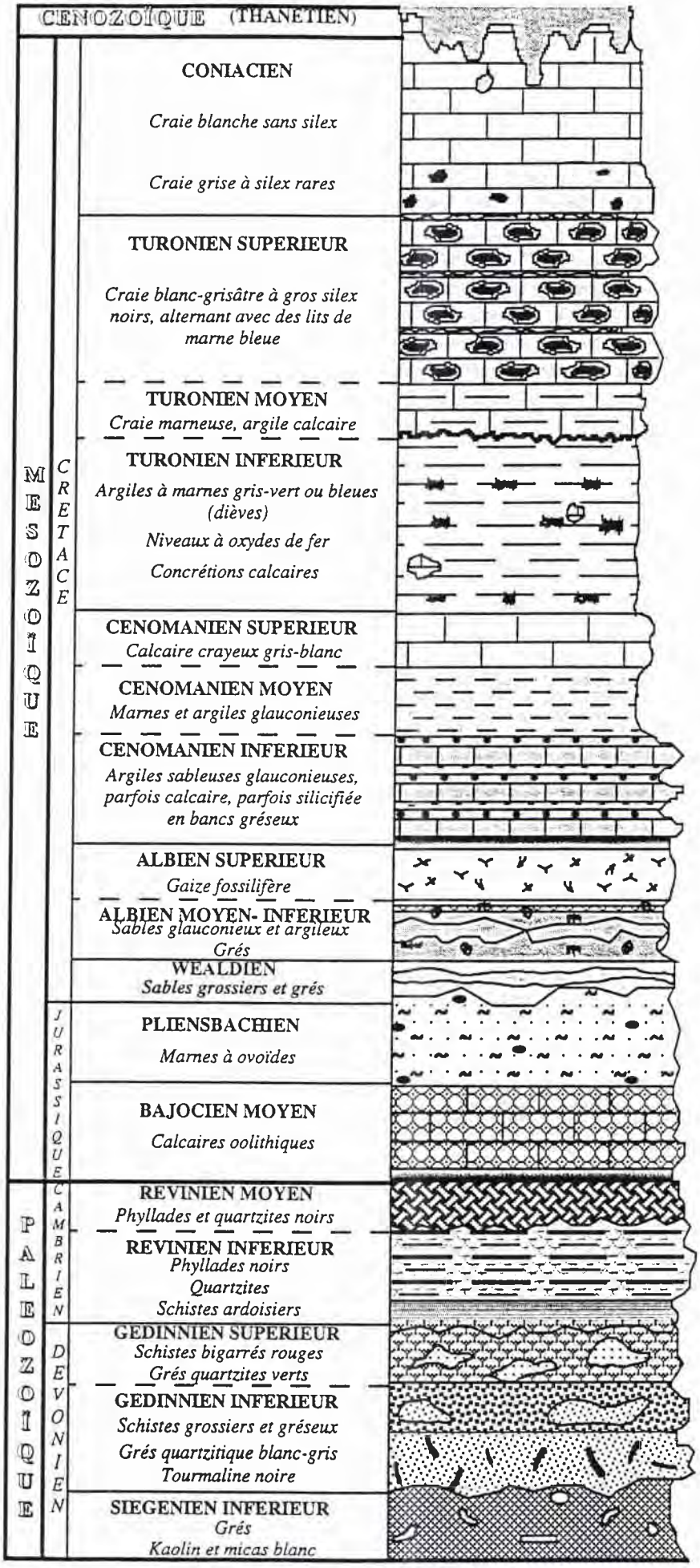


Figure 1 : Stratigraphie théorique des roches affleurant dans les forêts de la dition.

d'Hirson et de Saint-Michel. Localement il peut être enrichi en poudingue de Fépin, issu du cordon littoral de la mer gédinnienne et directement originaire du Cambrien ;

• **le Revinien**, qui appartient à la partie supérieure du terrain cambrien ardennais (Postdamien), est constitué de quartzites gris-noir et de schistes noirs ; trois entités lithologiques distinctes sont présentes :

+ les phyllades et quartzites noirs d'Anchamps (Révinien moyen), largement représentés dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel, le long des cours d'eau encaissés, sur les versants ;

+ les phyllades noirs de la Folie et quartzites de la Roche à Sept Heures (Révinien inférieur) qui contiennent des schistes ardoisiers à leur partie supérieure ; ils sont également bien représentés sur certains revers de vallée, le long des cours d'eau traversant les massifs d'Hirson et de Saint-Michel ;

+ l'assise de transition au Dévillien (Révinien inférieur) dont la partie supérieure contient des schistes ardoisiers et qui n'affleure que localement au nord de la forêt d'Hirson.

2.2 LE MÉSOZOÏQUE (SECONDAIRE)

2.2.1 Le Jurassique

Il est localisé à l'est de la dition où se terminent les coteaux jurassiques formant la ceinture du Bassin de Paris. Origny-en-Thiérache pouvant être considéré comme l'extrémité occidentale de cette "langue" qui passe entre Saint-Michel, Signy-le-Petit et Brunehamel. Les calcaires jurassiques affleurent plus ou moins largement dans les bois communaux d'Any-Martin-Rieux et de Saint-Michel (Bonte *et al.*, 1970 ; Bouttemy *et al.*, 1977).

• **le Bajocien moyen** (Dogger), formé de calcaires oolithiques, est uniquement représenté au bois d'Any-Martin-Rieux ;

• **le Pliensbachien** (Lias), qui correspond à des marnes à ovoïdes contenant des nodules carbonatés, est présent dans les bois d'Any-Martin-Rieux et de Saint-Michel en limite orientale de la dition.

2.2.2 Le Crétacé

2.2.2.1 Le Crétacé inférieur

Il est surtout présent au nord-est de l'aire d'étude et comprend :

• **le Wealdien** (Néocomien) qui est constitué de dépôts continentaux de type lacustre. Il s'agit de sables grossiers, souvent consolidés en bancs de grès par un ciment de limonite autrefois exploité comme minerai de fer. Il est uniquement présent au Bois de Saint-Michel (Bonte *et al.*, 1970) ;

• **l'Albien inférieur et moyen** est constitué de sables plus ou moins glauconieux et argileux, parfois consolidés en grès par un ciment d'opale. Il contient des nodules de phosphate de chaux et affleure de manière très ponctuelle dans les bois de Saint-Michel et de Logny-les-Aubenton (Bonte *et al.*, 1970 ; Bouttemy *et al.*, 1977).

Tableau II : Importance spatiale des différents affleurements géologiques dans les principaux massifs forestiers de la dition.

	Le Hauty	*Hirson et Saint-Michel*	*Any-Martin-Rieux*	*Bois de Saint-Michel*	*La Haye d'Aubenton*	*Le Regnaval*	*Foigny*	*La Queue de Boué*	*Marfontaine*	*Le Nouvion*	*Andigny*	*Le Val Saint-Pierre*	*Plomion*
ANTHROPOZOIQUE													
Alluvions		/ r			• r	• +		/ +		/ +	• r		
Colluvions					/ 1	/ 1	O 2			/ r	/ 1	/ 2	/ 1
Formations résiduelles	• +						O 2	• +	/ r	• r		/ 1	
Limons à silex					O 1	/ 1			• 1		• +	• +	
Limons lœssiques	O 3	O 4			O 4	O 4		O 5	O 4	O 5	O 2	O 4	O 5
CENOZOIQUE													
Thanétien supérieur						• r			• +	/ +	O3		
Thanétien inférieur											O2		
MESOZOIQUE													
CRÉTACÉ													
Sénonien											• +		
Turonien moyen et supérieur						/ 1	• +	• r	/ +	• r			
Turonien inférieur	/ +				/ 1	/ 1	O 1	• r					
Cénomanien moyen et supérieur	• +	• +			• r	• +							
Cénomanien inférieur					• +								
Albien				• +	• r								
Wealdien				O 3									
JURASSIQUE													
Pliensbachien			O 3	O 2									
Bajocien moyen			O 2										
PALEOZOIQUE													
Revinien		/ 2											
Gédinnien	• +	• +											
Siegenien inférieur	O 2												

La symbolique utilisée a été empruntée à la symphytosociologie (Béguin *et al.* , 1979).

O : affleurement spatialement importante ; / : affleurement linéaire ; • : affleurement ponctuel.

Le coefficient utilisé correspond à l'échelle d'abondance-dominace de Braun-Blanquet ; il est appliqué ici au pourcentage de recouvrement de l'affleurement par rapport à la surface totale du massif forestier et estimé à partir des cartes géologiques du BRGM au 1/50 000e.

2.2.2.2 Le Crétacé supérieur

• **le Cénomanien** est l'étage le plus bas du Crétacé supérieur ; il se décompose en plusieurs assises, toutes très riches en glauconie (Bonte *et al.*, 1970 ; Bouttemy *et al.*, 1977) :

+ le Cénomanien inférieur se présente sous la forme d'argiles glauconieuses à bancs grésifiés (gaize de Marlemont) en forêt de la Haye d'Aubenton ;

+ le Cénomanien moyen correspond aux argiles sableuses glauconieuses et souvent calcaires (sables de la Hardoye) affleurant au nord de la Haye d'Aubenton, aux argiles calcaires quartzo-glauconieuses présentes ponctuellement au bois du Hauty et en forêt d'Hirson, aux argiles glauconieuses à illite, kaolinite et smectite qui pointent en forêt du Regnaval ;

+ le Cénomanien supérieur prend l'aspect de marnes glauconifères (Marnes de Fréty) en forêt de la Haye d'Aubenton, de calcaires marneux riches en glauconie en forêt du Regnaval ou de marnes jaunes fortement calcaires et glauconieuses (dièves inférieures) au bois de Foigny. Ces assises se trouvent fréquemment condensées avec celles du Cénomanien moyen.

• **le Turonien**

+ le Turonien inférieur correspond à des assises argileuses, très plastiques et plus ou moins riches en calcaire (dièves argileuses). Il s'agit d'argiles calcarifères en forêt de la Haye d'Aubenton, d'argiles calcaires et de marnes argileuses (dièves bleues) localement enrichies en oxydes de fer, grains de phosphates et gypse en forêt du Regnaval (et très ponctuellement à la Queue de Boué), ou encore d'argiles vertes peu calcaires contenant des cristaux de pyrite et de gypse aux bois du Hauty et de Foigny.

+ le Turonien moyen affleure sous la forme de marnes argileuses calcarifères, grasses, sans silex mais pouvant contenir de la glauconie, des grains de phosphate, de la marcassite et des traces d'oxydes de fer et de manganèse. Cette formation est généralement mince et souvent condensée avec les assises du Turonien supérieur. Elles sont présentes dans les forêts du Regnaval et de la Haye d'Aubenton et au bois de Foigny.

+ le Turonien supérieur prend quant à lui l'aspect d'une craie blanche assez pure (craie de Cornus) contenant d'énormes rognons de silex noir, des nodules de marcassite, des plaques de calcite et des nodules phosphatés. Il affleure en forêt de Marfontaine, du Regnaval et plus ponctuellement encore dans la Queue de Boué (Celet *et al.*, 1979).

• **le Sénonien** est uniquement représenté en lisère occidentale de la dition, en forêt d'Andigny. Il s'agit de craies blanches, fines, riches en carbonates, qui appartiennent à deux unités lithologiques inséparables, l'une d'âge Santonien (Sénonien moyen), l'autre d'âge Coniacien (Sénonien inférieur). Cette dernière renferme quelques silex noduleux dispersés (Celet & Leriche, 1972).

2.3 LE CÉNOZOÏQUE (TERTIAIRE)

Un seul type de formation tertiaire est rencontré et ce, uniquement dans la moitié ouest du territoire étudié ; elle appartient au **Paléocène** (Paléogène) et correspond à différentes assises du **Thanétien (Landénien marin)** :

• les tuffeaux (calcaires crayeux) et argiles du Thanétien inférieur qui donnent une roche de texture argilo-sableuse et de couleur vert-bleuâtre sont bien représentés en forêt d'Andigny ;

• le Thanétien supérieur qui prend différents aspects :

+ les sables de Grandglise sont des sables fins glauconifères, verdâtres en profondeur, jaunâtres en surface, affleurent largement en forêt d'Andigny ;

+ les sables et grès de Bracheux sont des sables blancs (bois de la Cailleuse) ou gris-vert (forêts du Nouvion et du Regnaval) légèrement glauconieux et localement grésifiés, parfois enrichis en argiles (Celet & Leriche, 1972 ; Celet *et al.*, 1979).

2.4 L'ANTHROPOZOÏQUE (QUATERNAIRE)

L'ère quaternaire est marquée par quatre périodes glaciaires, le Günz, le Mindel, le Riss et le Würm ; depuis presque deux millions d'années plusieurs formations géologiques se sont mises en place, souvent issues d'un remaniement des étages géologiques sous-jacents et d'un apport en matériaux nouveaux (Celet *et al.*, 1979).

2.4.1 Les limons des plateaux

La majeure partie de la Thiérache est recouverte par d'épais limons, souvent de nature argileuse. Il s'agit de limons quaternaires anciens dont la composition lithologique varie ; on peut ainsi distinguer deux horizons :

• **un lehm** superficiel, qui résulte d'une décalcification et de diverses transformations physico-chimiques des sédiments sous-jacents (Pleistocène supérieur) ;

• **un lœss**, plus profond et plus puissant, d'origines éolienne, nivéo-éolienne et diluviale. Ce limon est très évolué et comporte des traces de rubéfaction dans la masse (Interglaciaire Riss-Würm et Pleistocène moyen).

Localement, la composition de ces limons subit des variations en fonction de la nature de la roche sous-jacente. Ainsi peut-on trouver :

- des limons sableux, bigarrés et pouvant contenir des grès lutétiens, en forêt d'Andigny, sur sables de Grandglise et de Bracheux ;

- des limons à silex qui résultent du remaniement des limons lœssiques avec les argiles à silex du Turonien supérieur, parfois enrichis de sables thanétiens. On a alors des silex brisés et des fragments de craie inclus dans une matrice argilo-limoneuse, parfois carbonatée ou sableuse. On trouve ce type de formation dans les forêts de Marfontaine, du Val Saint Pierre, du Regnaval et de la Haye d'Aubenton ;

- des limons quartzeux et schisteux qui sont des formations argileuses plastiques et puissantes (environ 10 mètres), qui recouvrent les terrains dévoniens, notamment dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel et le bois du Hauty.

2.4.2 Les formations résiduelles

Ces formations sont issues de transformations subies par les roches sous-jacentes et de l'érosion des couches supérieures ; elles affleurent lorsque le limon lœssique a été complètement érodé. On peut en différencier deux types :

• **les formations résiduelles d'argiles à silex**, issues de la décarbonatation de la craie turonienne. Il s'agit d'un niveau très argileux, à teneurs en sables et en limons très faibles, qui empâte de gros silex noirs souvent intacts. Ces argiles résiduelles se présentent sous forme de poches plus ou moins continues dans la craie turonienne ; on les trouve notamment dans les forêts du Val Saint-Pierre, de Marfontaine et de la Queue de Boué ;

• **les formations résiduelles remaniées**, qui sont des produits hétérogènes, issus d'une solifluxion des formations précédentes. Elles s'en distinguent par une teneur en sables et en limons plus importante (notamment une participation des sables thanétiens qui peut être considérable) et par de nombreux rognons de silex brisés : ce sont les biefs à silex. Ces formations se trouvent en nappes peu épaisses sur certains versants des forêts du Val Saint-Pierre et de Marfontaine, en contrebas des affleurements de craie turonienne.

2.4.3 Les colluvions

Ce sont des produits d'apport récents, issus d'une solifluxion et surtout, d'un ruissellement de matériaux à dominante limoneuse, dans les zones dépressives où ils s'accumulent. Ces formations pseudo-alluviales actuelles ou très récentes tapissent le fond des vallées sèches dans un grand nombre de forêts (Andigny, Le Regnaval, Le Nouvion, La Haye d'Aubenton, Le Val Saint-Pierre...), où ils témoignent souvent d'une érosion liée à une déforestation plus ou moins ancienne.

Les produits d'altération qui les composent sont variables, mais en grande partie limoneux (remaniement des limons lœssiques) ; sur la majeure partie de la dition ils sont chargés de fragments crayeux et de débris de silex, issus de l'érosion des craies turoniennes. Localement, ils peuvent être enrichis en sables thanétiens.

2.4.4 Les alluvions

Ce sont des sédiments liés aux cours d'eau dont on peut distinguer plusieurs types selon l'âge de la formation :

• **les alluvions modernes** sont constituées de limons argileux moyennement calcaires, parfois enrichis en sables. Leur épaisseur est variable et dépend de l'importance du cours d'eau. Elles sont fréquemment rencontrées le long des ruisseaux et des petites rivières intraforestiers (forêts de Saint-Michel, du Regnaval, du Val Saint-Pierre, d'Andigny, du Nouvion...)

• **les alluvions anciennes** correspondent aux différents stades du creusement des vallées quaternaires anciennes et se trouvent donc à des altitudes plus élevées, formant souvent des terrasses. Elles sont composées de cailloutis de silex turoniens, associés à des galets de quartzites cambriens et à des grès landéniens et lutétiens ; l'ensemble est contenu dans une matrice limoneuse. En position intraforestière, ces formations n'affleurent que ponctuellement en forêt du Regnaval ; le plus souvent elles sont masquées par une fine couche d'alluvions modernes (forêts du Nouvion et de la Queue de Boué).

CHAPITRE 3

ESQUISSE GÉOMORPHOLOGIQUE DE LA THIÉRACHE

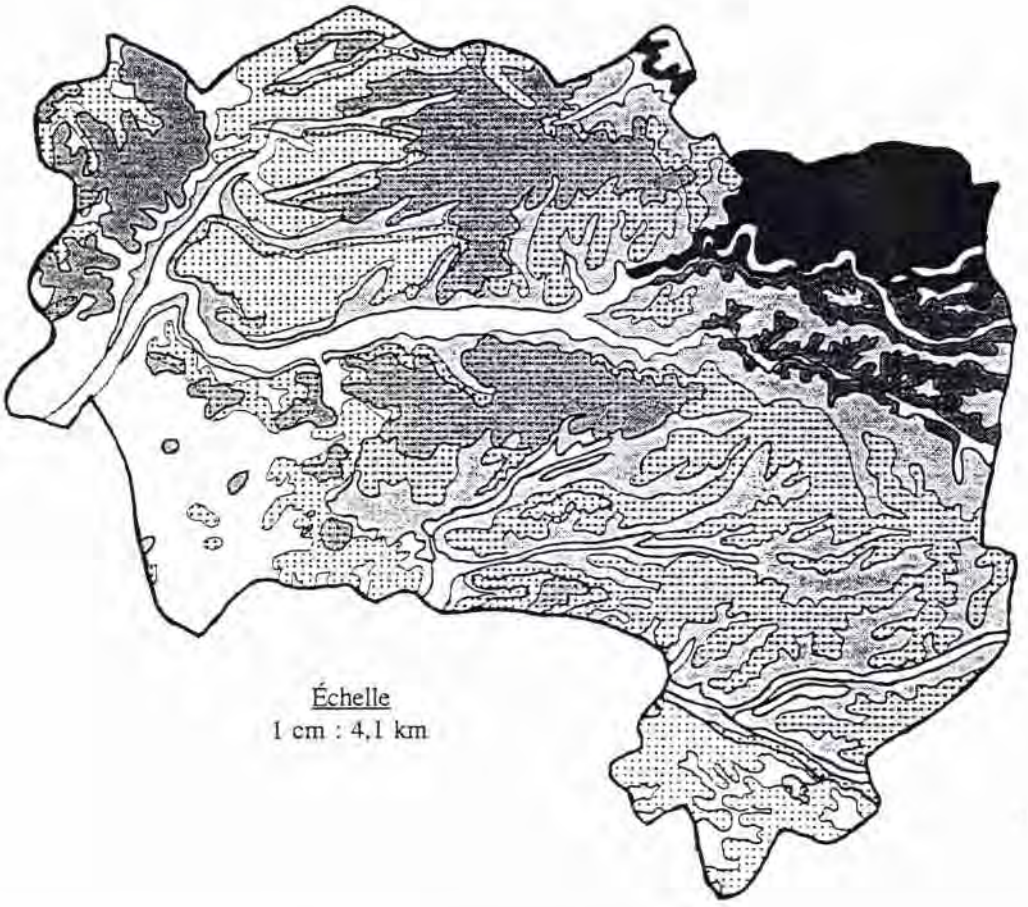
3.1 HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Depuis sa formation, il y a environ 395 millions d'années (limite Silurien-Dévonien : phase orogénique calédonienne), le massif ardennais, par sa masse et son altitude, a toujours constitué un obstacle à l'extension vers le nord-est des mers du Bassin parisien. Ceci se traduit bien dans l'épaisseur et la disposition des sédiments, surtout au pied de l'Ardenne au niveau duquel se sont succédés les rivages de ces différentes mers. Ainsi se sont successivement déposés les sédiments jurassiques, albiens, cénomaniens, turoniens... Plus on se rapproche du socle primaire et moins ces dépôts sont puissants, ceux-ci étant plus massifs vers le centre du Bassin parisien. A mesure que ce dernier se comblait, il subit un affaissement général ; c'est ce phénomène qui explique que les lignes des rivages crétacés reculaient vers l'ouest en découvrant les couches plus anciennes, au lieu de déborder progressivement vers l'est. Il est donc logique que les couches supérieures de la craie disparaissent une à une vers l'est. Ensuite, comme l'a écrit Demangeon, "se retirant vers l'ouest, la mer sénonienne dégagea les couches turoniennes (...) et de l'antique extension de la craie blanche à l'Ardenne, il ne reste plus que les silex empâtés d'argile" (Demangeon, 1925).

A la fin du Crétacé, de nouveaux mouvements tectoniques firent se soulever davantage le massif ardennais et se répercutèrent sur toute la longueur d'un ancien anticlinal, dirigé du sud-est vers le nord-ouest (anticlinal de l'Artois). Par ailleurs, alors que la craie était émergée depuis de nombreux millénaires pendant lesquels a sévi une intense érosion - dont témoigne encore l'argile à silex -, elle subit un nouvel abaissement, ce qui permit une nouvelle invasion marine au debut du Tertiaire. Demangeon précise que "le Bassin de Paris formait un golfe de la mer tertiaire du nord et subit les viscissitudes d'une région sans cesse disputée entre l'eau et la terre" (*op. cit.*).

De nombreux dépôts intervinrent alors : thanétiens, sparnaciens, yprésiens, lutétiens... qui recouvrirent la craie. Mais à leur émersion, contemporaine de l'élévation alpine, les assises tertiaires furent rapidement démantelées par une érosion intense et ce n'est que localement, à la faveur de pièges structuraux, qu'ont demeuré des "témoins" plus ou moins étendus.

Le Quaternaire a achevé de donner à la Thiérache sa physionomie actuelle, d'une part par le creusement des vallées et d'autre part par les dépôts de limons. Au début de cette ère s'étaient déjà formés les hauts plateaux picards, sous l'influence de la génèse du massif alpin, et la région était complétement émergée. Pendant cette période d'émersion, une grande quantité de silex s'est trouvée libérée, constituant un revêtement continu sur lequel se sont ensuite déposés les limons : loess et lehm. Plus localement, sous ces mêmes limons, des dépôts fluviatiles à matériaux ardennais et



LÉGENDE

- Cambrien
- Dévonien
- Jurassique inférieur
- Jurassique moyen et supérieur
- Eocène inférieur et Paléocène
- Crétacé inférieur
- Crétacé supérieur
- Limons loessiques

Carte 3 : Esquisse géologique de la Thiérache (D'après Atlas de Picardie).

turoniens se sont répandus à proximité des vallées alluviales (*op. cit.*). Une esquisse du " paysage " géologique actuel de la Thiérache est présentée sur la carte 3.

3.2 MORPHOLOGIE ET PHYSIONOMIE DE LA THIÉRACHE

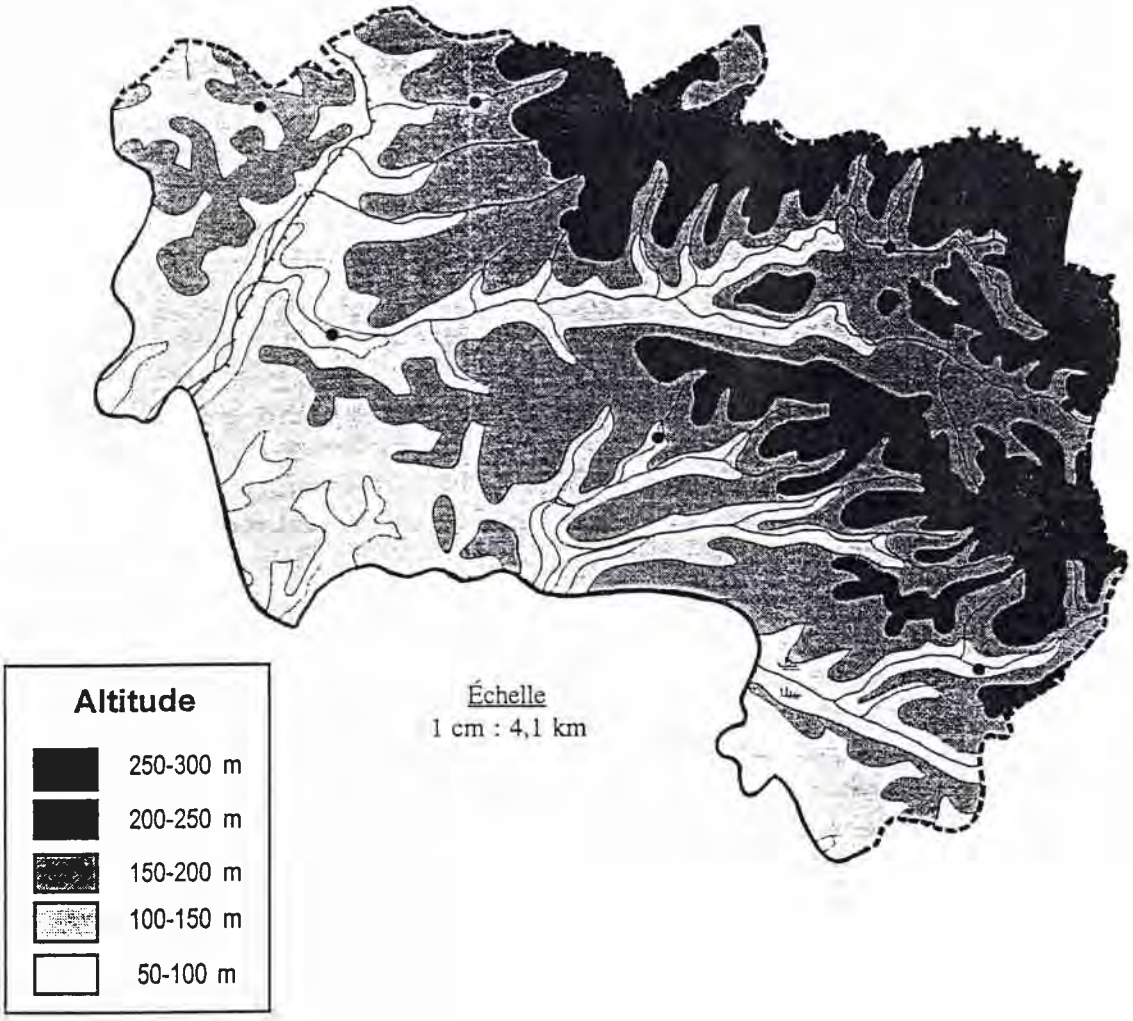
La Picardie correspond à la partie septentrionale du Bassin parisien et s'étend en vaste *synclinorium* de pente douce, entre l'anticlinal de l'Artois et l'Ardenne. La Thiérache occupe l'angle nord-oriental de la Picardie. La géomorphologie de cette dernière a été décrite par Demangeon : "c'est une même roche, la craie blanche, qui forme le *substratum* de la Picardie, de l'Artois et du Cambrésis. Elle apparaît au regard à tout instant ; on la voit au loin découper en taches blanches la paroi des falaises et le versant des vallées". Mais la Thiérache possède une morphologie et une physionomie bien différentes de celles du reste de la région administrative et elle constitue une véritable zone de transition entre les plaines picardes et le massif ardennais. Comme le précise Demangeon, la transition est due "au relèvement progressif du sol vers l'est, vers l'Ardenne, qui amène à la surface les couches successives de la profondeur : la craie blanche (...) laisse la place à la craie grise, à la craie à gros silex cornus et aux formations argileuses, marlettes et dièves". Ces modifications géomorphologiques ont un retentissement sur le paysage : alors que vers l'ouest dominent les plaines de craie blanche et de limons fertiles qui hébergent un vaste openfield partagé entre les cultures de blé et celles de betteraves sucrières, vers l'est ce sont les plateaux de craie marneuse recouverte d'argiles à silex et de sables argileux qui s'imposent. La densité du réseau hydrographique et l'impermabilité du substrat font de la Thiérache une petite région à vocation herbagère où les forêts et le bocage occupent l'espace (Demangeon, 1925).

La frontière entre la Picardie agricole et la Thiérache n'est pas nette et brutale ; au contraire, la transition est progressive, les couches géologiques affleurant successivement, au fur et à mesure que l'on se dirige vers le nord-est et que l'altitude augmente. Des plateaux de craie crétacée du Vermandois à l'ouest et du Marlois au sud où l'altitude varie en moyenne entre 50 et 100 mètres, sans jamais dépasser les 150 mètres, on s'élève progressivement à plus de 200 mètres au delà des vallées de l'Oise et de la Serre pour atteindre une altitude maximale de 295 mètres aux confins nord-orientaux de la forêt de Saint-Michel (Carte 4). Les 300 mètres ne sont atteints qu'à 200 mètres de là, dans le département des Ardennes.

La morphologie actuelle de la Thiérache est le résultat d'une érosion développée sous des régimes climatiques anciens (alternance de périodes chaudes et de périodes glaciaires), qui en a façonné la surface. Les matériaux mésozoïques et cénozoïques, relativement peu déformés, reposent en discordance sur un *substratum* dévono-carbonifère qui affleure en Ardenne. C'est dans le plan des lambeaux de sables thanétiens que s'est installé le réseau hydrographique, en liaison avec la réactivation des divers axes de la trame tectonique régionale. Si ce dernier est encore très dense, il a néanmoins régressé, d'où l'abondance des vallées sèches en Thiérache, qui recueillent les colluvions. Le Quaternaire a joué un rôle important dans la physionomie actuelle, par le creusement des vallées et le dépôt des limons, qui sont de loin le substrat géologique dominant en Thiérache.

S'imposant comme une zone de contact entre la Picardie crétacée et l'Ardenne, la Thiérache présente une certaine hétérogénéité dans sa géomorphologie, qui se traduit dans la physionomie des paysages. En fonction de l'importance des différentes unités, on peut établir un certain découpage géographique à l'intérieur de la région étudiée. On peut ainsi distinguer :

• la **Basse-Thiérache** qui est caractérisée par la plate-forme de la craie turonienne, supportant encore quelques rares îlots sableux et recouverte par d'épais limons. Les plateaux méridionaux des environs de Rozoy-sur-Serre possèdent les derniers affleurements sénoniens. L'altitude reste en générale inférieure à 200 mètres ; elle n'atteint qu'exceptionnellement les 230 mètres vers le nord. La Basse-Thiérache comprend toute la partie méridionale de la dition, au sud des vallées de l'Oise et du Ton.



Carte 4 : Gradient altitudinal de la Thiérache (D'après Atlas de Picardie)

Il s'agit plus que jamais d'un paysage de transition entre les cultures intensives du Marlois et du Vermandois, et le bocage de la Thiérache ; il est caractérisé par des plateaux sculptés se divisant en larges lignes de crêtes orientées est-ouest, que séparent des vallées profondément encaissées (vallées de la Malacquise, de la Serre, de la Brune, du Vilpion...).

Le bocage est encore peu fréquent, le sol étant occupé par des cultures assez diversifiées et des pâtures ouvertes. Quelques massifs forestiers viennent interrompre ces grands espaces : forêts du Val Saint-Pierre, de Marfontaire, de la Haye d'Aubenton, bois de Dolignon, de Plomion, d'Harcigny, de la Cailleuse, des Huttes ;

• la **Haute-Thiérache** comprend deux unités géomorphologiques bien distinctes : d'une part les hauts plateaux de craie turonienne situé au nord de l'Oise et d'autre part les coteaux jurassiques qui forment l'auréole méridionale du massif ardennais, au nord du Ton. L'altitude varie entre 150 et 250 mètres.

Dans la partie argilo-marneuse, le relief est peu accusé : les pentes sont très longues et douces, entrecoupées par de nombreux thalwegs ; un épais manteau limoneux, pouvant atteindre une puissance de 4 mètres, recouvre l'ensemble de cette zone.

Au contraire, dans la partie calcaire jurassique, le relief est très ondulé en raison de très nombreuses vallées sèches qui sillonnent les coteaux ; le limon de couverture est de texture sableuse et reste très superficiel. Cette différence morphologique entre l'est et l'ouest de la Haute-Thiérache se traduit sur la physionomie du paysage : la Thiérache crétacée est une région herbagère où le bocage et les grands massifs forestiers (forêts du Nouvion, de la Queue de Boué, du Regneval...) occupent la quasi-totalité du territoire, tandis que la Thiérache jurassique est une région de petites cultures parsemée de quelques boquetaux et de rares bois d'une taille relativement modeste (bois d'Any-Martin-Rieux et de Saint Michel) ;

• La **Thiérache occidentale** correspond à l'extrémité ouest de la dition, comprise entre le Vermandois et les vallées de l'Oise et de la Sambre. Elle est caractérisée par l'importance des affleurements tertiaires (sables thanétiens) qui se superposent à la craie crétacée (Coniacien et Turonien). Les placages limoneux sont parfois épais. Le relief est peu accusé avec de larges dômes séparés par des petits ravins. Les vallées sèches sont assez nombreuses. Le sol est occupé par les grandes cultures, céréalières et betteravières, et par les premiers îlots de bocage qui assurent la transition avec la Thiérache herbagère. Le massif forestier d'Andigny, qui assurait jadis la transition entre l'antique forêt d'Arrouaise et celle de la Thiérache, y tient une place prépondérante ;

• La **Thiérache pré-ardennaise** se limite à l'angle nord-oriental de la région étudiée, au niveau duquel affleure le socle primaire ardennais, souvent recouvert d'épais limons quaternaires. Les terrains cambriens sont fortement plissés et renversés, avec un pendage général vers le sud ; il sont profondément entaillés par plusieurs vallées (vallées de l'Oise, du Gland, de l'Artoise, du Grand Riaux...). Le paysage de cette extrémité occidentale de l'Ardenne est largement dominé par les grands massifs forestiers (forêts d'Hirson, de Saint-Michel, bois du Hauty). Des défrichements très anciens ont permis l'installation de quelques pâtures.

Par sa position géographique, la Thiérache s'impose comme une zone de contact entre la Picardie crétacée et le massif cambrien ardennais ; cette position se traduit sur le plan géomorphologique par une grande hétérogénéité du *substratum* géologique. Ainsi, peut-on grossièrement distinguer une Thiérache argilo-calcaire, occupée par les sédiments crétacés (du Sénonien jusqu'au Jurassique), localement recouvert de dépôts thanétiens, et une Thiérache schisto-gréseuse au niveau du socle primaire ardennais. L'ensemble de la dition est recouvert par des limons quaternaires puissants de plusieurs mètres, les roches sous-jacentes n'affleurant qu'à la faveur de conditions topographiques favorables à une érosion importante.

3.3 HYDROGRAPHIE

Le réseau hydrographique de la Thiérache est de très loin le plus dense et le plus ramifié de la Picardie administrative. Les cours d'eau qui le composent sont soumis au régime pluvio-évaporal océanique, avec des hautes eaux en fin d'hiver (nappes rechargées, sol saturé en eau et évaporation minimale) et des basses eaux en fin d'été (nappes souterraines au plus bas niveau, évaporation élevée). Les écarts entre hautes eaux et basses eaux, comme entre crues et étiages, sont particulièrement élévés. Ce comportement hydrologique est sans aucun doute en rapport avec l'importance du ruissellement sur le *substratum* imperméable de la Thiérache, qu'il s'agisse de la roche argilo-calcaire ou de la roche schisto-gréseuse. Celui-ci prime d'ailleurs sur l'alimentation par la nappe de la craie, contrairement au reste du territoire picard (Désiré *et al.*, 1976).

C'est le relèvement du relief vers l'Ardenne qui est responsable de la métamorphose de l'hydrographie ; en effet, alors que dans le Marlois et même la Basse-Thiérache les altitudes sont comprises entre 80 et 100 mètres, celles-ci dépassent les 290 mètres sans jamais atteindre les 300 mètres à proximité de la frontière nord-orientale. Comme l'a écrit Demangeon, "devenu plus actif, le ruissellement a vigoureusement mordu le sol ; (....) en même temps, la nappe d'eau se rapprochant de la surface, elle s'épanche en une multitude de ruisseaux qui ont découpé le sol en autant de vallées. Plus de ces larges surfaces entre de rares vallées comme à l'ouest, mais des sillons nombreux séparant d'étroits plateaux aux bords échancrés ; en un mot un morcellement de la surface qui est l'expression sculpturale de l'activité hydrographique" (Demangeon, 1925).

Il existe cependant un certain contraste entre la Thiérache ardennaise, où les eaux vives jaillissent littéralement des pentes schisteuses, parcourant nerveusement le massif forestier d'Hirson-Saint-Michel au fond de profondes vallées, et la Thiérache argilo-calcaire où "chaque dépression possède sa source" et où les rivières empruntent "des sillons superficiels où l'eau paresseuse serpente dans l'herbe des prés" et dans les sous-bois des grands massifs forestiers (forêts de Nouvion, du Regnaval, de la Queue de Boué...).

Les cours d'eau de la Thiérache appartiennent à deux bassins distincts ; c'est le bassin de l'Oise qui regroupe la majeure partie d'entre-eux tandis que, dans le quart ouest-septentrional de la dition les rivières appartiennent déjà au bassin de la Sambre. Ces dernières coulent vers l'ouest et le sud, tandis que les premières sont orientées vers l'ouest et le nord. Il faut ajouter que la ligne de partage des eaux s'est déplacée vers le nord au cours du temps, l'ancienne Sambre étant devenue un affluent de l'Oise ; elle reste orientée est-ouest (Fiette, 1995).

CHAPITRE 4

ÉLÉMENTS DE CLIMATOLOGIE

4.1 PLACE DE LA THIÉRACHE AU SEIN DU MACROCLIMAT REGIONAL

Le climat de la Picardie a déjà été décrit à plusieurs reprises ; il est caractérisé par l'opposition de deux saisons bien différenciées sur les plans thermique et pluviométrique, l'été doux et sec d'une part et l'hiver frais et humide d'autre part. Ces deux saisons sont séparées par deux saisons de transition aux caractères intermédiaires, l'automne et le printemps. Désiré *et al.* résument les caractéristiques du macroclimat picard en ces termes : "le trait essentiel du climat semble être la modération : douceur des températures moyennes, voisines de 10°C, modération habituelle des hivers, modération habituelle des étés, pluviométrie modérée et bien répartie sur toute l'année" (Désiré *et al.*, 1976)

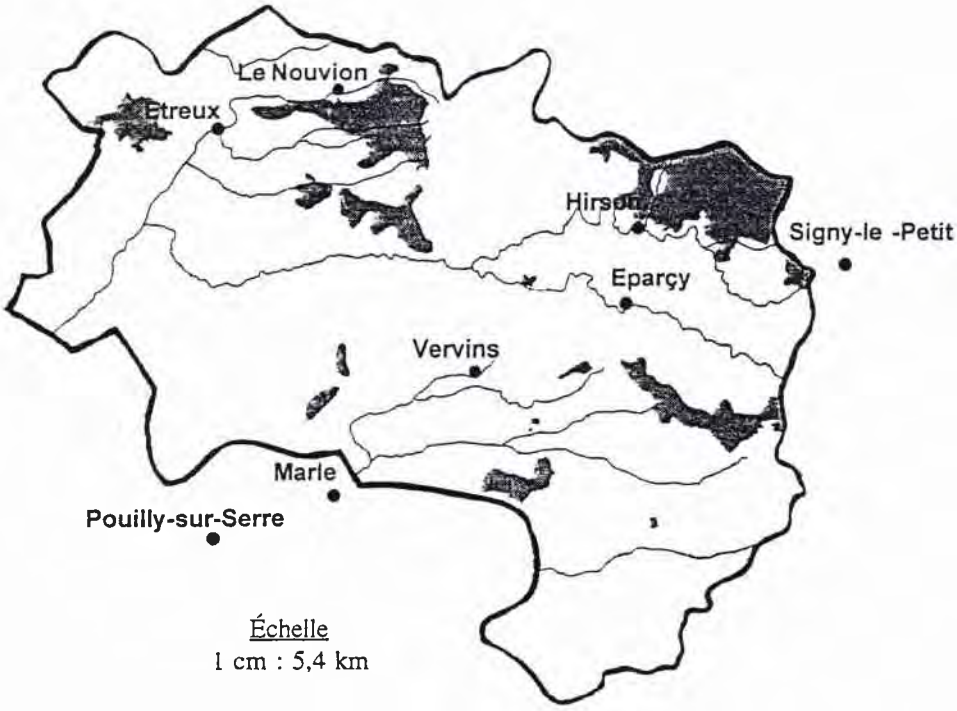
Mais en réalité, le climat régional est loin d'être aussi homogène et des trois départements picards, l'Aisne, par sa position plus orientale, se distingue par un accroissement des écarts thermiques, ce qui la rapproche des climats plus continentaux. Fiette place ce département comme zone où se mêlent intimement les nuances océaniques et les influences continentales : "du climat maritime, elle (l'Aisne) conserve la modération thermique et le faible creusement de l'hiver, plus marqué souvent en février, ainsi que l'étalement des précipitations sur toute l'année. Du continental, elle annonce le relèvement des températures des mois d'été et le déplacement du maximum pluviométrique de la saison chaude" (Fiette, 1995). Mais là encore, dans un département qui s'allonge du nord au sud sur plus de 140 km, les nuances climatiques sont multiples. Parmi ces nombreuses variations, celles offertes par la Thiérache, qui occupe l'angle nord-oriental du département, tiennent une place privilégiée ; comme l'ont constaté Bournérias et Wattez, "le climat de la Thiérache est sans doute le plus froid et le plus humide de la Picardie", expliquant la présence d'espèces nordiques dans la flore locale (Bournérias et Wattez, 1990). En effet, cette petite région naturelle est celle qui possède les plus grands écarts de températures, les précipitations les plus abondantes, l'insolation la plus faible et la durée du gel la plus longue au sein de la région Picardie. Cependant même au sein de cette région apparemment hostile, des nuances climatiques existent et définissent plusieurs mésoclimats thiérachiens.

4.2 CARACTÉRISTIQUES DU CLIMAT DE LA THIÉRACHE

Les paramètres météorologiques commentés dans la suite de ce chapitre sont issus des données de Météo France, mesurées en différents points de la dition, repérés sur la carte 5. Ces paramètres sont résumés dans le tableau III.

4.2.1 Températures

Elles sont déterminantes pour le cycle biologique des organismes végétaux car elles influencent de nombreuses phases de leur développement : croissance, floraison, fructification, levée de dormance des graines... Ce sont elles aussi



Carte 5 : Localisation des stations météorologiques (Météo France).

Tableau III : Principaux paramètres climatologiques de la Thiérache (D'après données Météo France).

STATION	Alt (m)	T°m (°C)	Pa (mm)	t°f (°C)	t°c (°C)	I	H
Marle	78	10,6	627	ND	ND	30	ND
Pouilly-sur-Serre	60	10,0	666	2,1	17,9	33	40
Etreux	130	9,5	751	1,7	17,7	38	45
Le Nouvion	200	9,1	887	2,1	16,6	46	50
Vervins	175	9,7	931	ND	ND	47	ND
Eparçy	150	9,1	889	1,6	16,9	46	50
Hirson	180	9,0	1010	ND	ND	53	ND
Signy-le-Petit	200	9,8	943	ND	ND	48	ND

Alt : altitude ; T°m : température moyenne annuelle ; Pa : Précipitations annuelles totales ; t°f : température moyenne du mois le plus froid ; t°c : température moyenne du mois le plus chaud ; I : indice d'aridité de De Martonne ; H : indice hygrothermique de Aman ; ND : donnée non disponible.

qui, combinées avec l'histoire des flores, sont en grande partie responsables de la répartition géographique des espèces (chorologie) et par conséquent qui donnent les affinités phytogéographiques d'une région.

La température moyenne annuelle est partout inférieure ou égale à 10°C ; elle est plus élevée au sud de la dition (10°C à Pouilly-sur Serre) qu'au nord (9,1°C à Eparcy et au Nouvion). Les différences constatées sont importantes puisque la moyenne annuelle varie de presque 1°C entre deux stations éloignées d'à peine 40 km.

Les écarts thermiques sont importants et marquent l'influence continentale en dépassant 15°C sur presque l'ensemble de la dition. La température moyenne du mois le plus froid avoisine les 2°C, ce qui s'oppose à la présence d'espèces végétales "méridionales". La température moyenne du mois le plus chaud oscille entre 16°C au nord de la Capelle et 18°C dans la vallée de la Serre.

Le gel s'étend sur une période assez longue, comprise entre 70 et 80 jours par an, étalés de la fin du mois d'octobre jusqu'au début du mois de mai. La moyenne des températures minimales est négative aux mois de janvier et février, tandis que la moyenne des températures maximales ne dépasse jamais 25°C, le maximum se situant aux mois de juillet et août.

Le climat est par conséquent plus rigoureux au nord de la Thiérache, vers le Nouvion et Hirson, qu'au sud vers la vallée de la Serre.

4.2.2 Précipitations

L'importance écologique des précipitations est primordiale car l'eau, en tant que principal constituant de la plante, est indispensable à la survie des végétaux. Ce sont elles qui conditionnent le bilan hydrique de ces derniers.

La moyenne des précipitations totales annuelles varie beaucoup à l'intérieur des limites de la dition ; ainsi la Thiérache est-elle plus arrosée au nord (887 mm au Nouvion) et à l'est (889 mm à Eparcy) qu'au sud (666 mm à Pouilly-sur-Serre). Fiette faisait déjà cette même constatation : "à mesure que l'altitude se relève de 150 à 300 m, les précipitations augmentent progressivement, passent de 800 à 900 mm pour atteindre 1 m dans le canton d'Hirson et le nord de celui de La Capelle : l'Ardenne est proche, forestière et plus arrosée" (Fiette, 1960).

Les pluies sont réparties sur l'ensemble de l'année, les mois les plus pluvieux étant juin et novembre, les plus secs ceux d'avril et de septembre. La moitié des jours de l'année sont des jours pluvieux.

Les précipitations neigeuses représentent de 10 à plus de 15 jours par an, essentiellement aux mois d'hiver, de décembre à mars. La grêle tombe toujours moins de 5 jours par an, entre début mai et fin août. Quant aux orages, on en recense environ 10 jours par an entre début avril et fin août. Les brouillards sont en revanche plus souvent présents, avec une moyenne variant de 20 jours par an dans le sud de la dition à plus de 30 jours par an au nord ; ils sont présents toute l'année avec un maximum de septembre à janvier.

En résumé, la Thiérache est une région particulièrement " privilégiée " sur le plan des précipitations, celles-ci augmentant en même temps que le gradient altitudinal. Ainsi le nord-est de la dition (canton d'Hirson) est bien davantage pluvieux et brumeux que le sud (cantons de Rozoy-sur-Serre et de Sains-Richaumont).

4.2.3 Insolation

L'insolation est un facteur essentiel à la nutrition des plantes chlorophylliennes, la lumière agissant sur la plante à la fois par son intensité, sa longueur d'onde et sa photopériode.

Des précipitations plus abondantes sous-entendent un ciel plus couvert et donc qui limite la moyenne de l'ensoleillement annuel. Elle n'est en effet que de 1400 à 1500 heures par an alors que dans le reste du département elle dépasse souvent 1600 heures.

4.2.4 Vents

Le vent possède une influence non négligeable sur les plantes. Ses effets peuvent être directs, lorsqu'il est à l'origine de dégâts dans une communauté végétale (branches cassées, arbres déracinés...), ou indirects lorsque, combiné à l'humidité de l'air, il influence les phénomènes d'évapotranspiration.

Pour le nord du département de l'Aisne (station météorologique de Saint-Quentin), les vents dominants viennent du sud-ouest, ce qui traduit une influence océanique incontestable. L'intensité reste modérée en général, en dehors de quelques épisodes de "tempêtes" : la fréquence des vents de vitesse supérieure à 10 m/s est d'environ 3%, tandis que 54% environ des vents ont une vitesse de 1 à 4 m/s. Les vents en provenance du nord-est et du sud-est sont plus rares.

4.3 INDICES BIOCLIMATIQUES ET MÉSOCLIMATS DE THIÉRACHE

La définition d'un climat résulte de l'action conjointe des différents facteurs précédemment étudiés, ceux-ci agissant simultanément sur le milieu. A partir de là, plusieurs indices bioclimatiques ont été élaborés, qui intègrent l'ensemble des paramètres et qui font ressortir les affinités climatiques d'une région donnée. Secondairement, ces indices peuvent permettre d'apprécier le bilan hydrique d'une région, donnée essentielle pour expliquer la répartition des groupements végétaux.

Une première approche du bilan hydrique peut être effectuée à l'aide des diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN, qui combinent les données thermiques et pluviométriques. Lorsque l'on utilise l'échelle modifiée, conçue pour les régions atlantiques et qui consiste à faire correspondre 4 mm de précipitations pour 1°C de température, les diagrammes révèlent les tendances à la perte de charge hydrique saisonnière en zone globalement bien arrosée, ce qui est le cas pour la Thiérache. La construction de ces diagrammes pour trois stations météorologiques (Pouilly-sur-Serre, Le Nouvion et Eparçy) montre des variations considérables au sein de la dition (Figure 2). Ainsi, une période de déficit hydrique apparaît-elle au sud, s'étalant de fin mai à début octobre (station de Pouilly-sur-Serre). En revanche, au nord et à l'est de la dition, le bilan hydrique reste équilibré en raison des précipitations plus abondantes et mieux réparties, et des températures globalement plus fraîches. Bref, la végétation de la Thiérache méridionale connaît une période de sécheresse de plusieurs mois par an, tandis que celle du reste de la région dispose d'une réserve en eau suffisante toute l'année.

Plusieurs indices bioclimatiques peuvent être utilisés pour décrire les nuances climatiques d'une région :

• l'indice d'aridité de DE MARTONNE (A) est donné par la formule suivante :

$$A = \frac{P}{T+10}$$

où P représente les précipitations annuelles totales moyennes et T la température annuelle moyenne. Cet indice est inversement proportionnel à la xéricité d'une région.

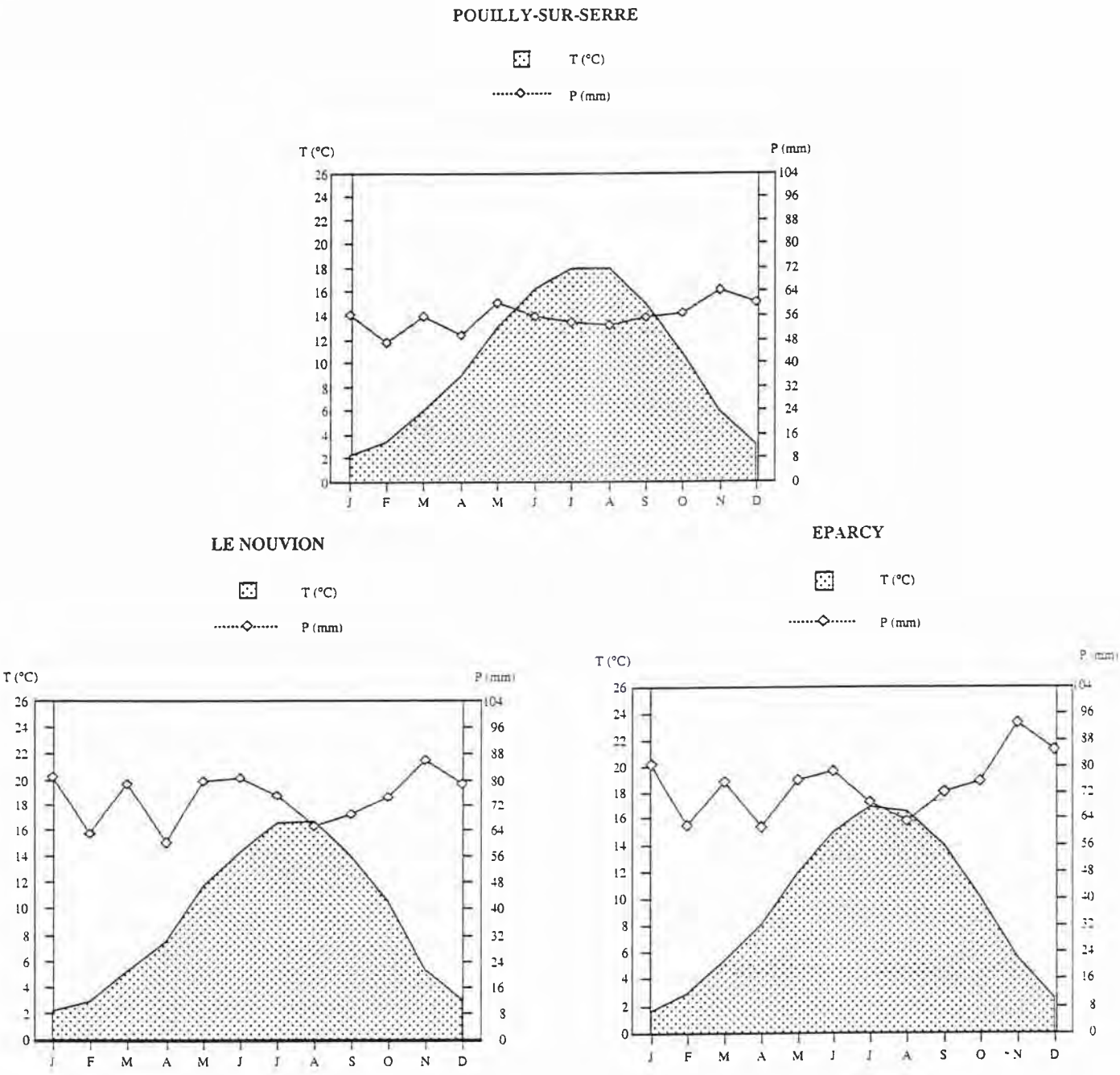


Figure 2 : Diagrammes ombrothermiques de trois stations météorologiques de la Thiérache (D'après données Météo France).

L'indice annuel d'aridité est naturellement moins élevé au sud de la dition (33,3 à Pouilly-sur-Serre) qu'au nord (46,4 au Nouvion) et à l'est (46,5 à Eparçy). Les écarts constatés sont considérables puisqu'ils varient de plus d'un facteur 10.

Cet indice peut également être calculé pour le mois d'été le plus sec (août), ce qui rend mieux compte de l'aridité temporaire d'une région. L'écart a alors tendance à se réduire entre le nord et le sud de la Thiérache (variations inférieures à un facteur 10).

• l'indice hygrothermique de AMANN (H), qui traduit "l'océanicité" d'une région, est donné par la formule suivante (Amann, 1930) :

$$H = \frac{P \times T}{tc - tf}$$

dans laquelle P et T gardent la même signification que pour l'indice de DE MARTONNE - mais P est cette fois exprimé en cm- et où tc et tf sont respectivement la température moyenne du mois le plus chaud et du mois le plus froid.

Là encore cet indice prend des valeurs très différentes au nord de la dition ou au sud ; ainsi il dépasse 50 à Eparcy et au Nouvion, témoignant d'un climat océanique tempéré, tandis qu'il se rapproche de 40, sans jamais atteindre cette valeur, vers le sud de la Thiérache où la continentalité est plus marquée.

• l'évapotranspiration potentielle (ETP), ou indice de THORNTHWAITE, est un paramètre important car elle reflète indirectement le régime hydrique d'un sol et donc l'eau disponible pour la couverture végétale. Pour une station parfaitement horizontale et un sol très perméable on peut appliquer la formule suivante :

$$P = ETP + D + \Delta r$$

où P et ETP sont exprimés en mm, D est le drainage climatique et Δr les variations dans les réserves d'eau de rétention.

L'ETP moyenne annuelle est naturellement plus élevée au sud (21,1 mm à Pouilly-sur-Serre) qu'au nord (19,1 mm au Nouvion). Pour un mois "humide", les réserves en eau étant maximales, le drainage climatique est égal à P - ETP ; en période sèche, P devient inférieur à ETP : il n'y a aucun drainage climatique.

Mais ces paramètres restent très théoriques et varient considérablement avec le type de sol, la topographie, le couvert végétal et les conditions saisonnières.

Pendant les mois d'hiver, l'ETP varie entre 2 et 15 mm tandis qu'en été il oscille entre 30 et 40 mm.

D'autres indices biogéographiques ou agronomiques sont utilisables pour décrire le climat de la Thiérache et ses nuances ; parmi ceux-ci l'indice de potentialité bioclimatique (IPB) de HOUZARD est un indice qui traduit les ressources et le déficit en eau, calculé à partir de l'ETP et de l'évapotranspiration réelle (ETR). Avec un IPB variant entre 400 et 470, la Thiérache se partage entre bioclimats déficients et bioclimats sub-humides (Houzard, 1980).

Au total, le pays de Thiérache se caractérise par un macroclimat globalement frais et humide, où les vents restent modérés et la lumière assez douce ; au sein de cet ensemble climatique le plus "hostile" de la Picardie administrative, se détachent de nombreuses nuances mésoclimatiques, étroitement liées au gradient altitudinal. Ainsi, au fur et à mesure que l'altitude se relève de 150 m au niveau de la vallée de la Serre jusqu'à près de 300 m aux portes de l'Ardenne, on passe à des mésoclimats de plus en plus frais et pluvieux, marquant du même coup l'apparition des influences sub-montagnardes. Sur un plan biogéographique le macroclimat thiérachien est de type tempéré sub-océanique, l'influence atlantique se traduisant par la prédominance des vents du SW, doux et humides, qui apportent l'essentiel des précipitations. La pluviométrie considérable et bien répartie sur toute l'année ainsi que la modération des températures confirment la proximité de l'océan. Cependant, les influences continentales, bien que plus timides, sont

néanmoins présentes : léger relèvement des températures des mois d'été, déplacement du maximum pluviométrique sur la saison chaude et amorçage d'écarts thermiques plus prononcés.

La Thiérache est sans conteste une zone de contact entre climats océaniques et climats continentaux où les affinités sub-montagnardes ne sont pas négligeables, ce qui ne sera pas sans conséquence sur la végétation.

4.4 FACTEURS MODIFIANT LES PARAMÈTRES MÉSOCLIMATIQUES

4.4.1 Influence de la topographie locale : les climats stationnels

Les paramètres mésoclimatiques n'agissent pas uniformément sur le milieu, à moins que celui-ci ne soit qu'une vaste étendue en tout point homogène, concept qui reste purement théorique. Nous avions déjà mis en évidence les variations climatiques liées à la topographie d'un milieu et leurs conséquences sur la texture des groupements végétaux pionniers (Decocq, 1994a) ; en ce qui concerne la végétation forestière, nous montrerons que cette influence de la topographie locale demeure appréciable, puisqu'elle implique des variations qualitatives (spécifiques) et/ou quantitatives dans la composition du tapis végétal.

L'exemple classique de l'opposition adret/ubac en montagne s'applique également, à une échelle moindre, en région planitiaire ou collinéenne. Ceci avait déjà été démontré pour la forêt d'Andigny par Durin *et al.* où chênaies-charmaies et chênaies-hêtraies se faisaient face sur des versants opposés (Durin *et al.*, 1965).

De même, les fonds de thalwegs reçoivent volontiers les eaux de ruissellement, ce qui provoque un engorgement temporaire, sinon permanent, en eau avec une humidité atmosphérique localement plus importante. Les exemples sont nombreux et l'on peut admettre que la topographie locale peut déterminer plusieurs climats stationnels sous un même mésoclimat.

Lors de la description ultérieure des associations végétales et afin d'en comprendre le déterminisme, nous tenterons à chaque fois de définir le climat stationnel.

4.4.2 Influence du couvert végétal : le phytoclimat forestier

Il n'est plus à démontrer que la forêt modifie le climat d'une région en agissant sur pratiquement tous les paramètres. Ces modifications ont été étudiées par Pardé (Pardé, 1974) :

• les radiations solaires voient leur parcours vers le sol entravé par la canopée et subissent une décroissance de leur intensité de manière exponentielle négative. Pour les forêts, l'albedo varie entre 10 et 20 % ; la fraction arrivant au sol y parvient de deux manières : soit directement au travers des interstices du feuillage, sans modification de la composition de la lumière, soit après traversée préalable des limbes foliaires, ce qui sous-entend une absorption partielle et sélective d'une partie du rayonnement. La lumière "filtrée" parvenant au sol est particulièrement riche en infra-rouges, mais pauvre en ultra-violets.

Ces radiations solaires ont une importance capitale pour les germinations, la croissance et la fructification des végétaux. On comprend dès lors l'intérêt de noter le pourcentage approximatif du recouvrement des différentes strates végétales lors d'un relevé phytosociologique ; la présence d'espèces sciaphiles ou au contraire héliophiles s'explique par ces phénomènes, de même que, parfois, les différences de vitalité et de fertilité ;

• les températures sont très influencées par la forêt ; l'atmosphère est généralement plus froide au-dessus d'une région forestière qu'au-dessus d'une zone prairiale. En réalité on observe dans la journée une décroissance de la température de haut en bas (des couronnes vers le sol) alors que pendant la nuit le gradient s'inverse avec un refroidissement plus rapide au niveau des cimes qu'au niveau du sol. Ce phénomène d'inversion nocturne des

températures s'accompagne d'une réduction des écarts entre *minima* et *maxima* d'où un amortissement des oscillations thermiques nycthémérales. Par ailleurs, un sol forestier est toujours plus chaud en hiver (+ 0,5°C en moyenne) et plus frais en été (-3°C en moyenne) par rapport à un sol découvert. En un mot, la forêt joue le rôle de tampon thermique ;

• les précipitations sont souvent légèrement plus élevées au-dessus d'une région forestière ; comme les radiations solaires, leur parcours est entravé par les strates arborescentes qui en retiennent une fraction. Mais les conclusions sont difficiles car la transpiration, plus importante en forêt, viendrait compenser la fraction interceptée et équilibrerait ainsi le bilan hydrique. Toujours est-il que l'humidité atmosphérique est plus importante en sous-bois, d'autant plus qu'il y a une meilleure condensation des brouillards ;

• les vents voient leur vitesse freinée par les houppiers des arbres et donc décroître au niveau du sol. La vitesse en sous-bois peut ne représenter qu'un cinquième de la vitesse au-dessus de la canopée. Du même coup, l'évapotranspiration se trouve également diminuée en sous-bois.

En résumé, le phytoclimat forestier se caractérise par une atmosphère globalement plus froide et plus humide par rapport au mésoclimat local, une lumière tamisée, des vents affaiblis et une amplitude thermique amortie. Ce phytoclimat revêt une importance capitale puisque c'est lui qui conditionne la vie de la forêt (floraisons, fructifications, germinations, croissance, production primaire...).

CHAPITRE 5

DONNÉES PÉDOLOGIQUES SUR LA THIÉRACHE

5.1 PÉDOGÉNÈSE ET DYNAMIQUE DES SOLS

Par définition, un sol est constitué d'une fraction minérale issue de l'altération de la roche mère sous-jacente et d'une fraction organique, provenant de la dégradation de la litière. Ces deux fractions se trouvent en proportions variables selon le niveau du profil pédologique auquel on se trouve. On peut ainsi distinguer un horizon profond purement minéral (roche-mère) et un horizon superficiel exclusivement organique (humus), entre lesquels viennent s'intercaler un certain nombre d'horizons organo-minéraux, constitués de complexes d'altération de nature variée. L'aspect du profil pédologique dépend des processus de la pédogénèse qui, eux-mêmes, sont sous la dépendance des facteurs environnementaux c'est-à-dire, dans le cas général, des facteurs bioclimatiques généraux. Ces derniers correspondent d'une part, au macroclimat (températures moyennes et taux d'humidité générale) et d'autre part, à la végétation naturelle potentielle (climax). Les processus de la pédogénèse interviennent successivement, au cours d'un cycle d'évolution qui doit aboutir, en l'absence de modification du milieu, à un état d'équilibre : le pédoclimax (Duchaufour, 1995).

Dans la dition, bien que les substrats géologiques soient relativement variés (calcaires marneux, schistes, limons...), on assiste à une convergence de la pédogénèse - qui s'accompagne le plus souvent, d'une convergence de l'humification - qui doit mener à un seul et même pédoclimax : le sol brun lessivé. Cette convergence s'explique par l'uniformité du macroclimat (climat tempéré) et l'homogénéité de la végétation climacique (chênaies-hêtraies). En revanche, les étapes à franchir pour parvenir au pédoclimax diffèrent en fonction de la nature du *substratum* géologique, ce qui est à l'origine de nombreux types de sols "non climaciques" : les sols analogues des pédologues (ce concept ayant évolué depuis la définition initiale de Pallmann). Tous subissent le même processus de brunification, puis de lessivage, mais à des vitesses différentes, qui dépendent de la dureté et de la granulométrie de la roche-mère.

Nous présentons, à titre d'exemple, un schéma représentant la pédogénèse sur les calcaires marneux du Turonien, fréquents en Thiérache argilo-calcaire (Figure 3). On assiste successivement à une brunification, à une décarbonatation et à un lessivage des horizons ; le sol brun lessivé est atteint en 10 000 ans environ (*op. cit.*).

Il faut remarquer que la pédogénèse actuelle peut se superposer à une pédogénèse ancienne qui avait donné lieu à un sol particulier (paléosol), lequel se comporte comme une roche-mère pour le nouveau sol. La pédogénèse récente peut alors toucher directement le paléosol et donner lieu à un sol polycyclique. Dans certains cas, le paléosol a été recouvert par des limons lœssiques, au niveau desquels redémarre une nouvelle pédogénèse ; si le nouveau sol reste séparé de l'ancien, on parle de sol composé ; si au contraire les deux sols entrent en contact, on parle de sol complexe. Ces différents types de sol sont assez fréquents sur les limons de plateaux et les calcaires jurassiques.

Les facteurs de stations peuvent, dans certains cas, prendre le pas sur les facteurs bioclimatiques généraux et empêcher la brunification (*op. cit.*) ; il peut s'agir :

- **de modifications liées au matériau d'origine** ; les matériaux sableux (sables thanétiens par exemple) sont pauvres en minéraux altérables (argiles et fer libre) et ne peuvent donc subir la brunification ; dans leur cas, sous l'influence d'un humus de type mor ou moder, c'est la podzolisation qui l'emporte.

De même, les matériaux riches en calcaire actif, sous l'influence de conditions particulières, peuvent subir une carbonatation au lieu d'une décarbonatation, ce qui conduit à la formation de rendzines.

Enfin sur des substrats riches en argiles gonflantes, la brunification, fortement ralentie, est concurrencée par d'autres processus et ce sont des sols hydromorphes qui se forment ;

- **de divergences dues à la topographie**, du fait des modifications de l'hydrographie qu'elle engendre. On a alors fréquemment des successions spatiales de sols (toposéquences). Cette hétérogénéité pédologique, le long d'une pente par exemple, peut se conjuguer à une hétérogénéité géologique et on parle alors de topolithoséquences. Ce sont les phénomènes d'érosion qui sont à l'origine de la diversité locale des sols, en provoquant un appauvrissement ou un lessivage (érosion sélective), voire un rajeunissement (érosion globale) de la structure ;

- **de divergences liées à une économie locale en eau**, si le drainage du sol est entravé par un matériau peu perméable et des conditions topographiques particulières, il peut y avoir une saturation permanente ou temporaire en eau à un niveau donné, à l'origine de la formation d'un gley ou d'un pseudogley.

Dans des cas extrêmes, une anaérobiose s'instaure et s'oppose à la décomposition de la matière organique ; l'humus est alors un anmoor (tourbes).

De même, la dynamique des sols peut se trouver modifiée par l'intervention humaine, qui consiste le plus souvent en un défrichement ancien (coupes forestières suivies d'une mise en pâturage par exemple). Au niveau des clairières ainsi créées, les conditions biogéochimiques ont été profondément affectées, d'où une déviation de la pédogénèse. Les processus de dégradation peuvent alors être :

- **une podzolisation secondaire** par suite de la destruction de la forêt sur des sols sableux ou sablo-limoneux, qui s'accompagne d'une acidification de surface, propice aux espèces végétales acidiphiles ; l'humus devient un mor. Ce processus peut encore être accentué si des plantations de résineux interviennent et conduit rapidement à un profil de podzol humo-ferrugineux de dégradation. L'ensemble du processus est représenté sur la figure 4 ;

- **une dégradation par hydromorphie**, consécutivement au défrichement de forêts sur limons, lorsqu'il existe un horizon peu perméable à faible ou moyenne profondeur et par suite d'un abaissement local de l'évapotranspiration. L'acidification de surface étant constante, l'évolution pédologique se fait en faveur d'un pseudogley à moder hydromorphe (Figure 5).

En résumé, bien que la région étudiée soit uniforme au niveau des conditions bioclimatiques générales et que l'on assiste à une convergence de l'humification et de la pédogénèse vers un même pédoclimax, le sol brun lessivé à mull mésotrophe, on peut assister localement à des divergences, dues à des conditions stationnelles particulières. Lorsque celles-ci "effacent" les caractéristiques bioclimatiques, la dynamique des sols conduit à un autre sol final : le pédoclimax stationnel. Si l'on ajoute à ces variations intrinsèques les modifications engendrées par l'action humaine, il n'est alors pas étonnant qu'à l'échelle de la Thiérache, on ait une véritable mosaïque de sols, fidèle reflet de la multiplicité des conditions écologiques locales.

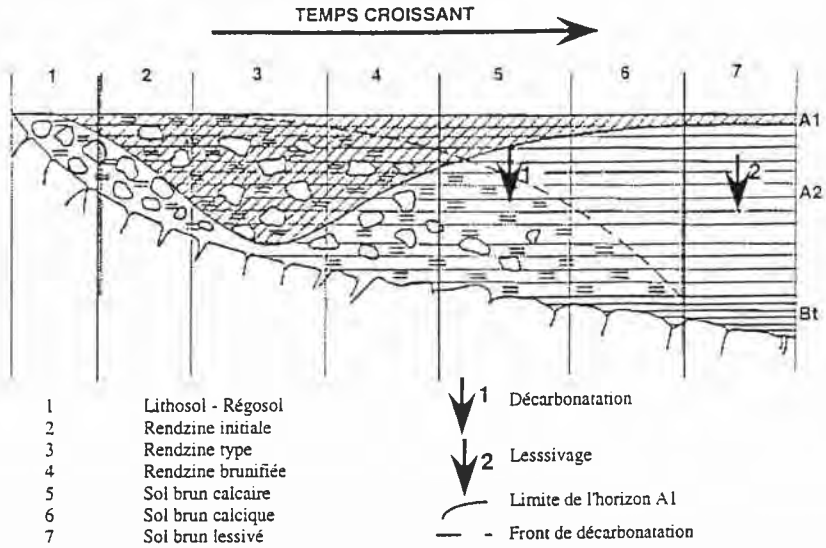


Figure 3 : Différentents stades de la pédogénèse progressive sur une roche calcaro-marneuse (D'après Duchaufour, 1995).

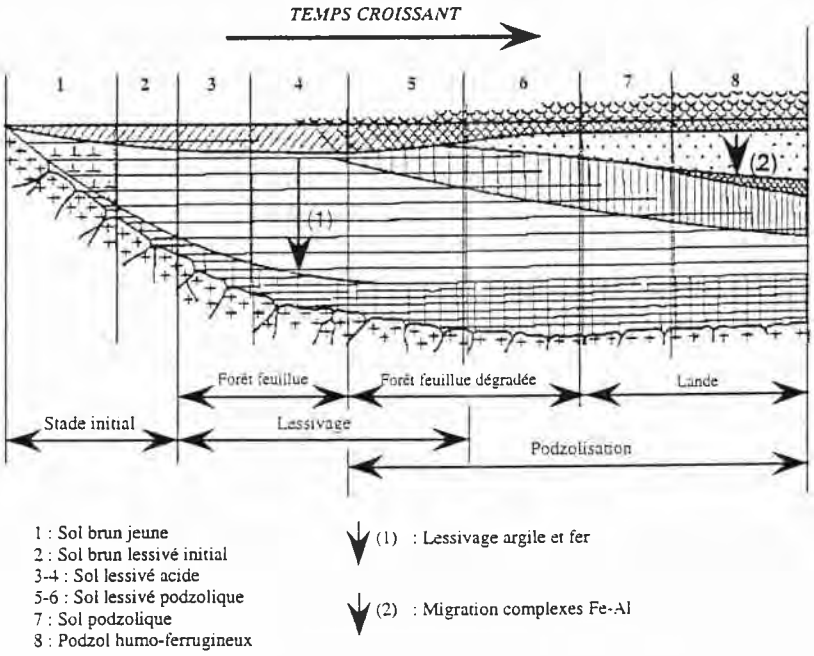


Figure 4 : Différentes phases de dégradation d'un sol brun sur matériau limono-sableux : podzolisation secondaire (D'après Duchaufour, 1995).

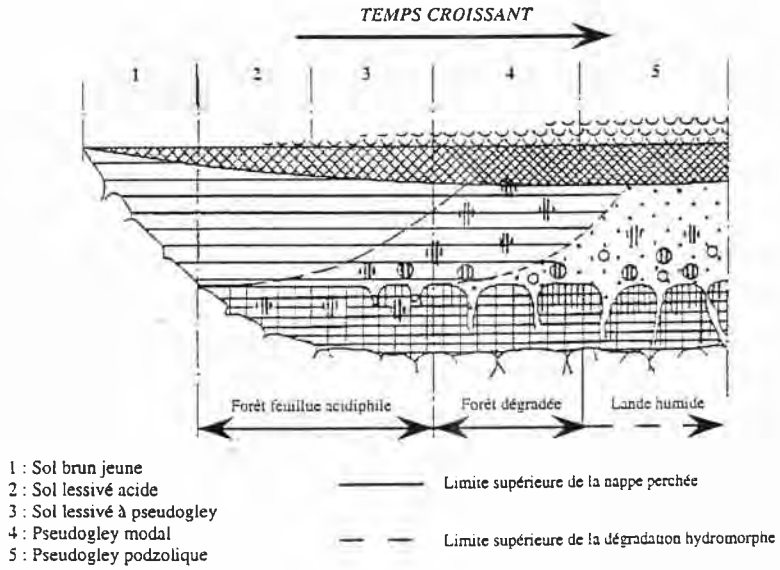


Figure 5 : Différentes phases de la dégradation par hydromorphie d'un sol brun sur limons acides : formation d'un pseudogley secondaire (D'après Duchaufour, 1995).

5.2 LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS DANS LA DITION

La nomenclature des sols utilisée dans la suite de ce chapitre suit le référentiel basé sur la pédogénèse (processus évolutifs). Cependant, pour tenir compte des évolutions récentes dans ce domaine, nous avons également indiqué entre parenthèses, l'unité correspondante dans la classification-référentiel FAO-UNESCO établie lors de son Quinzième Congrès en 1994 (Duchaufour, 1995).

5.2.1 Les sols peu évolués

Ces sols sont tous des sols d'apport, à faible degré d'évolution et d'altération, caractérisés par un profil AC. Ils sont constitués de matériaux d'érosion apportés par les eaux ; c'est pourquoi ils sont cantonnés aux vallées intraforestières, sèches ou humides.

5.2.1.1 Sols alluviaux (fluvisols)

Ils se localisent dans le lit majeur des rivières, où ils sont régulièrement rajeunis à chaque période de crue : vallée de l'Oise en forêt d'Hirson, vallées de l'ancienne Sambre, du Noirrieu et du Pimart en forêt du Nouvion, etc.

Le profil habituellement observé au niveau de ces sols peu évolués est celui d'un sol gris alluvial (Figure 6a), avec un humus de type hydromull et d'épaisseur très variable, un horizon minéral peu altéré et sans stucture affirmée. La texture est variable : limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse.

5.2.1.2 Sols colluviaux

Ils sont en situation de piémont, bénéficiant d'apports de matériaux acheminés le long des pentes ; les nappes d'eau sont généralement absentes ou profondes. Les matériaux qui constituent ces sols sont très variables, donnant une texture particulière dans chaque cas. On peut ainsi distinguer les sols limoneux profonds à horizon (B) faiblement individualisé, les sols limoneux sur silex et les sols caillouteux sur schistes et grès sans profil bien différencié. Les sols colluviaux sont fréquemment rencontrés dans l'ensemble des massifs forestiers de la Thiérache.

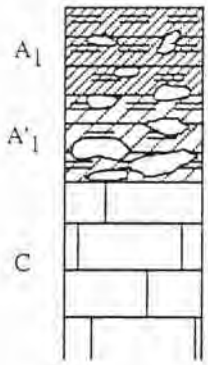
5.2.2 Les sols à altération biochimique dominante

Ce sont des sols à cycle court qui occupent des stations au drainage généralement bon, mais qui peuvent également présenter un certain degré d'hydromorphie. La matière organique joue un rôle primordial dans la pédogénèse ; par ailleurs les horizons (B) ou B ont un développement important. Il s'agit des sols calcimagnésiques, des sols brunifiés et des sols podzolisés.

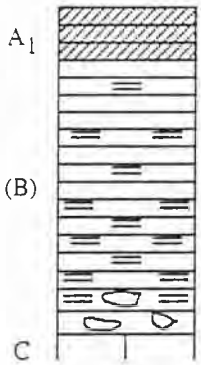
5.2.2.1 Sols calcimagnésiques

Ils sont caractérisés par la présence de calcaire actif dans certains horizons du profil, celui-ci étant de type A_1C ou A(B)C. Ils sont représentés dans la plupart des massifs forestiers de la Thiérache argilo-calcaire lorsque la roche calcaire affleure.

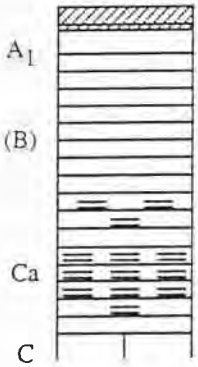
a. Sol gris alluvial



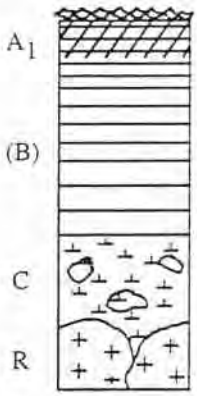
b. Rendzine



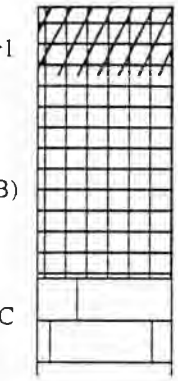
c. Sol brun calcaire



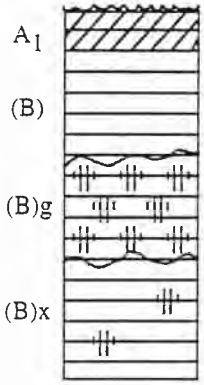
d. Sol brun calcique



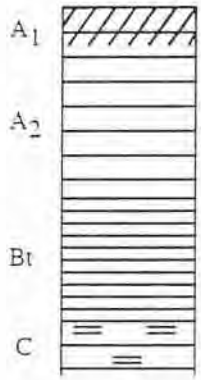
e. Sol brun acide



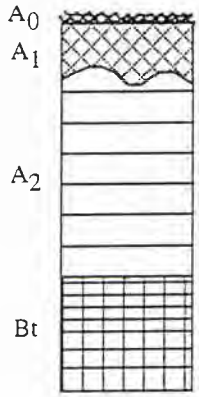
f. Sol brun eutrophe



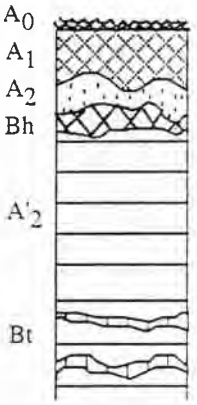
g. Sol brun hydromorphe



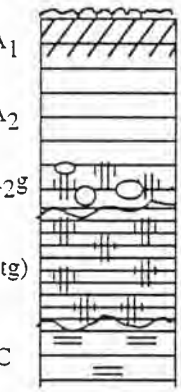
h. Sol brun lessivé



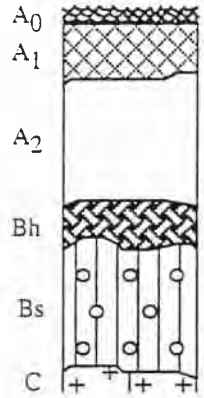
i. Sol lessivé acide



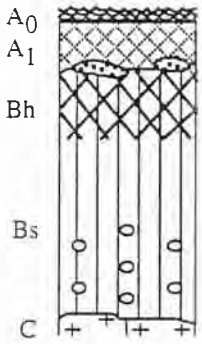
j. Sol lessivé podzolique



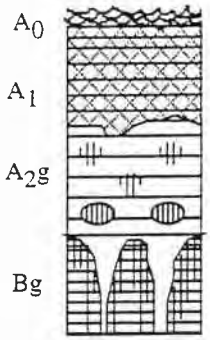
Sol lessivé hydromorphe



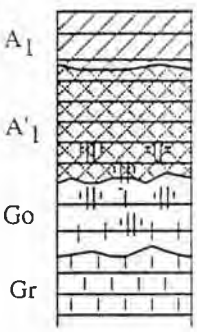
l. Podzol humo-ferrugineux



m. Sol ocre podzolique



n. Pseudogley modal



o. Gley oxydé humifère

Figures 6 : Profils types de quelques sols observables dans les forêts de la dition (D'après les cartes des sols au 1/25 000 de la Chambre d'Agriculture de l'Aisne).

5.2.2.1.1 Rendzines (leptosols rendziques)

Les rendzines évoluées sont installées sur les affleurement calcaires et, de ce fait, se localisent, dans la dition, sur les pentes abruptes de certaines forêts accidentées (forêts du Regnaval, du Val Saint-Pierre, de Marfontaine, bois de Dolignon...).

Ce sont des sols superficiels à forte charge en calcaire actif, favorablement drainés et le plus souvent brunifiés. Le profil type présente un horizon (B) brun peu épais, sous un horizon A_1 foncé et épais, et au dessus d'un horizon poudreux blanchâtre en C (Figure 6b). La décarbonatation est amorcée au sommet du profil, assurant un intergrade vers les sols bruns calcaires.

5.2.2.1.2 Sols calcimagnésiques brunifiés (cambisols calcariques)

Ces sols regroupent différents intergrades entre les sols carbonatés et les sols brunifiés. Suivant le degré de décarbonatation on distingue classiquement les sols bruns calcaires, qui possèdent encore du calcaire actif dans l'horizon (B) et les sols bruns calciques qui en sont débarrassés. Tous les deux ont en commun un horizon humifère A_1 qui perd progressivement ses caractères de mull carbonaté (moins épais et moins riche en matière organique) et un horizon (B) brun bien développé (Figures 6c et 6d).

Les sols calcimagnésiques brunifiés sont cantonnés aux pentes de certaines forêts, sur lesquelles la roche calcaire affleure ; il peut s'agir de sols limono-caillouteux sur craie sénonienne (forêt d'Andigny) ou sur calcaires jurassiques (bois d'Any-Martin-Rieux, bois de Saint-Michel), de sols limono-argileux sur marnes du Turonien ou du Cénomanien (forêts du Regnaval et de la Haye d'Aubenton, bois de Foigny...) ou de sols argilo-caillouteux sur marnes du Turonien (forêt du Val Saint-Pierre). Le plus souvent ces sols ont un drainage interne imparfait en raison de la forte teneur en argiles.

5.2.2.2 Sols brunifiés

Les sols brunifiés sont caractérisés par un humus de type mull modérément acide, un profil A(B)C ou ABC et une altération se faisant sous l'influence conjointe de la brunification et du lessivage. Ce sont eux qui sont les plus largement répandus dans la dition, du fait de leur génèse possible sur de nombreux types de matériaux.

5.2.2.2.1 Sols bruns (cambisols)

Ces sols ont un profil A(B)C, avec d'une part, en A_1 un mull peu épais et à structure grumeleuse et d'autre part, en (B) un horizon brun bien développé. Seul le processus de brunification intervient dans leur formation. Les sols bruns peuvent être classés en deux grands types selon la nature de la roche-mère :

• **les sols bruns acides (cambisols dystriques)** formés sur des roches pauvres en bases ou très filtrantes, riches en ions aluminium Al^{3+} (Figure 6e). Ils sont surtout représentés en Thiérache schisteuse, sur le socle primaire ardennais qui affleure au niveau des pentes abruptes ; on a alors des sols limono-caillouteux reposant sur le substrat schisto-gréseux, présent à profondeur moyenne (forêts d'Hirson et de Saint-Michel). Ils peuvent également se former sur des substrats sableux, au niveau des plateaux et des pentes où subsistent des matériaux tertiaires (forêt d'Andigny) ; localement, ces sols peuvent subir une podzolisation ;

• **les sols bruns eutrophes (cambisols eutriques)** qui s'établissent au contraire sur des matériaux riches en bases, moins filtrants et qui sont plus riches en fer libre et en argiles (Figure 6f). Ils sont uniquement représentés en Thiérache argilo-calcaire, soit sur les pentes fortes et érodées où affleure le Turonien supérieur (forêt du

Regnaval), soit au pied des pentes où affleure le Turonien inférieur ou le Cénomanien supérieur (forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton...). Dans le premier cas on est en présence de sols limono-caillouteux avec le succession texturale classique limon moyen sur limon argileux sur argile à silex ; la décarbonatation donne une argile lourde. Dans le second cas, on a des sols limono-argileux avec la succession texturale habituelle limon argileux sur argile limoneuse sur marne argileuse ou argile marneuse.

A côté de ces deux groupes majeurs, plusieurs autres types de sols peuvent leur être apparentés : les sols bruns ocreux, les sols bruns acides à frangipan et les sols bruns hydromorphes.

Les sols bruns ocreux (cambisols spodi-dystriques) représentent un intergrade avec les sols podzoliques ; l'humus est un moder ou un mull-moder très acide et l'horizon (B) prend une teinte ocre. On retrouve ce type de sol de manière très ponctuelle, sur des pentes d'exposition ouest ou sud, où existe un *substratum* schisto-gréseux à profondeur moyenne et où les conditions stationnelles permettent sa formation (forêts d'Hirson et de Saint-Michel).

Les sols bruns acides à frangipan sont en revanche plus répandus ; ils se forment dans des stations mal drainées, sur matériau argilo-limoneux (Figure 6g). Ils sont caractérisés par un horizon (B)C fortement tassé par un processus périglaciaire et donc peu perméable (horizon "frangipan") qui s'oppose au processus de lessivage. Ces sols bruns acides hydromorphes sont retrouvés au même niveau que les sols bruns acides proprement dits, selon le drainage interne du sol (forêts d'Hirson et de Saint-Michel...).

Les sols bruns hydromorphes (cambisols gleyiques) sont liés à des conditions particulières de stations ; il s'agit soit de sols tassés peu perméables, soit de sols à nappe permanente assez profonde (sols bruns à gley). Ils sont caractérisés par un horizon (B) parsemé de taches rouilles, avec parfois même un horizon de gley situé sous ce dernier. Ces sols limono-argileux sont surtout établis sur des substrats argileux à silex, plus rarement sur des marnes.

5.2.2.2.2 Sols lessivés

Ils se distinguent des sols bruns par un processus de lessivage qui vient se superposer à celui de brunification. L'horizon (B) se subdivise alors en deux sous-unités : un horizon A_2 appauvri en argile et en fer, un horizon Bt enrichi en ces deux éléments. Comme pour les sols bruns, on peut distinguer deux groupes majeurs de sols lessivés :

• **les sols bruns lessivés (luvisols hapliques)** à mull mésotrophe en A_1, qui ont un profil encore peu contrasté, avec un horizon Bt riche en argile, mais aéré, et un horizon C pouvant être saturé en bases si le sol est établi sur des marnes ou des lœss calcaires (Figure 6h).

Les sols bruns lessivés sont très largement représentés dans l'ensemble de la dition ; ils siègent de manière prédominante sur les plateaux et les pentes faibles, recouverts de limons. La succession texturale classique est alors limon moyen sur limon argileux, mais elle peut varier localement selon les apports sableux. Le drainage interne est généralement modéré à imparfait. L'intensité du lessivage varie avec la nature des limons ; elle est maximale sur les limons lœssiques profonds des plateaux (forêts d'Hirson, de la Haye d'Aubenton, du Val Saint-Pierre, du Nouvion etc.), minimale sur les limons riches en quartzites et en sables des plateaux (forêts d'Hirson et de Saint-Michel) et intermédiaire sur les limons sableux des plateaux (forêts de Marfontaine et d'Andigny, bois de la Cailleuse) et des pentes (bois de Saint-Michel, forêt de la Haye d'Aubenton) ;

• **les sols lessivés acides (alisols hapliques)** à moder ou mull-moder en A_1, qui ont subi une plus forte acidification et un lessivage plus intense et qui sont caractérisés par un horizon Bt ocre avec des taches rouilles fréquentes (Figure 6i). L'ensemble du profil est riche en ions Al^{3+} et complètement désaturé en bases. Ces sols se rencontrent principalement sur les limons de plateaux (limons lœssiques, limons sableux, limons à substrat schisto-

gréseux) ou sur des pentes faibles, dans un certain nombre de massifs forestiers (forêts d'Hirson, de Saint-Michel, d'Andigny...).

A côté de ces sols lessivés types, deux groupes mineurs de sols lessivés intergrades peuvent être distingués : les sols lessivés podzoliques et les sols lessivés hydromorphes.

Les sols lessivés podzoliques sont rencontrés sur des matériaux sableux, sur plateaux ou sur pentes douces (Figure 6j). Ils présentent un humus de type moder acide ou même mor en A_1 et un profil podzolique en A_2. On les retrouve au niveau des poches de sables thanétiens (forêt d'Andigny, bois de la Cailleuse).

Les sols lessivés hydromorphes ne sont pas rares dans la dition, leur localisation étant étroitement dépendante de la topographie. L'hydromorphie est due à la présence d'un horizon compact peu perméable de type frangipan, à profondeur moyenne (Figure 6k). L'horizon Bt a alors un aspect bariolé et l'horizon A_2 est décoloré et parsemé de tâches rouilles. Les sols lessivés à pseudogley sont rencontrés sur les limons lœssiques profonds, plus rarement sur des limons sableux (forêts du Nouvion, d'Andigny, du Val Saint-Pierre...).

5.2.2.3 Sols podzolisés

Les podzols sont très localisés dans les forêts de Thiérache et sont liés à des conditions particulières de station, notamment à un *substratum* géologique très filtrant. Le processus de podzolisation a presque toujours été favorisé par une intervention humaine sur la végétation (coupes et défrichements) ; il donne lieu à des podzols non ou peu hydromorphes, secondaires, c'est-à-dire de dégradation : les **podzols humo-ferrugineux**. Le profil est profondément différencié, avec un horizon A_0 épais de type mor entièrement organique, un horizon A_1 réduit avec de fins agrégats, un horizon A_2 cendreux, un horizon Bh en bande noire irrégulière, un horizon Bs de couleur rouille en raison de l'accumulation des oxydes de fer et un horizon B_t, lorsqu'il existe, qui est argillique et peu perméable (Figure 6l). Ces podzols humo-ferrugineux secondaires (podzols hapliques) sont rencontrés sur sables thanétiens (forêt d'Andigny) ou sur substrat schisto-gréseux (forêts d'Hirson, de Saint-Michel).

Lorsque les sols sont moins dégradés et la podzolisation moins avancée, les profils sont moins différenciés ; on a alors des **sols ocres podzoliques** (podzols cambiques), sans horizon A_2. Les sols ocres podzoliques sont notamment rencontrés sur certaines pentes du massif forestier d'Hirson-Saint-Michel et en forêt d'Andigny (Figure 6m).

5.2.3 Les sols à pédoclimat contrasté

Ce type de sol n'occupe pas une place importante en Thiérache, où il n'existe pas de forts contrastes saisonniers ; seules quelques ébauches de vertisols sont retrouvées ponctuellement et il s'agit toujours de sols vertiques chromiques (vertisols chromo-eutriques). En fait la vertisolisation résulte de la conjonction de conditions macroclimatiques et de conditions stationnelles particulières, notamment un confinement du milieu et un *substratum* riche en bases. Ces sols vertiques constituent des intergrades vers les sols brunifiés ; le profil type est celui d'un sol brun eutrophe vertique riche en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} et en argile ferrifère. Ils s'établissent ponctuellement sur les argiles à silex des versants érodés de certaines forêts (forêts du Val Saint-Pierre, de la Haye d'Aubenton...), donnant un sol argilo-caillouteux dont la succession texturale habituelle est argile limoneuse sur argile lourde sur substrat à silex et le drainage interne imparfait.

5.2.4 Les sols liés à des conditions physico-chimiques de station particulières

Pour ce type de sol, les conditions physico-chimiques de la station agissent directement sur la fraction minérale et la fraction organique ; il s'agit ici de milieux rendus réducteurs par excès d'eau, propices à l'installation de sols hydromorphes saturés en eau, de manière permanente ou temporaire, et déficitaires en oxygène (sols asphyxiques).

5.2.4.1 Pseudogleys

Les pseudogleys se forment en présence d'une nappe perchée temporaire d'origine pluviale ; celle-ci n'existe que pendant les mois humides et froids en raison de la présence, à faible ou moyenne profondeur, d'un horizon imperméable (roche-mère argileuse ou horizon B_t colmaté ou horizon frangipan). Le profil type (Figure 6n) est celui du pseudogley modal (luvisol stagnique) avec un mull mésotrophe en A_1, pouvant passer localement à un hydromoder, un horizon A_{2g} gris-beige parsemé de taches rouilles et de concrétions ferro-manganiques et un horizon Bg dense et ocre, à trainées verticales blanchâtres (zones de drainage préférentiel). Des pseudogleys sont rencontrés surtout en Thiérache argilo-calcaire (Queue de Boué, forêts du Nouvion, du Regnaval...).

5.2.4.2 Gleys

Les gleys diffèrent des pseudogleys par le caractère permanent d'une nappe phréatique en profondeur, alimentée souterrainement et très réductrice. Les oscillations qu'elle subit sont de faible ou moyenne amplitude. Le profil type est celui d'un gley oxydé humifère (gleysol mollique) avec un hydromull épais et actif en A_1, pouvant prendre les caractères d'un anmoor hydromorphe et parsemé de taches rouilles à la partie inférieure (Figure 6o). L'horizon gley oxydé est une zone de reprécipitation du fer ferrique Fe^{3+} grise tachée de rouille et l'horizon Gr profond (gley réduit), occupé en permanence par la nappe réductrice, est coloré en gris verdâtre par le fer ferreux Fe^{2+}.

Ce type de sol asphyxique est rencontré essentiellement à proximité de certains petits cours d'eau intraforestiers, parfois en contact avec les sols alluviaux hydromorphes (Queue de Boué, bois de Leschelles, forêts du Nouvion, d'Andigny, du Regnaval...).

5.2.4.3 Sols hydromorphes organiques (histosols)

Les sols tourbeux sont de deux types, en fonction des conditions stationnelles :

• **les sols tourbeux eutrophes** se forment dans les vallées alluviales intra-forestières, où la nappe phréatique empêche la décomposition des végétaux hygrophiles. L'eau est généralement riche en calcium Ca^{2+}. L'humus est biologiquement actif ;

• **les sols tourbeux acides** prennent naissance dans des dépressions mal drainées et sur un *substratum* normalement pauvre en bases. L'eau est dans ce cas d'origine pluviale et l'humus est un hydromor peu actif.

Dans les deux cas la décomposition de la matière organique est très lente et se fait en milieu anaérobie (sols asphyxiques) ; elle est toujours incomplète et aboutit à l'accumulation d'humine héritée. Les sols tourbeux eutrophes se localisent toujours à proximité des cours d'eau, surtout en Thiérache argilo-calcaire où ils sont rares (forêts du Nouvion, Queue de Boué...), alors que les tourbières acides siègent préférentiellement au fond de certaines dépressions, sur substrat sableux ou schisto-gréseux (forêts d'Hirson, de Saint-Michel, d'Andigny...).

CHAPITRE 6

INFLUENCE DES FACTEURS BIOTIQUES

Si les facteurs biotiques jouent un rôle des plus importants dans les systèmes de recolonisation (Decocq,1994a), ils sont en revanche beaucoup moins déterminants en ce qui concerne les formations forestières, plus "stables" par définition.

En fait il faut distinguer les groupements forestiers proprement dits, sur lesquels l'influence des animaux semble modérée, tout au moins lorsque les cheptels restent limités, des groupements associés tels que les ourlets, les clairières et les prairies intraforestières, pour lesquels l'influence peut être importante, notamment dans leur conservation. Dans ce chapitre, nous nous limiterons aux mammifères qui semblent être les seuls animaux à exercer une activité notable ; les rôles joués par l'avifaune et l'entomofaune étant beaucoup plus difficiles à évaluer, nous ne les évoquerons pas. En revanche, nous insisterons davantage sur l'influence des activités humaines qui est de loin la plus importante.

6.1 FACTEURS ANIMAUX

Les mammifères sont bien représentés dans l'ensemble des massifs forestiers de la dition ; il s'agit principalement des chevreuils, des sangliers, des lapins et à un titre moindre des lièvres, des renards, des cerfs et des blaireaux.

6.1.1 Chevreuils

Le chevreuil abonde sur l'ensemble de la dition, que ce soit en plaine, en vallée ou en forêt. Dans les forêts de la Thiérache la densité varie de 8 têtes (forêt domaniale de Saint-Michel) à 30 têtes (forêt domaniale de Marfontaine) pour 100 hectares, voire à plus de 40 têtes pour 100 ha en certaines zones de la forêt du Nouvion ; son extension est récente (depuis le début du siècle) mais constante (Données Office National des Forêts, Division d'Hirson).

Le chevreuil est un animal sédentaire qui affecte des paysages variés et riches en couverts bas : taillis-sous-futaie, friches, cultures, prairies... et qui possède une grande faculté d'adaptation. Ses besoins alimentaires sont de l'ordre de 0,4 kg de matières sèches par tête et par jour. Sa nourriture est variée : ronces, lierre, graminées tendres, glands, faînes, fleurs diverses, bourgeons, jeunes pousses, rejets d'arbres... (Déom, 1991). Il peut causer d'importants dégâts en forêt, notamment dans les jeunes plantations dont il broute les bourgeons terminaux, mais aussi par son comportement

pendant la période nuptiale (frottis). Le chevreuil joue un rôle non négligeable dans la conservation des clairières et des laies forestières qu'il fréquente préférentiellement pour sa quête de nourriture. Il peut également constituer un obstacle à la régénération naturelle des peuplements, en particulier lorsque la densité de population est élevée (Daburon, 1974 ; ONF, 1984a).

Pour apprécier l'impact réel du chevreuil sur la végétation forestière, il est nécessaire de recourir à des méthodes d'évaluation précises, qui ont l'inconvénient d'être souvent lourdes à mettre en oeuvre. Les inventaires de gagnage donnent des résultats relativement précis et permettent de renseigner sur l'équilibre sylvo-cynégétique de l'espèce étudiée. Une telle étude a été mené en 1994 en forêt du Regnaval ; les résultats ont permis de préciser le régime alimentaire local du chevreuil et de comparer le taux d'abroutissement au taux de recouvrement de différentes espèces végétales. Il en ressort que le régime alimentaire du chevreuil en forêt du Regnaval est constitué, en moyenne selon les secteurs, de 5,2 % de ligneux (principalement érable sycomore, noisetier et charme, l'aulne et le bouleau n'étant pas consommés), de 89 % de semi-ligneux (les ronces arrivant très largement en avant, suivies des rosiers) et de 5,8 % d'herbacées (anémone des bois et jacinthe des bois à l'époque de l'étude). L'indice floristique général, qui atteint 65,6, montre un déséquilibre considérable entre forêt et gibier au profit de ce dernier. L'augmentation de la densité du chevreuil, que la chasse ne parvient pas à enrayer à l'heure actuelle, constitue un phénomène particulièrement inquiétant, remettant en cause la régénération naturelle de la forêt (Données non publiées, Compagnie forestière du Nouvion).

6.1.2 Sangliers

Le sanglier vit essentiellement en forêt ; il n'est pas présent partout en Thiérache, mais est susceptible d'être de passage dans bon nombre de massifs. Les plus fortes populations sont observées dans les forêts du Nouvion, du Regnaval, de Leschelles, du Hauty, d'Hirson, de Saint-Michel, du Val Saint Pierre et de la Haye d'Aubenton. Contrairement au chevreuil, le sanglier voit l'importance de son cheptel subir d'importantes fluctuations en Thiérache. La principale contrainte pour cet animal est la présence de points d'eau et de zones à sous-bois ou à fourrés denses ; la conversion actuelle du traitement forestier en futaie claire peut peut-être expliquer la raréfaction du sanglier qui semble s'amorcer dans la dition.

Le sanglier est omnivore ; son comportement alimentaire est marqué par une fouille quasi-permanente du sol, à la recherche de glands, faînes, tubercules, racines, rhizomes, fruits sauvages, herbes, champignons, mais aussi vers, insectes, petits mammifères, cadavres d'animaux... (ONC, 1984 ; ONF, 1984b). En réalité sa présence en forêt est bénéfique et les dégâts qu'il provoque sont limités. Il peut même être générateur de biodiversité en créant des micro-milieux tels que les bauges, les souilles ou les coulées.

6.1.3 Lapins et lièvres

Bien qu'étant présents dans tous les massifs forestiers de la dition, le lapin et le lièvre ne sont pas des mammifères strictement forestiers. Le lapin est un herbivore au comportement alimentaire opportuniste, mais consommant préférentiellement des graminées, plus ponctuellement des ronces et des écorces (surtout en hiver). Il occasionne peu de dégâts en forêt, ceux-ci étant plus importants dans les cultures voisines ou dans certaines jeunes plantations forestières (ONC, 1982).

Le lièvre est plus souvent un animal de passage en forêt, son habitat étant plutôt constitué de parcelles cultivées. C'est aussi un herbivore, mais dont le régime alimentaire est plus varié : graminées, tubercules, graines, fruits, bourgeons, écorces de jeunes ligneux...(ONC, 1978). Les dégâts occasionnés en forêt sont en conséquence encore plus ponctuels que ceux causés par le lapin.

6.1.4 Autres mammifères

Les autres mammifères sont évoqués très succintement dans la mesure où, soit les populations sont trop faibles pour exercer une influence déterminante sur la répartition des groupements végétaux, soit les animaux jouent un rôle négligeable du fait de leur place dans l'écosystème forêt.

Le cerf, cervidé au même titre que le chevreuil, diffère radicalement de celui-ci quant à son mode de vie. Sa présence n'est notée que dans la forêt de Saint-Michel où il est en fait de passage, ses peuplements étant plutôt répartis dans les massifs forestiers ardennais, en raison de la politique cynégétique départementale. C'est un animal des grandes forêts feuillues ou résineuses qui affectionne tout particulièrement les vastes sous-bois dégagés et les trouées de grandes dimensions : coupes, clairières, plantations... Il est capable de parcourir de grandes distances et nécessite des bas-fonds humides. Ses besoins alimentaires sont plus importants que ceux du chevreuil, avec 1,5 à 2 kg de matières sèches par tête et par jour. Sa nourriture est très variée et composée d'aliments tendres (végétaux herbacés, racines, tubercules, fruits, foin...), coriaces (pousses et ramilles d'arbres, écorce, callune...), durs (fruits secs) ou inertes (cailloux, terre, aiguilles sèches, feuilles mortes...) (Daburon, 1974).

Le blaireau est un animal discret aux moeurs plutôt nocturnes, qui est présent en forêt de Saint-Michel, mais apparemment absent des autres massifs thiérachiens. C'est un omnivore qui possède une nourriture variée : insectes, champignons, fruits sauvages, végétaux divers, reptiles, qu'il se procure en fouillant le sol, mais aussi des petits rongeurs et des jeunes lapins qu'il dérobe du nid.

Les petits mammifères tels que la fouine, l'hermine, la martre, la belette..., dont le régime alimentaire est essentiellement constitué de petits animaux, jouent un rôle *a priori* négligeable et d'ailleurs difficilement évaluable.

6.2 FACTEURS HUMAINS

Si pendant des siècles l'homme a réalisé des défrichements massifs pour gagner sur la sylve des terres cultivables, il a peu à peu appris à conserver des espaces forestiers pour en exploiter les ressources. Rapidement il a voulu en tirer une productivité maximale, ce qui passait nécessairement par une certaine "maîtrise" de la végétation forestière. Pour ce faire, l'homme a exercé différents types de pression sur le milieu forestier, soit en agissant directement sur la végétation (plantations, coupes forestières, sélection d'espèces...), soit en intervenant indirectement, via des modifications du milieu (drainage, fertilisation...). Il serait beaucoup trop long d'énumérer ici les facteurs humains responsables -au moins en partie- du déterminisme de certains groupements végétaux ; c'est pourquoi nous nous limiterons à quelques exemples, destinés à mettre en avant le rôle primordial que l'homme peut jouer dans certaines situations.

6.2.1 Influence du traitement sylvicole

La sylviculture joue un rôle déterminant dans la répartition des groupements végétaux forestiers, car elle agit simultanément sur la végétation elle-même, en favorisant volontairement certaines espèces au détriment d'autres, et sur les conditions écologiques du milieu, en modifiant notamment le facteur photique. C'est ainsi que Becker a mis en opposition deux cortèges d'espèces, l'un lié au traitement en futaie et l'autre lié au traitement en taillis-sous-futaie. Dans le premier se trouvent les espèces de la hêtraie, telles que *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*, *Euphorbia amygdaloides*, *Arum maculatum*, *Vinca minor*, *Mercurialis perennis*, *Luzula luzuloides*, *Carex sylvatica*, *Paris quadrifolia*, etc., tandis que dans le second sont réunies les espèces de la chênaie, comme *Tilia cordata*, *Melampyrum pratense*, *Prunus avium*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Betula pendula*, *Lonicera periclymenum*, *Poa nemoralis*, *Carpinus betulus*, etc. (Becker, 1979). Mais cette distinction de "groupes écosociologiques" est issue d'un traitement informatique des données de terrain, propre à la typologie des stations forestières, et reste par conséquent

assez aléatoire, le traitement sylvicole n'étant certainement pas le seul facteur à intervenir. Il n'en demeure pas moins toutefois qu'il est important de connaître le passé sylvicole d'une forêt pour réaliser une interprétation optimale des relevés de terrain.

Mais l'homme peut agir encore plus directement sur la végétation, la sylviculture "moderne" faisant appel à des moyens de moins en moins "écologiques", comme l'utilisation de fertilisants, qui provoque une eutrophisation artificielle du sol, ou celle d'herbicides sélectifs qui font disparaître certaines espèces au profit d'autres parfois. Il n'est plus rare désormais de rencontrer des sous-bois débarrassés de toute herbe et de tout arbuste, en particulier dans les forêts domaniales.

L'homme joue également un rôle déterminant dans la conservation des groupements végétaux associés à la forêt : clairières, laies forestières, lisières, etc.

6.2.2 Modifications anthropogènes du milieu

L'homme peut agir indirectement sur la composition de la végétation forestière, en modifiant les conditions écologiques du milieu. Cela peut d'ailleurs poser des problèmes dans l'interprétation des relevés ; que penser par exemple d'un mélange intime d'espèces hygrophiles et d'espèces méso-xérophiles en une même place ? Il faut alors rechercher les traces d'un drainage plus ou moins ancien, qui a provoqué le passage d'un milieu humide à un milieu sec : les premières espèces ont alors une valeur de relictuelles, tandis que les secondes témoignent de l'évolution récente du tapis végétal. L'homme est ainsi susceptible d'agir sur les conditions écologiques du milieu forestier de multiples manières, orientant alors la dynamique des groupements végétaux dans une certaine direction : piétinement, assèchement ou humidification du milieu, fertilisation, décapage du sol forestier... C'est pourquoi il est impératif de rechercher les stigmates d'une intervention humaine lors de la réalisation des relevés de terrain.

B. DONNÉES PRÉALABLES SUR LES FORÊTS DE LA THIÉRACHE

CHAPITRE 7 :

ÉLÉMENTS SUR L'HISTOIRE DES FORÊTS DE THIÉRACHE

CHAPITRE 8 :

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR LA FLORE ET LA VÉGÉTATION

CHAPITRE 9 :

L'HOMME ET LA FORÊT EN THIÉRACHE

CHAPITRE 7

ÉLÉMENTS SUR L'HISTOIRE DES FORÊTS DE THIÉRACHE

En Thiérache, comme dans pratiquement toutes les régions planitiaires-collinéennes d'Europe occidentale, la forêt "primaire", c'est-à-dire uniquement soumise à un cycle sylvigénétique spontané, a depuis longtemps disparu. L'histoire des forêts est bien souvent indissociable de celle de l'homme, celui-ci ayant considérablement influencé la nature des groupements végétaux en place, par les activités qu'il a menées, directement ou indirectement, sur les espaces forestiers ou à proximité. Dans ce chapitre, nous donnons succintement quelques éléments permettant de comprendre l'origine des forêts de la Thiérache et leur développement actuel.

7.1 DE LA NAISSANCE DE LA FORÊT AUX TEMPS PRÉHISTORIQUES

Il est difficile de donner avec précision les différentes étapes de la constitution des massifs forestiers du nord de la France, notamment en raison de la rareté des travaux de paléobotanique. Cependant nous disposons d'une étude palynologique de Munault *et al.* dans laquelle les auteurs ont pu reconstituer l'historique de la forêt d'Andigny (Munault *et al.*, 1968). Nous leur empruntons le tableau IV ; il est important de remarquer qu'à la fin de la période Atlantique. c'est une forêt mélangée de tilleul et de noisetier qui occupait le site et que ce n'est qu'au début du Subboréal, à la faveur d'un refroidissement climatique, que le chêne a peu à peu pris le dessus sur le tilleul, en même temps que les fougères envahissaient les sous-bois. Le début du Subatlantique est marqué par un accroissement foudroyant du pouvoir de concurrence du hêtre qui élimine rapidement le chêne et le tilleul, tandis que le houx devient fréquent ; aux bords des ruisseaux apparaissent les aulnaies tourbeuses. D'après les auteurs, ce phénomène "traduit l'apparition, vers le début de notre ère, d'un climat de type plus océanique, à étés moins chauds et plus humides".

A ces époques où l'homme n'avait encore aucune influence sur la végétation forestière, on assistait, sous la seule influence des facteurs climatiques, à une succession de climax : chênaie-tiliaie de l'Atlantique, chênaie-corylaie du Subboréal et hêtraie du Subatlantique. Mais si l'homme n'avait pas encore commencé ses vastes prélèvements, il n'en était pas de même de la faune sauvage, essentiellement constituée de grands herbivores depuis le tardi-glaciaire, qui devait jouer un rôle important sur l'évolution et l'altération des espaces sylvatiques, avant que n'apparaisse le pacage par des animaux domestiques (*op. cit.*).

Tableau IV : Reconstitution des principales étapes de l'évolution forestière dans le massif d'Andigny au cours des périodes postglaciaires (D'après Munault *et al.*, 1968).

Dates	Périodes	Caractéristiques	Archéologie
+ 2000 + 1000 +1	SUBATLANTIQUE depuis - 800	• Apparition des espèces forestières cultivées • Extension des cultures • Apparition de *Carpinus betulus* • Recul définitif de *Tilia cordata* • Extension de *Fagus sylvatica*	FER
-1000 - 2000	SUBBORÉAL - 2300 à - 800	• Apparition de *Fagus sylvatica* • Extension de *Corylus avellana* et des landes à *Calluna vulgaris* • Recu important de *Tilia cordata*	BRONZE NÉOLITHIQUE
- 3000 - 4000 - 5000	ATLANTIQUE - 5500 à - 2300	• Apparition des premières céréales • Diversification des formations forestières en fonction du milieu • Extension rapide d'*Alnus glutinosa* et de *Tilia cordata*	MÉSOLITHIQUE
- 6000	BORÉAL - 6700 à - 5500	• Forte extension de *Corylus avellana* • Immigration des premières espèces thermophiles : *Quercus* et *Ulmus*	
- 7000 - 8000	PRÉBORÉAL - 8300 à - 6700	Remplacement de la steppe par des forêts subarctiques à *Betula*, *Pinus* et *Salix*	
- 9000	DRYAS RECENT	Steppe froide	PALÉOLITHIQUE
- 10 000	ALLERÖD	Forêt subarctique à *Betula*, *Pinus* et *Salix*	
- 11 000	DRYAS MOYEN	Steppe froide	
- 12 000	BØLLING	Forêt subarctique à *Betula*, *Salix*, (*Pinus*)	
	DRYAS ANCIEN	Steppe froide	

7.2 ÉTAT DE LA FORÊT DE THIÉRACHE AU TEMPS DE LA CONQUÊTE ROMAINE

Comme le rappelle Demangeon, "les peuples gaulois occupaient des zones habitées séparées par des zones forestières. Les forêts s'étendaient entre-eux comme des marches, comme des territoires neutres, frontières naturelles qui les défendaient mieux que des montagnes et des vallées et qui les isolaient mieux que des mers" (Demangeon, 1925). Il est vrai qu'à l'arrivée de César et des troupes romaines, la Gaule avait encore l'aspect d'une vaste forêt dont le climat âpre et froid était redouté. Plus impénétrable encore était la forêt vers le nord du pays, puisque, si l'on en croit Maury, "quand on avait passé la Seine, on entrait dans la Gaule Belgique ; alors la profondeur, les dimensions des forêts augmentaient encore. Le pays n'était plus, pour ainsi dire, qu'une vaste nappe arborescente" (Maury, 1867). En fait, cette "nappe" présentait quelques discontinuités, ce qui permettait de distinguer plusieurs massifs forestiers :

- au nord-est de Lutèce, depuis le Louvres jusqu'au Laonnois et à l'Amiénois, s'étendait la ***Silviacum*** (nom qui sera plus tard altéré en Serval ou Servais) où vivait le peuple des Sylvanectes ; de ce vaste massif subsistent aujourd'hui les forêts de Chantilly, de Compiègne, de Laigue, de Coucy, de Villers-Cotterêts, de Saint-Gobain, etc. ;

- au-delà des actuels départements de la Somme et de l'Aisne, le sol riche en houille hébergeait la ***Carbonaria sylva*** ou **Forêt Charbonnière**, dont la plus importante relique est aujourd'hui la forêt de Mormal ;

- au nord de la rivière Somme (*Samara*) et au sud de la Forêt Charbonnière, s'était développée l'***Arida Gamantia sylva*** ou **Forêt d'Arouaise**, qui allait d'Encre (l'actuel Albert) jusqu'à la Sambre et qui avait l'aspect d'une vaste forêt marécageuse ; elle a aujourd'hui complètement disparu ;

- en quasi continuité vers l'est de la précédente, se trouvait la ***Theoracia sylva*** ou **Forêt de Thiérache**, qui entrait en contact avec la *Silviacum* au sud, dans le Laonnois, avec *la Carbonaria sylva* au nord vers l'actuelle forêt de Fourmies, avec la forêt de l'Ardenne vers l'est au-delà des actuelles forêts de Saint-Michel et de la Haye d'Aubenton et donc avec l'*Arida Gamantia sylva* à l'ouest aux environs de l'actuelle forêt d'Andigny. De l'ancienne *Theoracia sylva* subsistent de nombreux lambeaux ; ce sont eux qui nous intéressent dans cette étude ;

- l'extrémité orientale du pays était, quant à elle, occupée par l'immense **Forêt de l'Ardenne** qui était, de loin, la plus vaste de toute la Gaule Belgique puisqu'elle s'étendait jusqu'au bord du Rhin.

En ce qui concerne les essences forestières rencontrées dans ces forêts, en dehors des espèces d'introduction récente, il semble qu'elles étaient à peu près les mêmes qu'à l'heure actuelle, mais probablement dans des proportions différentes. Ainsi y trouvait-on les chênes, les érables, les bouleaux, les ormes, les saules, etc. En revanche certaines essences comme le buis et l'if ont manifestement considérablement régressé depuis l'époque des Gaulois ; Maury dit de la seconde que "les progrès de la culture durent plutôt s'opposer à sa propagation que le favoriser, car son ombrage était regardé comme funeste, son bois comme empoisonné". Quant au hêtre, il est alors considéré comme un arbre d'altitude, les plus belles hêtraies étant mentionnées à une hauteur d'environ 1000 mètres, tandis que les plaines étaient dominées par les chênaies. Ce n'est que plus tard que le châtaignier sera introduit, cette essence étant probablement originaire du bassin méditerranéen (Maury, 1867).

C'est la conquête de la Gaule par les Romains qui marqua le début d'une déforestation progressive avec une alternance de phases de dévastations intenses et de phases de régénération de la sylve. Il semble que ce soient les guerres dont la Gaule a souffert du IIIème au VIème siècle qui amenèrent à la disparition d'un certain nombre de massifs forestiers.

7.3 ÉVOLUTION DE LA FORÊT DE THIÉRACHE PENDANT ET APRÈS LE MOYEN-ÂGE

C'est pendant le Moyen-Âge, avec la fondation des ordres religieux, que la forêt de Thiérache - comme la forêt française en général - va connaître sa phase de dégradation la plus intense. Citons par exemple l'Abbaye de Saint-Michel fondée en 940, l'Abbaye de Sainte-Trinité (ou Abbaye de Saint Nicolas d'Arouaise) fondée en 1098, suivies de nombreuses autres qui contribuèrent à la subdivision de l'ancienne *Theoracia sylva* en de nombreux cantons forestiers. Les pionniers s'acharnèrent ainsi sur la forêt, surtout à partir de la fin du Xème siècle et, plus encore, aux XIème et XIIème siècles. Les maigres agglomérations de quelques habitations, décelées dans les clairières dès le VIIème siècle à l'occasion de donations royales mirent longtemps à se développer et cette forêt de Thiérache qui, en 843, servait de marche et de limite très imprécise entre la *Francia occidentalis* et le Royaume de Lothaire résista quelques temps. Mais dans la seconde moitié du XIIème siècle, les petits groupes d'éleveurs forestiers des clairières firent place à de fortes communautés rurales.

Au XIIème siècle, la forêt de Thiérache recouvrait encore le territoire compris entre la Serre, Guise et Le Nouvion ; celle d'Arouaise était encore suffisamment importante pour servir de refuge aux brigands, selon la chanson de geste de Raoul de Cambrai.

Mais "aux XIIIème et XIVème siècles, certaines communautés religieuses, particulièrement les abbayes de Saint-Denis, de Foigny, de Thenaille, accélérèrent le défrichement de la forêt de Thiérache. Il fut encore étendu au XVIème siècle par les cendriers qui, pendant 50 ans, brulèrent tout le menu bois leur tombant sous la main" (Maury, 1867). L'action agricole des moines ne fut pas la seule responsable de cette intense déforestation, deux autres phénomènes au moins y ayant assez fortement contribué :

- "les droits d'usage que les rois et les seigneurs concédaient dans leurs forêts qui dégénérèrent sur plusieurs points en abus et amenèrent la détérioration de celles-ci" ; ces abus sont arrivés à leur comble au XIVème siècle, au point qu'en 1346, Philippe de Valois, par une première ordonnance, suspend le droit d'usage. C'est à cette même époque que les premiers principes d'un aménagement forestier font leur apparition (Données Musée de Saint-Michel) ;

- l'extension des cultures avec l'introduction vers le XVIème siècle, dans le nord de la France, des plantes oléagineuses telles que le colza et la navette et qui poussa un peu plus encore au défrichement.

Finalement, comparativement aux autres grandes forêts françaises, la forêt de Thiérache a été relativement épargnée par les défrichements du Moyen-Âge. Ces derniers n'ont pas conduit à une disparition de la forêt, mais à son morcellement en de nombreux massifs distincts : forêts d'Andigny, de Saint-Michel, d'Origny, de Renneval, du Nouvion, de la Haye d'Aubenton...

7.4 ÉVOLUTION RÉCENTE DES FORÊTS DE THIÉRACHE

Après le Moyen-Âge et les mesures de limitation du déboisement prises à son décours, la déforestation resta limitée, tout au moins en Thiérache, où "l'extension récente du bocage herbager (XVème - XVIIIème siècles) a permis le maintien d'une grande diversité écologique. L'insertion des forêts dans les paysages ruraux y est différente, comme le montre notamment l'existence ancienne des haies forestières" (Dubois, 1980). Cependant cette région connaîtra encore quelques "crises de surexploitation, liées aux guerres qui se sont succédé à un rythme séculaire (1658-1678 ; 1793-1810 ; 1914-1918)" ; elles ont entre autres été à l'origine de la disparition déjà bien amorcée de la forêt d'Arouaise. La surface boisée de la Thiérache, d'après l'étude des plans des forêts de Dubois, a connu une nette diminution entre 1750 et 1975 (Dubois, 1996).

Aux XIXème et XXème siècles, l'aménagement des forêts consistait en un mélange de futaie et de taillis (le taillis-sous-futaie), mais ce traitement posait de gros problèmes de régénération par voie naturelle et rapidement les peuplements ont vieilli et se sont dégradés. Cependant, en raison d'un débouché important pour les produits du taillis (bois de mines), le traitement traditionnel en taillis-sous-futaie a été maintenu jusque dans les années 1960-1970. La majeure partie des forêts étaient alors des chênaies-charmaies.

Entre les années 1950 et 1960, un autre type de dégradation est intervenu dans les forêts de Thiérache avec des enrésinements massifs (essentiellement par des épicéas) et, à un titre moindre, des plantations de peupliers. Les forêts les plus touchées sont celles de Saint-Michel, d'Andigny, de la Haye d'Aubenton et du Nouvion.

Le passage au traitement en futaie (régulière ou jardinée) est récent en ce qui concerne les forêts de Thiérache, puisque la plupart des aménagements de ce type datent des années 1980. Plusieurs massifs de petite taille conservent un traitement en taillis-sous-futaie. La surface boisée est actuellement de 19 340 ha, dont 6 630 ha dans le seul canton d'Hirson, qui voit près de 60 % de sa superficie encore occupée par la sylve. En revanche, celle-ci ne représente plus que 10 % du terroir de la Thiérache argilo-calcaire, où "l'homme est intervenu (...) pour coucher en herbe les terres à céréales gagnées sur la forêt, un peu froides et tardives" (Fiette, 1995).

CHAPITRE 8

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR LA FLORE ET LA VÉGÉTATION

8.1 DONNÉES FLORISTIQUES

Le nord du département de l'Aisne reste une région relativement méconnue sur le plan de sa flore et les données existantes sont le plus souvent anciennes.

Les données floristiques sur les forêts de Thiérache remontent, pour la plupart, à la fin du XIXe siècle ; il s'agit d'inventaires plus ou moins exhaustifs, s'attachant à une simple énumération des stations de diverses espèces.

Le premier aperçu sur la flore de la Thiérache fut donné par de la Fons, baron de Mélicocq dans sa "Statistique Botanique ou Prodrome de la flore des arrondissements de Laon, Vervins, Rocroi et des environs de Noyon", parue en 1839 (La Fons, 1839).

En 1865, de Marsy commença à publier un "Catalogue des plantes vasculaires des environs de Vervins" qui est resté inachevé en raison du décès précoce de l'auteur. Celui-ci avait choisi d'ordonner ses notes floristiques par familles botaniques et seul un très faible nombre d'entre elles furent effectivement publiées (Renonculacées, Berbéridacées, Nymphéacées, Papaveracées et une partie des Brassicacées).

On retrouve également un certain nombre de données concernant les forêts de Thiérache dans "l'Extrait du catalogue raisonné des plantes vasculaires de l'Aisne" de Magnier, publié en 1883.

Mais l'oeuvre majeure et la plus aboutie, qui concerne l'étude botanique des forêts du nord de l'Aisne, est sans aucun doute la "Flore de la Thiérache et d'une partie du Laonnois ou Catalogue raisonné des plantes vasculaires et cellulaires qui croissent spontanément dans l'arrondissement de Vervins et une grande partie de celui de Laon" de B. Riomet, publié en 1891. En plus d'un grand nombre d'observations méticuleuses de l'auteur, cet ouvrage a l'avantage de reprendre et de synthétiser l'ensemble des données bibliographiques précédemment citées et de rassembler plusieurs observations inédites de différents botanistes de terrain. Les espèces sont classées par familles botaniques et pour chacune d'entre elles sont données l'époque de la floraison, un indice de rareté (de CC, très commun, à RR, très rare), la localisation des stations et parfois même des renseignements d'ordre botanique ou écologique (Riomet, 1891).

La Flore de la Thiérache de Riomet est une oeuvre de référence qui a cependant plus d'un siècle d'existence ; si l'on tient compte de la vitesse à laquelle la végétation d'un milieu peut subir des mutations, spontanées ou provoquées, on imagine aisément l'absence de fiabilité pour une étude de terrain. Il n'en demeure pas moins un intérêt historique

incontestable ; de plus, elle reste un document de base pour apprécier les affinités biogéographiques de la végétation naturelle et donne de précieux renseignements sur la végétation spontanée des forêts de Thiérache.

Riomet continua ses excursions botaniques après la parution de sa "Flore" et accumula encore un grand nombre d'observations sur une aire géographique toujours plus vaste, qui demeurèrent manuscrites et longtemps inédites.

A noter également la publication méconnue d'une note floristique sur la forêt de Saint-Michel par Courteville en 1925, dans laquelle on retrouve des éléments forts intéressants (Courteville, 1925).

Ce n'est qu'à partir de 1952 que les quelque 1800 pages du manuscrit primitif de Riomet seront reprises, remaniées et complétées par Bournérias, qui réalisa la "Flore de l'Aisne" de Riomet, publiée en huit fascicules entre 1952 et 1961. Pour chaque espèce ont été indiqués : le type biologique, les localités où elle a été observée, les caractéristiques de son écologie, l'indice de rareté (de CCC à RRR) et, grande inovation dans ce type d'ouvrage, des données phytosociologiques et/ou phytogéographiques rudimentaires pour certaines espèces. Cet ouvrage, bien que s'intéressant à une aire géographique plus large par rapport à la Flore de la Thiérache, a l'avantage de donner des informations plus récentes sur la flore et la végétation de cette région. C'est d'ailleurs le catalogue d'espèces le plus récent concernant le nord de l'Aisne (Riomet & Bournérias, 1954).

Depuis, les données purement floristiques sur les forêts de Thiérache sont rares et parcellaires, l'époque de la botanique prospective et des investigations floristiques systématiques et minutieuses étant révolue (définitivement ?). Elles sont désormais publiées sous forme de "contributions floristiques" ou de "notes floristiques" ou sont à rechercher dans des articles plus complexes comme les "monographies phytosociologiques". Parmi les derniers botanistes "itinérants", citons Durin qui a davantage parcouru les forêts du Nord, mais également celles de l'extrême nord du département de l'Aisne ; on retrouve ainsi un certain nombre de données dans des "Notes floristiques" publiées à partir de 1953 et dont les plus récentes remontent à 1984 (Durin & Levaux, 1984).

8.2 DONNÉES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Il n'existe pas, à proprement parler, de "monographie phytogéographique" de la Thiérache ; cependant, un certain nombre de renseignements peut être tiré des différents catalogues floristiques précédemment évoqués, ainsi que des études de géobotanique que nous citerons dans le paragraphe suivant.

En 1990, Bournérias et Wattez, dans leur "Esquisse phytogéographique de la Picardie", insistent déjà sur les affinités sub-montagnardes de la végétation de "cette petite région de prairies bocagères et de forêts", beaucoup plus prononcées sur le socle primaire ardennais que sur les calcaires jurassiques et la craie marneuse crétacée. Aussi, ajoutent-ils, "ces caractères biogéographiques sont incontestablement en rapport avec le climat de la Thiérache sans doute le plus froid et le plus humide de la Picardie" (Bournérias & Wattez, 1990).

En réalité, les caractères phytogéographiques de la végétation de cette région sont beaucoup plus composites que ces auteurs ne le laissent entendre et les nuances observées ne semblent pas uniquement liées aux conditions climatiques, mais bel et bien à l'ensemble des facteurs abiotiques du contexte général. Nous souhaitons par conséquent, dans ce chapitre, donner une vision plus spécifique à la Thiérache, du contexte phytogéographique, notamment en détaillant les différents éléments représentés.

8.2.1 L'élément atlantique

Un nombre assez important d'espèces occidentales est signalé dans les forêts de la Thiérache (Riomet, 1891) ; il s'agit surtout d'espèces sub-atlantiques (Roisin, 1969 ; Wattez & Géhu, 1973): *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis, Ranunculus hederaceus, Potentilla sterilis, Hypericum pulchrum, Genista pilosa, Cytisus scoparius, Pedicularis sylvatica, Digitalis purpurea, Lonicera periclymenum, Melica uniflora, Senecio aquaticus, Juncus bulbosus, Carex pendula, Teucrium scorodonia, Narcissus pseudonarcissus, Aira praecox*, etc. L'amplitude écologique assez large de la plupart de ces espèces explique leur présence, parfois imposante, dans la dition. En revanche, les espèces atlantiques proprement dites sont plus rares et leur présence, qui mériterait parfois d'être confirmée, est très ponctuelle ; il s'agit d'espèces laté-atlantique (*Erica cinerea, Ulex europaeus, Carex laevigata, Hyacinthoides non-scripta*...), les espèces boréo-atlantiques et eury-atlantiques étant absentes.

L'élément atlantique, s'il est bien représenté en Thiérache, reste souvent cantonné aux sols siliceux. Si le facteur édaphique semble être prépondérant en terme de présence de cet élément, sa conjugaison à des facteurs topographiques et climatiques particuliers (amortissement des amplitudes thermiques, augmentation de l'humidité atmosphérique) peut être à l'origine de sa prédominance dans certains groupements végétaux forestiers : l'ambiance océanique favorise l'élément phytogéographique atlantique. Notons également que la jacinthe des bois, *Hyacinthoides non-scripta*, espèce atlantique par excellence, trouve en Thiérache une des limites de son aire de répartition : alors q'elle abonde dans les massifs de l'ouest de la dition, elle manque complètement vers l'est. Nous ne l'avons pas rencontrée dans la forêt de la Haye d'Aubenton, tandis que dans la forêt de Saint-Michel, on peut assister à sa disparition progressive lorsque l'on se déplace d'ouest en est.

8.2.2 L'élément méditerranéo-atlantique

Cet élément étant défini à partir d'espèces littorales (*op. cit.*), il paraît logique qu'il soit faiblement représenté dans les forêts de Thiérache. On notera toutefois la présence signalée de *Helleborus fœtidus, Ilex aquifolium, Hedera helix, Luzula forsteri, Daphne laureola, Tamus communis, Mespilus germanica, Sorbus torminalis, Primula vulgaris*, etc.

Le facteur micro-climatique semble être ici déterminant : les espèces mésophiles sont liées aux forêts des pentes chaudes et les espèces hygrophiles aux mégaphorbiaies et aux synusies herbacées intra-forestières.

8.2.3 L'élément méditerranéen

On peut considérer cet élément phytogéographique comme pratiquement absent des forêts de Thiérache, puisque seules quelques rares espèces thermophiles ont été signalées, ponctuellement, à la faveur de conditions stationnelles très particulières. Citons tout de même la présence de *Cornus mas* et de diverses Orchidées (*Orchis militaris, Aceras anthropophorum, Ophrys insectifera*...). Ces espèces, *a priori* exclusivement retrouvées sur sols calcaires et dans des conditions stationnelles xéro-thermophiles, n'ont pour la plupart pas été revues récemment. Ce sont toutes des sub-méditerranéennes.

8.2.4 L'élément continental

Par sa position géographique même, la Thiérache accueille tout naturellement un cortège d'espèces médio-européenes : *Primula elatior, Leucojum vernum, Lonicera xylosteum, Scrophularia umbrosa, Chrysosplenium*

alternifolium, Carex brizoides, Daphne mezereum, Luzula sylvatica, Tilia cordata, Anemone ranunculoides, Carex ornithopoda, Carex humilis, Polygala comosa, Trifolium medium...

En fait la plupart de ces espèces sont rares en Thiérache et il s'agit surtout de taxons affectionnant les stations fraîches. Cette rareté s'explique probablement par les conditions édapho-climatiques de la dition, l'élément continental étant surtout constitué d'espèces xérophiles.

8.2.5 L'élément nordique

Par les conditions stationnelles créées par la géomorphologie particulière de la Thiérache et l'affleurement du socle primaire ardennais vers le nord-est, la dition accueille un lot important d'espèces sub-montagnardes : *Viola palustris, Senecio ovatus, Luzula luzuloides, Cardamine amara, Impatiens noli-tangere, Ranunculus nemorosus, Pyrola minor, Rubus idæus, Phegopteris connectilis, Sambucus racemosa, Atropa belladona, Actæa spicata, Polystichum aculeatum, Maianthemum bifolium, Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella, Rubus saxatilis...*

A ce cortège sub-montagnard viennent s'ajouter des espèces circum-boréales et nord-eurasiatiques : *Dryopteris cristata, Carex lasiocarpa, Asplenium scolopendrium, Oreopteris limbosperma, Polygonum bistorta, Lathræa squamaria, Ribes nigrum, Ribes rubrum, Cirsium oleraceum, Sorbus aucuparia, Scrophularia nodosa, Frangula alnus, Veronica officinalis...*

Cette présence imposante de l'élément phytogéographique nordique au sein des forêts de la Thiérache donne l'ambiance générale de la dition, due en grande partie aux conditions climatiques, mais également aux contextes édaphique et géomorphologique qui sont loin d'être négligeables. La seule influence des températures et des précipitations ne suffit pas à expliquer la prédominance des espèces sub-montagnardes dans les forêts du nord-est de l'Aisne. D'ailleurs, l'aire de répartition de bon nombre de ces espèces se continue vers l'est, avec le massif ardennais, tout au moins pour les taxons calcifuges.

8.2.6 L'élément atlantico-montagnard

Plusieurs espèces inféodées à cet élément sont présentes dans la dition et viennent ainsi renforcer les affinités phytogéographiques générales de la Thiérache. Citons *Blechnum spicant, Chrysosplenium oppositifolium, Lysimachia nemorum, Galium saxatile...* Ces espèces acidiphiles sont à la fois liées à des conditions climatiques humides et assez fraîches et à des sols non calcaires.

Au total, si l'on veut synthétiser ces différentes données phytogéographiques, deux remarques s'imposent :

- d'une part le caractère composite du tapis végétal, que traduit la représentation d'un grand nombre d'éléments phytogéographiques différents ; ceci peut s'expliquer par la géologie contrastée de la Thiérache qui, conjuguée aux variations locales de la topographie et du climat, contribue à définir divers biotopes, parfois proches spatialement mais très différents quant à la nature des groupement végétaux qu'ils hébergent ;

- d'autre part, la nette prédominance de l'élément nordique qui confirme l'ambiance climatique sub-montagnarde de la Thiérache, particulièrement prononcée dans sa partie nord-orientale. La topographie parfois très accidentée ne fait qu'amplifier ce caractère et les affinités sub-montagnardes de la végétation sont alors flagrantes.

La position géographique de la Thiérache aux confins des districts phytogéographiques picard au sud et à l'ouest, brabançon au nord-ouest, mosan au nord-est et ardennais vers l'est, pose cette région comme une véritable zone de contact, à l'origine de sa richesse floristique et de la diversité de ses groupements végétaux. On pourrait résumer le profil phytogéographique de la Thiérache de la manière suivante : une petite région de transition, où " l'avancée chorologique " vers l'est de l'élément atlantique (représentée notamment par les limites d'aire de *Hyacinthoides non-scripta* et *Carex laevigata*) coïncide avec l'apparition des premières lignes de l'élément continental (représentée par les limites d'aire vers l'ouest de plusieurs espèces médio-européennes comme *Leucojum vernum*, *Phyteuma nigrum* ou *Carex brizoides*), " l'affrontement " étant arbitré par un élément nordique dont la percée est affirmée.

8.3 DONNÉES PHYTOSOCIOLOGIQUES

Si les données floristiques sur les forêts de Thiérache sont peu nombreuses, cela est encore plus vrai en ce qui concerne les données phytosociologiques. De plus, la plupart d'entre elles sont issues de travaux de géographie botanique déjà assez anciens.

Le premier gros travail de synthèse fut entrepris par Jouanne dans son "Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne" qui, en fait, dépassait très largement le cadre des simples forêts. Dans cette étude inachevée et publiée de 1927 à 1929 par Chouard, l'auteur a eu l'idée originale de classer les groupements végétaux forestiers en fonction de la nature de la strate herbacée qui pour lui était le plus fidèle reflet de l'écologie d'un milieu. On trouve déjà cette notion de "sensibilité synusiale" aux conditions du milieu, très innovante pour l'époque (Jouanne, 1929). Pour les forêts de la Thiérache, Jouanne reconnaît quatre séries de végétation correspondant à cinq groupes d'associations végétales :

• **Série du Chêne en plaine** (bois mésophiles à *Quercus sessiliflora*)

+ Groupe d'associations à *Teucrium scorodonia*

- ***Teucrietum scorodoniae*** (sur taches siliceuses)

sous-association à *Vaccinium myrtillus* et *Maianthemum bifolium*

signalé en forêt d'Hirson-Saint-Michel.

+ Groupe d'associations à *Luzula albida*

- ***Luzuletum albidae***

strictement localisé sur les schistes.

- ***Polypodietum phegopteridis***

signalé en Thiérache schisteuse.

- ***Senecionetum fuchsii*** avec *Sambucus racemosa*

signalé sur marnes, argiles et schistes en forêts du Regnaval, du Nouvion, d'Hirson, de Leschelles, de la Haye d'Aubenton et dans les bois du Hauty et du Catelet.

• **Série du Hêtre** (hêtraies, hêtraies-charmaies, chênaies mixtes sur sols mésophiles calcaires et limons de plateau)

+ Groupe d'associations à *Asperula odorata*

- ***Asperuletum odoratae***

signalé comme fréquente en Thiérache argilo-calcaire (notamment au bois de Leschelles et en forêt du Regnaval) et rare en Thiérache schisteuse où elle est cependant enrichie en *Phyteuma spicatum*

sous-association à *Anemone nemorosa.*

• **Série du Hêtre-Charme** (sur sols frais argileux, mésophiles à méso-hygrophiles)

+ Groupe d'associations à *Ornithogalum pyrenaicum* et *Leucoium vernum*

- ***Lamietum galeobdolontis***

signalée dans les parties basses, fraîches et ombragées dans les forêts du Regnaval, du Nouvion, les bois du Hauty et de Saint-Michel.

- ***Leucoietum verni***

signalée sur les pentes argilo-calcaires, en forêt du Regnaval et au bois de Leschelles.

• **Série de l'Aulne** (bois hygrophiles)

+ Groupe d'associations à *Alnus glutinosa*

- ***Dipsacetum pilosi*** (aulnaies de vallée secondaire)

signalée en forêt du Regnaval, au bois du Hauty et du Catelet.

- ***Caricetum laevigatæ*** (aulnaies à sphaignes)

signalée en forêt d'Hirson-Saint-Michel.

- ***Caricetum strigosæ*** (boue humide des chemins ombragés)

signalée en forêt du Regnaval, du Nouvion, aux bois de Leschelles et de la Queue de Boué.

- ***Caricetum pendulae*** (aulnaies des pentes, fonds de vallons et bords des sources)

signalée en forêt du Nouvion, aux bois du Catelet et de la Queue de Boué.

- **Association à *Chrysosplenium* et *Cardamine amara***

signalée aux bords des ruisselets sur graviers frais ombragés ou rochers suintants, sur tufs calcaires, en forêts du Nouvion, du Regnaval, au bois de Leschelles.

- ***Luzuletum sylvaticæ***

signalée en bordure du massif schisteux, au bois du Catelet.

A ces groupes d'associations forestières, il faut ajouter une association des prairies forestières, l'*Equisetetum silvatici* qu'il signale dans certaines laies forestières des massifs d'Hirson, de Saint-Michel, du Nouvion et au bois de Foigny.

Il faut par ailleurs remarquer l'absence complète de données, dans l'essai de Jouanne, sur la forêt d'Andigny.

En 1961, en conclusion à la "Flore de l'Aisne" rédigée à partir des notes de Riomet, Bournérias publie une "Etude phytogéographique du Laonnois". Bien que ce travail dépasse largement la dition nommée, peu d'informations sont données sur les forêts du nord de l'Aisne, qui demeuraient méconnues. Les associations végétales forestières sont, cette fois-ci, classées en fonction de la nature de la strate arborescente, les strates arbustives et herbacées y étant subordonnées. Ainsi, en ce qui concerne les forêts de Thiérache, cinq types forestiers sont distingués (Bournérias, 1961) :

• **Bois sur sols marécageux ou très humides** (végétation forestière hygrophile)

+ aulnaie acide à sphaignes et fougères

signalée au niveau des sources et des ruisseaux à eau acide, dans le massif d'Hirson-Saint-Michel.

+ aulnaie forestière à Carex

signalée sur le même site, avec deux associations distinctes :

- *Caricetum pendulæ* (sources de pente, sentiers humides, bords de ruisseaux)
- *Caricetum strigosæ* (laies herbeuses fauchées sur argile)

• **Bois sur sols frais non acides** (chênaies-charmaies des sols sableux, argilo-sableux ou marneux, à humus doux)

+ chênaie-charmaie typique
- variante méso-hygrophile à *Leucoium vernum, Anemone ranunculoides...*
- variante nitrophile à *Ulmus campestris, Sambucus nigra...*

• **Bois denses sur sols calcaires un peu frais** (sur pentes abruptes d'exposition nord ou ouest)

+ chênaie-frênaie (thermophile)

+ frênaie-acéraie et hêtraie calcicole (pentes nord, abruptes, à forte humidité atmosphérique)

• **Hêtraies** (groupements des sols non à peu acides, de caractère atlantique)

• **Chênaies denses sur sols sableux secs** (chênaies sessiliflores silicoles)

+ chênaie sessilifore silicole *stricto sensu*
+ chênaie mixte
+ chênaie dense sur sables calcarifères

Il faut attendre 1965 pour trouver une première monographie phytosociologique concernant une forêt de Thiérache ; elle est réalisée par Durin *et al.*. et concerne la forêt domaniale de Vaux-Andigny, étudiée selon la méthodologie sigmatiste classique (Durin *et al.*., 1965). Les auteurs décrivent pour ce massif un certain nombre d'associations végétales :

• **La forêt hygrophile**

+ frênaie à Carex (*Cariceto remotae-Fraxinetum*)
-variante à *Chrysosplenium*
-variante à *Impatiens noli-tangere*

+ aulnaie à *Carex pendula*

+ aulnaie oligotrophe sur sphaignes (*Cariceto laevigatae-Alnetum*)
- variante humide à *Glyceria declinata*
-variante moins acidocline à *Viola palustris*
- variante asséchée à *Molinia cœrulea*

• **La forêt mésophile : chênaie-charmaie atlantique** (*Querceto-Fraxinetum*)

- variante typique à *Endymion non-scriptum*
- variante fraîche à *Fraxinus excelsior*
- variante hygrophile à *Deschampsia cespitosa*
- variante acidocline à *Holcus mollis*

• **La forêt acidiphile : chênaie-hêtraie** (*Fago-Quercetum* et *Querco sessiliflorœ-Betuletum*)

Deux ans plus tard, Durin publie une nouvelle étude phytosociologique, concernant cette fois la partie axonienne de la Thiérache schisteuse et plus particulièrement la végétation forestière du massif d'Hirson-Saint Michel, aux abords de la haute vallée de l'Oise (Durin, 1967). Dans ce travail, l'auteur décrit cinq types de groupements :

- **Aulnaie-frênaie à Stellaire** (*Stellario-Alnetum*)
  - variante hygrophile à *Cardamine amara* et *Chrysosplenium oppositifolium*
  - variante mésophile à *Mercurialis perennis*

- **Chênaie fraîche à bistorte**

- **Chênaie-hêtraie à luzule blanche**
  - variante à *Leucobryum glaucum* des sols bruns ocreux podzoliques
  - variante typique des sols bruns acides

- **Hêtraie à luzule blanche**
  - variante typique à *Convallaria majalis* et *Luzula albida*
  - variante à *Festuca altissima* des sols superficiels

- **Hêtraie à *Endymion nutans***

Pour chacun des groupements cités, l'auteur précise leur répartition, leur écologie, leurs affinités biogéographiques et leur place dans la synsystématique des hêtraies d'Europe occidentale.

Signalons également, à ce niveau, l'étude de Dorigny et Mathieu, publiée en 1979 et qui concerne les groupements forestiers de la Basse-Thiérache et du Marlois (Dorigny & Mathieu, 1979). En fait, il s'agit bien plus d'un travail de typologie de certaines stations forestières que d'une réelle monographie phytosociologique, la priorité étant donnée aux différents types de sols et non aux discontinuités du tapis végétal. Si quelques informations, relativement succintes, sont données sur l'aspect textural de la végétation, ce sont surtout les caractéristiques écologiques -en l'occurrence pédologiques- des stations qui ont été étudiées.

Très récemment la forêt d'Andigny a de nouveau fait l'objet d'une monographie phytosociologique, cette fois beaucoup plus fine, puisqu'elle a été réalisée selon la méthodologie phytosociologique synusiale (de Foucault, 1994a). Dans ce travail, l'auteur distingue :

- **Les associations mésophiles**

  + chênaies-charmaies sur sols riches

  A : *Querco robori-Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*
  a : *Ilici aquifolii-Coryletum avellanae* à *Sambucus nigra*
  H : groupement à *Viola reichenbachiana*
  Athyrio filicis-feminæ-Hyacinthoidetum non-scriptæ à *Circaea lutetiana*
  Athyrio-Hyacinthoidetum à *Stellaria holostea*

  + chênaies-bétulaies sur sols pauvres

  A : *Querco petraeae-Betuletum albae*
  a : *Sorbo aucupariæ-Franguletum alni*

H1 : groupement à *Pteridium aquilinum* et *Rubus sp*
H2 : *Maianthemo bifolii-Convallarietum majalis hyacinthoidetosum*
Maianthemo-Convallarietum typicum

- **Les associations hygrophiles**

+ aulnaies eutrophes

A : *Fraxino excelsioris-Alnetum glutinosae*
a : groupement à *Salix cinerea*
H : *Cardamino amaræ-Chrysosplenietum alternifolii*
groupement à *Carex pendula*

+ aulnaies mésotrophes et oligotrophes

A : *Betulo albæ-Alnetum glutinosæ*
a : *Salici cinereæ-Franguletum alni*
H : groupement à *Carex elongata* (aulnaies mésotrophes)
groupement à *Molinia cærulea* et à sphaignes (aulnaies oligotrophes)

Par ailleurs l'auteur mentionne quelques associations annexes, comme le *Senecio ovati ovati-Myosotidetum sylvaticæ* (ourlets eutrophes) ; le *Sileno dioicæ-Myosotidetum sylvaticæ* (ourlets hypereutrophes), le *Lonicero periclymeni-Vaccinietum myrtilli* (landes sciaphiles) *deschampsietosum flexuosae* (sciaphile) et *callunetosum vulgaris* (plus héliophile), le groupement à *Danthonia decumbens* et *Festuca filiformis* (pelouses acidoclines mésophiles), le *Juncetum tenuis* (lieux piétinés forestiers), le *Junco acutiflori-Molinietum coeruleæ* (pelouses acidoclines hygrophiles), le groupement à *Agrostis canina* et *Carex pallescens* (pelouses acidoclines méso-hygrophiles), le *Comaro palustris-Juncetum acutiflori* (pelouses oligotrophes hygrophiles).

L'apport de ce travail est également une introduction à la démarche systémique appliquée à la dynamique forestière (structuralisme de la végétation) ; outre un "cliché" des groupements végétaux en place, l'auteur propose une description analytique et dynamique du tapis végétal.

Enfin, pour être complet dans ces données phytosociologiques préliminaires, reportons-nous à la "Carte phytosociologique de la végétation naturelle potentielle du Nord de la France" (*in* Atlas de Picardie), qui donne un certain nombre d'informations sur la végétation climacique de la dition.

Ainsi, dans l'ensemble, l'évolution forestière progressive devrait conduire à une forêt mésophile neutrocline à Chêne pédonculé, Charme et Frêne (*Fraxino-Carpinion* assez sec). Plus ponctuellement, le climax correspondrait à la forêt acidiphile et montagnarde à Chênes et Hêtres (*Luzulo-Fagion*) en forêt d'Hirson-Saint-Michel, à la forêt acidiphile à Chêne pédonculé, Chêne sessile et Hêtre (*Ilici-Fagion* avec des dégradations en *Quercion robori-petraeae*) en forêt d'Andigny et à la forêt riveraine des vallées, à Aulne, Frêne et Orme (*Alno-Ulmion* et *Alnion*) plus ou moins mêlée d'éléments de la chênaie-frênaie (*Fraxino-Carpinion*) en bordure des cours d'eau les plus importants.

On retrouve des données similaires sur la carte de la végétation du CNRS (feuille Charleville-Mézières).

CHAPITRE 9

L'HOMME ET LA FORÊT EN THIÉRACHE

Pour compléter cette monographie de la Thiérache, nous achevons la première partie de notre étude par quelques considérations ethnobotaniques, voire ethnophytosociologiques. Comme dans toute région forestière, la vie quotidienne des populations rurales a longtemps été conditionnée par la forêt. La Thiérache ne fait pas exception et, comme l'écrivait Fiette, "au début du XIXème siècle, le travail du bois donnait lieu à d'innombrables petits métiers au niveau de l'artisanat, aujourd'hui disparus et qui animaient les villages forestiers" (Fiette, 1960). A l'aube du XXIème siècle, la plupart de ces petits métiers sont en train de s'effacer de la mémoire collective et, étant donné le peu de documents disponibles, l'absence de centralisation et la rareté des témoignages oraux, il serait urgent d'entreprendre une synthèse sur ce sujet méconnu, avant qu'il ne soit définitivement et irrémédiablement oublié.

Dans ce chapitre nous réalisons un premier essai ethnobotanique et ethnophytosociologique sur les petits métiers du bois en Thiérache, d'après les données que nous avons pu recueillir çà et là.

9.1 LA BOISSELLERIE ET LA RACLERIE

Ces deux termes désignent la fabrication d'objets en bois de chêne ou frêne (boissellerie) et de hêtre ou plane (raclerie). Ces objets sont appelés boisselleries ou encore bois-jolis ; ils sont très nombreux et de nature très diverse. En chêne et frêne étaient fabriquées des futailles, des lattes, des mesures pour les grains, etc., tandis qu'en hêtre et plane étaient réalisés des palons, des atelles, des jantes de roue, des pelles, des bois de soufflet, des tamis, des fourreaux de sabre, des ustensiles de ménage... (Catrin, 1871).

Ces activités étaient particulièrement développées à proximité des massifs forestiers d'Aubenton et du Nouvion. Le commerce des bois-jolis se faisait par des industriels qui les achetaient à des maîtres fabricants, pour les porter en magasin, d'où ils étaient expédiés sur Amiens, Paris et en Bretagne (*op. cit.*).

Plusieurs faits ethnobotaniques sont en relation directe avec la boissellerie, comme par exemple la construction de huttes-ateliers en forêt par les palonniers, pour lesquelles on dispose de rares documents iconographiques.

9.2 LA SABOTERIE

La saboterie était répandue dans toute la Thiérache, mais c'est certainement à Buironfosse qu'elle était la plus développée, avec pas moins de 360 patrons sabotiers en 1880 et une production qui atteignait encore 150 000 paires de sabots à l'aube de la Grande Guerre. Les derniers sabotiers s'y sont éteints dans les années 1970 et il ne reste guère que le

musée du sabot à Buironfosse pour rappeler que la saboterie y était autrefois des plus florissantes. De nombreux faits ethnobotaniques sont liés à la saboterie ; reprenons à ce sujet les propos de Catrin : "un nombre considérable de ces artisans se tiennent disséminés dans la forêt où ils établissent des huttes qui leur servent d'ateliers. Ces huttes ne subsistent que le temps de la coupe en exploitation et il en est formé de nouvelles dès que l'ouvrier passe dans une autre coupe. Pour peu que l'habitation soit éloignée de la forêt, ces ouvriers ne rentrent guère que le samedi soir près de leur famille, où ils passent la journée du dimanche. Les uns travaillent pour leur compte, les autres pour celui de maîtres fabricants" (Catrin, 1871).

La fabrication des sabots faisait appel à différentes essences d'arbres : le bouleau donnait des sabots légers, solides, chauds en hiver et frais en été ; le saule, l'aulne et le tremble donnaient des sabots bon marché mais s'usant vite, le hêtre des sabots cassants et froids en hiver, le noyer donnait des sabots durables mais chers ; quant au peuplier noir, il était réservé aux sabots des mariniers qui ne glissaient pas (Données Musée du sabot de Buironfosse).

La fabrication proprement dite se faisait en plusieurs étapes :

- il faut, dans un premier temps, débiter le bois en tranches (billons), puis en pelotes (petites billes) avec une couperesse (sorte de passe-partout) ;
- la deuxième étape est l'abloquage, qui consiste à fendre chaque pelote en parallélépipèdes droits, grâce à une hachette. Le sabot est ainsi abloqué, c'est-à-dire ébauché. On distingue à ce stade les sabots de dosse, taillés dans le sens périphérique de la sève, des sabots de quartier, fendus dans le sens du fil du bois. Les déchets de bois, inutilisables, sont appelés méfentes. L'ouvrier est un abloqué ;
- dans une troisième étape, le sabot prend vraiment sa forme lors du planage, qui fait intervenir une plane ; les coins des parallélépipèdes sont enlevés à l'aide d'un anneau. L'ouvrier (l'aplaneux) est souvent le même que l'abloqué ;
- le sabot prend vraiment naissance lors de l'évidage, qui consiste à creuser la place du talon avec une gouge sur laquelle l'ouvrier (l'évideux) frappe avec une mailloche. Les éclats de bois sont appelés gougetures. On creuse ensuite le bois avec une tanière, puis on élargit ce trou avec des cuillers jusqu'à ce qu'il puisse contenir le pied ;
- enfin, le sabot acquiert sa forme définitive après le polissage, qui fait appel à un boutoir et à des rouannes, tandis que les bords sont égalisés avec un canif. Un bon évideux était ainsi capable de produire 150 paires de sabots par semaine.

Il existait plusieurs tailles de sabots : les sabots d'hommes, les sabots de sous-hommes (adolescents) dont il fallait produire 5 paires pour être payé 4 paires d'hommes, les sabots d'écoliers dont 3 paires étaient payées 2 paires d'hommes et les sabots d'enfants dont 2 paires valaient 1 paire d'homme. Dans le langage courant des sabotiers, les enfants, écoliers et sous-hommes étaient respectivement dénommés des "deux pour un", des "trois pour deux" et des "cinq pour quatre" (Données Musée du Bois et de la Vie rurale de Saint-Michel).

9.3 LA SPARTERIE

Cet artisanat méconnu semble très localisé en Thiérache, puisque nous n'en avons trouvé de traces qu'au travers des écrits de Catrin, pour qui le terme "sparte" désigne vraisemblablement une espèce de jonc d'Espagne ou de genêt, employée dans la confection de nattes, tapis, paillassons et autres tissus semblables. Son introduction en Thiérache remonterait au séjour des prisonniers espagnols avant la paix de 1814. Plusieurs ateliers de sparterie fine ont ainsi été fondés à Leschelles en 1845. Catrin précisait que "les produits qui sortent des ateliers de Leschelles (...) consistent dans une sorte de toile très artistement tissée avec des fils ou brindilles très menus de peuplier, offrant quelque analogie avec les éclisses de la vannerie fine (...). On obtient ainsi une sorte d'étoffe végétale offrant assez de consistance pour être employée à une foule d'usages. On en confectionne des tapis, des écrans, des chapeaux pour dames, des plateaux de table, des porte-assiettes , etc." (Catrin, 1871).

9.4 LA CARBONISATION

La carbonisation consiste en la conversion du bois, généralement du bois dur, en charbon de bois ; elle se faisait en forêt grâce à des meules, plus tard concurrencées par des fours métalliques. Les emplacements réservés à la carbonisation portaient le nom de faulde, mais ce même terme était utilisé pour désigner le système de carbonisation en meule. Une même place servait indéfiniment car offrait une certaine imperméabilité. Les meules avaient l'aspect d'un tronc de cône formé par la charbonette (menus bois de charme, nommés cotrêts ou lagnettes), sur 2 à 4 étages autour d'une cheminée centrale d'un diamètre de 30 à 40 centimètres, constituée de perches dressées verticalement. La meule était ensuite recouverte de terre calcinée (le fraisin) et possédait finalement un diamètre de 5 à 7 mètres à la base pour une contenance de 40 à 50 stères de bois.

Une fois la carbonisation terminée, ce qui prenait environ 50 heures pour 10 stères, toutes les issues de la meule étaient bouchées et on laissait refroidir pendant 24 à 36 heures. La meule était ensuite démolie, les fumerons éliminés et le charbon ensaché. Il fallait 4 à 5 stères de bois pour obtenir 240 à 300 kg de charbon.

Les charbonniers étaient le plus souvent employés pour le compte de particuliers qui achetaient les coupes ; ils étaient particulièrement actifs en forêt de Nouvion et de Saint-Michel et l'essentiel du charbon produit servait à alimenter les forges, les fonderies et les verreries de la région d'Hirson - Saint-Michel. Dans les années 1870, ce sont plus de 10 000 stères de bois qui étaient carbonisés chaque année, pour la seule forêt du Nouvion (Données Musée du Bois et de la Vie rurale de Saint-Michel).

La légende raconte même que la forêt du Nouvion risquait de disparaître tant elle payait un lourd tribut aux charbonniers et qu'elle ne devrait son salut qu'aux "nutons", des petits hommes noirs qui vivaient jadis cachés dans les sarts les plus reculés de la forêt du Nouvion, de part et d'autre des eaux du Noirieu, "des sarts si étroits et profondément enfouis que les charbonniers n'y dressaient jamais leurs pyramides de rondins" (Blampainc, 1995). Un dénommé Jean COULON, maréchal-ferrant à Trancourt, s'égara un jour en forêt du Nouvion et fut surpris par la nuit. Il fut recueilli "dans une hutte de branchages tapissée de glaise" dans laquelle des nutons l'invitèrent à s'asseoir près du feu ; là, il découvrit avec stupéfaction que ce n'était pas du bois qui brûlait, mais des pierres. Les nutons lui livrèrent leur secret : "des pierres noires venant d'Outre-Sambre et sur les plateaux d'Outre-Meuse, où il suffit de se baisser, d'ouvrir le sol et d'empoigner une pelle pour en ramasser des brouettes". Le lendemain de cette aventure, COULON alla voir un industriel de Watigny, Noël DESPRET, auquel il proposa d'exploiter ce nouveau combustible. C'est ainsi que fut découvert le charbon de houille, entraînant du même coup le déclin du charbon de bois et sauvant ainsi la forêt du Nouvion des charbonniers".

9.5 AUTRES MÉTIERS DU BOIS

En dehors des petits métiers de la forêt, d'autres exploitaient le bois que fournissait généreusement la forêt de Thiérache. Par exemple, en 1871, Catrin relevait au Nouvion 30 artisants patentables dont la profession était liée à la forêt : 2 marchands de bois en gros, 3 charpentiers, 3 fabricants de sabots-expéditeurs, 13 menuisiers, 1 vannier, 2 marchands de charbon, 2 marchands de pipes, 4 sabotiers fabricants (Catrin, 1871).

Citons également deux débouchés importants pour le bois en Thiérache :

- le bois de mine (chêne, châtaignier, charme et tilleul), constitué de perches de fortes dimensions et destiné à prémunir les ouvriers qui travaillent au fond des mines contre les éboulements de terre. Il fallait 1 m^3 de bois pour 28 tonnes de houille extraite. La seule forêt du Nouvion produisait vers 1870 environ 240 000 perches, essentiellement destinées aux fosses d'Anzin dans le Nord ;
- les traverses de chemin de fer, qui étaient en chêne, hêtre, orme ou charme. Il fallait 123 m^3 de bois de grume pour construire 100 m^3 de traverses. Les traverses avaient une longueur de 2,60 mètres.

Les bois de fente étaient des bois débités dans le sens de la longueur, dont la qualité était insuffisante pour donner du bois d'œuvre. Il donnait lieu à la fabrication de merrains dans des petits ateliers domestiques installés en forêt, car les arbres devaient être fendus lorsqu'ils étaient fraîchement abattus. Les merrains étaient des sortes de petits tonneaux destinés à contenir du vin, de la bière voire des alcools lorsqu'ils étaient en chêne ou en châtaignier, des alcools lorsque le bois était du frêne ou du merisier, de l'huile, du beurre ou vinaigre lorsqu'ils étaient en hêtre et des petits objets (boulons, écrous...) lorsqu'ils étaient en bois tendre (aulne, tremble ou bouleau). Le bois de fente pouvait également servir à la fabrication d'échalas, c'est-à-dire des pieux de 1,5 à 2 mètres, en chêne, châtaignier ou orme, qui étaient vendus par botte. Enfin une partie du bois de fente était destinée à la boissellerie pour la fabrication de lattes de chênes, utilisées par les charpentiers. Le bois de merisier était aussi utilisé pour la fabrication de chaises et celui du charme par les bottiers et les cordonniers (Données Musée du Bois et de la Vie rurale de Saint-Michel).

Au niveau du commerce du bois, celui-ci était exporté vers Paris grâce au chemin de fer et au canal de la Sambre à l'Oise. Les chênes de la forêt du Nouvion étaient notamment destinés aux constructions navales et civiles, avec une production de l'ordre de 2 000 stères par an en 1871 (Fiette, 1960).

Enfin, pour terminer ce paragraphe, mentionnons la vannerie qui n'était pas une activité, à proprement parler, liée à la forêt de Thiérache, mais plutôt aux oseraies des vallées alluviales. Origny-en-Thiérache était ainsi le premier centre français de vannerie fine au XIXème siècle, avec des succursales à l'étranger.

En guise de conclusion, rapportons une anecdote : à la fin du XIXème siècle, le terme "thiérachien" était passé dans le français courant ; il désignait une personne transportant du bois (Données Musée du Bois et de la Vie rurale de Saint-Michel).

DEUXIÈME PARTIE

CONTRIBUTION À UNE SYNTHÈSE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE DE LA THIÉRACHE

A. CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES

CHAPITRE 10 :

LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE : UN OBJET D'ÉTUDE COMPLEXE

CHAPITRE 11 :

APPROCHE CRITIQUE DES DIFFÉRENTES MÉTHODOLOGIES D'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE

CHAPITRE 12 :

MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE

CHAPITRE 10

LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE : UN OBJET D'ÉTUDE COMPLEXE

Si l'on consulte le premier dictionnaire venu, il est fort probable de trouver derrière le terme "forêt", une définition voisine de "grande étendue de terrain recouverte par les arbres". La vision réductrice induite par cette phrase, quelque peu simpliste, occulte une grande partie de ce qu'est réellement l'écocomplexe "forêt". La composante végétale, qui ne se limite d'ailleurs pas à des arbres, est certes celle qui donne sa physionomie à la forêt, mais comment définirait-on les "champs d'arbres" tels qu'on peut en rencontrer çà et là, sous forme de peupleraies ou de pessières, pour le moins artificielles ? Le promeneur qui, ayant traversé une chênaie-charmaie à jacinthe des bois, se retrouve tout à coup dans le sous-bois presque stérile d'une plantation de peupliers pourrait-il croire que ces deux formations "forestières" répondent à la même définition homogénéisatrice ? Non, il ne le pourrait pas, précisément parce qu'une différence fondamentale lui sauterait immédiatement aux yeux : celle de l'organisation de la végétation, tant structurelle que temporelle, qui apparaîtrait beaucoup plus complexe dans le premier cas que dans le second. C'est parce que la végétation forestière est complexe que la meilleure méthodologie d'étude sera celle qui rendra le mieux compte de cette complexité. Cette dernière concerne plusieurs aspects de la végétation forestière : son architecture (structure spatiale), sa dynamique (structure temporelle), ses rapports avec les autres composantes de l'écosystème (déterminisme) et son fonctionnement au sein de celui-ci.

10.1 STRUCTURE ARCHITECTURALE (A-STRUCTURE)

Une première définition de la végétation forestière, que l'on peut donner à ce niveau, est une définition structurelle : c'est une végétation pluristratifiée, physionomiquement dominée par les strates arborescentes. En effet, la principale caractéristique structurelle de la végétation forestière est sans doute sa stratification, c'est-à-dire l'assemblage de plusieurs communautés végétales (muscinales, herbacées, arbustives, arborescentes) dans l'espace, par superposition, tant au niveau aérien (tiges, ramifications, feuilles...) que souterrain (racines, bulbes, rhizomes...). Cet étagement aérien ou souterrain des organes végétatifs correspond à des niveaux privilégiés d'occupation de l'espace, à des fins d'assouvir des besoins vitaux : captage de l'énergie solaire dans le premier cas, approvisionnement en eau et en éléments nutritifs dans le second. Les taxons végétaux occupant un même compartiment architectural forment un même ensemble structurel (ensemble structurel herbacé, ensemble structurel arborescent supérieur, etc.).

Si cet agencement spatial dans un plan vertical paraît évident pour l'observateur, il ne doit pas occulter pour autant l'agencement de la végétation dans un plan horizontal, qui se traduit le plus souvent par l'apparition de mosaïques végétales, juxtaposées au sein d'une même strate (par exemple, fragments de landes à callune juxtaposés avec une strate herbacée de chênaie-charmaie mésophile en raison de la présence d'affleurements sableux au sein d'une couverture limoneuse). L'agencement spatial peut également se traduire par une zonation de la végétation, c'est-à-dire une

juxtaposition des communautés végétales le long d'un gradient écologique (photique, hydrique...), selon une séquence linéaire (par exemple juxtaposition d'un ourlet externe, d'un ourlet interne et d'un groupement herbacé intraforestier, à proximité d'une lisière).

A partir de ces constatations sur l'agencement des organismes végétaux dans l'espace, il est possible de mieux appréhender la structure architecturale de la végétation forestière ou "A-structure" (Gillet *et al.*, 1991). Mais celle-ci dépend également des caractères architecturaux propres à chaque organisme constitutif, c'est-à-dire de la morphologie de l'appareil végétatif de chaque taxon qui participe à la composition floristique du tapis végétal. Plusieurs classifications ont été proposées, tenant compte de la morphologie des espèces ; celle en fonction du type biologique de Raunkiaer (Raunkiaer, 1934) et celle en fonction du type morphologique végétatif de Barkman (Barkman, 1988) sont les plus utilisées.

La complexité structurelle de la végétation forestière est un premier élément à prendre impérativement en compte pour le choix d'une méthodologie d'étude adaptée.

10.2 TEXTURE DE LA VÉGÉTATION : DÉTERMINISME DES GROUPEMENTS

Une portion délimitée de l'espace qui est occupée par un groupement végétal, quel qu'il soit, possède un certain nombre de caractéristiques qui lui sont propres ; celles-ci peuvent être de nature abiotique (roche-mère, climat, topographie, hydrographie...) ou de nature biotique (animaux, hommes). Les premiers définissent le biotope, qui est capable d'accueillir une biocoenose et surtout de la conditionner. Concernant les végétaux, ceux-ci sont soumis aux facteurs du milieu qui agissent simultanément sur eux, le milieu étant défini comme "l'ensemble intégré des facteurs physiques et biologiques interdépendants qui régissent l'organisation d'un système écologique" (Gillet *et al.*, 1991). Il peut d'ailleurs être décomposé en un milieu exogène, qui préexiste à l'installation de la biocoenose, et en un milieu endogène, formé des éléments du milieu créés ou modifiés par les êtres vivants de la biocoenose (sol forestier, phytoclimat, microtopographie...).

La présence, l'absence, la dominance, l'abondance, la vitalité d'une espèce végétale sont autant de paramètres conditionnés par le milieu ; celui-ci est donc le responsable du déterminisme des groupements végétaux. La texture de ces derniers est alors théoriquement capable de renseigner sur le milieu, puisque la corrélation entre les deux éléments est étroite.

Si tous les facteurs du milieu agissent simultanément sur la végétation, ils ne le font en revanche pas de manière uniforme. Par exemple si les arbres d'une forêt bénéficient de la totalité des rayonnements solaires, les strates inférieures n'en captent qu'une certaine fraction ; pourtant, toute la végétation est soumise au même climat régional. Si ces mêmes arbres ont à leur disposition une quantité importante de calcium parce que leurs racines le puisent directement au niveau de la roche-mère calcaire, les plantes herbacées auront des apports réduits parce que leur rhizosphère ne dépasse pas en profondeur les horizons décalcifiés. A partir de ce type d'observations, on se rend très vite compte que tous les végétaux ne perçoivent pas les conditions écologiques du milieu de la même manière. Ce phénomène a été particulièrement bien étudié par de Foucault, qui a introduit le concept des formes fractales de Mandelbrot en phytosociologie (de Foucault, 1985) ; les végétaux étant les détecteurs des finesses du milieu, ils possèdent des "seuils absolus d'intensité". A partir de constatations sur les discontinuités dans le tapis végétal induites par la géomorphologie, cet auteur montre "qu'il existe une corrélation qualitative positive entre l'intensité de dissymétrie du milieu et la taille des organismes capables de la détecter : plus un organisme est petit, plus il sera sensible à de fines variations du milieu". La principale conséquence de ce phénomène est que, pour une végétation pluristratifiée comme l'est la végétation forestière, on pourra observer, sur une aire déterminée, une végétation arborescente homogène, mais une végétation herbacée (ou muscinale) hétérogène. A partir de là, on peut définir une station, au sens d'unité fondamentale d'organisation, comme un espace occupé par un complexe de végétation, régi par un ensemble de facteurs abiotiques et biotiques agissant de manière globalement uniforme sur cet espace. Celle-ci est en fait décomposable en plusieurs

portions (ou synusies) qui présentent des propriétés uniformes dans toute leur étendue vis à vis de la sensibilité écologique commune des organismes végétaux d'un même compartiment structurel (Gillet *et al.*, 1991).

Le milieu, par la pluralité des facteurs qui le définissent, exerce sur la végétation une action sélective, responsable de sa texture, c'est-à-dire de sa composition floristique. Les conditions écologiques sont les composantes du déterminisme des groupements végétaux, mais les taxons constitutifs ne les perçoivent pas tous de la même manière, "la sensibilité et le pouvoir de résolution des végétaux en tant que détecteurs physiques étant fonction de leur espace vital" (de Foucault, 1985).

10.3 STRUCTURE TEMPORELLE : DYNAMISME DE LA VÉGÉTATION

Contrairement aux apparences, la végétation forestière n'est pas quelque chose de stable et d'immuable dans le temps ; pour s'en persuader, il suffit d'observer les différents visages que prend une forêt de feuillus au fil des saisons ou encore de comparer les descriptions botaniques de certains massifs forestiers, datant du siècle dernier, à l'état actuel des mêmes sites. Même en dehors de toute intervention humaine, il existe une véritable dynamique de la végétation, se manifestant sous la forme d'une succession de communautés végétales au cours du temps. Cette succession se traduit par des modifications texturales et structurelles du tapis végétal, soit spontanées, c'est-à-dire provoquées par la communauté elle-même, soit induites par des changements dans les conditions environnantes. Dans le premier cas, la succession a une origine intrinsèque, elle est autogène, tandis que dans le second, elle a une origine extrinsèque, liée aux modifications du milieu, elle est allogène. Dans les deux cas, l'architecture du groupement évolue en même temps que la composition floristique. L'appréhension des phénomènes dynamiques est compliquée par le fait que tous les ensembles structurels de la végétation forestière ne sont pas obligatoirement touchés et lorsqu'ils le sont, pas toujours avec la même intensité.

Dans le cas de successions autogènes, le dynamisme est étroitement lié à l'éthologie et au pouvoir concurrentiel des espèces, alors que dans le cas de successions allogènes, il est corrélé avec la sensibilité et le pouvoir de résolution des espèces vis à vis des facteurs du milieu.

Même lorsque l'on est en présence d'une forêt climacique, il existe une dynamique interne de la végétation forestière, qui assure l'autonomie et l'équilibre de l'écosystème et qui est à la base des cycles sylvigénétiques spontanés.

La principale conséquence de cette structure temporelle de la végétation forestière est que toute étude descriptive constitue en fait un "cliché photographique" qui donne une image à une date donnée. Par définition, cette image est statique ; elle ne peut rendre compte du dynamisme de la végétation, mais représente celle-ci à un stade (étape de la succession linéaire dans le temps) et à une phénophase (période du cycle annuel) donnés.

10.4 MODÉLISATION DE L'OBJET D'ÉTUDE ; CONCEPTS FONDAMENTAUX

Au terme de ces considérations sur la complexité texturale, structurelle et temporelle de la végétation forestière en tant qu'objet d'étude, il nous paraît nécessaire de procéder à une modélisation de ce dernier. En effet, le principal objectif du présent chapitre étant de définir l'objet pour mieux choisir ensuite une méthodologie d'étude adaptée à sa complexité, il est nécessaire de construire un modèle, auquel pourra être ramené tout type de végétation forestière rencontré sur le terrain. Ce modèle théorique doit impérativement être le plus proche possible de la réalité concrète, tout en faisant intervenir des concepts phytoécologiques fondamentaux et universellement reconnus, ceci afin d'éviter toute erreur d'interprétation ultérieure.

Comme nous l'avons montré précédemment, la végétation forestière est avant tout caractérisée par sa texture (*i.e.* sa composition floristique), celle-ci étant en étroite relation avec le milieu, puisque ce sont les conditions

écologiques, abiotiques et biotiques, de ce dernier qui la déterminent. La végétation forestière est donc un véritable complexe floristique et écologique. Cet "écocomplexe" peut être considérablement simplifié en recherchant à l'intérieur une certaine uniformité ; ceci conduit à son découpage en un certain nombre de sous-ensembles, au sein desquels les conditions écologiques, comme les communautés d'êtres vivants, sont globalement uniformes et possèdent une relative homogénéité. Ces sous-ensembles peuvent être assimilés à des biogéocoenoses, définies par Sukachev comme des "portions de la biosphère où, sur une certaine étendue, restent uniformes la biocoenose ainsi que les parties de l'atmosphère, de la lithosphère, de l'hydrosphère et de la pédosphère qui lui correspondent et, par conséquent, reste aussi uniforme l'interaction de toutes ces parties qui, s'entredéterminant, forment un complexe unique" (Sukachev, 1954).

La délimitation des biogéocoenoses au sein de l'écocomplexe forestier peut dès lors paraître délicate et nécessiter des moyens d'investigation démesurés (exploration de l'atmosphère, de la lithosphère...) ; cependant dans le cas de la végétation forestière, considérant que celle-ci possède une texture étroitement corrélée à l'ensemble des autres facteurs, nous prendrons, dans une première approximation, comme limites des biogéocoenoses, les limites des phytocoenoses correspondantes. La phytocoenose est en effet la manifestation la plus accessible et la plus perceptible de l'écocomplexe ; sur le terrain elle peut être délimitée grâce à des critères d'homogénéité apparente, sur les plans textural et structurel. Pour donner une définition opérationnelle de la phytocoenose forestière, c'est-à-dire utilisable sur le terrain, nous dirons qu'il s'agit d'une communauté végétale pluristratifiée, occupant un espace donné au sein d'une unité topographique déterminée, dont les caractères architecturaux sont uniformes et la texture de la strate physionomiquement dominante relativement homogène dans cet espace.

Mais si la phytocoenose correspond au niveau fondamental d'appréhension de la végétation forestière, elle peut elle-même être divisée en plusieurs sous-ensembles, sur des critères structurels, mais aussi temporels. Ainsi, chaque ensemble structurel, tel qu'il a été précédemment défini, est relativement autonome vis à vis des autres ; il possède une texture qui lui est propre et qui est relativement homogène au sein de la phytocoenose, correspondant à des conditions écologiques précises. Les communautés végétales monocompartimentales (unistrates) ainsi définies correspondent à un niveau élémentaire de perception de la végétation forestière, celui de la synusie. Ce concept a été défini par Gillet *et al.* comme "un ensemble, connexe ou fragmenté spatialement, d'écodèmes végétaux, caractérisé par une composition floristique homogène, ainsi que par la forte représentation d'une stratégie adaptative, d'un type morphologique végétatif et d'un type biologique déterminés ; ces organismes végétaux sont suffisamment proches par leur espace vital, leur comportement écologique et leur périodicité pour partager à un moment donné un même milieu isotrope à l'intérieur d'une biogéocoenose" (Gillet *et al.*, 1991). Cette définition de la synusie végétale a l'avantage d'intégrer la complexité structurelle, texturale et temporelle de la végétation forestière. Pour mémoire nous avons résumé les caractéristiques des principaux types de synusies végétales forestières dans le tableau V.

Les mêmes auteurs ont défini la phytocoenose comme une "communauté végétale formée d'un complexe de synusies végétales organisées spatialement, temporellement et fonctionnellement au sein d'une même biogéocoenose, et présentant de fortes relations de dépendance écologique, dynamique et génétique. Une phytocoenose est un système complexe, relativement autonome par rapport aux phytocoenoses voisines, mais écologiquement dépendant du reste de la biogéocoenose, doué d'auto-organisation et d'homéostasie" (*op. cit.*).

De ces deux définitions il ressort que, dans une phytocoenose forestière, les espèces appartenant à deux strates différentes, concrétisent des synusies distinctes. A l'opposé, toutes les espèces d'une même strate ne concrétisent pas obligatoirement la même synusie ; il faut alors prendre en considération la phénologie, le type biologique et le type morphologique de ces espèces, ainsi que l'isotropie du compartiment structurel. Les espèces de la strate arborescente supérieure sont responsables de l'unité structurelle et, souvent, fonctionnelle de la phytocoenose forestière et par extension de la biogéocoenose : elles forment des synusies dites unificatrices (*op. cit.*).

La modélisation de l'objet d'étude nous conduit donc à considérer la végétation forestière comme un écocomplexe de biogéocoenoses au sein desquelles la phytocoenose, complexe de synusies végétales et niveau fondamental d'organisation spatio-temporelle et fonctionnelle de la végétation forestière, occupe une place privilégiée en tant qu'intégratrice de tous les autres éléments de la biogéocoenose.

CHAPITRE 11

APPROCHE CRITIQUE DES DIFFÉRENTES MÉTHODOLOGIES D'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE

11.1 LA TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIÈRES

Introduite en 1967 par Bartoli, la typologie des stations forestières est une approche phytoécologique de la végétation, conçue pour répondre aux besoins des gestionnaires forestiers. Après quelques balbutiements à ses débuts, la méthodologie s'est peu à peu affinée, sous l'impulsion d'un groupe de travail animé par la Direction des Forêts et l'Institut pour le Développement Forestier, pour finalement aboutir à un consensus en 1985 (Becker, 1988).

Cette méthodologie moderne repose sur la notion de "station forestière" qui en est l'objet d'étude ; elle est définie comme "une étendue de terrain, de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation, sol) ; elle justifie, pour une essence donnée, une même sylviculture, avec laquelle on peut espérer une productivité comprise entre des limites connues". Cette définition établit clairement les objectifs, qui sont du reste limités, puisqu'il s'agit de décrire les milieux en fonction de leurs potentialités forestières, afin de choisir au mieux la gestion sylvicole qui procurera une productivité optimale. Par ailleurs, la typologie des stations ne s'intéresse qu'aux milieux forestiers ou à vocation forestière. Elle fait appel pour cela à de nombreux domaines des sciences naturelles (botanique, écologie, géologie, pédologie, climatologie, phytosociologie...), d'où le qualificatif de "phytoécologique" pour cette approche, qui considère sur un même plan la végétation et les facteurs écologiques, qu'ils soient abiotiques ou biotiques (*op. cit.*).

D'une part de vue pratique, cette méthodologie se décompose en six étapes :

• la pré-étude, bibliographique, doit préparer la phase de terrain et préparer l'échantillonnage ; elle consiste en la réalisation d'une monographie de la région étudiée sur les plans climatique, géologique, géomorphologique, pédologique, phytogéographique, phytosociologique, historique et de la gestion sylvicole en vigueur ;

• l'échantillonnage, réalisé le plus souvent sous forme de transects, doit concilier efficacité et économie des moyens et porter sur l'ensemble de la région étudiée. Il doit impérativement rendre compte de la biodiversité et de l'hétérogénéité du milieu ;

• les relevés phytoécologiques consistent en un prélèvement des données directement sur le terrain. Les données floristiques sont relevées selon la méthode phytosociologique classique, sur une aire "homogène" d'environ 400 m^2, avec un inventaire complet pour chaque strate sauf pour les bryophytes, pour lesquels on ne retient que les espèces humicoles ; deux passages sont en principe effectués, l'un au printemps et l'autre en été pour compléter les relevés. Les données écologiques sont relevées conjointement et concernent la topographie (altitude, pente, exposition, position topographique) et le sol (type d'humus, épaisseur des horizons, structure, texture, hydromorphie...) ; les données dendrologiques sont également relevées : hauteur, âge et traitement des principales essences arborescentes ;

• le traitement des données a pour objectif la classification de la végétation en unités auxquelles correspondent des conditions environnementales et une position dans la dynamique végétale précises. Il est effectué grâce à l'analyse factorielle des correspondances qui sous-entend l'utilisation d'outils informatiques performants ; les variables principales sont alors les espèces végétales et les variables supplémentaires, les données physiques. Chaque type de station est caractérisé par une combinaison originale de groupes d'espèces et par un ensemble de conditions physiques original et constant ;

• une deuxième phase de terrain, facultative, peut venir compléter les données de la première, afin de parfaire la caractérisation des types de station et à étudier les relations entre station et production ;

• la synthèse des résultats permet la réalisation des outils de travail pour le forestier : catalogue des stations forestières, tableaux et schémas synoptiques, clés d'identification des stations...

Au terme de cette démarche méthodologique, la typologie des stations forestières fournit des résultats qui, une fois mis en forme, sont directement utilisables par l'aménagiste forestier. Toutefois, ceux-ci ne sont pas universellement valables, ils n'ont même bien souvent qu'une valeur locale. En effet, si la typologie des stations forestières était initialement conçue pour être appliquée, sur des arguments chorologiques, aux grands territoires phytogéographiques, elle n'a jamais été utilisée que sur des régions naturelles plus petites, délimitées selon des critères d'homogénéité macroclimatique et géologique : "les régions écologiques". En pratique, faute de moyens financiers et humains suffisants, elle n'est même appliquée qu'à quelques massifs forestiers "pilotes", dont les résultats sont ensuite extrapolés aux forêts voisines de la région écologique en question.

11.2 LA PHYTOSOCIOLOGIE SIGMATISTE " CLASSIQUE "

Formalisée en 1928 avec la troisième édition du "Vocabulaire de Sociologie Végétale" de Braun-Blanquet et Pavillard, la phytosociologie sigmatiste est, depuis près de soixante-dix ans, la méthode de choix pour étudier la végétation d'un milieu, quel qu'il soit, y compris forestier. Directement issue de la phytogéographie, l'objectif fondamental en est simple : "décrire et comprendre la végétation, c'est-à-dire l'organisation spatiale et temporelle, qualitative et quantitative, de la flore à la surface de la terre" (Braun-Blanquet & Pavillard, 1928). Sur un plan théorique, le paradigme de la phytosociologie sigmatiste repose sur le principe selon lequel "toute surface de végétation peut être considérée comme la juxtaposition de différents individus d'associations, pouvant servir de base à la définition de différentes associations végétales, et séparées par des discontinuités plus ou moins floues". De cet axiome deux implications directes s'imposent : d'une part, l'opposition radicale à la "théorie du continuum" de l'approche quantitative des anglo-saxons et d'autre part, la place essentielle que tient le concept d'association végétale.

L'association végétale est en effet la clef de voûte de la phytosociologie sigmatiste ; elle est à la fois objet d'étude et concept abstrait, et s'est progressivement précisée au cours des décennies, notamment sous l'impulsion de Tüxen. Initialement définie comme "une combinaison répétitive et originale d'espèces végétales", c'est-à-dire uniquement sur des critères floristico-statistiques, elle est aujourd'hui "un concept abstrait qui se dégage d'un ensemble d'individus d'association possédant en commun à peu près les mêmes caractères floristiques, statistiques, écologiques, dynamiques, chorologiques et historiques" (Géhu & Rivas-Martinez, 1981). Ainsi les critères floristico-statistiques se sont un peu assouplis, notamment au niveau de la notion d'espèce caractéristique, au profit des critères écologiques. Dans ces différentes définitions, l'individu d'association tient une place privilégiée, en tant que seule entité concrète, délimitable dans l'espace et dans le temps, et directement perceptible sur le terrain. Le relevé phytosociologique doit précisément refléter l'individu d'association dans lequel il a été effectué, tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

La théorie phytosociologique sigmatiste continue à affiner ses concepts et ses méthodes. Dans une analyse épistémologique, de Foucault démontre que la science des associations végétales répond aux définitions d'une morpho-physique (de Foucault, 1986a). En premier lieu, la phytosociologie sigmatiste est une morphologie car elle consiste en une description des phénomènes phytosociologiques élémentaires que sont les individus d'association (ensemble de

plantes dans un biotope donné) : c'est une taxonomie des formes, formes qui seront ensuite classées dans un système hiérarchisé, le synsystème phytosociologique. En second lieu, la phytosociologie sigmatiste est une physique car elle permet de mettre en évidence les lois qui unissent les syntaxons avec les agents de leur déterminisme (facteurs abiotiques et biotiques régissant le biotope) ; par une démarche inductive, la phytosociologie est une manière indirecte d'appréhender le milieu par l'étude des associations végétales en place.

Dans cette longue démonstration, l'auteur introduit le concept de syntaxon élémentaire qu'il définit comme une entité possédant une combinaison floristique caractéristique, déduite de la description des individus d'association, combinaison invariante - c'est-à-dire possédant une symétrie interne - et répétitive, qui répond à un déterminisme particulier issu d'une relation binaire entre l'association et le milieu. Ces syntaxons élémentaires sont classés dans le synsystème, dont l'unité de base est l'association végétale, les unités supérieures, les alliances, les ordres et les classes, et les unités inférieures, les sous-associations, les variantes et les races.

D'un point de vue méthodologique, l'approche classique procède en trois étapes réparties en deux phases distinctes, l'une analytique, l'autre synthétique.

• La phase analytique est celle se déroulant sur le terrain, directement au contact du milieu étudié ; c'est dire la place capitale qu'elle occupe en phytosociologie du fait des conséquences qu'elle a sur les étapes ultérieures (Decocq, 1998 sous presse). Elle consiste en la réalisation des relevés phytosociologiques au sein des individus d'association préalablement reconnus, d'après des critères d'homogénéité floristique. Le choix et la délimitation des surfaces à relever sont particulièrement délicats, d'autant plus qu'ils restent très subjectifs. Par ailleurs, les zones de transition entre deux individus d'association sont soigneusement évitées.

Le relevé phytosociologique lui-même est "un inventaire floristique accompagné de coefficients quantitatifs et qualitatifs (abondance-dominance, sociabilité) et de notations écologiques (topographie, sol, microclimat...)". Pour être valide, ce relevé doit être effectué sur une surface au moins égale à l'aire minimale, celle-ci variant avec la nature du groupement étudié (en général 15 à 25m^2 pour une prairie, 300 à 800m^2 pour une forêt...). Géhu et Rivas-Martinez précisent que, "dans le cas des groupements pluristratifiés où les strates inférieures sont absolument conditionnées par la strate dominante, on ne doit pas étudier séparément chaque strate ou synusie". D'autre part, dans le cas de groupements présentant une périodicité saisonnière, il est recommandé d'effectuer plusieurs passages sur un même site afin de compléter le relevé initial (Géhu & Rivas-Martinez, 1981).

• La phase synthétique se décompose en deux étapes, l'une de typologie des syntaxons élémentaires et l'autre d'élaboration du synsystème. Après avoir recueilli un certain nombre de données sur le terrain via les relevés phytosociologiques, ceux-ci sont triés par la méthode des tableaux, qui consiste en une comparaison analogique des relevés, destinée à isoler les syntaxons élémentaires. Le premier critère de tri utilisé est celui de la présence/absence des taxons ; le second critère servant à affiner le premier tri prend en ligne de compte l'abondance-dominance de chaque taxon. Il faut remarquer à ce niveau que la méthode des tableaux, déjà fort ancienne mais très performante, est parfois remplacée par la technique informatique de l'analyse factorielle des correspondances par certains phytosociologues ; il s'agit d'une méthode certes puissante, mais pouvant poser des problèmes d'interprétation des résultats (de Foucault, 1986b).

Chaque syntaxon élémentaire ainsi isolé doit ensuite être caractérisé sur le plan floristique, par un ensemble spécifique complet, reporté dans un tableau homotone répondant aux critère d'homogénéité et de représentativité. Dans ce tableau, sont distinguées les espèces caractéristiques, les espèces différentielles et les espèces compagnes du syntaxon élémentaire.

Pour terminer cette étape de typologie des syntaxons élémentaires, il est nécessaire de rechercher les liens de causalité qui unissent ces derniers au milieu et qui expliquent la répétitivité et l'invariance de la combinaison spécifique. Selon Géhu et Rivas-Martinez, les syntaxons, indépendamment de leur rang hiérarchique, doivent être définis sur des critères floristiques, statistiques, structuraux, écologiques, dynamiques, chorologiques et historiques (Géhu & Rivas-

Martinez, 1981). En pratique, tous ces caractères ne sont pas indispensables à la typologie d'un syntaxon et il suffit de mettre en avant les principaux traits discriminants par rapport aux autres syntaxons ; cette recherche du déterminisme des groupements végétaux se fait en dehors de tout relevé exhaustif du contexte écologique sur le terrain.

Dans une seconde étape, dite d'élaboration du synsystème, chaque syntaxon élémentaire préalablement isolé et défini sur les plans floristique et écologique, est classé dans le système phytosociologique de classification hiérarchisée dont l'unité fondamentale est, rappelons-le, l'association végétale. Un syntaxon élémentaire n'est pas obligatoirement une association végétale, d'ailleurs il s'agit là de deux concepts de définition différente puisque le premier est synonyme d'homotonité floristique alors que le second est susceptible de présenter des variations. Un des problèmes majeurs de la phytosociologie sigmatiste est précisément la définition de l'association végétale sur un plan opérationnel et le principe adopté aux débuts de cette science, selon lequel "un syntaxon ne pourra être assimilé à une association et baptisé comme tel que s'il possède en propre au moins une espèce caractéristique ; dans le cas contraire, il ne s'agira que d'une subdivision d'une association", est aujourd'hui désuet. La notion d'espèce caractéristique qui était autrefois le leitmotiv de la phytosociologie sigmatiste est désormais éclipsée par des critères plus écologiques que floristiques. Autrement dit, le rang d'association végétale est donné à un syntaxon de manière tout à fait arbitraire, selon une interprétation personnelle du phytosociologue.

Comme le préconise de Foucault, la description d'une association végétale doit faire intervenir un tableau élaboré rassemblant tous les relevés s'y rapportant, ainsi qu'à ses subdivisions, un texte explicatif ; celui-ci doit préciser la position physiographique (place dans le paysage végétal), la synfloristique (espèces caractéristiques, différentielles et compagnes), la physionomie, la synécologie, la syndynamique, la synchorologie (répartition géographique) de l'association végétale ainsi que sa place dans la synsystématique (de Foucault, 1986b).

Enfin, comme dans toute taxonomie, le syntaxon élémentaire (association ou syntaxon de rang inférieur) est nommé conformément à la nomenclature phytosociologique en vigueur (Barkman *et al.*, 1976).

11.3 LA PHYTOSOCIOLOGIE SYNUSIALE " INTÉGRÉE "

Annoncée par ses fondateurs "comme un perfectionnement de l'approche sigmatiste, la phytosociologie synusiale intégrée se fonde sur un système conceptuel qui intègre les différents niveaux d'organisation des communautés végétales" (Gillet *et al.*, 1991). En réalité, les fondements de cette méthodologie reposent en grande partie sur ceux de la phytosociologie sigmatiste classique, tout en intégrant certaines des "idées divergentes" d'autres écoles phytosociologiques, telles que le concept de "sociation" de du Riez et de l'école suédoise d'Upsala (du Rietz, 1930 & 1960) et la "théorie des associations unistrates" de Lippmaa et de l'école estonienne (Lipmaa, 1933 & 1939).

Nous ne revenons pas ici sur les différentes étapes qui ont conduit à l'élaboration de la phytosociologie synusiale intégrée, le mérite en revenant à Gillet, qui, le premier, l'a appliquée à l'étude de la végétation forestière du Jura en 1986 (Gillet, 1986a). Mais ce n'est qu'en 1991 que les concepts de cette approche moderne ont été clairement formalisés (Gillet *et al.*, 1991).

Le principe de base est "le parallélisme entre le degré de complexité des objets concrets étudiés et le niveau d'intégration des unités abstraites correspondantes". Ces unités abstraites sont la synusie végétale, la phytocoenose, la tesela et la catena, auxquelles correspondent respectivement l'association végétale, la coenoassociation, la sigmaassociation et la géosigmaassociation.

La rupture avec la phytosociologie sigmatiste classique est particulièrement marquée lorsqu'il s'agit d'appréhender la végétation forestière, pluri-stratifiée. En effet, selon ce système conceptuel, à des ensembles structurels distincts correspondent des synusies différentes et par conséquent, des associations végétales distinctes. Autrement dit,

deux espèces végétales appartenant à des strates différentes, ne peuvent appartenir à un même individu d'association. De même, le concept de phytocoenose a évolué par rapport à celui de l'approche classique ; elle correspond désormais à l'ensemble des synusies végétales présentes dans un espace déterminé, quelle que soit leur nature. Ainsi ce qui était classiquement considéré comme associations "dépendantes" et "associées" (synusies muscinales épiphytes, saprolignicoles, épilithiques ; synusies herbacées saxicoles etc.), devient association végétale à part entière et constituant de la phytocoenose forestière au même titre que les associations arborescentes ou arbustives. Nous avons tenté de définir les caractéristiques des principales synusies végétales forestières dans le tableau V.

Ce qui était l'individu d'association forestière pour les phytosociologues sigmatistes devient ainsi, à quelques nuances près, l'individu de coenoassociation pour les phytosociologues "modernes". En revanche, l'association végétale demeure l'unité fondamentale de la classification phytosociologique (synsystème), mais ne représente plus la même entité synfloristique.

Sur le plan méthodologique, l'approche moderne procède de la même manière que l'approche classique, avec une phase analytique de prise de relevés sur le terrain et une phase synthétique de typologie des syntaxons élémentaires et d'élaboration du synsystème ; la différence fondamentale réside dans le fait que ces phases sont appliquées au cours de deux étapes successives : une première de typologie des synusies et une seconde de typologie des phytocoenoses.

La phase analytique de l'étape "synusiologique" est radicalement différente de celle de la phytosociologie classique, dans la mesure où les relevés sont effectués séparément pour chaque synusie, celle-ci étant considérée indépendamment des autres synusies de la phytocoenose. Lors de la phase synthétique, la typologie des syntaxons conduit à la définition d'associations végétales au sens "synusial" du terme : associations arborescentes, associations arbustives, associations herbacées, associations muscinales épigéiques, associations muscinales saprolignicoles, etc. De ce fait, l'élaboration du synsystème est sensiblement différente de celle de l'approche classique, puisque ces associations sont incluses dans des classes distinctes : classes de végétation arborescente, classes de végétation arbustive... Ainsi, si les différences conceptuelles entre phytosociologie sigmatiste classique et phytosociologie synusiale intégrée prêtent peu à conséquences dans le cas de formations végétales structurellement "simples" (pelouses, prairies...), elles se manifestent de manière flagrante lors de l'étude de végétations plus complexes comme la végétation forestière.

Au terme de l'étape synusiologique qui conduit à un système hiérarchisé d'associations végétales, une seconde étape, dite "phytocoenotique", permet de reconstituer les phytocoenoses par intégration des différentes synusies constitutives. La phase analytique consiste dès lors en la prise de relevés synusiaux, c'est-à-dire en l'établissement d'une liste qualitative, voire semi-quantitative, des syntaxons élémentaires, qui rassemblent tous les types de synusies identifiés dans une phytocoenose spatialement délimitée (Gillet, 1986a). Lors de la phase synthétique les relevés synusiaux sont traités de la même manière que les relevés floristiques au cours de l'étape synusiologique, ce qui conduit à une typologie des phytocoenoses. Les coenoassociations ainsi définies peuvent ensuite être hiérarchisées en un système similaire à celui des associations végétales, le coenosystème.

Les objectifs assignés à ce nouveau cadre conceptuel de la phytosociologie sont de mieux appréhender les différents niveaux de complexité de l'organisation des écosystèmes, les relations des communautés végétales avec le milieu et l'agencement spatio-temporel de ces communautés (architecture, dynamisme). Il permet également un certain nombre d'applications potentielles parmi lesquelles l'approche systémique de la végétation forestière, qui est susceptible de fournir des débouchés intéressants, notamment en matière de génie forestier.

11.4 COMPARAISON DES TROIS MÉTHODOLOGIES

Après avoir donné le cadre conceptuel et la démarche propres aux trois principales méthodologies phytoécologiques et phytosociologiques, il nous faut comparer les performances de chacune d'elles, afin de déterminer laquelle est la plus adaptée à notre étude. Les deux critères essentiels que nous retiendrons pour ce choix sont, d'une part,

Tableau V : Caractéristiques des principales synusies végétales forestières (Forêts caducifoliées européennes).

	SYNUSIES MUSCINALES*	SYNUSIES HERBACÉES	SYNUSIES ARBUSTIVES	SYNUSIES ARBORESCENTES
Compartiment structurel aérien	Strates cryptogamiques (≤10 cm)	Strates herbacées (10 cm-1,5 m)	Strates arbustives (1,5 m-10 m)	Strates arborées (≥ 10 m)
Compartiment structurel souterrain	Horizons humifères	Horizons organo-minéraux supérieurs	Horizons organo-minéraux profonds, voire roche-mère	Presque toujours roche-mère
Spectre biologique	Bryophytes, Cryptogames	Hémicryptophytes, géophytes, chaméphytes dominants	Phanérophytes	
Physionomie	Petits groupes à colonies plus ou moins étendues	Variable	Variable	Denses peuplements en général
Phénologie	Etalée sur toute l'année avec optimum en hiver	Succession de phénophases, voire d'associations	Vernale à automnale	
Anatomie	Végétaux inférieurs sans vaisseau conducteur ni racine	Plantes vasculaires herbacées, avec racines	Plantes vasculaires ligneuses, avec système racinaire développé	
Physiologie	Végétaux autotrophes, rarement hétérotrophes		Végétaux toujours autotrophes	
Sensibilité	Importante (microtopographie)	Moyenne (mésotopographie)	Faible (macro- à mésotopographie)	Très faible (macrotopographie)
Stratification	1 strate, exceptionnellement 2	1 ou 2 strate(s)	De 1 à plusieurs strates, plus ou moins différenciées	
Composition floristique	Bryophytes, lichens, algues, germinations, carpophores	Spermaphytes herbacés, Ptéridophytes	Spermaphytes ligneux	

* Synusies muscinales humicoles, non étudiées dans ce travail, données à titre d'élément de comparaison.

l'adaptation à l'objet d'étude et, d'autre part, les applications potentielles que l'on pourra envisager à partir des résultats obtenus.

11.4.1 Perception de la complexité de l'objet d'étude

Les trois méthodologies décrites ne perçoivent pas la complexité de la végétation forestière de la même manière ; ainsi le niveau élémentaire d'organisation de celle-ci qu'est la synusie n'est pris en compte ni par la typologie forestière, ni par la phytosociologie classique. En revanche, la phytocoenose forestière est, avec tout de même quelques nuances, l'objet d'étude commun aux trois approches. En typologie forestière, c'est en réalité la phytogéocœnose qui est étudiée, puisque les facteurs écologiques (sous-sol, sol, climat...) sont étudiés conjointement avec les végétaux et contribuent à la définition des types de station. Plus précisément, ce n'est qu'une partie de la phytogéocœnose qui est étudiée ; en effet, certains végétaux sont laissés de côté (notamment les espèces de détermination délicate), voire même certaines communautés végétales (notamment bryophytiques non épigéiques et herbacées saxicoles), la priorité étant donnée aux "groupes socioécologiques" chers aux forestiers.

En phytosociologie, les facteurs écologiques ne sont souvent pas étudiés spécifiquement ; ils sont généralement déduits des données synfloristiques. C'est donc bien la phytocœnose et elle seule qui est l'objet d'étude. Toutefois, celle-ci n'est pas appréhendée de la même façon dans les deux approches : tandis que les phytosociologues classiques occultent certaines communautés végétales, considérées comme "associées" ou "dépendantes", les phytosociologues "modernes" prennent -théoriquement- en compte toutes les synusies et les traitent objectivement de la même manière. Dans le premier cas, seuls les végétaux "enracinés" étant pris en compte dans "l'individu d'association forestière", une fraction non négligeable de la phytocœnose est laissée de côté ; dans le second, toutes les associations végétales épigéiques. épiphytiques, saxicoles, épilithiques, saprolignicoles... contribuent à la définition de la phytocœnose (cœnoassociation).

La perception de la complexité de la végétation forestière est donc normalement plus fine avec la phytosociologie synusiale intégrée puisque elle seule, en étudiant séparément les différentes synusies, prend en compte les successions cycliques de communautés (phénophases), les divers ensembles structurels et leur architecture intrinsèque, ainsi que les différences de sensibilité des végétaux aux conditions du milieu.

L'appréhension des conditions écologiques du milieu est plus précise avec la typologie forestière dans la mesure où celles-ci sont étudiées directement et servent à la définition des types de station ; en revanche la complexité structurelle et temporelle n'est pas prise en compte.

Enfin, la phytosociologie sigmatiste, par son approche globale de la végétation forestière, donne une image " simplifiée ", mais involontairement tronquée et restrictive en ne tenant pas compte de la sensibilité synusiale.

11.4.2 Démarche analytique

Pour les trois méthodologies, la phase analytique consiste en la prise de relevés sur le terrain. Dans l'approche phytoécologique, ces relevés concernent à la fois les végétaux, ou tout au moins les plus "représentatives" des espèces présentes sur la surface étudiée, c'est-à-dire celles dont la présence possède une signification socio-écologique précise, et les principaux paramètres du contexte écologique : données mésoclimatiques, profil pédologique, etc. Dans les approches phytosociologiques, seuls les végétaux font l'objet de relevés, sous la forme de listes qualitativement les plus exhaustives possibles de taxons déterminés de la manière la plus précise (espèce, sous-espèce, variété, écotype...). La différence entre phytosociologues classiques et phytosociologues modernes réside dans le fait que les premiers listent sur un même relevé tous les taxons végétaux, quelle que soit leur strate d'appartenance, quel que soit leur type biologique et quelle que soit leur phénologie ; les seconds au contraire relèvent séparément les taxons végétaux de chaque synusie. Dans le premier cas cela aboutit à des relevés où se côtoient espèces arborescentes, espèces herbacées et espèces muscinales, phanérophytes, thérophytes et géophytes, espèces strictement vernales et espèces estivales ; dans le second cas les relevés sont beaucoup plus homogènes puisqu'ils prennent en compte les différents facteurs de complexité de la

végétation forestière. En contrepartie de sa double approche, synusiologique et phytocœnotique, de la végétation forestière, la phytosociologie synusiale intégrée oblige souvent à une deuxième phase analytique où ce ne sont plus des relevés d'espèces végétales qui sont effectués, mais des relevés de communautés végétales (listes des individus d'association) servant ultérieurement à la typologie des phytocœnoses.

Sur un plan purement pratique, la démarche analytique de la typologie forestière est de loin la plus lourde à mettre en œuvre, obligeant à une étude approfondie du milieu en plus des investigations floristiques. La démarche des approches phytosociologiques est beaucoup plus simple dans la mesure où elle se limite à l'étude de la végétation. La méthodologie sigmatiste classique a l'avantage de ne présenter qu'une seule phase analytique par rapport à la méthodologie synusiale intégrée qui en possède deux, impliquant souvent plusieurs campagnes de terrain.

Des différences portant moins à conséquence, concernant les notions d'aire minimale, de coefficient de sociabilité etc., seraient trop longues à analyser ici, mais elles existent.

11.4.3 Démarche synthétique

Au niveau de la typologie des unités fondamentales de chacune des trois classifications, les critères utilisés ne sont pas les mêmes. Tandis qu'en typologie forestière les critères servant à définir les types de station sont très variés (floristiques, mais aussi écologiques et dynamiques), la phytosociologie ne considère que le critère floristico-statistique comme discriminatoire pour l'isolement des syntaxons. Dans le cas de la phytosociologie synusiale intégrée, les associations végétales sont caractérisées par des combinaisons de taxons végétaux, statistiquement répétitives, et les cœnoassociations par des combinaisons de syntaxons élémentaires, elles aussi statistiquement répétitives ; c'est la conséquence de la double échelle de perception de la complexité structurelle de la végétation forestière.

En ce qui concerne la définition des unités fondamentales, elle fait intervenir différents facteurs : écologiques (topographie, sol, mésoclimat...), dynamiques, etc. dans les trois cas. Ces facteurs sont appréhendés directement dans le cadre de la typologie forestière, tandis qu'ils sont issus de la recherche du déterminisme des associations végétales en phytosociologie. Dans le premier cas ils sont intégrés dans une monographie écologique de la station forestière, dans le second, seuls les facteurs discriminatoires sont habituellement retenus. Quelques nuances seraient à préciser concernant cette phase de définition des unités ; ainsi la typologie des stations insiste-t-elle davantage sur les données dendrologiques et sur les potentialités forestières que ne le fait la phytosociologie ; cette dernière, en revanche, privilégie d'autres facteurs, notamment chorologiques.

Quant à la phase de hiérarchisation des unités fondamentales, elle est différente pour chacune des trois méthodologies. La classification est établie à partir de critères essentiellement écologiques et de potentialités forestières pour les types de station forestière, selon une démarche déductive. En revanche, les synsystèmes phytosociologiques sont élaborés de manière inductive, en ne tenant compte que des critères floristiques. En phytosociologie classique il n'existe qu'un seul synsystème, qui consiste en une hiérarchisation de toutes les associations végétales de la phytosphère, y compris les associations forestières multistrates et multiphasiques. En phytosociologie synusiale il existe également un synsystème où sont hiérarchisées toutes les associations végétales, incluant des classes de végétations herbacées intra-forestières, des classes de végétations arbustives et des classes de végétations arborescentes, mais aussi un système hiérarchique des cœnoassociations (cœnosystème), bâti sur le même modèle et selon les mêmes principes que le précédent.

La classification des stations forestières n'a, en général, qu'une valeur régionale (à l'échelle d'une région naturelle, de conditions écologiques générales relativement homogènes), tandis que les synsystèmes phytosociologiques ont pour objectif d'être universels, grâce à leur rigueur nomenclaturale et classificatoire.

11.4.4 Performances

La question essentielle de cette comparaison de méthodologies est de savoir si leur application à un même objet d'étude conduit à l'obtention de résultats comparables, c'est-à-dire non significativement différents. La réponse a été apportée par Gillet qui, à partir d'un exemple concret (les phytocœnoses forestières du Jura), a comparé les résultats obtenus avec chacune des trois méthodologies (Gillet, 1988). Reprenons ses constatations : "la correspondance entre cœnoassociations et types de stations forestières mérite d'être soulignée. Le système synusial intégré est plus précis en ce qui concerne les phytocœnoses complexes, mais l'approche phytoécologique aboutit à un découpage plus précis dans le cas de chênaies-charmaies et hêtraies-chênaies-charmaies mésophiles, en tenant compte des faibles variations floristiques au niveau de la strate herbacée, ainsi que de certains paramètres topographiques et pédologiques. En ce qui concerne l'équivalence entre les cœnoassociations et les associations forestières classiques, (...) on remarque que certaines associations forestières correspondent à de nombreuses cœnoassociations différentes, qui peuvent se trouver très éloignées dans la classification (...). Plusieurs cœnoassociations ne possèdent aucun équivalent dans la littérature phytosociologique actuelle".

En terme de performances donc, la phytosociologie synusiale intégrée et la typologie des stations forestières sont à peu près comparables, bien que la première n'ait recours à aucune investigation des facteurs du milieu et que la seconde ne tienne pas compte des niveaux élémentaires d'organisation de la végétation forestière, ce qui montre l'étroite corrélation existant entre sensibilité synusiale et fines variations des facteurs écologiques du milieu. Un autre point est important à considérer ; la phytosociologie synusiale et elle seule s'intéresse à toutes les communautés végétales sans exception, ce qui n'est pas le cas de la typologie forestière et de la phytosociologie classique qui occultent certains groupements, notamment bryophytiques. Ces deux dernières méthodologies ne peuvent donc être utilisées pour la typologie des associations muscinales intraforestières.

En résumé, la phytosociologie sigmatiste classique, méthodologie *a priori* la moins performante en milieu forestier, donne une idée globale mais relativement imprécise d'une phytocoenose forestière ; la typologie des stations forestières caractérise les phytogéocoenoses de manière précise, mais davantage sur le plan écologique que floristique ; la phytosociologie synusiale intégrée permet quant à elle de faire une typologie théoriquement exhaustive et précise de toutes les synusies et des phytocoenoses, mais reste moins performante sur leur définition écologique.

11.4.6 Applications potentielles

Longtemps les études portant sur la végétation forestière, en particulier phytosociologique, se sont contentées d'être descriptives ; il s'agissait de faire un inventaire des phytocoenoses forestières dans le but d'avoir une connaissance locale, régionale, nationale, continentale, voire mondiale sur la composition du tapis végétal. Mais peu à peu, cet objectif s'est révélé insuffisant et a progressivement conduit à l'enfermement dans le carcan d'une science trop fondamentaliste ; tel fut le cas de la phytosociologie sigmatiste qui, si elle possède l'incontestable qualité d'avoir été la première méthodologie rigoureuse, n'a pas su répondre à l'attente de certains utilisateurs. C'est d'ailleurs ce phénomène qui a poussé les aménagistes forestiers à développer leur propre méthodologie d'étude, la typologie des stations forestières. La leçon à en tirer est, comme l'a écrit Peltier, "qu'aujourd'hui, la phytosociologie doit être une méthode destinée à résoudre une problématique", même si les arguments développés par cet auteur ne peuvent qu'attirer la controverse (Peltier, 1988). Nous préférons personnellement dire " capable de ", plutôt que " destiné à ", la phytosociologie se devant de rester une science fondamentale avant d'être utilisée pour résoudre des problèmes pratiques et d'acquérir ainsi le statut de science expérimentale, sous peine de perdre toute légitimité.

On peut alors se demander quel type de problématique l'étude de la végétation forestière est susceptible d'avoir à résoudre et quelle est alors la méthodologie la plus appropriée pour le faire.

Sur un plan fondamental ce type de recherches doit, avant tout, permettre une meilleure connaissance des écosystèmes forestiers, ce qui passe par une meilleure description et une meilleure compréhension des phytocoenoses

forestières et de leur déterminisme. Secondairement, il s'agit de disposer de données précises pour d'éventuelles études structurelles, écologiques, systémiques et structurales, phytogéographiques, symphytosociologiques, etc.

Sur un plan appliqué, l'étude de la végétation forestière peut être mise à profit dans différents domaines : gestion sylvicole, bioindication, aménagement du territoire, actions conservatoires, cartographie de la végétation, typologie paysagère, etc.

La typologie des stations forestières, en tant que méthodologie conçue par et pour les aménagistes forestiers, permet une étude descriptive globale de la végétation forestière mais également une fine analyse des conditions écologiques. Parce qu'elle intègre directement des données telles que la dendrologie, la régénération ou la productivité, elle fournit des résultats facilement utilisables, à la portée de tous les forestiers. Elle permet également des travaux écologiques et éventuellement, phytogéographiques et paysagers. C'est la méthodologie de choix pour la gestion des espaces forestiers, car c'est sa finalité même. En revanche, les résultats sont insuffisamment précis pour être utilisables en bioindication et en systémique forestière.

La phytosociologie sigmatiste classique constitue aussi une approche globale des phytocoenoses forestières. Comme l'a montré Gillet, elle "permet des comparaisons floristiques globales directes entre les phytocoenoses forestières, qui conviennent particulièrement aux travaux de phytogéographie" et demeure efficace "dans le cas des forêts planitiaires les plus simples, formées d'une synusie seulement pour chaque strate, fortement corrélées sociologiquement entre elles" (Gillet, 1988). Nous ajouterons qu'elle fournit également des données suffisamment fiables pour des études symphytosociologiques et pour les applications telles que l'aménagement du territoire, la cartographie de la végétation et la typologie paysagère. En gestion sylvicole, bien que les résultats qu'elle fournit ne soient pas directement utilisables, ils peuvent néanmoins être mis à profit, notamment couplés à ceux de la typologie forestière. Quant aux autres domaines d'application potentiels (études structurelles, écologiques, systémiques...), les résultats obtenus sont en général trop imprécis pour être utilisables.

La phytosociologie synusiale intégrée est de loin la méthodologie d'étude qui offre l'analyse descriptive la plus fine de la végétation forestière, grâce au traitement individuel de chaque synusie. La définition des phytocoenoses est également plus précise, grâce à la prise en compte de toutes les synusies sans exception. Par cette approche synusiologique, les résultats sont particulièrement bien adaptés pour des études structurelles, écologiques, systémiques...

Sur un plan appliqué, l'individualité des synusies permet des études de bioindication très fines ; mais les données obtenues sont tout aussi utilisables pour des études ethnophytosociologiques, symphytosociologiques, paysagères, etc. Pour la gestion sylvicole, bien que les résultats ne soient pas directement utilisables par l'aménagiste forestier, ils sont néanmoins susceptibles de conduire à une gestion plus fine des espaces forestiers, notamment dans une optique conservatoire.

D'une manière plus générale, la phytosociologie synusiale intégrée fournit des résultats dont la précision et la forme vont pouvoir être mis à profit pour le génie phytoécologique, tel qu'il a été défini par de Foucault (de Foucault, 1987).

CHAPITRE 12

MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE

12.1. AVERTISSEMENT

L'objectif de notre étude est, dans un premier temps, de décrire le plus finement possible la végétation des forêts de la Thiérache et, dans un second temps, d'analyser les relations unissant les différentes communautés végétales au sein de l'ensemble forestier. Les résultats obtenus devraient apporter une contribution importante à la connaissance du patrimoine forestier de la dition et de la place qu'il occupe au sein des complexes sylvatiques européens, notamment sur un plan phytogéographique. De plus ils devraient permettre de comprendre les fondements mêmes du fonctionnement des écosystèmes forestiers de la Thiérache, en vue d'une application dans le domaine du génie phytoécologique et, plus particulièrement, de la gestion forestière.

Dans cette optique et aux vus des considérations évoquées au cours des deux chapitres précédents, nous avons fait le choix de réaliser cette étude selon la méthodologie synusiale, telle qu'elle a été énoncée précédemment, mais avec toutefois quelques ajustements motivés par l'objectif recherché.

1. Seules les synusies arborescentes, arbustives et herbacées ont été décrites ; les synusies bryophytiques et/ou bryolichéniques épigeiques, épiphytiques, épilithiques, humicoles ou saprolignicoles n'ont pas fait l'objet d'une typologie phytosociologique, d'une part en raison de nos compétences trop limitées en matière de taxonomie des bryophytes et des lichens et, d'autre part, de l'importance des informations apportées par ces synusies, jugées non indispensables dans le cadre de ce travail et des objectifs recherchés. En effet, la typologie et l'analyse phytosociologiques de ces synusies renseignent surtout sur la micro-hétérogénéité des conditions synécologiques au sein même de la phytocœnose forestière ; leurs modalités de fonctionnement ne sauraient être suffisamment déterminantes pour influencer de manière non négligeable celui de la phytocœnose. Une exception pourrait peut-être se justifier dans le cas de forêts turficoles dont la synusie bryophytique humicole occupe une place fondamentale (exemple des aulnaies à sphaignes) ; une étude structurelle et fonctionnelle approfondie de ce type de phytocœnose forestière devrait permettre de le confirmer (ou de l'infirmer ?).

2. Lors de l'étape " phytocœnotique " au cours de laquelle classiquement l'ensemble des synusies végétales constitutives de la phytocœnose est intégré en vue de la typologie des cœnoassociations, nous n'avons reconstitué que partiellement les phytocœnoses. L'intégration ne pouvait en effet être que partielle, puisque certaines synusies (synusies bryophytiques et/ou bryolichéniques) n'ont pas été décrites. Les différents cœnotaxons reconnus sont donc issus de l'intégration des seules synusies arborescentes, arbustives et herbacées. Toutefois nous pensons que si les synusies cryptogamiques sont indispensablement à prendre en compte dans une typologie fondamentale très fine des phytocœnoses forestières, elles n'apporteraient que des informations limitées dans le cadre de l'objectif que nous nous sommes fixé. Nous considérons donc qu'une typologie " simplifiée " des phytocœnoses forestières reste possible, même en occultant les synusies cryptogamiques, d'autant plus que celles-ci ne pourraient raisonnablement servir de base

à la délimitation des individus de cœnoassociation (hormis, dans certains cas particuliers, la synusie bryophytique épigéique : cas des forêts turficoles). De plus les synusies cryptogamiques autres qu'épigéiques apportent des informations essentiellement d'ordre micro-climatique tandis que les synusies épigéiques renseignent surtout sur la nature de l'humus ; elles sont de mauvaises indicatrices des conditions édaphiques, pourtant essentielles en matière de foresterie. Il serait dès lors difficile de proposer une classification des phytocœnoses forestières qui occulterait le facteur édaphique en réservant une place déterminante aux bryophytes. Ainsi si la synusie, en tant que niveau d'organisation de base de la végétation, doit être étudiée rigoureusement car elle est essentielle pour une approche fondamentale, la phytocœnose, en tant que niveau intégré, doit autoriser une certaine " souplesse " dans sa typologie pour permettre une approche pratique et appliquée de la végétation forestière. La priorité doit selon nous être accordée aux synusies arborescentes et, secondairement, aux synusies arbustives et herbacées. La typologie des autres synusies ne doit servir qu'à " parfaire " celle de la phytocœnose dont elles sont les composantes.

Dans ce chapitre nous allons donner succinctement quelques éléments et réflexions sur la méthodologie que nous avons choisie d'adopter et notamment sur les points clés de celle-ci : le plan d'échantillonnage, les relevés phytosociologiques, le traitement des relevés, la caractérisation des syntaxons, l'élaboration du synsystème (hiérarchisation des syntaxons) et la reconstitution des phytocœnoses. Enfin, dans un dernier paragraphe nous donnons quelques éléments utiles à la compréhension des résultats tels qu'ils sont présentés dans les chapitres suivants.

12.2 LE PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

L'élaboration du plan d'échantillonnage est une étape cruciale dans toute étude phytosociologique, car c'est lui qui va orienter la prise des relevés lors de la phase de terrain. La qualité primordiale qu'il doit posséder est la représentativité, tant sur un plan qualitatif que quantitatif.

L'aspect qualitatif du plan d'échantillonnage concerne à la fois l'espace et le temps ; il doit nécessairement intégrer tous les facteurs susceptibles de jouer un rôle dans le déterminisme des groupements végétaux : sol, sous-sol, climat, topographie... Ainsi, le plan permet de distinguer des "zones d'apparente homogénéité écologique", correspondant à peu de choses près aux "stations forestières". Pour ce volet qualitatif, tous les documents disponibles sur la région étudiée peuvent être mis à profit : cartes géologiques, pédologiques et topographiques, catalogues floristiques, monographies phytosociologiques antérieures, etc.

L'aspect quantitatif du plan d'échantillonnage prend effet après isolement des différentes zones d'apparente homogénéité écologique, en tenant compte de leur fréquence. Ainsi, le nombre de relevés effectués, s'il se veut représentatif sur le plan quantitatif, devra être proportionnel à la surface de la zone considérée. Il est logique d'effectuer plusieurs dizaines de relevés sur une zone de plus de 100 ha et de n'en réaliser que quelques-uns sur une zone de moins d'un ha (par exemple un affleurement sableux sur un plateau de limons). Différentes méthodes ont été proposées à cet égard, mais celle qui nous semble la plus performante et qui est maintenant utilisée par bon nombre de phytosociologues est la méthode des transects. Cette méthode prend en compte en premier lieu la contrainte topographique et en second lieu les autres facteurs du milieu. Les relevés sont alors effectués le long de cette ligne de transect, non seulement à chaque fois qu'une discontinuité dans le tapis végétal est perçue, mais aussi de manière régulière (intervalles fixes) en cas d'homogénéité apparente. Cette méthode d'échantillonnage que nous avons retenue est à la fois simple et efficace puisqu'elle donne un aperçu qualitatif et quantitatif de la végétation. De plus, elle permet également de mieux comprendre certains phénomènes dynamiques.

Enfin, le plan d'échantillonnage ne doit pas se contenter de donner des directives spatiales, mais doit tenir compte également de la phénologie des groupements végétaux ; les groupements herbacés sont étudiés soit au printemps (associations vernales), soit en été (*optimum* de la plupart des groupements), soit encore à l'automne (pour certains

groupements acidiphiles tardifs) ; les groupements arborescents et arbustifs sont étudiés de la fin du printemps jusqu'au début de l'automne.

Quoi qu'il en soit, le plan d'échantillonnage reste indicatif, c'est pourquoi il doit conserver une certaine souplesse : il n'est pas fait pour être suivi à la lettre, mais pour guider le phytosociologue lors de la phase de terrain, celle-ci réservant bien souvent des surprises. Ainsi, il serait regrettable de vouloir à tout prix réaliser des relevés en certains points très précis, pour découvrir, une fois sur le terrain, que ceux-ci se situent au coeur d'une peupleraie ou d'une pessière, ou encore au milieu d'une coupe à blanc ! Le plan d'échantillonnage est donc conçu comme une cartographie indicative des relevés à effectuer, destinée à faciliter les campagnes de terrain et à éviter des investigations approfondies trop longues ou des relevés faits au hasard. Il pourra bien entendu être complété par des relevés effectués "hors plan", selon la perception du milieu forestier au moment du travail de terrain ; lui seul d'ailleurs permet de détecter certaines conditions stationnelles comme celles liées à une pression biotique (notamment degré d'anthropisation et traitement sylvicole).

Sur un plan pratique, nos campagnes de terrain étaient précédées de la réalisation d'une carte (aggrandissement des cartes IGN au 1/25 000), comportant les sites à inventorier en priorité (conditions stationnelles originales) et un parcours indicatif sous forme de transect. Sur le terrain, les relevés supplémentaires étaient notés directement sur la carte et soigneusement numérotés au fur et à mesure.

12.3 LES RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES

Le relevé phytosociologique est le fondement même de la phytosociologie, c'est dire si sa réalisation est importante. Il se doit d'être la fidèle transcription de l'individu d'association relevé, car c'est de lui que dépendra l'interprétation phytosociologique de la végétation. Il consiste en un inventaire qualitatif et semi-quantitatif des taxons végétaux présents sur une aire-échantillon donnée, c'est-à-dire en une description la plus fine et la plus exhaustive possible de l'individu d'association. Si l'inventaire floristique est d'un intérêt capital, le choix de la surface à relever n'en est pas moins délicat et en pratique, avant même de réaliser le relevé lui-même, il est indispensable de bien délimiter, sur le terrain, les différents individus d'association. Ceci revient, comme l'a dit Gillet, à délimiter les "différents compartiments structuraux et écologiques isotropes et isofonctionnels qui composent la végétation forestière, c'est-à-dire les différentes synusies végétales intraforestières" (Gillet, 1986a).

Cette reconnaissance des différentes synusies fait appel à des critères structurels (espace vital, stratification, phénologie, formes biologiques...) et écologiques (géologie, pédologie, topographie, facteurs biotiques...) ; elle fait ainsi appel à une notion très relative : l'homogénéité. Cependant, il faut remarquer que, par la pluralité des facteurs intervenant dans le déterminisme structurel et écologique, cette notion ne peut être qu'un concept virtuel puisque tous ces facteurs ne peuvent agir simultanément avec la même pression sur le milieu. Par définition, le milieu est donc hétérogène (et l'on rejoint à ce niveau le concept de structure fractale introduit en phytosociologie par de Foucault (de Foucault, 1985), ce qui implique que le choix de l'aire à relever, comme la délimitation des individus d'association, se fait selon des critères d'homogénéité relative (macro-homogénéité). On peut ainsi distinguer plusieurs grands types de synusies forestières : synusies arborescentes, synusies arbustives, synusies herbacées humicoles, synusies herbacées saxicoles, synusies muscinales épigéiques, synusies muscinales épilithiques, synusies muscinales épiphytiques, synusies muscinales saprolignicoles... Ces synusies étant concrétisées par des individus d'association différents, elles doivent être isolées à partir de relevés distincts.

Le choix de l'aire-échantillon doit alors se faire au sein d'un individu d'association ainsi isolé ; la grandeur de cette aire a fait l'objet de nombreuses discussions et controverses (Barkman, 1964 ; Gounot, 1956). Ce choix doit satisfaire deux impératifs primordiaux : l'homogénéité floristique relative et la représentativité de l'individu d'association. Le concept empirique "d'aire minimale" qui a longtemps servi la phytosociologie est aujourd'hui en perte de vitesse ; elle conserve néanmoins une valeur indicative, utile sur le terrain. En revanche, nous pensons qu'il demeure utile de

noter la surface sur laquelle la végétation a été relevée, sur le relevé lui-même, au moment de sa réalisation ; cette information pourra être mise à profit dans l'interprétation de certaines communautés, tant sur le plan synfloristique que systémique. Lors de notre étude de terrain, nous ne nous sommes pas astreint à des limites trop strictes, mais avons cherché à chaque fois à faire nos investigations sur les surfaces les plus grandes possibles ; nous donnons ci-dessous quelques ordres de grandeur utilisés :

synusies arborescentes et arbustives : 200 à 2000 m^2
synusies herbacées humicoles : 100 à 1 000 m^2
synusies herbacées saxicoles : 1 à 20 m^2

Une fois le choix crucial de l'aire-échantillon à relever réglé, l'inventaire floristique a pu être effectué. Il consiste en une liste de taxons végétaux, déterminés le plus précisément possible (espèces, sous-espèces, variétés), chacun étant affecté d'un coefficient d'abondance-dominance. Celui-ci, qui combine l'estimation du nombre d'individus de chaque taxon à l'évaluation de la surface de terrain occupée par chacun d'eux au sein du relevé, fait appel à l'échelle de Braun-Blanquet reproduite ci-dessous (Braun-Blanquet & Pavillard, 1928) :

5 : taxon recouvrant plus de 75 % de la surface
4 : taxon recouvrant entre 50 et 75 % de la surface
3 : taxon recouvrant entre 25 et 50 % de la surface
2 : taxon très abondant recouvrant 5 à 25 % de la surface
1 : taxon assez abondant mais recouvrant moins de 5 % de la surface
+ : taxon peu abondant et à très faible recouvrement
r : taxon rare avec quelques individus seulement
i : taxon représenté par un unique individu

Étant donné la superposition fréquente ou l'intrication des individus de différents taxons, il ne doit pas être étonnant d'aboutir à un total dépassant, souvent plus que largement, les 100 % !

Un second coefficient, dit de sociabilité, est souvent utilisé par les phytosociologues ; il permet d'apprécier la disposition des individus d'un même taxon au sein de l'individu d'association (individus isolés, touffes, groupes, colonies, peuplements). Nous ne l'avons personnellement pas utilisé, car nous pensons qu'il est biaisé par le type biologique ou la sociabilité spécifique intrinsèque (c'est-à-dire en dehors de l'association végétale) ; la valeur informative de ce coefficient est donc faible, voire inutilisable, tout au moins pour des groupements "matures" comme les groupements forestiers.

Une information qui nous paraît beaucoup plus utile en revanche est celle concernant la vitalité des taxons et éventuellement leur fertilité. Elle permet en effet de déterminer au niveau de quelle association un taxon possède son *optimum* de croissance et de reproduction ; le codage utilisé a été le suivant :

! développements végétatif et reproductif exubérants
∘ développement végétatif restreint, absence de reproduction sexuée
j écophène juvénile

L'absence d'un de ces signes signifie que le taxon possède un développement végétatif normal, avec un cycle reproductif *a priori* complet. Lorsqu'un taxon possédait un développement végétatif normal mais en l'absence de reproduction sexuée, la donnée a été notée sans symbole particulier, cette donnée étant souvent le fruit d'observations répétées plutôt que ponctuelles lors d'un relevé. Tous les symboles utilisés le sont par référence à un individu "moyen" du taxon considéré.

Chaque relevé doit être impérativement repéré dans l'espace et dans le temps. Dans l'espace, cela consiste en un repérage géographique, d'abord sur le relevé lui-même où figurent le nom du massif forestier, la commune, le lieu-dit (toponymes des cartes IGN au 1/25000e), voire une localisation encore plus précise. Lors de nos campagnes de terrain nous disposions d'une carte du massif étudié (reproduction des cartes IGN) sur laquelle étaient localisés très précisément les sites des relevés.

Le repérage dans le temps était effectué par la date du relevé, figurant sur celui-ci et reporté sur la carte de la campagne. Cette localisation spatio-temporelle des relevés est tout à fait indispensable dans la mesure où ils représentent un "cliché photographique" d'un individu d'association donné à un moment précis du cycle phénologique et de la série dynamique. A partir de là, ce serait commettre une erreur méthodologique majeure de vouloir compléter un relevé phytosociologique par un passage plus tardif sur le même site, comme l'ont préconisé certains phytosociologues ; cela reviendrait à "maquiller" la photographie qui, du même coup, ne donnerait plus qu'une image erronée de la réalité.

Chaque relevé est bien entendu numéroté, afin de pouvoir procéder à un premier classement après la campagne de terrain ; il s'agit d'un numéro provisoire qui ne préjuge en rien de sa place à venir dans un tableau phytosociologique.

Enfin, un certain nombre d'observations annexes ont été portées sur les relevés ; il s'agit d'informations géomorphologiques (topographie locale, altitude, pente, exposition...), écologiques (géologie, pédologie, éclairement, ambiance climatique...), structurelles (stratification, recouvrement, physionomie, contacts...) et dynamiques. Tous ces renseignements ont pu être mis à profit ultérieurement, dans la recherche du déterminisme des syntaxons et dans leur définition.

12.4 LE TRAITEMENT DES RELEVÉS

Le traitement des relevés est une étape synthétique qui consiste en l'isolement de syntaxons élémentaires, caractérisés par une combinaison floristique statistiquement répétitive à partir de l'élaboration de tableaux phytosociologiques. La méthode des tableaux, manuelle et de principe très simple, vient s'opposer aux puissantes méthodes informatiques comme l'analyse factorielle des correspondances, largement utilisée en typologie des stations forestières par les phytoécologues. Mais la méthode des tableaux n'en demeure pas moins performante et sa mise en oeuvre peut être considérablement simplifiée par une saisie informatique des relevés ; nous avons personnellement utilisé le logiciel Microsoft Excel®, version 4.0 pour Macintosch®, qui permet de manipuler avec beaucoup de facilités lignes et colonnes. Mais le tri en lui-même reste fidèle au principe des tableaux, ne faisant intervenir que notre propre "objectivité".

Comme l'a rappelé de Foucault, "le principe de cette méthode manuelle est d'établir un tableau brut de relevés et de réaliser une partition de ce tableau brut en tableaux homogènes plus petits, en observant les corrélations positives et négatives entre les espèces du tableau brut" (de Foucault, 1986b). Dans ces différents tableaux les espèces végétales sont rentrées en lignes et les relevés en colonnes, les coefficients d'abondance-dominance se trouvant à l'intersection.

Une fois qu'un tableau phytosociologique est jugé suffisamment homogène pour ne plus pouvoir être subdivisé, on a obtenu un tableau dit homotone, représentant un syntaxon élémentaire dont il faudra ultérieurement déterminer le rang hiérarchique. Lorsqu'un tel tableau est obtenu, il est impératif de s'assurer qu'il est resté représentatif statistiquement de l'ensemble floristique complet. Autrement dit, le tableau phytosociologique finalement obtenu par cette méthode des tableaux doit satisfaire deux critères essentiels : l'homotonité et la représentativité. A cet égard, Gillet a préconisé un contrôle de ces critères par une approche quantitative qui consiste à comparer l'accroissement du nombre spécifique en fonction du nombre de relevés (en ne tenant compte que des espèces dont la présence relative est supérieure ou égale à 10 %) au quotient de saturation (nombre spécifique moyen rapporté au nombre total d'espèces), ce dernier traduisant l'homotonité du tableau (Tüxen, 1977 *in* Gillet, 1986a). De ses propres observations, il ressort "qu'un tableau sera d'autant plus homotone et représentatif de l'ensemble floristique complet d'un syntaxon élémentaire que le nombre

de relevés est proche ou légèrement supérieur à R_0", cette valeur étant définie comme le seuil au-delà duquel le nombre d'espèces (de fréquence relative > 10 %) se stabilise à un niveau fini.

De Foucault propose quant à lui de calculer le nombre moyen d'espèces dans un relevé et l'écart-type, ainsi que la demi-amplitude des valeurs réelles du nombre spécifique, définie par la moitié de la différence entre le nombre spécifique maximal et le nombre spécifique minimal ; si le rapport entre la demi-amplitude et l'écart-type est supérieur à 2, le tableau n'est alors pas homotone *a priori*. Si ce rapport est en revanche inférieur à 2, le tableau peut être homotone, mais il est nécessaire, pour gagner en certitude, de recourir à la construction de l'histogramme de Raunkiaer, dans lequel le nombre d'espèces est donné pour chaque classe de présence. La classe de présence est déterminée à partir du rapport (p) entre le nombre de relevés où figure l'espèce considérée et le nombre total de relevés ; elle est alors définie comme suit :

V	$0,8 < p \leq 1$
IV	$0,6 < p \leq 0,8$
III	$0,4 < p \leq 0,6$
II	$0,2 < p \leq 0,4$
I	$0,1 < p \leq 0,2$
+	$0,05 < p \leq 0,1$
r	$p \leq 0,05$

mais les deux dernières classes sont regroupées dans le I pour la construction des histogrammes. Si l'histogramme du tableau considéré est en forme de L, de U ou de J , alors on dispose d'un argument supplémentaire en faveur de son éventuelle homotonité ; dans le cas contraire, le tableau est considéré comme hétérogène (de Foucault, 1986b).

A la fin de cette phase de traitement des relevés phytosociologiques par la méthode des tableaux, on obtient à partir de chaque tableau brut initial un certain nombre de tableaux homotones, décrivant chacun un syntaxon élémentaire, qu'il s'agira ensuite de caractériser. Les tableaux obtenus isolent donc de manière définitive un certain nombre de relevés ; la présentation de ces tableaux, en revanche, n'est pas définitive dans la mesure où il faut préalablement les interpréter.

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes attaché à établir des tableaux bruts les plus larges possibles, regroupant en fait tous les relevés effectués dans un même compartiment architectural, sans *a priori* floristique ou écologique. Par exemple, un relevé de synusie arborescente n'est évidemment pas dans le même tableau brut qu'un relevé de synusie herbacée ; en revanche, un relevé de synusie herbacée d'une aulnaie à sphaignes se trouvait initialement dans le même tableau brut qu'un relevé de synusie herbacée d'une chênaie-charmaie de plateau.

12.5 LA CARACTÉRISATION DES SYNTAXONS

Si le traitement des relevés phytosociologiques par la méthode des tableaux permet l'isolement de syntaxons élémentaires décrits chacun par un tableau homotone, il ne permet pas en revanche leur caractérisation. Le syntaxon élémentaire est une "unité typologique abstraite, définie par une combinaison originale et répétitive d'espèces végétales, partagée statistiquement par un groupe de relevés phytosociologiques" (de Foucault, 1986b) ; mais toutes les espèces de la combinaison ne possèdent pas la même valeur informative, ni même la même valeur syntaxonomique.

La première étape dans la caractérisation des syntaxons élémentaires est la reconnaissance de la spécificité et de la fidélité de chaque espèce vis à vis du syntaxon considéré ; on distinguera ainsi :

• les taxons caractéristiques, exclusivement liés à un syntaxon déterminé, de quelque rang hiéarchique qu'il soit (sous-association, association, alliance, ordre ou classe). Comme le faisaient remarquer Géhu et Rivas-Martinez, "en dehors des territoires riches en endémiques et à l'exception des groupements très spécialisés, il peut être difficile de trouver de bonnes caractéristiques d'association" (Géhu & Rivas-Martinez, 1981) ; c'est pourquoi il est généralement admis qu'une espèce ne soit caractéristique que dans un cadre géographique donné (taxon caractéristique local ou régional), ce que, personnellement, nous trouvons incompatible avec l'universalité du synsystème phytosociologique ;

• les taxons différentiels différencient un syntaxon élémentaire par rapport aux autres, soit par leur présence (taxons différentiels positifs), soit par leur absence (taxons différentiels négatifs), statistiquement significative ;

• les taxons compagnes ne sont, par exclusion, ni caractéristiques, ni différentiels du syntaxon considéré, en raison de leur présence dans de nombreux syntaxons. Autrement dit ce sont des espèces dont la fidélité est remarquable, mais dont la spécificité est très faible. Cependant, certaines compagnes peuvent contribuer à la définition d'un syntaxon élémentaire, lorsqu'elles portent une information, que celle-ci soit physionomique, écologique ou géographique. On peut alors distinguer des compagnes à signification écologique précise, des compagnes à signification chorologique précise ou des espèces à signification dynamique précise (*op. cit.*).

• les taxons accidentels ne sont pas statistiquement liés à la combinaison floristique du syntaxon considéré (présence inférieure à 10 % dans un tableau homotone) ; leur présence dans un individu relevé peut être sans signification précise et uniquement due au hasard ("accidentelle vraie") ou témoin d'une introgression ("taxon introgressif"), que celle-ci soit structurelle, dynamique ou topographique.

Pour chaque syntaxon, il est possible et même nécessaire de répartir les espèces de la combinaison floristique dans chacune de ces quatre catégories ; toutes les espèces du tableau homotone sont alors étiquetées caractéristiques, différentielles, compagnes ou accidentelles. Cette étape implique une comparaison analogique de tous les tableaux homotones obtenus. Cependant, étant donné les limites du concept de "taxon caractéristique" et même parfois de celui de "taxon différentiel", il nous paraît plus judicieux de travailler avec celui de "combinaison floristique caractéristique", la combinaison de plusieurs taxons étant souvent plus informative que la présence d'un seul taxon caractéristique ou différentiel. De plus ce concept a l'avantage d'intégrer ceux de taxons caractéristiques ou différentiels.

Dans une seconde étape, il s'agit de reconnaître les propriétés du syntaxon élémentaire, en recherchant le déterminisme de la combinaison floristique. Selon le principe même de la phytosociologie qui, en tant que morpho-physique, considère les végétaux comme les détecteurs des facteurs du milieu, il s'agit notamment de retrouver les conditions écologiques, structurelles, dynamiques, géographiques et historiques qui ont conduit à l'installation du groupement végétal considéré (de Foucault, 1986a).

Géhu et Rivas-Martinez ont énoncé sept caractères que doit posséder un syntaxon de quelque rang hiérarchique qu'il soit (Géhu & Rivas-Martinez, 1981) :

- caractères floristiques : ils sont exprimés à l'aide de tableaux phytosociologiques où sont listés tous les taxons de la combinaison définissant le syntaxon, ordonnés selon leur rang précédemment reconnu (caractéristiques, différentielles, compagnes...). Ce sont ces caractères qui doivent l'emporter sur les autres, puisqu'ils sont le fondement même de la phytosociologie ;

- caractères statistiques : la combinaison floristique précédemment définie doit être statistiquement répétitive ;

- caractères "structuraux" : ils intègrent les types morphologiques végétatifs, les types biologiques, la phénologie des différentes espèces, ainsi que tout autre renseignement concernant l'aspect structurel du groupement (et non stuctural, comme l'ont initialement proposé les auteurs) ;

- caractères écologiques : le syntaxon se situe dans un contexte écologique précis qu'il est impératif de définir ; ils intègrent les facteurs édaphiques (géologiques, pédologiques, hydrographiques...), les facteurs climatiques (macroclimat, mésoclimats...), les facteurs géomorphologiques (macrorelief, topographie locale...) et les facteurs biotiques (animaux, végétaux et humains) ;

- caractères dynamiques : ils permettent de définir la signification évolutive du syntaxon à l'intérieur d'une série climacique. Ces caractères sont importants à définir pour permettre une approche systémique ultérieure ;

- caractères chorologiques : il s'agit de déterminer l'aire géographique de répartition du syntaxon considéré, paramètre indispensable pour une étude de phytogéographie ou de symphytosociologie (phytosociologie paysagère) ;

- caractères historiques : ces caractères sont souvent plus difficiles à cerner, dans la mesure où il s'agit de déterminer si un syntaxon est d'apparition récente ou ancienne, s'il traduit une évolution moderne ou s'il a une valeur relictuelle au sein de la végétation actuelle.

La caractérisation des syntaxons implique la typologie de plusieurs groupes de caractères, intervenant dans leur déterminisme. La priorité est naturellement donnée aux critères floristico-statistiques, dans la mesure où ils sont les seuls à être considérés comme discriminatoires en phytosociologie. Cependant une attention particulière a été apportée vis à vis des facteurs écologiques du milieu qui sont déterminants dans la répartition des groupements végétaux ; seule une description fine - mais qui reste secondaire - des conditions du milieu permettra d'accroître les performances et la fiabilité de la typologie phytosociologique. Les caractères structurels, dynamiques, chorologiques et historiques viennent à l'arrière-plan dans la mesure où ils ne permettent pas de définir les syntaxons, mais contribuent à leur description ; ils revêtent en revanche une plus grande importance en cas d'études des spectres (caractères structurels), systémiques (caractères dynamiques), phytogéographiques et symphytosociologiques (caractères chorologiques), paléobotaniques ou ethnophytosociologiques (caractères historiques). Tous ces caractères ne sont donc pas indispensables à la typologie des syntaxons, contrairement à ce qu'affirmaient les auteurs pré-cités ; ils apportent simplement un confort supplémentaire.

A l'issue de cette étape de caractérisation des syntaxons, on dispose d'un "catalogue" dans lequel chaque syntaxon élémentaire est défini à l'aide d'un tableau phytosociologique homotone ordonné (critères floristico-statistiques), comprenant une liste d'espèces caractéristiques, différentielles, compagnes... et de notes concernant la physionomie du groupement et ses caractères écologiques, d'autres éléments (structurels, dynamiques...) pouvant venir compléter cette description.

12.6 ÉLABORATION DU SYNSYSTEME

L'étape de hiérarchisation des syntaxons élémentaires préalablement définis et décrits est indispensable pour pouvoir les nommer selon le Code de nomenclature phytosociologique en vigueur (Barkman *et al.*, 1976) ; cette étape implique une élaboration du synsystème, autour de son unité abstraite fondamentale, l'association végétale. Il s'agit là d'une étape synthétique où les résultats issus des opérations précédentes doivent être comparés aux données pré-existantes, c'est-à-dire précédemment validées et publiées. De cette manière il sera possible d'assimiler certains syntaxons à des associations déjà décrites et connues pour d'autres régions ; si en revanche le syntaxon élémentaire reconnu apparaît comme original, il pourra alors être décrit comme nouveau syntaxon, de rang hiérarchique déterminé (en général association, sous-association ou variante). Plusieurs syntaxons élémentaires pourront ainsi être réunis au sein d'une même association. Les critères utilisés pour cette hiérarchisation sont avant tout synfloristiques pour les associations végétales, mais aussi, implicitement, écologiques, structurels, chorologiques, dynamiques et historiques, au moins pour les unités supérieures (alliances, ordres, classes). L'intégration de ces différents caractères dans l'élaboration du synsystème permet de lui assurer un côté opérationnel non négligeable à l'heure actuelle, où la phytosociologie ne peut plus se contenter d'être une science uniquement fondamentale. Comme l'a montré de Foucault, le synsystème phytosociologique est, au delà d'une classification hiérarchisée des associations végétales, une véritable ordination des lois phytosociologiques, les associations végétales étant indissociables de l'ensemble intégré des facteurs qui les déterminent (loi déterministe) (de Foucault, 1986a).

Selon ces principes, l'association végétale conserve sa place d'unité centrale et fondamentale du synsystème, mais elle pourra être subdivisée en plusieurs sous-associations ; en général ces dernières se définissent positivement, à l'aide d'espèces différentielles, par rapport à une sous-association "*typicum*", plus pauvre floristiquement.

Les variantes correspondent, quant à elles, à des variations floristiques, écologiques ou dynamiques à l'intérieur des sous-associations. En revanche, les races d'association n'ont qu'une signification géographique liée à la chorologie

des espèces de l'ensemble spécifique. D'autres variations de l'association végétale, sans valeur synsystématique, peuvent être utilisées ponctuellement : les faciès (liés à la physionomie du groupement), les phases (liées à la phénologie des espèces) et les stades (liés à la dynamique du groupement).

La hiérarchisation des associations en unités supérieures se révèle être beaucoup plus délicate, dans la mesure où elle doit faire appel aux données de la littérature et que celles-ci sont encore très limitées, étant donné le peu d'études réalisées selon la méthodologie synusiale actuellement disponibles. La classification proposée conservera donc une valeur indicative et pourra être affinée au fur et à mesure que d'autres travaux viendront compléter la typologie des végétations forestières, locales, régionales et européennes.

12.7. RECONSTITUTION DES PHYTOCŒNOSES

Au terme de l'étape synusiologique, nous disposons d'un synsystème phytosociologique construit à partir des différentes associations végétales reconnues au sein de la dition. Celui-ci a bien sûr une valeur régionale, puisqu'il contient toutes les données recueillies à l'échelle de la région naturelle " Thiérache ", mais également supra-régionale puisque l'objectif "final" du synsystème phytosociologique est d'être universel.

Selon la démarche méthodologique de la phytosociologie synusiale intégrée, une seconde étape, dite " phytocœnotique ", doit permettre d'intégrer les différentes associations végétales — correspondant aux différentes synusies — constituant chaque phytocœnose, afin de définir les cœnoassociations forestières de la dition. Cependant, comme nous l'avons annoncé en préambule, nous n'avons pas réalisé ici une véritable intégration puisque toutes les synusies, en l'occurrence les synusies non phanérogamiques, n'ont pas fait l'objet d'une typologie lors de l'étape synusiologique. Pour cette raison, nous ne parlerons que de " reconstitution " des phytocœnoses, qui ne se veut qu'une intégration " partielle " et qui pourra être ultérieurement complétée.

Le premier problème qui se pose à ce niveau est la délimitation des phytocœnoses (ou individus de cœnoassociation), qui a largement été envisagée par Gillet (Gillet, 1986a). Ce dernier s'est fondé essentiellement sur des critères synfloristiques quantitatifs, en termes d'apparition et de disparition de syntaxons élémentaires, sur lesquels nous ne reviendrons pas ici, et qui permettent d'obtenir des résultats tout à fait corrects. Pourtant, nous pensons que les critères synfloristiques utilisés pour la délimitation des phytocœnoses doivent conserver une certaine souplesse pour ménager une " marge de manœuvre " dans leur typologie et qu'ils doivent nécessairement prendre en compte la dimension temporelle de la végétation (phénomènes phytodynamiques). Ainsi, la prise en compte de critères synfloristiques et syndynamiques permet, selon nous, d'approcher des entités " phytocœnotiques " correspondant à une certaine unité de fonctionnement. Sans que l'on puisse parler de typologie de " phytosystèmes ", ce mode d'approche a l'avantage de conserver aux phytocœnoses une taille raisonnable, donc un caractère opérationnel, ainsi qu'une définition plus pragmatique et moins fondamentaliste. Par exemple, nous avons rencontré sur certains plateaux recouverts de limons loessiques de très vastes individus du *Querco roboris - Carpinetum betuli*, au sein desquels se trouvaient " enclavés " des individus du *Salici capreae - Populetum tremulae* ; les synusies subordonnées (arbustives et herbacées) montraient également des variations notables au niveau de ces enclaves. Si l'on ne retient que des critères synfloristiques pour la délimitation des phytocœnoses, il est clair qu'il s'agit de deux types de phytocœnose (cœnotaxons) distincts ; si en revanche, on adjoint aux critères synfloristiques des critères syndynamiques, il est possible d'interpréter cette mosaïque comme une unique phytocœnose (dont la synusie arborescente est occupée par le *Querco-Carpinetum*) présentant localement des faciès de cicatrisation par suite d'une dégradation plus ou moins ancienne (faciès dont la synusie arborescente est occupée par le *Salici-Populetum*). Ce mode de délimitation permet également de faire correspondre à une entité phytocœnotique une entité synécologique qui lui est propre.

Concernant les critères synfloristiques ou, plus précisément, la composition synusiologique des phytocœnoses, toutes les synusies constitutives ne revêtent pas la même importance. Les synusies arborescentes sont primordiales en matière de phytosociologie forestière, car elles sont unificatrices, c'est-à-dire responsables de la physionomie générale de la végétation. Il serait dès lors tentant de leur donner la priorité dans la définition des cœnotaxons ; cependant, deux inconvénients majeurs se posent : d'une part la transfiguration complète des peuplements ligneux tant sur un plan

qualitatif (texture et architecture des groupements) que quantitatif (importance relative des différentes espèces en présence), liée aux interventions humaines pluri-séculaires sur la forêt et, d'autre part, le faible pouvoir de résolution de ces synusies (de Foucault, 1985). Si les synusies arbustives possèdent *a priori* un plus grand pouvoir de résolution, leur texture et leur structure n'en sont pas moins profondément altérées par les pratiques sylviculturales. Les synusies herbacées, en revanche, ont l'avantage de posséder un haut pouvoir de résolution et de ne pas être directement modifiées — sauf cas particulier — par les interventions humaines sur la forêt. Elles détectent plus finement les variations du milieu que les synusies arbustives et arborescentes, tout en permettant de définir les phytocœnoses à une échelle raisonnable. Certes les synusies muscinales offrent un pouvoir de résolution encore plus élevé, mais trop élevé pour servir de base à une délimitation des individus de cœnoassociation. Le concept de phytocœnose perdrait alors toute sa valeur de concept opérationnel et ne correspondrait plus à une unité fonctionnelle. De plus, bien souvent les synusies muscinales ne détectent qu'une fraction des conditions écologiques du milieu qui déterminent l'ensemble de la phytocœnose. Par exemple les synusies muscinales humicoles détectent la nature de l'humus et les conditions microclimatiques locales ; les synusies saprolignicoles détectent la nature du bois et le microclimat local ; les synusies bryolichéniques épiphytes sont déterminées par les paramètres phytoclimatiques et la nature du support (microrelief de l'écorce, pH, humidité...) ; les synusies épilithiques détectent la nature de la roche et les conditions microclimatiques, etc. Au total, les synusies muscinales permettent de rendre compte de la microhétérogénéité synécologique à l'intérieur de la phytocœnose (et démontrent du même coup que le concept d'homogénéité écologique est purement virtuel) mais ne sauraient servir de base à la délimitation de celle-ci, contrairement aux synusies herbacées, *a fortiori* arbustives et arborescentes.

Aux vues des considérations exposées jusqu'ici, nous avons choisi de reconstituer les principaux types de phytocœnoses forestières de la Thiérache par intégration des différentes synusies arborescentes, arbustives et herbacées. Suivant la synusie à laquelle la priorité est donnée, il est possible de procéder à deux types d'intégration :

- une intégration " descendante ", qui consiste à prendre indépendamment des autres chaque syntaxon élémentaire arborescent et à étudier les variations qualitatives des synusies subordonnées, arbustives et herbacées. Cette méthode qui respecte le caractère " unificateur " des synusies arborescentes est *a priori* plus proche de la réalité " fonctionnelle " de la phytocœnose forestière, mais donne, en pratique, des résultats assez artificiels puisque nous avons vu que les peuplements ligneux étaient très fortement influencés par les activités humaines (sylviculture) ;

- une intégration " ascendante " qui, à l'opposé, part d'un syntaxon élémentaire herbacé pour étudier les variations qualitatives des synusies dominantes sus-jacentes, arbustives et arborescentes. Cette approche qui pourrait paraître *a priori* un non-sens méthodologique en phytosociologie forestière, en reniant le rôle structurant et déterminant des strates arborescentes, possède l'incontestable avantage de donner la priorité à la synusie la moins modifiée par la sylviculture.

En pratique, nous avons réalisé les deux approches : intégration " descendante ", puis intégration " ascendante " à partir des relevés phytosociologiques initiaux. Les résultats qui sont présentés dans la typologie des phytocœnoses sont issus d'une synthèse des résultats obtenus selon ces deux types d'intégration et interprétés à l'aide de considérations syndynamiques.

12.8 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

12.8.1 Associations végétales

Dans la suite de ce travail, nous nous sommes attaché à décrire les associations végétales intraforestières et périforestières (manteaux, ourlets, prairies, etc.) que nous avons reconnues dans la dition. Cette description est présentée de la manière suivante :

- des tableaux phytosociologiques sont présentés pour chacune des associations végétales décrites (présentation hors texte -h.t.- pour les plus "volumineux") ; il s'agit de tableaux élaborés, non nécessairement homotones dans la mesure où un tableau correspond à une association et, que si celle-ci présente plusieurs variations, elles sont figurées dans le même tableau. Dans ces tableaux, les espèces sont ordonnées de telle manière que la combinaison spécifique caractéristique de l'association (incluant les espèces différentielles et éventuellement les espèces caractéristiques, repérées par la lettre d entre parenthèses) figure en tête, suivie le cas échéant des taxons différenciant les unités inférieures (sous-associations, variantes...), des espèces caractéristiques des unités supérieures (alliance, ordre et classe), puis des espèces compagnes. Les espèces accidentelles sont mentionnées hors tableau, en annexe. La (ou les) dernière(s) colonne(s) des tableaux phytosociologiques rassemble(ent) les classes de présence (CP) de chacun des taxons au sein de chaque syntaxon élémentaire reconnu et au sein de l'association végétale dans son entité ; le nombre de relevés à partir duquel la CP a été calculée figure en tête de colonne, en italique. Pour chacun des tableaux, la localisation des relevés est reportée en annexe. Des informations relatives à ces relevés sont néanmoins mentionnées directement dans le tableau ; ainsi sous le numéro "définitif" figurant en tête de relevé, sont reportés : le numéro de terrain ("ancien numéro"), le mois de l'année où le relevé a été effectué pour les tableaux d'herbacées (de 01, janvier à 12, décembre), le taux approximatif de recouvrement total de la végétation (en %), le degré approximatif de la pente sur laquelle a été effectué le relevé (en °), l'exposition de cette dernière, une estimation de la quantité de lumière parvenant à la strate considérée (0 : très faible ; 1 : faible ; 2 : moyenne ; 3 : importante), sauf dans les tableaux d'associations arborescentes (cette quantité étant systématiquement maximale), ainsi que le nombre total d'espèces présentes dans le relevé. La surface sur laquelle a été effectué le relevé n'a pas été reportée dans la mesure où cette donnée est peu informative. Toutefois les relevés effectués sur une surface inférieure à l'aire minimale théorique sont repérés par le sigle * ;

- une monographie phytosociologique accompagne, dans le texte, chaque association végétale issue du traitement des relevés. Cette monographie suit toujours un même plan :

+ caractères synfloristiques : ils sont issus du traitement floristico-statistique des relevés et ont pour objectif de mettre en avant les caractéristiques de l'association : espèces différentielles, espèces constantes et espèces dominantes. Nous employons parfois le terme de "caractéristique régionale" afin de désigner une espèce strictement inféodée à un syntaxon déterminé au sein de la dition. Plus souvent, nous parlons d'espèces "différentielles", sachant que celles-ci servent à différencier un syntaxon donné au sein, là encore, de la dition. En fait, il nous paraît préférable de parler de "combinaison caractéristique", cette notion intégrant non seulement les espèces "caractéristiques régionales" et différentielles, mais aussi les espèces constantes et les espèces dominantes. La triade espèces différentielles-espèces constantes-espèces dominantes contribue donc la combinaison caractéristique, que nous citons pour chacune des associations décrites.

Le cas échéant, nous avons énuméré et explicité les différentes variations présentées par l'association considérée, quel que soit le rang de celles-ci : sous-associations, races géographiques, variantes ou simples faciès.

Au sein de ce paragraphe sur les caractères synfloristiques, nous nous efforçons également de mettre en évidence les liens existant entre l'association décrite et les associations antérieurement publiées, soit pour le nord de la France, soit pour des régions plus éloignées, à l'aide de tableaux synthétiques comparatifs.

+ caractères structurels : nous avons cherché, pour chacune des associations décrites, à mettre en avant les principaux caractères physionomiques, architecturaux et biologiques. La physionomie et l'architecture des groupements sont décrites à partir des observations menées sur le terrain, notamment sur les espèces dominantes, la stratification et l'évolution des dominances au fil des saisons (phénophases). Les caractères structurels proprement dits sont issus d'une analyse "globale" des relevés rapportés à un même syntaxon élementaire et font appel à différentes approches : formes biologiques (Raunkiaer, 1934 ; Ellenberg & Mueller-Dombois, 1966), types morphologiques (Barkman, 1988), modes de dissémination des diaspores (van der Pijl, 1972), stratégies adaptatives (Ramade, 1993 ; Grime *et al.*, 1988), groupes éthologiques (Rameau, 1987). A noter que nous avons essayé d'appliquer ces classifications à tous les végétaux ; par exemple, il nous a semblé intéressant d'introduire la notion de groupe éthologique pour les espèces herbacées (pionnière, post-pionnière, dryade).

+ caractères synécologiques : les principales composantes du déterminisme des associations végétales sont rassemblées dans trois rubriques distinctes. Une première rubrique s'intéresse aux facteurs édaphiques et concerne la géologie, dont les données sont issues des cartes géologiques du BRGM au 1/50 000, la pédologie et l'hydrographie, dont les données ont été tirées de l'analyse des cartes pédologiques de la Chambre d'Agriculture de l'Aisne au 1/25 000. Ces données recueillies à partir de documents pré-existants ont été complétées à l'aide de différentes observations faites directement sur le terrain : analyse de fosses pédologiques et d'anciennes carrières, analyse du type d'humus, mesures de pH, etc.

Une seconde rubrique rassemble les données mésoclimatiques et s'intéresse à la position physiographique de l'association considérée, qui a été reportée sur un transect simplifié ; si celle-ci semblait répondre à un déterminisme autre qu'édaphique, nous avons recherché sur le terrain les paramètres susceptibles d'être responsables d'une modification locale des facteurs macroclimatiques : abaissement des températures, exposition aux vents ou aux précipitations, éclairement plus au moins important, etc.

Enfin, une troisième et dernière rubrique donne quelques éléments sur le rôle joué par les facteurs biotiques, principalement anthropiques. Pour chaque association, nous nous sommes ainsi interrogé sur l'influence que l'homme a pu avoir sur la génèse ou sur la physionomie des groupements végétaux.

+ caractères synchorologiques : la répartition géographique de chaque association est précisée d'une part au sein de la dition, d'après nos observations menées sur le terrain, et, d'autre part, en dehors de la dition, chaque fois que cela est possible, en nous appuyant sur des données personnelles inédites ou, plus fréquemment, sur des données antérieurement publiées. Notons que ces données bibliographiques ne se limitent pas à des études phytosociologiques synusiales, mais qu'elles concernent également des études réalisées selon la méthodologie sigmatiste classique.

+ caractères syndynamiques : afin de donner une dimension temporelle à chacune des associations décrites, nous nous sommes efforcé de replacer celles-ci dans une série dynamique précise (progressive, régressive ou déviante), au sein d'un système donné, en les mettant en relation avec les associations végétales auxquelles elles sont directement liées d'un point de vue dynamique. Ces données dynamiques préliminaires sont issues d'observations menées sur le terrain ; elles combinent les aspects synfloristiques et synécologiques et serviront ultérieurement à une approche systémique des phénomènes de phytodynamique forestière.

+ caractères historiques : ils sont issus de données essentiellement bibliographiques et ont été recherchés chaque fois que la présence d'une association végétale ne paraissait pas "naturelle". Les documents de type catalogues floristiques, études biogéographiques et/ou géobotaniques et monographies historiques des forêts ont été particulièrement utiles à la rédaction de ce paragraphe.

Les différentes monographies phytosociologiques que nous avons rédigées ont été classées dans trois chapitres distincts, traitant successivement des associations végétales arborescentes (typiquement forestières), des associations végétales arbustives (incluant manteaux et halliers) et des associations végétales herbacées (incluant ourlets, prairies, mégaphorbiaies...). En guise de conclusion à chacun de ces chapitres, sera présentée la hiérarchisation des syntaxons qui conduit à l'élaboration du synsystème. Celui-ci fera appel en grande partie à des données déjà publiées, notamment par Gillet (Gillet, 1986a) et Julve (Julve, 1993). Toutes les associations nouvellement décrites ont été nommées conformément au Code de nomenclature phytosociologique (Barkman *et al.*, 1976). Tous les noms latins d'idiotaxon utilisés dans cette étude suivent la nomenclature de la Quatrième édition de la Nouvelle Flore de Belgique (Lambinon *et al.*, 1992).

12.8.2 Phytocœnoses

Comme nous l'avons expliqué précédemment, la description des phytocœnoses n'est que partielle, dans la mesure où nous n'avons pas étudié les synusies muscinales qui entrent pourtant dans la composition de celles-ci ; l'intégration n'est donc pas complète. Toutefois, nous considérons que cette intégration partielle apporte suffisamment

d'informations pour permettre de comprendre les principaux aspects fonctionnels des phytocœnoses forestières de la Thiérache.

Les phytocœnoses sont regroupées par affinités de synusie unificatrice, c'est-à-dire en fonction de la nature de leur synusie arborescente. Les grands groupes de phytocœnoses correspondent donc, à peu de choses près, à une même association végétale arborescente. Au sein de chacun de ces groupes, des subdivisions sont présentées en fonction de la nature de la synusie arbustive, elles-même subdivisées en unités élémentaires en fonction de la composition synusiologique du tapis herbacé ; ces unités élémentaires correspondent aux types de phytocœnose ou cœnotaxons (ceux-ci n'étant pas obligatoirement des cœnotaxons élémentaires au sens phytosociologique du terme).

Chaque grand groupe de phytocœnoses sera présenté de la manière suivante :

- un tableau phytosociologique de synthèse a été établi, reprenant l'ensemble des cœnotaxons identifiés (en colonnes) et leur composition synusiologique en terme de syntaxons élémentaires (en lignes) ; à l'intersection colonne-ligne, se trouve un chiffre romain (ou un signe +) correspondant à la classe de présence du syntaxon considéré au sein du cœnotaxon décrit. Lorsque cette classe de présence n'a pu être déterminée, mais qu'un syntaxon entrait bel et bien dans la composition du cœnotaxon, un signe X a été inscrit (cas par exemple des syntaxons strictement vernaux, non observables, donc non quantifiables au moment des relevés phytocœnotiques estivaux). En tête de chaque colonne figure le numéro du cœnotaxon, suivi du nombre de relevés se rapportant à ce cœnotaxon. Si ce nombre est inférieur à 10, ce ne sont pas les classes de présence qui figurent dans le tableau, mais directement le chiffre absolu ;

- un chapitre explicatif a été rédigé, donnant les caractères synfloristiques généraux des phytocœnoses du groupe et leurs différences. Ensuite, pour chaque type de phytocœnoses sont précisées la composition synusiologique des cœnotaxons, leur synécologie, leur répartition dans la dition, leur importance en terme de patrimoine forestier régional et la gestion qui semble la mieux adaptée.

Chaque cœnotaxon reconnu au sein de la dition a été nommé provisoirement à l'aide d'un dénominatif combinant des caractères floristiques, toujours prioritaires, et des caractères écologiques. Chaque nom de cœnotaxon reprend, en français, le type de synusie unificatrice (par exemple, frênaie pour l'*Ulmo-Aceretum*, chênaie-charmaie pour le *Querco-Carpinetum*, aulnaie-boulaie pour le *Betulo-Alnetum*, etc.), suivi d'un qualificatif écologique et/ou dynamique reprenant un ou deux facteurs abiotiques ou biotiques déterminants au sein du groupe (par exemple, " calcaricole " lorsque la présence de calcaire actif dans les horizons pédologiques supérieurs est déterminante ; " méso-hygrophile calcicline " lorsque l'hydromorphie du sol combinée à sa charge en calcium paraît déterminante ; " dégradée " lorsque le cœnotaxon est issu d'un autre par suite d'une dégradation allogène, etc.) ; notons que lorsque deux qualificatifs écologiques se suivent, le plus important, c'est-à-dire le plus déterminant, est placé en tête. Enfin, pour compléter ce nom, nous avons adjoint en dernier lieu une espèce appartenant à l'une des synusies subordonnées (arbustives, herbacées ou bryophytiques) choisie sur des critères de représentativité. Au terme de cette typologie, les cœnotaxons répondent à des noms tels que " frênaie calcaricole à *Galium odoratum* ", " chênaie-charmaie à *Dryopteris carthusiana* ", " chênaie-charmaie mésotrophe dégradée à *Frangula alnus* ", " hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides* ", " aulnaie-boulaie mésotrophe à *Carex elongata* ", etc.

Cette nomenclature provisoire a été choisie pour deux raisons :

- la nomenclature phytosociologique habituelle (nomenclature binaire avec suffixe - *cœnetum*, telle qu'elle a déjà été utilisée par Gillet pour les forêts du Jura) ne pouvait être raisonnablement appliquée ici, dans la mesure où nous ne donnons qu'une définition partielle des cœnotaxons (non prise en compte des synusies bryophytiques). De plus le cœnosystème phytosociologique n'a jusqu'ici été élaboré qu'à titre expérimental (Gillet, 1986a) ;

- la nomenclature adoptée permet un rapprochement avec celle utilisée dans les catalogues de stations forestières, élaborées à partir d'une approche phytoécologique de la végétation forestière. Elle permet de mieux reconnaître les cœnotaxons sur le terrain ; elle est donc plus accessible à l'aménagiste forestier et constitue une première étape vers une " vulgarisation " des résultats de la typologie phytosociologique.

B. LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE DE LA THIÉRACHE : ESSAI DE TYPOLOGIE PHYTOSOCIOLOGIQUE

CHAPITRE 13 :

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES ARBORESCENTES

CHAPITRE 14 :

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES ARBUSTIVES

CHAPITRE 15 :

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES HERBACÉES INTRAFORESTIÈRES

CHAPITRE 16 :

ÉLÉMENTS SUR LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ASSOCIÉS

CHAPITRE 13

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES ARBORESCENTES

13.1 PRÉAMBULE

Les synusies arborescentes sont déterminantes en matière de phytosociologie forestière, dans la mesure où ce sont elles qui sont unificatrices, c'est-à-dire responsables de la physionomie des phytocoenoses et, en partie, du déterminisme des autres synusies : sans arbre, point de forêt. Il nous faut donc, en théorie, accorder une place privilégiée à la végétation arborescente puisque c'est elle qui se trouve au "sommet de la pyramide" et qui est censée représenter le mieux l'écosystème "forêt".

Cependant, en Thiérache comme dans les régions tempérées de l'Europe en général, la forêt porte l'empreinte de l'homme, celui-ci exerçant une pression pluriséculaire sur la texture et la structure des zones boisées. La forêt a été depuis longtemps intégrée à la civilisation humaine et le milieu naturel s'en trouve considérablement modifié ; dans la civilisation de l'*Ager* en particulier, l'homme a remplacé une partie de la végétation spontanée par des "cultures" d'espèces souvent étrangères à la région : *Populus spp*, *Alnus incana*, *Picea excelsior*, *Quercus rubra*, etc. Ces "cultures" sont d'autant plus flagrantes dans le paysage forestier qu'elles sont récentes, surtout lorsqu'il s'agit de parcelles entières plantées de résineux, de peupliers ou de chênes "américains". Plus subtile en revanche est l'introduction ponctuelle dans un peuplement pré-existant d'essences étrangères (*Populus nigra*, *Castanea sativa*, *Acer platanoides* et autres *Alnus incana*) ou même d'essences indigènes mais non spontanées (plantations de hêtres ou de chênes sessiles). Enfin, encore plus difficile à diagnostiquer est le fait de favoriser certaines essences indigènes au détriment (pouvant aller jusqu'à l'élimination) d'autres espèces, tout aussi indigènes ; il y a alors un déséquilibre quantitatif, voire qualitatif entre les différentes essences en présence (ceci est particulièrement vrai pour le ratio chêne/hêtre).

Dans les trois situations évoquées ci-dessus, une conclusion s'impose : la texture et la structure des synusies arborescentes ne reflètent pas ou mal les potentialités forestières régionales, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. La composition actuelle de la végétation arborescente n'est que le résultat d'une sylviculture anthropique plus ou moins intensive au fil des siècles, à laquelle se sont ponctuellement superposées d'autres perturbations, naturelles (tempêtes, incendies) ou anthropogènes (guerres, coupes rases...).

Ce phénomène est très net lorsque l'on compare la végétation forestière des massifs domaniaux à celle des forêts communales ou privées ; pourtant toutes ces forêts ont longtemps été traitées en taillis-sous-futaie (chênaies-charmaies) et ce, jusqu'à une date récente (début des années 1980). Aujourd'hui, on assiste à une diversification des pratiques sylviculturales : alors que quelques forêts communales, soumises au régime forestier, conservent un traitement en taillis-sous-futaie, toutes les forêts domaniales connaissent une conversion en futaie régulière d'essences précieuses, tandis que les grandes forêts privées de la dition sont actuellement gérées en futaie irrégulière (futaie "jardinée") ; quant aux petites forêts privées, elles sont soit délaissées (bois des Echovaux), soit gérées de manière très intensive (bois de Foigny) ou

très extensive (bois de Dolignon). La comparaison de "stations forestières" semblables, mais gérées de manières différentes, montre que les synusies arborescentes sont les premières à subir les effets de cette gestion et que la principale conséquence est l'impossibilité d'étudier la végétation arborescente d'une forêt en faisant abstraction de l'action de l'homme. Si les synusies arborescentes sont celles donnant à la forêt sa physionomie et une grande partie de sa fonctionnalité, ce sont aussi les plus artificialisées, ce qui n'est pas sans conséquence sur l'approche phytosociologique et l'interprétation de certaines communautés.

Un autre point que nous souhaitons évoquer, en préambule aux monographies phytosociologiques proprement dites, est la difficulté de détermination de certains taxons arborescents sur le terrain. Si les arbres, en règle générale, ne posent pas de problème de reconnaissance, certains genres deviennent délicats lorsqu'il s'agit de distinguer les espèces sans disposer du matériel "à portée de main". Tel est le cas notamment pour :

- la distinction entre *Betula alba* et *B. pendula* ; celle-ci s'est faite grâce à l'examen des jeunes rameaux (présence de poils ou de verrues), ce qui requérait la présence soit de branches basses, soit de branches "fraîches" tombées sur le sol, soit encore, à défaut, d'arbustes issus de la régénération ;

- la distinction entre *Tilia cordata* et *T. platyphyllos* ; nous avons privilégié les caractères relatifs aux feuilles (taille et pubescence), ce qui imposait la présence de branches basses, malheureusement rares ;

- la distinction entre *Quercus robur* et *Q. petraea* ; celle-ci a fait appel soit aux caractères des feuilles (taille du pétiole, présence ou absence d'oreillettes), soit aux caractère des fruits (taille du pédoncule). Toutefois la présence locale de l'hybride *Q. X rosacea* complique cette détermination, bien que la présence de ce taxon soit presque toujours liée à celle de *Q. petraea* ;

- la détermination d'une espèce de *Prunus* que nous avons rencontrée à plusieurs reprises dans des individus d'association du système acidiphile (*Betulo-Fagetum*) sans pouvoir lui donner de nom. Il s'agit vraisemblablement d'une espèce naturalisée, proche de *P. serotina* ;

- la distinction entre *Ulmus minor* et *U. laevis* ; elle est particulièrement difficile lorsqu'il s'agit d'individus adultes (ce qui est toutefois exceptionnel dans la dition), d'autant plus qu'ils ont été observés à une saison autre que celle de fructification. Nous nous sommes fondés sur les caractères foliaires (orientation des dents du limbe) et du tronc (présence ou absence de rejets, contreforts de la souche) pour distinguer ces espèces, tout en reconnaissant que ceux-ci sont discutables.

13.2 MONOGRAPHIES PHYTOSOCIOLOGIQUES

13.2.1 L'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* ass. nov. (Tableau VI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Acer campestre* (d), *Ulmus glabra* (d), *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor* (d).

Espèces constantes : *Fraxinus excelsior* (V), *Acer pseudoplatanus* (V), *Prunus avium* (IV), *Acer campestre* (IV), *Quercus robur* (IV), *Carpinus betulus* (IV).

Espèces dominantes : *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus.*

Cette association est la plus riche floristiquement de la dition. Elle est différenciée par deux taxons, *A. campestre* et *U. glabra*, qui, sans être d'une fidélité absolue, sont pratiquement exclusifs de cette association en Thiérache.

Bien que le chêne pédonculé et le charme soient constants, la confusion avec les individus du *Querco - Carpinetum* paraît difficile, tant le frêne et l'érable sycomore sont ici très largement dominants. *Ulmus minor*, bien qu'exceptionnel dans les strates arborescentes, paraît lui aussi exclusif de ce syntaxon dans la dition. Le lierre, *Hedera helix*, est capable d'atteindre les cimes les plus hautes. Enfin, notons que c'est dans cette association que le merisier, *Prunus avium*, atteint son *optimum*, au point de former localement faciès.

Ces caractères synfloristiques ne sont pas sans évoquer trois associations végétales antérieurement décrites : le *Pruno avii - Fraxinetum excelsioris* de Foucault 1994 du système calcicole du nord de la France, l'*Aceri pseudoplatani - Fraxinetum excelsioris* (Koch 1926) Gillet 1986 du système colluvionnaire montagnard du Jura et l'*Aceri pseudoplatani - Tilietum platyphylli* Gillet 1986 du système d'éboulis calcaires des versants d'ubac (Tableau VII). Les quatre syntaxons ont avant tout une physionomie commune : il s'agit toujours de frênaies-acéraies. Notre association se rapproche du *Pruno - Fraxinetum* par la constance de *Prunus avium*, mais s'en démarque par la présence d'espèces des forêts plus matures : *Quercus robur, Fagus sylvatica, Tilia cordata*, mais surtout *Carpinus betulus*. De plus les différentielles *Acer campestre* et *Ulmus glabra* manquent dans l'association de de Foucault ; si elles sont en revanche présentes dans l'*Aceri - Fraxinetum* montagnard, de même que *Q. robur, C. betulus* et *F. sylvatica*, celui-ci ne possède ni *Prunus avium*, ni *Tilia cordata*, ni les espèces à "bois tendre" : *Alnus glutinosa, Betula alba* et *Salix caprea*, remplacées par *Abies alba*. Ces essences sont aussi absentes de l'*Aceri - Tilietum*, qui possède en revanche *Tilia platyphyllos* et *Corylus avellana*. Nous sommes en présence d'une association originale, l'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* ass. nov. (relevé type : colonne n°40).

Tableau VII : Comparaison synfloristique de différents types de frênaies-acéraies.

N°	1	2	3	4
Nombre de relevés	54	8	8	15
Acer pseudoplatanus	V	V	V	V
Fraxinus excelsior	V	V	V	V
Quercus robur	IV	II	III	
Fagus sylvatica	II	II	II	I
Acer campestre	IV	I	III	I
Prunus avium	IV	IV		
Ulmus glabra	III		II	IV
Carpinus betulus	IV		II	II
Alnus glutinosa	III	II		
Populus tremula	I	I		
Tilia cordata	II	II		
Salix caprea	II		I	
Betula pendula	+	I		
Ulmus minor	+	II		
Hedera helix	+	II		
Betula alba subsp. *alba*	II			
Acer platanoides	I			I
Quercus petraea	R			
Tilia platyphyllos				V
Corylus avellana				I

1 : *Ulmo glabrae-Aceretum campestris* ass. nov.
2 : *Pruno avii-Fraxinetum excelsioris* (de Foucault, 1994)
3 : *Aceri pseudoplatani-Fraxinetum excelsioris* (Gillet, 1986)
4 : *Aceri pseudoplatani - Tilietum platyphylli* (Gillet, 1986)

Notre association semble correspondre pour partie à la synusie arborescente de deux associations décrites par Jouanne (Jouanne, 1929) : "l'association à *Actaea spicata* et *Dentaria pinnata* (*Actaeatum spicatae*)" et "l'association à *Leucojum vernum* (*Leucoietum verni*)", ainsi que celle de la "chênaie-frênaie" de Bournérias (Bournérias, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'*Ulmo - Aceretum* est assez constante étant donné la dominance des deux essences *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ; il s'agit là le plus souvent d'une frênaie-acéraie qui rappelle l'*Aceri - Fraxinetum* montagnard, habituellement rencontrée sous forme d'un taillis sous futaie plus ou moins vieilli. La conversion en futaie donne lieu à d'autres faciès : frênaie presque pure, frênaie-acéraie, frênaie-merisaie (cette dernière ne devant pas être confondue avec le *Pruno - Fraxinetum* calcicole présent dans la dition, mais en dehors des grands massifs forestiers) ou chênaie-frênaie.

L'*Ulmo -Aceretum* est une association phanérophytique au sein de laquelle de nombreuses familles botaniques sont représentées, avec une prédominance quantitative des Acéracées et des Oléacées. Les stratégies adaptatives sont également bien réparties (stratégies K/r). Sur un plan éthologique, les post-pionnières sont largement dominantes et les pionnières mieux représentées que ne l'est la dryade *Fagus sylvatica*. Enfin, notons que la majeure partie des espèces sont anémochores.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'*Ulmo - Aceretum* occupe toujours des sols formés sur des substrats riches en calcium, souvent même crayeux. Il est fréquent sur les affleurements turoniens (craie blanche à silex, craies marneuses, argiles calcaires et marnes argileuses), mais on le retrouve également sur certaines formations résiduelles à silex et parfois sur d'anciennes terrasses alluviales, lorsqu'elles reposent sur la craie. Les sols sont limono-caillouteux ou limono-argileux, voire argilo-caillouteux et peuvent être de différents types selon le substrat :

- sur les craies turoniennes, il s'agit de sols bruns calcaires ou de sols bruns calciques à charge en craie importante et à drainage interne souvent favorable ; l'humus est un mull eutrophe. Plus ponctuellement et sur des pentes plus fortes, il peut s'agir d'une rendzine brunifiée à mull carbonaté ;

- sur les argiles à silex, il s'agit de sols bruns eutrophes bien structurés (sols bruns modaux) à mull eutrophe, parfois de sols bruns acides. Le drainage interne devient alors imparfait à faible, avec généralement un horizon de pseudogley à faible profondeur (entre 20 et 80 cm).

La composition floristique de l'association végétale traduit bien le facteur édaphique avec un "bloc" d'essences neutroclines (*A. pseudoplatanus, C. betulus, P. avium, Q. robur*...), neutro-nitroclines (*F. excelsior, U. minor*) et calciclines (*A. campestre*). Les essences hygroclines (*P. tremula, U. glabra, B. alba, A. glutinosa*) sont bien représentées, témoignant de la "fraîcheur" des sols.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de cette association répond à un déterminisme édaphique plus que climatique ; ainsi la trouve-t-on principalement au niveau des versants, sur les pentes plus ou moins fortes où affleurent les roches calcaires (Figure 7). L'exposition de ces pentes est variable ; nous n'avons d'ailleurs pas pu mettre en évidence de différence floristique significative entre les forêts d'exposition méridionale et celles d'exposition septentrionale.

Lorsque l'*Ulmo-Aceretum* est en position de plateau (substrat à silex ou anciennes terrasses alluviales), il est soumis au climat général du massif.

Figure 7 : Position physiographique de l'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Si ces facteurs paraissent négligeables dans le déterminisme proprement dit de l'association, le facteur humain joue probablement un rôle dans son maintien et sa physionomie. En effet, bien que l'*Ulmo - Aceretum* occupe souvent de fortes pentes, l'érosion climatique ne suffit vraisemblablement pas à enrayer les processus pédogénétiques ; la présence d'autres associations, en particulier le *Querco - Carpinetum*, dans des habitats similaires mais peut-être moins influencés par l'homme, tend à confirmer cette hypothèse. Il faut dans ce cas admettre l'intervention d'une "érosion anthropogène" plus ou moins ancienne, par le biais d'exploitations forestières intensives (au moins périodiquement) s'accompagnant d'une dégradation des sols ou tout au moins d'un blocage de la pédogénèse. Ces crises de surexploitation peuvent être liées à un prélèvement excessif (coupes massives) ou à un bouleversement du milieu au cours des guerres passées. Quant à la physionomie de l'association elle est évidemment en étroite relation avec les pratiques sylvicoles. Ainsi, le charme et, plus rarement, le tilleul sont-ils favorisés par le traitement en taillis sous futaie, tandis que le frêne et le merisier bénéficient sans doute de la récente conversion en futaie.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Dans la dition, l'*Ulmo - Aceretum* est naturellement cantonné à la Thiérache argilo-calcaire, avec une nette " préférence " pour le sud de celle-ci où les assises turoniennes affleurent plus volontiers : forêts du Val Saint Pierre, de Marfontaine et bois de Dolignon. Il est encore bien représenté en forêt du Regnaval au niveau des vallons intraforestiers très encaissés, mais se raréfie en forêt d'Aubenton et n'a pas été retrouvé en forêt du Nouvion.

Il nous est difficile de préciser ici l'extension géographique de cette association en l'absence d'une documentation phytosociologique synusiale suffisante. Cependant il nous semble que l'*Ulmo - Aceretum* est une association neutro-calcicole méso-hygrophile et mésotrophique, aux affinités plutôt sub-montagnardes (*Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra*), probablement répandue dans une grande partie du domaine planitiaire-collinéen de la France (au moins dans sa partie orientale), à la condition qu'un *substratum* calcaire soit présent. Elle pourrait être relayée par l'*Aceri - Fraxinetum* aux étages montagnards.

Remarquons que notre association est très proche synfloristiquement et écologiquement du taillis de substitution de la hêtraie calcicole atlantique ("*Daphno-Fagetum*") décrit par Durin *et al.* (Durin *et al.*, 1967) et rattachée au "*Querceto - Carpinetum*".

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractéristiques synfloristiques et structurelles de l'*Ulmo - Aceretum* montrent qu'il ne s'agit pas d'une association végétale climacique. Cependant elle possède déjà une certaine maturité au vu de la large dominance des post-pionnières et de la présence de la dryade *Fagus sylvatica.*

Sur un plan dynamique, l'*Ulmo - Aceretum* succède probablement à des forêts plus jeunes associées à des sols eux aussi plus jeunes, de type rendzine. Pour le nord de la France, le *Pruno avii - Fraxinetum excelsioris* de Foucault

1994 pourrait représenter ces forêts. L'évolution spontanée de l'*Ulmo-Aceretum* se fait vraisemblablement vers la chênaie-charmaie du *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum* lorsque les processus de brunification et de lessivage du sol sont suffisamment avancés et ont permis la mise en place d'un sol brun lessivé donc décarbonaté.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Nous avons vu précédemment que l'homme a certainement été un facteur déterminant dans la conservation de cette association, dont la pérennité semble assurée par le blocage du processus de décarbonatation du profil ou par une érosion suffisante pour permettre aux racines des arbres d'atteindre la roche-mère crayeuse.

Ainsi les différentes crises de surexploitation, liées ou non aux guerres, qu'ont connues les forêts de Thiérache ne sont sûrement pas "innocentes" dans le maintien de l'*Ulmo - Aceretum* dans cette région.

13.2.2 Le *Querco roboris - Carpinetum betuli* (Tüxen 1930) Gillet 1986 *emendavit* (Tableau VIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Quercus robur, Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Prunus avium. Acer pseudoplatanus.*

Espèces constantes : *Quercus robur* (V), *Carpinus betulus* (V), *Betula alba* (V), *Acer pseudoplatanus* (IV).

Espèces dominantes : *Quercus robur, Carpinus betulus.*

Il s'agit de l'association arborescente la plus difficile à caractériser pour les forêts de Thiérache, bien qu'elle soit de loin la plus répandue. Elle se différencie surtout négativement vis-à-vis des autres syntaxons ; sa combinaison floristique "absolue" est d'ailleurs très proche de celle du syntaxon suivant, le *Salici capreae - Populetum tremulae* ass. nov. prov., si bien que ce dernier pourrait être considéré, nous en discuterons, comme un simple stade dynamique immature du *Querco - Carpinetum*. Dans une telle hypothèse, nous pourrions alors retenir comme différentielles d'association *Salix caprea, Populus tremula, Tilia cordata* et, dans une moindre mesure, *Carpinus betulus*.

Ces caractéristiques synfloristiques sont très similaires à celles du *Querco roboris - Carpinetum betuli* décrit par Gillet, mis à part la présence non négligeable d'*Acer pseudoplatanus, Betula alba* ssp. *alba, Tilia cordata* et *Alnus glutinosa* et la relative rareté d'*Acer campestre*. Mais de telles variations ont déjà été remarquées par d'autres auteurs (de Foucault 1994a & 1995a ; de Foucault *et al.*, 1996), ce qui nous conduit naturellement à rattacher ce syntaxon au *Querco - Carpinetum* non sans en redéfinir la synfloristique et à proposer certains amendements ; les réflexions qui nous ont amené à cette attitude sont présentées à la fin de cette monographie.

Trois variations de l'association ont pu être mises en évidence pour le *Querco - Carpinetum* de Thiérache :

- la première est différenciée négativement par l'absence de *Fraxinus excelsior* et *Tilia cordata. Sorbus aucuparia*, bien que peu fréquent (CP = II), semble être une bonne différentielle de ce syntaxon (Tableau VIII, colonnes n°199 à 230). On peut assimiler cette variation au "cœur" de l'association, la sous-association *typicum*, qui se présente ici sous une race sub-continentale à *Sorbus aucuparia* ;

- la seconde est différenciée par *Fraxinus excelsior, Tilia cordata* et, faiblement, par *Acer campestre* et *Ulmus glabra*, par rapport à la sous-association typique et par *Acer pseudoplatanus* vis-à-vis de la suivante (Tableau VIII, colonnes n°1 à 182). Nous pensons y reconnaître la sous-association *fraxinetosum excelsioris* de Gillet, bien que *Fagus sylvatica* ne puisse être considérée comme une différentielle de ce syntaxon, le hêtre étant élevé ici au rang de différentielle d'association. Remarquons à ce niveau que la corrélation frêne-hêtre dans le *fraxinetosum* de Gillet est très

discutable, puisque les deux essences sont ensemble dans seulement la moitié des relevés. Le tilleul à petites feuilles est en revanche une bonne différentielle locale de la sous-association *fraxinetosum* ;

- la troisième est surtout différenciée par *Quercus petraea* et, négativement, par *Acer pseudoplatanus* (Tableau VIII, colonnes n°183 à 198). La combinaison floristique absolue de ce syntaxon n'est pas sans évoquer le *Querco petraeae - Carpinetum betuli* de Gillet, mais une analyse comparative montre que ce dernier est plus pauvre floristiquement puisque manquent *Betula alba, Populus tremula, Salix caprea, Alnus glutinosa*. De plus *Acer campestre*, qui est constant dans le *Querco petraeae - Carpinetum*, est quasi absent ici. Notre syntaxon est donc proche, d'un point de vue synfloristique, du *Querco roboris - Carpinetum*, mais il marque peut-être une transition vers le *Querco petraeae - Carpinetum* de Gillet ; nous l'élevons au rang de sous-association (*quercetosum petraeae* subass. nov., relevé type : col. 195), bien qu'à la vue des seuls critères évoqués ci-dessus, il pourrait ne représenter qu'une simple variante.

Il s'agit d'une association déjà connue de la Thiérache en tant que telle (de Foucault, 1994a) ou en tant que synusie arborescente de diverses associations végétales "classiques" : "association à *Lamium galeobdolon* (*Lamietum galeobdolontis*)" (Jouanne, 1929), "chênaie-charmaie typique" (Bournérias, 1961) ou "*Querceto - Carpinetum atlanticum*" incluant "*Endymio - Carpinetum*" et "*Querceto-Fraxinetum*" (Durin, 1965 ; Durin *et al.* , 1967).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Le *Querco roboris - Carpinetum betuli* présente de multiples faciès dans la dition, en étroite relation avec les pratiques sylvicoles présentes ou passées.

Le *Querco - Carpinetum typicum* consiste le plus souvent en une chênaie-charmaie assez homogène en relation directe avec le traitement en taillis -ous-futaie. La conversion en futaie donne lieu à une chênaie-hêtraie, le chêne restant nettement dominant. Localement existent des faciès enrichis en bouleau pubescent (chênaie-bétulaie), témoignant d'une surexploitation plus ou moins récente.

Le *Querco - Carpinetum fraxinetosum*, le plus largement répandu en Thiérache, a presque toujours l'aspect d'une chênaie-charmaie avec un frêne capable d'être co-dominant, issue du traitement en taillis-sous-futaie. Localement des faciès de taillis-sous-futaie plus originaux sont rencontrés : frênaie-tiliaie à petites feuilles (forêt de Marfontaine), rarement hêtraie-charmaie (bois de Foigny). La conversion en futaie aboutit généralement à des chênaies-frênaies, des chênaies-hêtraies, exceptionnellement des hêtraies paucispécifiques. Enfin, çà et là s'observent des taillis vieillissants de charme (charmaie).

Le *Querco - Carpinetum quercetosum*, rare en Thiérache, a toujours été rencontré sous la forme d'une chênaie mixte-charmaie très hétérogène, traitée en taillis-sous-futaie .

Le *Querco - Carpinetum* est une association phanérophytique au sein de laquelle les Fagacées (genres *Quercus* et *Fagus*) trouvent leur *optimum* en Thiérache, bien que les Bétulacées restent bien représentées (genres *Carpinus, Betula* et *Alnus*). Ce phénomène s'accompagne d'un infléchissement certain de l'anémochorie au profit de la barochorie et d'une meilleure représentation de la stratégie K de Ramade, au point de devenir dominante. C'est aussi dans cette association que la dryade *Fagus sylvatica* est optimale, bien qu'elle reste largement dominée par les post-pionnières (notamment *Quercus robur, Fraxinus excelsior* et *Carpinus betulus*) ; les pionnières proprement dites sont en nette régression.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Querco - Carpinetum* est l'association arborescente de Thiérache capable de s'installer sur la plus large gamme de sols et sur les substrats les plus divers, avec tout de même des différences notables d'une sous-association à l'autre.

La sous-association *typicum* semble posséder une amplitude édaphique relativement restreinte. En Thiérache schisto-gréseuse, où elle est la mieux représentée, on la trouve sur les limons des plateaux peu puissants qui recouvrent les assises du Revinien et du Gédinnien (grès d'Anor, schistes de Mondrepuis). Dans le premier cas on a des sols bruns dont le degré de lessivage dépend de la position topographique. Le pseudogley est constant sur les plateaux ; il apparaît généralement entre 30 et 80 cm de profondeur. Sur les pentes il peut être absent, surtout si la roche est présente dans le profil, auquel cas le drainage interne devient favorable. La texture du sol est limoneux, limono-caillouteuse ou limono-argileuse. L'humus est de type mull acide ou mull-moder.

Le *Querco - Carpinetum typicum* est plus rare en Thiérache argilo-calcaire et reste limité à certains substrats : marnes du Pliensbachien, sables du Wealdien, sables argileux du Cénomanien moyen ou, plus souvent, sables du Landénien marin plus ou moins mêlés de limons. Il ne semble pas en mesure de s'établir sur les épais limons loessiques où la sous-association *fraxinetosum* le remplace. Sur les limons sableux les sols sont des sols bruns généralement peu lessivés et modérément drainés, tandis que sur les placages sableux landéniens les sols sont de type brun acide. La texture de ces sols est variable : argileuse, argilo-sableuse, argilo-limoneuse ou limono-sableuse. L'humus est généralement un mull acide.

La sous-association *fraxinetosum*, bien que principalement inféodée aux épais limons loessiques des plateaux, est capable de s'établir sur une grande variété de roches calcaires (craies blanches sénoniennes, craies marneuses turoniennes, marnes pliensbachiennes, calcaires bajociens), siliceuses (sables et marnes glauconifères cénomaniens, sables landéniens, sables argileux wealdiens, grès siegéniens, quartzites reviniens) ou remaniés (limons et argiles à silex, colluvions, alluvions anciennes). En fonction du *substratum* géologique, différents types de sols sont observés.

Sur les limons de plateau il s'agit de sols bruns plus ou moins lessivés à pseudogley, un horizon compact de type frangipan étant observé entre 30 et 80 cm. Localement le pseudogley est absent, le drainage interne devenant favorable. La succession texturale est de type limon moyen sur limon argileux et l'humus de type mull. Sur les roches calcaires, les sols sont plus superficiels et mieux drainés ; il s'agit généralement de sols bruns calciques. Sur schistes, sables ou grès, la roche apparaît souvent dans le bas du profil ; les sols sont de type brun acide avec une texture plus argileuse (sauf sur sables). Sur substrat à silex (limons et argiles à silex), la texture devient limono-caillouteuse à argilo-caillouteuse et la décarbonatation donne une argile lourde. On a des sols bruns eutrophes bien structurés (sols bruns modaux), parfois des sols bruns acides si le complexe argileux est désaturé. Enfin, sur des roches d'origine plus récente (colluvions et alluvions anciennes), les sols sont souvent peu évolués, sans profil bien différencié, avec une texture limono-argileuse à limono-caillouteuse.

La sous-association *quercetosum*, quant à elle, a été essentiellement observée au niveau de formations résiduelles à silex décarbonatés (biefs à silex, limons et argiles à silex) et, ponctuellement, sur des limons loessiques profonds. Les sols sont toujours des sols bruns lessivés ou des sols bruns acides, avec un pseudogley entre 40 et 80 cm de profondeur, rendant le drainage interne imparfait. La texture est le plus souvent argilo-limoneuse et l'humus de type mull acide.

En résumé, le *Querco roboris - Carpinetum betuli* est lié aux sols bruns plus ou moins lessivés de la dition, au caractère hydromorphe généralement marqué et à humus de type mull. La sous-association *fraxinetosum* marque une transition vers des sols plus riches, tandis que la sous-association *quercetosum* est attachée à des sols appauvris par un lessivage plus marqué et un processus de décarbonatation *a priori* accompli.

Facteurs mésoclimatiques

Le *Querco - Carpinetum* est relativement insensible à la topographie régionale ou locale et, si l'*optimum* de l'association se manifeste au niveau des larges plateaux limoneux, celle-ci est capable d'occuper des pentes douces à assez prononcées et même des fonds de vallons si ceux-ci ne sont pas trop humides (Figure 8). Cette association semble donc répondre à un déterminisme essentiellement climatique et même macroclimatique. Le facteur édaphique intervient dans la différenciation des sous-associations.

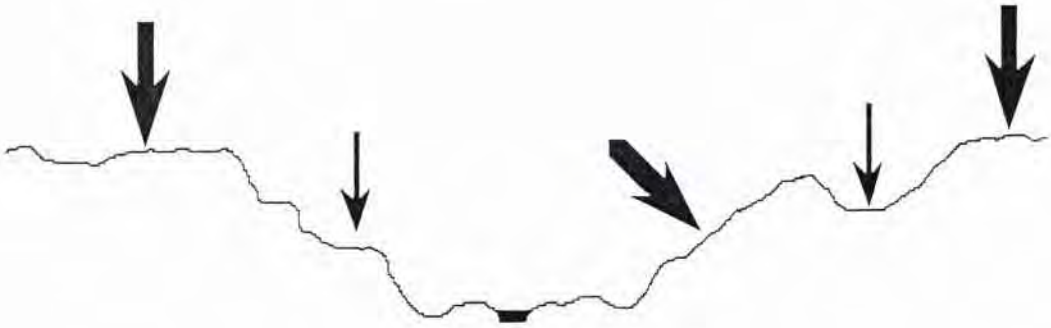


Figure 8 : Position physiographique du *Querco roboris - Carpinetum excelsioris* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Si le rôle joué par l'homme dans la physionomie et l'architecture (A-structure) des groupements du *Querco - Carpinetum* paraît évident, il l'est beaucoup moins dans le déterminisme même de l'association.

Il est habituel de distinguer deux types de chênaies-charmaies au sein du domaine atlantique français (Durin *et al.*, 1967) : d'une part la "forêt de substitution" de la hêtraie climacique (l'*Endymio - Fagetum* des phytosociologues sigmatistes), liée au traitement de cette dernière en taillis sous futaie et, d'autre part, la "forêt édaphique" des sols fertiles humides, compacts et mal aérés qui défavorisent le hêtre. Dans le premier cas il s'agit d'une forêt à déterminisme principal biotique (anthropogène), dans le second d'une forêt à déterminisme principal édapho-climatique. Le problème est donc ici de reconnaître si le *Querco - Carpinetum* de Thiérache est une forêt de substitution ou une forêt édaphique.

D'un point de vue climatique, les conditions sont réunies pour que la hêtraie atlantique puisse s'installer : étés frais et humides, pluviométrie annuelle supérieure à 750 mm (indice d'aridité supérieur à 40 sur la presque totalité de la dition). En revanche, sur le plan édaphique, il faut reconnaître que le *substratum* de la Thiérache (marnes, argiles lourdes, limons gleyifiés) donne lieu à des sols compacts au caractère hydromorphe souvent très marqué, qui sont nettement hostiles au hêtre. Ces critères nous inciteraient volontiers à inclure la chênaie-charmaie thiérachienne dans les forêts édaphiques de l'essaim climacique des hêtraies atlantiques.

Pourtant, d'autres arguments nous laissent penser que, même dans des conditions édaphiques aussi défavorables, le hêtre finirait par s'imposer ; cette position nous est suggérée par différents éléments tirés d'une réflexion pluridisciplinaire :

- les recherches palynologiques menées en forêt d'Andigny (Munault *et al.*, 1968) montrent l'apparition du hêtre vers 1000 ans avant notre ère et, surtout, son importante extension depuis le subatlantique. Son recul est lié à l'action perturbatrice de l'homme, celle-ci favorisant le chêne et le bouleau, bien que l'intervention d'autres facteurs ("acidification des sols sous l'effet du climat subatlantique") ne puisse être exclue. Les auteurs concluent que le climax actuel n'est vraisemblablement plus une hêtraie pure, mais plutôt une hêtraie mélangée ;

- les récits historiques concernant la *Theoracia sylva*, tels que ceux que l'on peut retrouver dans la " Guerre des Gaules " de Jules César (*in* Maury, 1867), montrent que le hêtre dominait encore à cette époque ;

- les études de biogéographie historique et notamment celles de Dubois (Dubois, 1978, 1980 & 1996) mettent bien en relation la dynamique chêne/hêtre et les crises forestières. Ainsi pendant les périodes de "repos", le hêtre parvient à se réinstaller et à concurrencer le chêne, tandis que les épisodes, souvent brutaux, de surexploitation sont suivis d'une extension très rapide du chêne pédonculé au détriment du hêtre. L'auteur conclut que " les crises induisent une double alternance, avec une orientation à long terme propice au chêne pédonculé. Le traitement en jardinage de la forêt médiévale aurait donc conforté la dynamique naturelle favorable à la hêtraie (...). A partir de la crise majeure du XVIIème

siècle, les coupes rases enclenchent la succession artificielle de phases forestières qui éliminent pratiquement le chêne sessile et modifient de manière durable le rapport chêne/hêtre" (Dubois, 1996) ;

- l'étude de géographie botanique de Jouanne évoque une série de végétation baptisée "série du hêtre-charme" (*Fageto - Carpinetum*) au sein de laquelle le hêtre et le charme sont les essences dominantes au début des années 20. Cette série correspond à l'actuelle chênaie-charmaie de Thiérache (Jouanne, 1929) ;

- les observations sur le terrain montrent une différence texturale notable entre la chênaie-charmaie des forêts domaniales où le hêtre est soit absent, soit ponctuel, et celle des anciennes forêts royales aujourd'hui privées où le hêtre est bien représenté. Dans le bois de Leschelles se trouvent ainsi les plus beaux individus de *Fagus sylvatica*, plusieurs fois centenaires, de la forêt de Thiérache ; ceux-ci servent d'ailleurs souvent à délimiter les allées forestières. Dans le bois de Foigny, le hêtre abonde localement dans la chênaie-charmaie. En forêt du Nouvion, demeurent de très beaux individus de hêtre pluriséculaires le long des allées forestières. Nous mettons personnellement ces différences sur le compte d'une moins importante dégradation des anciennes forêts royales, notamment par le biais d'un taillis sous futaie localement exploité de manière moins intensive ou de l'absence de traitement de certaines parcelles réservées pour les chasses royales.

Au total, nous considérons que le *Querco - Carpinetum* de Thiérache est à détermisme biotique et, plus précisément, anthropique, tout en reconnaissant que les facteurs édaphiques, et en particulier l'hydromorphie des sols, concourent de manière importante au maintien de l'association dans un certain état de stabilité, plus ou moins pérenne. Le hêtre doit, selon nous, être considéré comme une dryade climacique en Thiérache et devrait, par conséquent, être en mesure d'acquérir une plus grande importance, ne serait-ce qu'au sein du *Querco - Carpinetum*, en l'absence d'intervention humaine.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Querco - Carpinetum*, et plus particulièrement la sous-association *fraxinetosum*, est le syntaxon arborescent le plus largement distribué en Thiérache. Il constitue l'essentiel du couvert forestier en Thiérache argilo-calcaire tandis qu'il se raréfie en Thiérache schisto-gréseuse où les limons, plus pauvres, acccueillent plus volontiers la sous-association *typicum*. Cette dernière est ponctuelle ailleurs et toujours localisée sur les sols les moins fertiles, liés aux sables tertiaires (forêt d'Andigny) ou aux assises jurassiques (bois de Saint Michel et d'Any-Martin-Rieux). Quant à la sous-association *quercetosum*, elle est strictement cantonnée à la Thiérache argilo-calcaire, en général sur les formations résiduelles à silex (forêts de la Haye, d'Aubenton, bois d'Harcigny...).

L'extension géographique du *Querco - Carpinetum* est vraisemblablement considérable ; de telles chênaies-charmaies sont connues du nord de la France (Géhu, 1961), de la Haute-Normandie (Bardat, 1993), de Belgique (Noirfalise, 1969), du Bassin parisien (Dumé, 1975), de Bourgogne (Rameau, 1974), du Jura (Gillet, 1986a), etc. Une synthèse selon la méthodologie synusiale serait bien entendu nécessaire pour connaître les limites chorologiques exactes de cette association ; mais son déterminisme abiotique étant macroclimatique, elle s'étend probablement sur l'ensemble du domaine atlantique européen ou tout au moins dans la partie de celui-ci correspondant à l'aire d'indigénat du charme. Au sein de cette aire de répartition de la chênaie-charmaie, la distribution géographique des sous-associations dépend du facteur édaphique. Par ailleurs, étant donné la vaste répartition du *Querco - Carpinetum*, il est probable que plusieurs races géographiques puissent être définies.

Le *Querco - Carpinetum* est une association planitaire-collinéenne, s'appauvrissant certainement avec l'altitude, comme le laissent penser les résultats de Gillet (Gillet, 1986a).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Nous avons déjà évoqué plus haut quelques points du dynamisme du *Querco - Carpinetum*, que nous considérons donc comme une association "méta-stable" de déterminisme anthropique (= chênaie-charmaie secondaire = forêt de substitution de la hêtraie atlantique) dont les facteurs édaphiques régionaux assurent la pérennité en s'opposant à l'extension du hêtre, dryade climacique. Le *Querco - Carpinetum* peut alors être considéré comme un pré-climax ; la dominance des espèces post-pionnières (*Q. robur, F. excelsior, C. betulus, A. pseudoplatanus*) et la présence de la dryade *F. sylvatica* constituent un argument supplémentaire, tandis que la persistance d'espèces pionnières (*A. glutinosa, B. alba, P. tremula, S. caprea*) au second rang montrent qu'il s'agit d'une forêt encore immature.

Sur un plan dynamique, le *Querco - Carpinetum* peut succéder à différentes associations ; citons l'*Ulmo - Aceretum*, le *Fraxino - Alnetum*, le *Querco - Alnetum* et bien sûr le *Salici - Populetum*.

Enfin, le *Querco - Carpinetum* précède vraisemblablement un groupement plus mature, authentiquement climacique, sans que l'on puisse en donner ici les caractéristiques synfloristiques. Nous pensons qu'il s'agit d'une forêt où chêne et hêtre seraient en équilibre au sein d'une strate arborescente haute (A_1), où les post-pionnières exigeantes seraient absentes ou ponctuelles (*F. excelsior* et *A. pseudoplatanus*) et où les essences pionnières (*A. glutinosa, B. alba, P. tremula*) seraient reléguées dans une strate arborescente (voire arbustive) inférieure et subordonnée.

Notons, pour conclure, que si notre vision dynamique de la chênaie-charmaie de Thiérache se confirme, il n'y a plus lieu de distinguer une chênaie-charmaie de substitution et une chênaie-charmaie édaphique, mais de considérer une seule chênaie-charmaie anthropogène — donc secondaire —, dont l'évolution spontanée vers le climax se ferait à une vitesse plus ou moins importante, en fonction de la "permissivité" édaphique, c'est-à-dire du degré d'hydromorphie du sol.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La nature anthropogène du *Querco - Carpinetum* le rend difficilement dissociable du passé sylvicole des forêts où il est représenté. Deux paramètres nous semblent importants : le traitement en taillis-sous-futaie et les crises de surexploitation forestière. Pour le premier, son introduction en Thiérache remonte à la deuxième moitié du XVIIIème siècle et marque certainement le début de la régression progressive du hêtre au profit du chêne pédonculé, donnant peu à peu sa physionomie actuelle à l'ancienne forêt médiévale (probablement pas très éloignée du climax).

L'histoire de la forêt de Thiérache est aussi marquée par plusieurs épisodes de surexploitation, liés aux guerres qu'a connues le territoire, qui ont contribué à donner à la chênaie-charmaie sa physionomie actuelle. Celle-ci n'est d'ailleurs pas sans évoquer les sylvofaciès de destitution cités par Amat (Amat, 1993) pour l'est de la France, et plus particulièrement ceux de destitution positive, caractérisés par des germinations massives après éclaircie du couvert forestier et production abondante de diaspores. On peut résumer les effets des guerres sur la végétation arborescente de la manière suivante : disparition du hêtre, extension du chêne pédonculé, du frêne et de l'érable sycomore, reprise du charme et du tilleul à partir des anciennes cépées, envahissement des clairières par les essences à bois tendre (aulne, tremble, saule marsault, bouleau). L'abondance de ces différentes essences dans la chênaie-charmaie de Thiérache, et en particulier celle d'*Acer pseudoplatanus*, a donc une réelle signification dynamico-historique. De plus le chaulage et la bioturbation du sol ont certainement amélioré la qualité des sols, permettant la réinstallation d'essences exigeantes telles que le frêne ou l'érable sycomore. La remontée de la nappe phréatique explique quant à elle l'abondance des espèces hygroclines comme l'aulne, le tremble et peut-être le bouleau pubescent.

RÉFLEXIONS SUR LE *QUERCO ROBORIS - CARPINETUM BETULI*

Les forêts à chêne et charme d'Europe occidentale ont fait l'objet de nombreux travaux selon la méthodologie sigmatiste classique, donnant cependant des résultats parfois difficiles à interpréter ou même contradictoires. L'approche synusiale de ces forêts devrait en simplifier considérablement l'interprétation. Le *Querco - Carpinetum* " synusial " a été créé par Gillet, à partir de l'analyse de 22 relevés originaux (respectivement 6 et 16 pour les sous-associations *typicum* et *fraxinetosum*) effectués dans les forêts du Jura nord-occidental.

Cette association est connue également du nord de la France (de Foucault, 1994a & 1995a), bien que des différences floristiques non négligeables y aient été observées : " présence notable de *Tilia cordata* et *d'Acer pseudoplatanus*, rareté d'*Acer campestre* et de *Prunus avium* ". Plus récemment, plusieurs stades dynamiques de cette association ont été décrits à propos de la reconstitution des forêts de la Somme après la bataille de 1916 (de Foucault *et al.*, 1996) :

- un stade jeune à *Betula alba, Tilia cordata, Alnus glutinosa*, accompagnés d'essences habituellement arbustives, telles que *Clematis vitalba* ou *Corylus avellana* ;

- un stade final à *Fagus sylvatica*, dans lequel les essences précédentes ont disparu.

Une vaste synthèse des chênaies-charmaies du Bassin parisien (Dumé, 1978) a été réalisée à partir de relevés issus du bassin de la Sambre française (Géhu, 1961), de la Lorraine belge (Sougnez, 1967), du Perche (Lemée, 1937) et de la région parisienne (Dumé, 1975), tous effectués selon la méthodologie sigmatiste classique, donc intégrant aussi bien les espèces herbacées qu'arborescentes. Nous avons isolé du tableau II de Dumé, 1978, les espèces appartenant aux strates arborescentes. Nous avons également comparé la composition de la chênaie-charmaie de Thiérache à celle décrite par Géhu (Géhu, 1961) pour une région très voisine de la nôtre, ainsi qu'à celle étudiée par divers auteurs pour d'autres régions : Ardenne belge (Noirfalise, 1969), Jura nord-occidental (Gillet, 1986a) et Haute-Normandie (Bardat, 1993). Le tableau IX synthétise ces données et permet plusieurs remarques :

1) les quatre espèces qui étaient constantes chez Dumé *(P. avium, F. sylvatica, A. pseudoplatanus* et *F. excelsior*) ne le sont plus ici ; *A. pseudoplatanus* est même peu constant et exceptionnellement fréquent ;

2) *Fraxinus excelsior* et *Quercus petraea* paraissent s'exclure ce qui confirmerait leur appartenance à des syntaxons distincts (*Betula pendula* s'exclut également avec *F. excelsior*) ;

3) *Betula alba* ssp *alba* et *Tilia cordata*, présents dans la chênaie-charmaie de Thiérache, ne sont retrouvés ailleurs qu'en Haute-Normandie. *Sorbus aucuparia* n'est pas cité dans les différentes synusies arborescentes. *Alnus glutinosa* entre dans la composition de la chênaie-charmaie du bassin de la Sambre.

Comme nous l'avons déjà dit, il est classiquement admis que les chênaies pédonculées-charmaies d'Europe occidentale sont de deux types (Durin *et al.*, 1967) :

- la chênaie-charmaie secondaire, issue de la dégradation de la hêtraie mésotrophique à mélique, aspérule et jacinthe (forêt climacique du domaine atlantique picardo-normand sur sols crayeux à argilo-siliceux), notamment par l'influence du traitement en taillis sous futaie ;

- la chênaie-charmaie " paraclimacique " des sols fertiles humides, compacts et mal aérés (marnes, argiles lourdes, limons gleyifiés), généralement traitée en taillis sous futaie.

Cependant, il n'est pas démontré que ces deux chênaies-charmaies soient différentes d'un point de vue synfloristique ; des études restent à mener dans ce domaine.

Tableau IX : Comparaison synfloristique de différents types de chênaies-charmaies d'Europe occidentale.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Quercus robur	V	IV	V	V	V	V	V	V	IV	V	IV	V	V	IV	V	I	II	IV	V
Carpinus betulus	V	III	V	V	V	V	I	II	V	V	II	III	I	III	V	V	V	III	II
Prunus avium	III	II	III	III	IV	I	II	II	III		II	II		I	II	II	+		II
Fagus sylvatica	III		III	V			II		III	V	II		II	II	I	III	II	II	
Fraxinus excelsior	V	III	III	IV		II	IV	IV	III	I	I						+		III
Acer campestre	+		III	III	II				III		I			I	II	I	I		
Betula pendula	I	II				II	II		II	I		IV	III	I			V	+	
Populus tremula	II		II	II	IV	II	III									+	III		III
Acer pseudoplatanus	V	II							II	I	+	V				I	I		
Castanea sativa									II		II	I		II	II	V	V	II	
Betula alba subsp. *alba*	III								II		II			II				II	
Sorbus torminalis											+			II	I	III	II		
Quercus petraea									II		I			I	II				
Salix caprea	II		I	I	I														
Alnus glutinosa	III	II																	III
Tilia cordata	II								I		V								
Tilia platyphyllos																+	II		
Ulmus glabra	+																		

1 : *Querco roboris-Carpinetum betuli* de Thiérache ; 2 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum stachyetosum* (Géhu, 1961) ; 3 : *Querco roboris-Carpinetum betuli* (Gillet, 1986a) ; 4 : *Querco roboris-Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris* (Gillet, 1986a) ; 5 : *Querco roboris-Carpinetum betuli typicum* (Gillet, 1986a) ; 6 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum stellarietosum* (Géhu, 1961) ; 7 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum endymietosum* (Géhu, 1961) ; 8 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum primuletosum* (Géhu, 1961) ; 9 : synusie arborescente de la chênaie-charmaie parisienne (Dumé, 1978) ; 10 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum asperuletosum* (Géhu, 1961) ; 11 : synusie arborescente de l'*Endymio-Fagetum tilietosum* (Bardat, 1993) ; 12 : synusie arborescente de l'*Endymio-Carpinetum holcetosum* (Noirfalise, 1969) ; 13 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum acidophilum fameniense* (Géhu, 1961) ; 14 : synusie arborescente de l'*Endymio-Fagetum teucrietosum* (Bardat, 1993) ; 15 : synusie arborescente de l'*Endymio-Fagetum pulmonarietosum* (Bardat, 1993) ; 16 : synusie arborescente du *Rusco-Carpinetum* variante acidicline (Noirfalise, 1978) ; 17 : synusie arborescente du *Rusco-Carpinetum* variante mésotrophe (Noirfalise, 1978) ; 18 : synusie arborescente de l'*Endymio-Fagetum holcetosum* (Bardat, 1993) ; 19 : synusie arborescente du *Querco-Carpinetum corydaletosum* (Géhu, 1961).

L'ensemble de ces réflexions, menées à partir des données bibliographiques et des relevés originaux concernant la forêt de Thiérache, nous conduit à redéfinir le *Querco-Carpinetum* de Gillet :

1) A la liste des espèces de la combinaison floristique du *Querco roboris - Carpinetum betuli typicum*, qui comprend *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Populus tremula*, *Acer campestre* et *Salix caprea*, nous proposons d'ajouter *Fagus sylvatica* et *Acer pseudoplatanus* ;

2) *Betula alba* ssp *alba* semble devoir être ajouté à cette liste dans le nord et l'ouest de la France ; il définirait alors une race sub-atlantique de l'association. De même il est possible que *Sorbus aucuparia* définisse une race sub-continentale de cette même association ;

3) *Fraxinus excelsior* reste la meilleure espèce différentielle de la sous-association *fraxinetosum* ; *Tilia cordata* est également une bonne différentielle de celle-ci dans le nord de la France ;

4) *Quercus petraea* semble effectivement définir une variation originale de l'association, au sein de laquelle *Betula pendula* acquiert son *optimum* et *Castanea sativa* s'y régénère parfaitement ;

5) Le statut d'*Alnus glutinosa* reste difficile à préciser ; cette essence pourrait différencier la chênaie-charmaie paraclimacique de la chênaie-charmaie secondaire dans le nord de la France, si toutefois leur distinction est légitime. En fait, il ne faut certainement pas négliger l'importance économique que tenait l'aulne dans la Thiérache d'antan ; l'utilisation de son bois en saboterie a manifestement conduit l'homme à le favoriser au sein des peuplements ligneux de la dition (cf. chapitre 9, § 9.2).

6) D'autres variations du *Querco - Carpinetum* existent probablement ; ainsi *Sorbus torminalis* différencie vraisemblablement le volet thermophile de l'association.

Au total, le *Querco roboris - Carpinetum betuli* est une association largement répandue en Europe occidentale planitiaire-collinéenne ; cette vaste chorologie a pour conséquence l'existence de nombreuses variations géographiques de l'association, dont seules certaines ont valeur de race. L'association telle qu'elle a été initialement décrite par Gillet était pauvre floristiquement et occupait certains milieux à la synécologie particulière ; elle ne correspondait vraisemblablement pas au "cœur" de l'association, mais plutôt à une forme appauvrie (influence de l'altitude ?).

13.2.3 Le *Salici capreae - Populetum tremulae* ass. nov. prov. (Tableau X h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Populus tremula* (d), *Salix caprea* (d), *Betula alba* subsp. *alba*, *Alnus glutinosa*.

Espèces constantes : *Carpinus betulus* (V), *Populus tremula* (V), *Salix caprea* (V), *Betula alba* subsp. *alba* (V), *Fraxinus excelsior* (V), *Acer pseudoplatanus* (IV), *Quercus robur* (IV).

Espèces dominantes : *Betula alba, Fraxinus excelsior, Populus tremula, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanus.*

Cette association (ou simple groupement ?) est assez riche floristiquement mais ne possède en fait aucune espèce différentielle proprement dite, la distinction du *Querco roboris - Carpinetum betuli* sur le plan synfloristique faisant surtout appel à des critères quantitatifs : le premier rang est tenu par des espèces peu fréquentes dans le *Querco - Carpinetum*, tandis que les essences telles que *Fagus sylvatica, Prunus avium* ou *Tilia cordata* se raréfient. Mais nous verrons que l'architecture et la structure du *Salici - Populetum* ne laissent aucune confusion possible avec le *Querco - Carpinetum*.

Bien que le tableau X ne le mette pas en évidence, *Sorbus aucuparia* pourrait différencier une variante de l'association sur des sols plus pauvres, avec un recul notable de *Fraxinus excelsior* et d'*Acer pseudoplatanus*.

Notons que des essences sont fréquemment introduites dans les groupements de cette association : *Quercus petraea, Q. rubra* et *Castanea sativa*. Par ailleurs le charme et le tilleul, qui peuvent participer de manière importante à la physionomie de l'association, sont souvent des arbres de moyenne hauteur rejetant d'anciennes souches, reliques d'un ancien taillis sous futaie.

Toujours est-il que d'un point de vue strictement floristico-statistique, la combinaison spécifique ne justifie pas *a priori* la distinction de ce syntaxon du *Querco - Carpinetum*, dont il pourrait ne représenter qu'un "faciès à tremble et à saule marsault", en fait un stade immature de l'association comme nous l'envisagerons plus loin. C'est pourquoi, nous avons préféré, en l'absence d'études plus poussées, maintenir le statut d'association provisoire (Relevé type : colonne n°5).

Nous n'avons retrouvé, dans la littérature phytosociologique, aucune association végétale se rapprochant de celle-ci, ce qui semble confirmer son originalité. Signalons toutefois une certaine "parenté" avec l'*Ulmo glabrae - Coryletum avellanae* Julve et Gillet 1994 prov. (mais il s'agit d'une association arbustive !) ou le *Carpino betuli - Tilietum cordatae* Julve et Gillet 1994 prov. décrits pour les forêts du nord-est de la Pologne (Julve et Gillet, 1994).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Le *Salici - Populetum* se présente toujours sous la forme d'un haut taillis (> 15 m), souvent dense et duquel peuvent "émerger" quelques arbres de plus grande taille (comme *Fagus sylvatica* ou *Quercus robur*, parfois *Prunus avium*), reliques d'une strate arborescente dominante (A_1) démembrée. Ce haut taillis étant souvent très hétérogène, il est difficile d'en donner une typologie ; les faciès les plus fréquents sont la frênaie, la bétulaie pubescente, la saulaie-bétulaie, la peupleraie tremble et la saulaie-frênaie.

Cette association phanérophytique représente l'*optimum* de la famille des Salicacées (genres *Salix* et *Populus*) et des Bétulacées *s.l.* (genres *Betula, Alnus, Corylus* et *Carpinus*). Il est donc logique de constater la dominance de la stratégie adaptative r, de l'anémochorie comme mode de dissémination des diaspores et du groupe éthologique des pionnières. Ces différentes caractéristiques confèrent au *Salici - Populetum* une grande originalité structurelle, qui nous a conduit à le distinguer du *Querco - Carpinetum*.

Les forêts à Salicacées et à Bétulacées ont fait l'objet d'un remarquable travail de Lhote, où la corrélation entre le comportement sociologique des espèces et leur structure architecturale était mise en évidence. Selon cet auteur, il existe une "unité comportementale" chez les Salicacées, qui en font "les pionniers absolus de la dynamique forestière" tandis que les Bétulacées leur succèdent ; si "les Salicacées interviennent dans les phénomènes de cicatrisation des forêts à Bétulacées, les Bétulacées interviennent dans les phénomènes de cicatrisation des forêts climaciques, ainsi que dans les phénomènes de dégradation, notamment par hydromorphie" (Lhote, 1988).

Nous partageons entièrement le point de vue de Lhote et considérons précisément le *Salici - Populetum* comme une association arborescente basse (strate A_2), pouvant ou non être subordonnée à un ensemble arborescent supérieur (strate A_1). Cette vision est en concordance avec le modèle structurel des forêts tempérées proposé par Oldeman par simplification du modèle intertropical : la forêt est constituée d'unités répétitives, les éco-unités, qui correspondent aux phases du cycle sylvigénétique (homéostasie structurelle) (Oldeman, 1973 & 1974). Le *Salici - Populetum* a selon nous valeur d'éco-unité et justifie en tant que tel son statut d'association végétale.

Nous considérons cependant que, dans le cas de la forêt de Thiérache et malgré l'utilisation de la méthodologie synusiale, il est très difficile de décrire cette association du fait de l'introgression dynamique d'éléments appartenant *a priori* à d'autres ensembles structurels ("ensembles de l'avenir" *sensu* Oldeman). Il nous a été ainsi impossible de séparer de manière absolue les éléments de la strate A_1 de ceux de la strate A_2, ce qui contribue évidemment à la faible différenciation synfloristique du *Salici - Populetum*, d'autant plus que, pendant leur développement, les différentes espèces constitutives des strates supérieures "traversent" les strates inférieures, dont elles constituent les "éléments de l'avenir" pouvant ainsi rendre leur délimitation imprécise. Il nous faut alors déterminer les essences de l'association qui ont atteint leur développement optimal (comme *Populus tremula, Salix caprea, Betula alba, Alnus glutinosa*) et celles qui sont en cours de développement (comme *Quercus robur, Prunus avium, Fraxinus excelsior* et bien sûr, *Fagus sylvatica*), en faisant appel à des critères dendrologiques.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Nous ne nous attarderons pas sur les facteurs édaphiques conditionnant l'association, dans la mesure où ceux-ci ne sont pas différents de ceux décrits pour le *Querco - Carpinetum*. Nous renvoyons donc à la monographie de celui-ci, en insistant sur le fait que le *Salici - Populetum* peut prendre place sur une gamme étendue de sols, certains pouvant présenter des "polémofaciès" (*sensu* Amat, 1993), en relation avec l'historique du site (bioturbation, trous d'obus, etc.). Cette association reste cependant inféodée à des sols plutôt riches comme en témoigne l'abondance du frêne et de l'érable sycomore.

Facteurs mésoclimatiques

Comme le *Querco - Carpinetum*, le *Salici - Populetum* est relativement insensible à la topographie locale (Figure 9) et son déterminisme climatique est lié aux conditions climatiques régionales (macroclimat).

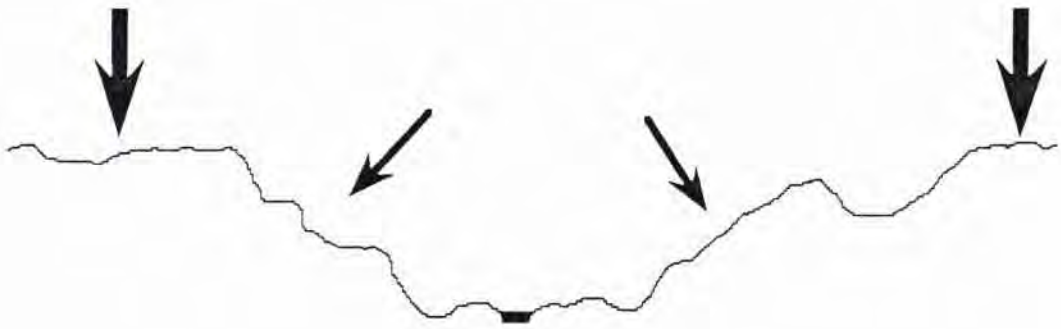


Figure 9 : Position physiographique du *Salici capreae - Populetum tremulae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Comme pour les formations pionnières de recolonisation en général, l'homme joue un rôle déterminant dans l'apparition de cette association, dans la mesure où le *Salici - Populetum* colonise les milieux forestiers ayant fait l'objet d'intenses perturbations, que ce soit par le biais de coupes dévastatrices (pillage du bois) ou de bombardements (zones de combats des deux dernières guerres).

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Salici - Populetum* est répandu dans toute la Thiérache argilo-calcaire, notamment dans les massifs du Regnaval, du Val Saint Pierre, de Marfontaine et de la Haye d'Aubenton. Il paraît beaucoup plus ponctuel dans l'angle nord-oriental de la dition, où sa composition floristique semble se modifier (présence de *S. aucuparia*, raréfaction de *F. excelsior*), probablement en raison de l'appauvrissement des sols.

L'extension géographique de ce syntaxon est difficile à préciser en l'absence de données phytosociologiques synusiales suffisantes, puisque seule cette méthodologie permet son individualisation. Elle est probablement considérable et son aire de répartition pourrait se superposer à celle du *Querco roboris - Carpinetum betuli*, ou tout au moins à celle de la sous-association *fraxinetosum*.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Avec les caractères structurels, ce sont eux qui permettent le mieux de définir l'association puisque celle-ci possède avant tout une signification dynamique.

Le *Salici - Populetum* est une association arborescente pionnière, par définition éloignée du climax. Elle peut se présenter comme une structure autonome lorsqu'elle occupe de vastes superficies, ou comme un groupement de cicatrisation lorsqu'elle prend place dans les parties dégradées d'un complexe sylvatique plus mature, type *Querco - Carpinetum*. Cette position peut la faire considérer comme un simple stade dynamique immature de la chênaie-charmaie. ce qui a été, semble-t-il, l'attitude de nombreux phytosociologues jusqu'ici, auquel cas le *Salici - Populetum* perdrait son rang d'association végétale.

L'évolution progressive, si elle est permise par les pratiques sylvicoles, devrait confirmer notre hypothèse, à savoir la différenciation spatiale de deux ensembles structurels distincts, l'un dominant (strate A_1) constitué d'espèces post-pionnières et dryades (notamment *Fagus sylvatica, Quercus robur* et *Carpinus betulus* : *Querco roboris - Carpinetum betuli*) et l'autre, subordonné (strate A_2), correspondant à notre *Salici - Populetum*, probablement sous une forme appauvrie (l'ensemble d'avenir d'Oldeman). Nous rejoignons donc la conception de la forêt caducifoliée médio-européenne de Lhote (Lhote, 1988), qui distinguait :

- un sous-ensemble stable dont les éléments ("bois durs") assurent la cohésion et la pérennité de la structure, base du groupement climacique (A_1) ;

- un sous-ensemble méta-stable qui recrute ses éléments ("bois tendres") parmi les Bétulacées et les Salicacées, généralement subordonné (A_2), mais pouvant se mêler à A_1 à la faveur du cycle sylvigénétique (structures cicatricielles) ou d'une contrainte écologique.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le *Salici - Populetum* sous son état actuel est d'apparition récente en Thiérache, comme le montre la forte proportion d'espèces pionnières. Nous pensons pouvoir le faire remonter aux coupes dévastatrices et aux bombardements qu'ont connus ces forêts durant les deux dernières guerres mondiales, l'association correspondant vraisemblablement au "sylvofaciès de destitution négative" décrit par Amat (Amat, 1993), issu de la dynamique naturelle. La simplicité structurelle, la moindre maturité et la pauvreté en essences de valeur, la prédominance des pionnières dans les strates arborescentes sont autant d'arguments en faveur de cette hypothèse. Des groupements végétaux similaires sont d'ailleurs connus de la région (de Foucault *et al.*, 1996).

13.2.4 Le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* Gillet 1986 (Tableau XI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Quercus petraea, Fagus sylvatica, Betula pendula.*
Espèces constantes : *Fagus sylvatica* (V), *Quercus petraea* (V), *Betula alba* subsp. *alba* (IV).
Espèce dominante : *Quercus petraea.*

Ce syntaxon se différencie faiblement par *Betula pendula*, qui trouve ici son *optimum* dans la dition, mais surtout négativement par l'absence de *Q. robur*, *C. betulus* et *A. pseudoplatanus*. Il est particulièrement pauvre floristiquement et largement dominé par *Quercus petraea*. Toutes les essences exigeantes sur un plan trophique ont disparu.

Mis à part la présence non négligeable de *Betula alba* subsp. *alba* (CP = IV), ce syntaxon se confond avec le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* Gillet 1986 du Jura nord-occidental, si bien que l'on peut l'interpréter comme une race subatlantique de cette association, à *Betula alba* (Tableau XII).

Cette association semble correspondre pour partie à la synusie arborescente de "l'association à *Teucrium scorodonia* proprement dite (*Teucrietum scorodoniae*)" et de "l'association à *Luzula albida* (*Luzuletum albidae*)" de Jouanne (Jouanne, 1929), du "*Fago-Quercetum*" de Durin (Durin *et al.*, 1967) et de la "chênaie sessiliflore silicicole" de Bournérias (Bournérias, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Betulo - Fagetum* n'est pas sans rappeler celle du *Querco petraeae - Betuletum albae*, mais en diffère par la dominance quasi-absolue du chêne sessile, tandis que le hêtre est mieux représenté et le bouleau pubescent moins abondant. Il s'agit soit d'une chênaie sessiliflore-hêtraie souvent convertie en futaie plus ou moins régulière (forme plus mature), soit d'une chênaie-boulaie traitée en taillis clair (forme plus jeune). Ce sont toujours des forêts très claires, à la canopée discontinue.

Tableau XII : Comparaison synfloristique de différents types de chênaies acidiphiles.

N°	A	B	C	1	2	3
Nombre de relevés	11	20	19	12	5	48
Quercus robur		V	V			III
Carpinus betulus		IV	III		V	IV
Acer pseudoplatanus		III	II			II
Populus tremula		I	I			
Quercus petraea	V	V		V	V	II
Fagus sylvatica	V	IV	III	V	V	I
Betula pendula	III	+	R	III	IV	I
Betula alba subsp. *alba*	IV	V	V			V
Sorbus aucuparia	II	II	II	II		III
Alnus glutinosa			II			
Abies alba				I	I	

A : *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* de Thiérache
B : *Querco petraeae - Betuletum albae* de Thiérache
C : *Querco roboris - Betuletum albae* ass. nov.
1 : *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae typicum* (Gillet, 1986)
2 : *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae carpinetosum betuli* (Gillet, 1986)
3 : *Querco petraeae - Betuletum albae* (de Foucault, 1994)

Cette association phanérophytique marque l'*optimum* du hêtre, qui confirme son degré de maturité plus élevé que celui du *Querco petraeae - Betuletum*, mais aussi ses affinités "montagnardes". Les bouleaux sont quantitativement moins importants. Cette dominance absolue des Fagacées s'accompagne d'une forte représentation de la stratégie K et de la barochorie comme mode de dissémination des diaspores. Ces différents caractères montrent qu'il s'agit probablement de l'association la plus proche du climax local.

D'un point de vue éthologique, la dryade *Fagus sylvatica* est accompagnée de la post-pionnière (à " tendance dryade ") *Quercus petraea*, tandis que les pionnières (*Betula* sp.) se maintiennent à la faveur de la discontinuité de la canopée.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'association est strictement localisée sur le *substratum* schisto-gréseux du socle primaire pré-ardennais : essentiellement le Revinien, plus rarement le Gédinnien. Celui-ci n'est jamais recouvert de limons.

La roche apparaît plus ou moins rapidement dans le profil pédologique. Les sols rencontrés sont soit des sols bruns acides, soit des sols bruns ocreux, mais une évolution podzolique est souvent relevée, avec localement des profils de type podzol humo-ferrugineux secondaire. La texture de ces sols est souvent assez argileuse et enrichie en éléments grossiers.

L'affleurement de la roche combiné au degré souvent important de la pente en font des sols au drainage interne toujours favorable. L'humus est un moder ou un dysmoder, parfois même un mor.

Ces facteurs édaphiques drastiques expliquent la faible diversité spécifique de cette association, seules les essences les moins exigeantes sur le plan trophique et les plus résistantes à l'acidité étant capables de se maintenir.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond ici encore à un déterminisme édaphique ; ainsi la trouve-t-on exclusivement au niveau des pentes plus ou moins accentuées (de 10 à 40°) où les assises schisto-gréseuses viennent affleurer (Figure 10). L'exposition de ces pentes est variable et ne semble pas influencer la répartition de l'association. Les facteurs mésoclimatiques semblent être négligeables dans son déterminisme.

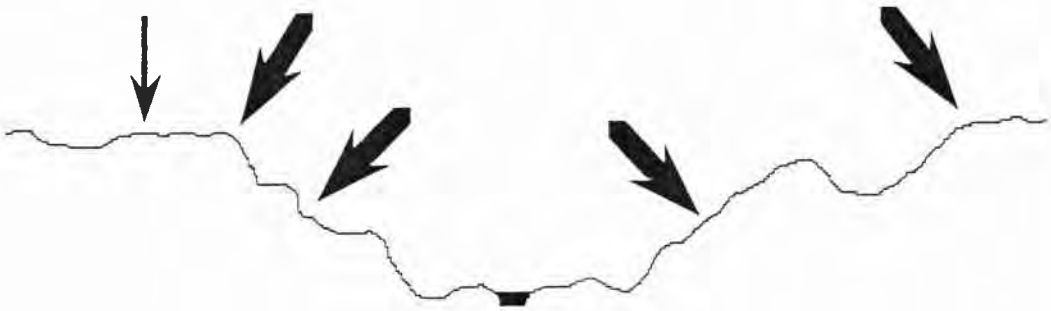


Figure 10 : Position physiographique du *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils interviennent vraisemblablement peu dans le déterminisme du *Betulo - Fagetum* étant donné que nous pensons être en présence d'un pré-climax. L'homme intervient en revanche dans l'architecture des groupements et, dans une moindre mesure, dans leur texture.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Dans la dition le *Betulo - Fagetum* est strictement localisé en Thiérache schisto-gréseuse, principalement dans la forêt de Saint-Michel, mais également dans celle d'Hirson et dans le bois du Catelet de Mondrepuis.

Jusqu'ici cette association n'était pas signalée en Thiérache ni dans le nord de la France, où c'est le *Querco petraeae - Betuletum albae* qui est beaucoup plus répandu. Elle a initialement été décrite pour le Jura nord-occidental où elle est considérée comme rare (Gillet, 1986a). Elle ne paraît pas très éloignée de la hêtraie acidiphile climacique décrite par Durin *et al.* pour le domaine atlantique français (*Ilici - Fagetum*), ce qui présage d'une aire chorologique très large, à condition que les activités humaines aient permis son maintien ou éventuellement son rétablissement (Durin *et al.*, 1967).

Nous la considérons comme la chênaie-hêtraie pré-climacique du système oligo-mésotrophe acidiphile planitiaire-collinéen subatlantique à subcontinental, voire sub-montagnard, de ce fait assez largement répandue en Europe occidentale, pourvu que la roche-mère le permette.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères synfloristiques et structurels de l'association nous la font considérer comme un pré-climax au sein du système acidiphile. La véritable forêt climacique qui lui succède théoriquement correspond vraisemblablement à une hêtraie acidiphile où le chêne sessile est subordonné à la dryade *Fagus sylvatica* ; par rapport au *Betulo - Fagetum* actuel, le ratio hêtre/chêne devrait donc s'inverser.

Dans la dition, le *Betulo-Fagetum* semble succéder au *Querco petraeae - Betuletum albae* lorsque le traitement en taillis sous futaie est abandonné. Toutefois le traitement sylvicole n'est certainement pas le seul facteur à intervenir,

celui-ci s'accompagnant probablement de modifications édaphiques qui restent à préciser (en particulier un assèchement du sol ?).

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence actuelle du *Betulo - Fagetum* dans la dition est peut-être récente ; en effet la structure des groupements laisse penser qu'ils correspondent davantage à une forêt climacique en cours de reconstitution plutôt qu'à des reliques de celle-ci. C'est l'abandon du traitement en taillis-sous-futaie qui est probablement à l'origine du rétablissement de cette chênaie-hêtraie en Thiérache.

13.2.5 Le *Querco petraeae - Betuletum albae* de Foucault 1994 (Tableau XIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Quercus petraea, Quercus robur, Betula alba* subsp. *alba, Fagus sylvatica, Carpinus betulus*

Espèces constantes : *Quercus petraea* (V), *Quercus robur* (V), *Betula alba* ssp. *alba* (V), *Carpinus betulus* (IV), *Fagus sylvatica.*

Espèces dominantes : *Quercus petraea, Quercus robur, Betula alba.*

Ce syntaxon marque une transition synfloristique entre la chênaie-charmaie mésotrophique (*Querco - Carpinetum typicum*) et la chênaie-hêtraie oligotrophique (*Betulo - Fagetum*). Il se différencie faiblement grâce à *Acer pseudoplatanus* par rapport au *Betulo-Fagetum*, mais c'est surtout la combinaison *Q. petraea - Q. robur - B. alba* qui caractérise le groupement. Par rapport au *Querco roboris - Carpinetum betuli* on remarquera surtout la disparition des essences exigeantes sur un plan trophique : *Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Salix caprea* et *Prunus avium*, tandis qu'*Acer pseudoplatanus* est en net recul. Par rapport au *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*, c'est le maintien de *Quercus robur, Carpinus betulus* et, dans une moindre mesure, d'*Acer pseudoplatanus* et *Populus tremula* qui permet de différencier ce syntaxon. Enfin, *Quercus petraea* est constant et souvent dominant, alors qu'il manque complètement dans le *Querco roboris - Betuletum albae* plus hygrophile, qui possède en revanche *Alnus glutinosa.*

Ces différents caractères synfloristiques nous incitent à assimiler ce syntaxon au *Querco petraeae - Betuletum albae* de Foucault 1994, bien que dans celui-ci, la description initiale faisait état de chênes (*Q. robur* et *Q. petraea*) et du hêtre (*F. sylvatica*) moins fréquents, comme le met en évidence le tableau XII. Ce léger décalage témoigne peut-être d'une moindre dégradation de cette chênaie en Thiérache, par rapport aux massifs pour lesquels l'association a été décrite. Le *Querco - Betuletum*, peut être assimilé pour partie à la synusie arborescente de " l'association à *Luzula albida* (*Luzuletum albidae*) " de Jouanne (Jouanne, 1929), à la " chênaie sessiliflore silicicole " de Bournérias (Bournérias, 1961) et au "*Querco sessiliflorae - Betuletum*" de Durin (Durin *et al.*, 1965 ; Durin 1967).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Querco petraeae - Betuletum albae* de Thiérache est relativement constante ; il s'agit le plus souvent d'une chênaie mixte assez claire où le charme peut co-dominer (taillis-sous-futaie) ou d'une chênaie (sessiliflore ou pédonculée) - bétulaie pubescente lorsqu'elle est davantage dégradée (taillis). Le hêtre est toujous secondaire, le bouleau verruqueux est rare.

Cette association phanérophytique possède un certain degré de maturité comme tend à le montrer la nette prédominance des Fagacées ; mais la subordination quantitative de la dryade *Fagus sylvatica* et l'importance des

Bétulacées ne permettent pas de la considérer comme climacique ou même pré-climacique. Si l'anémochorie est encore bien représentée, la barochorie tend à prendre le dessus, avec du même coup une stratégie K dominante.

Sur un plan éthologique, les post-pionnières dominent le groupement avec une présence non négligeable de la dryade *Fagus sylvatica* et la persistance de pionnières (essentiellement *B. alba*) ; cette dernière est à mettre en rapport avec le caractère " discontinu " de la canopée qui favorise la régénération des ligneux et profite largement au bouleau.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'association est uniquement retrouvée sur des roches pauvres en bases et en calcium. Elle est ainsi strictement localisée sur les assises schisto-gréseuses du Revinien et sur les placages sableux du Landénien ; il n'est pas rare cependant qu'une couche peu épaisse de limon loessique recouvre ces formations, approfondissant un peu le sol.

Les sols rencontrés sont de plusieurs types :

- sur les sables, il s'agit de sols bruns acides, localement podzolisés, de texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse, à drainage interne favorable à imparfait. L'humus est généralement un moder ;
- sur les limons sableux, il s'agit de sols lessivés de texture plus argileuse, à drainage interne modéré. L'humus est également un moder ;
- sur les schistes, qu'ils soient ou non recouverts d'une fine couche de limons, il s'agit soit de sols bruns acides faiblement lessivés, soit de sols bruns ocreux, avec dans les deux cas des phénomènes d'évolution podzolique, particulièrement marqués au niveau des pentes d'exposition occidentale ou méridionale. La texture est limono-argileuse à argilo-limoneuse, le drainage interne généralement favorable. L'humus est un moder plus ou moins épais.

La composition floristique de l'association est en concordance avec ces facteurs édaphiques : disparition ou recul des essences neutroclines (*F. excelsior*, *P. avium*, *A. pseudoplatanus*) au profit des essences plus acidiclines (*Q. petraea*, *S. aucuparia*) ; recul des essences hygroclines (*A. glutinosa*, *P. tremula*) témoignant d'un meilleur drainage des sols.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond à un déterminisme édaphique et non climatique ; elle est ainsi localisée au niveau des flancs de vallons où les roches s'amincissent (Figure 11). L'exposition des pentes est assez variable avec cependant une prédominance des expositions ouest et sud ; l'exposition septentrionale est exceptionnelle.

Lorsque l'association se situe en zone de plateau, elle correspond aux poches de sables thanétiens "piégés" au sein des limons loessiques ; il n'y a alors pas de variation mésoclimatique notable.

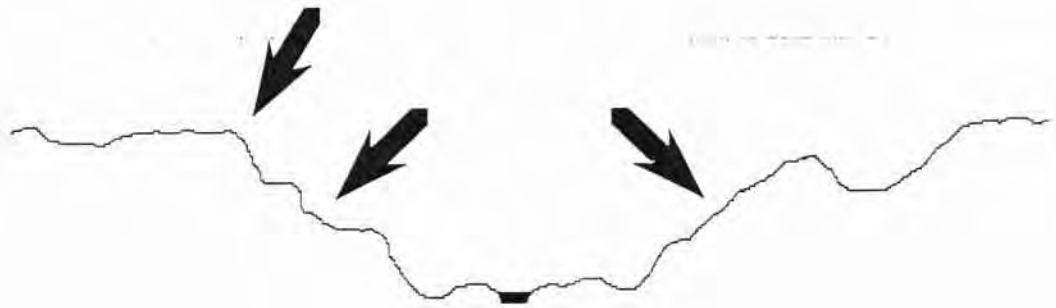


Figure 11 : Position physiographique du *Querco petraeae - Betuletum albae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

L'homme a probablement joué un rôle important dans le déterminisme de cette association, d'une part au travers du traitement sylvicole (conversion en taillis-sous-futaie de la forêt initiale) et d'autre part via les différents épisodes de surexploitation qu'ont connus ces forêts. Il s'agit donc de groupements témoignant d'une dégradation de la forêt climacique et entretenus par le taillis-sous-futaie qui favorise le maintien de certaines essences, notamment *Carpinus betulus*. L'abondance du bouleau pubescent confirme ce statut de " forêt de dégradation ".

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Au sein de la dition le *Querco - Betuletum* est essentiellement présent dans la Thiérache pré-ardennaise, sur le socle cambrien qui affleure en maints endroits des massifs d'Hirson et de Saint-Michel. Il est plus ponctuel en Thiérache argilo-calcaire et strictement localisé sur les placages sableux de la forêt d'Andigny. Il est fragmentaire et relictuel dans la forêt de Marfontaine et au bois de la Cailleuse, ses stations ayant fait l'objet d'une enrésinement.

Cette association était déjà connue de la Thiérache (de Foucault, 1994a) mais aussi d'autres forêts du nord de la France (de Foucault, 1995a). Son extension géographique est probablement considérable puisqu'elle semble correspondre, au moins pour partie, à la synusie arborescente de bon nombre d'associations du *Quercion robori - petraeae* des phytosociologues sigmatistes ; ces dernières représentent habituellement les taillis de substitution de la hêtraie acidiphile (Durin *et al.*, 1967). Le *Querco - Betuletum* est donc vraisemblablement répandu dans le domaine planitiaire-collinéen d'Europe occidentale.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Etant donné les caractéristiques texturales et structurelles de ces groupements, le *Querco petraeae - Betuletum albae* ne peut être considéré comme climacique ni même pré-climacique. Bien qu'il soit difficile de préciser ici son statut syndynamique, nous pensons qu'il dérive d'une association arborescente initiale, plus proche du climax, sous l'influence du traitement sylvicole, celui-ci ayant des conséquences directes (modifications de la texture et de la structure des groupements) et indirectes (modifications édaphiques et, à un titre moindre, phytoclimatiques). L'association initiale pourrait correspondre au *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*. Dans une telle hypothèse, c'est cette même association qui succèderait au *Querco - Betuletum* dans une série progressive. Des études pédologiques plus poussées permettraient sans doute de préciser cette possibilité.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence du *Querco - Betuletum* en Thiérache est probablement très ancienne comme le laissent penser les caractères dendrologiques de l'association. S'il se confirme que l'association est issue de la conversion en taillis-sous-futaie d'une forêt initiale, on pourrait alors faire remonter son apparition — ou plutôt son extension — à la fin du XVIIIème siècle. Mais elle existait peut-être déjà auparavant, au niveau de zones dégradées par des surexploitations locales.

13.2.6 Le *Querco roboris - Betuletum albae* (Tüxen 1937) ass. nov. (Tableau XIV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Quercus robur, Betula alba* subsp. *alba*
Espèces constantes : *Quercus robur* (V), *Betula alba* (V), *Carpinus betulus* (III), *Fagus sylvatica* (III).
Espèces dominantes : *Quercus robur, Betula alba.*

Ce syntaxon se caractérise par sa faible diversité spécifique et son homogénéité synfloristique et physionomique. Il se différencie surtout négativement vis-à-vis des autres syntaxons arborescents de la dition ; par rapport aux autres associations du *Betulo - Quercion*, c'est l'absence de *Quercus petraea* qui constitue le caractère synfloristique essentiel de ce *Querco - Betuletum. Alnus glutinosa* le différencie faiblement positivement (CP = II) par rapport au *Querco petraeae-Betuletum.* Les espèces des sols riches manquent complètement (*Fraxinus excelsior*) ou sont

rares (*Acer pseudoplatanus*). Le charme, *Carpinus betulus*, relativement constant, est toujours peu abondant et de mauvaise venue. La présence du hêtre est ponctuelle et vraisemblablement relictuelle.

D'un point de vue synfloristique, ce syntaxon diffère notablement du *Querco petraeae - Betuletum albae* par l'absence de *Q. petraea*, la relative rareté de *Fagus sylvatica* et la présence d'*Alnus glutinosa* ; il ne peut non plus être assimilé au *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*, floristiquement plus pauvre et dominé par *A. glutinosa*. Il s'agit donc d'une association originale, le *Querco roboris - Betuletum albae* (Tüxen 1937) ass. nov. (relevé type : colonne n°13), déjà entrevue par Jouanne au travers de son " association à *Senecio fuchsii* " (Jouanne, 1929) et qui était jusqu'ici incluse dans le *Querco petraeae - Betuletum albae* (de Foucault, 1994a).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Querco roboris - Betuletum albae* est constante et très typique, rendant les individus de cette association facilement reconnaissables sur le terrain. Il s'agit toujours d'une chênaie-bétulaie, se présentant sous la forme d'un taillis souvent peu dense et plus ou moins vieilli, parfois d'une ébauche de taillis-sous-futaie, lorsque le chêne pédonculé vient bien. Le hêtre est souvent peu vigoureux.

Au sein de cette association phanérophytique, espèces pionnières et espèces post-pionnières sont réparties de manière équilibrée. Les Bétulacées sont naturellement bien représentées et quantitativement dominantes. L'équilibre est respecté entre les stratégies r et K, tandis que le mode de dissémination des diaspores reste en faveur de l'anémochorie.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Querco roboris - Betuletum albae* est inféodé aux sols humides, mais non inondés, et pauvres en éléments nutritifs (mésotrophes à oligotrophes). Il n'est pas étonnant de ne le rencontrer que sur des substrats géologiques dépourvus de bases : schistes reviniens et gédinniens au nord-est de la dition, sables et grès landéniens en Thiérache argilo-calcaire, ces roches pouvant parfois être recouvertes d'une couche plus ou moins épaisse de limons loessiques.

En fonction de l'intensité du processus de lessivage plusieurs types de sols sont rencontrés, mais qui ont tous en commun un haut degré d'hydromorphie, lié à la présence d'un horizon compact peu perméable à profondeur moyenne (entre 20 et 80 cm) rendant le drainage interne du sol modéré à faible :

- sols lessivés à pseudogley à humus de type moder, voire hydromoder ;
- sols lessivés podzoliques hydromorphes à humus de type moder ou hydromoder ;
- podzols hydromorphes à hydromoder, voire hydromor.

La composition floristique de l'association traduit bien les facteurs édaphiques : absence ou rareté des essences neutro-nitroclines (*F. excelsior*) et neutroclines (*P. avium, A. pseudoplatanus*), parmi les espèces à large amplitude, dominance de celles à tendance hygrocline (*Q. robur, B. alba, C. betulus*), présence de *Sorbus aucuparia*, essence acidicline.

Facteurs mésoclimatiques

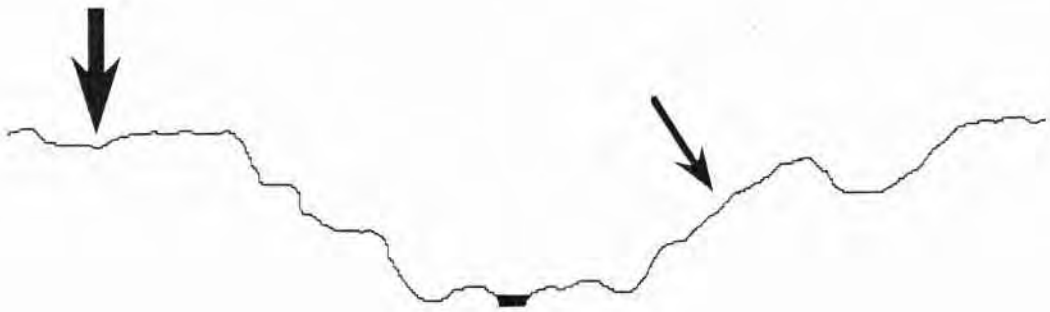


Figure 12 : Position physiographique du *Querco roboris - Betuletum albae* en Thiérache.

D'un point de vue physiographique, le *Querco roboris - Betuletum* occupe soit de larges dépressions en position de plateau, soit des pentes légères d'exposition froide et humide (W à N). Les conditions mésoclimatiques ne sont toutefois pas très différentes de celles du macroclimat et l'association conserve un déterminisme essentiellement édaphique (Figure 12).

Facteurs biotiques

La présence de l'association dans la dition semble essentiellement liée à un déterminisme anthropique indirect. En effet, elle occupe, comme nous l'avons vu, les sols les plus dégradés de la dition, cette dégradation par hydromorphie étant liée à des exploitations massives dans le passé de ces forêts. Celles-ci ont, par le biais de coupes rases, provoqué une remontée importante et prolongée de la nappe phréatique, modifiant considérablement le facteur édaphique. Si le *substratum* géologique est responsable de l'oligotrophie des sols, c'est l'homme en revanche qui semble être à l'origine de leur hydromorphie.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le déterminisme édapho-biotique de cette association fait qu'elle est peu répandue dans la dition. On la trouve au sein de deux massifs en Thiérache : dans le vaste massif d'Hirson-Saint-Michel, sur le socle primaire ardennais et dans la forêt d'Andigny sur les placages de sables landéniens. Sur des sols plus riches elle est remplacée par le *Querco roboris - Alnetum glutinosae*, notamment en forêt du Nouvion.

L'extension géographique de cette association est certainement considérable. Elle est considérée par certains auteurs comme une forêt édaphique de l'essaim climacique de la hêtraie atlantique (Durin *et al.*, 1967) : c'est la synusie arborescente du *Querceto robori - Betuletum* Tüxen 1937 des phytosociologues sigmatistes. Mais sa répartition géographique dépasse vraisemblablement le domaine atlantique et doit concerner une partie de l'Europe centrale en tant que forêt de dégradation de la chênaie acidiphile.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Nous avons vu que l'association devait une partie de son déterminisme à l'action passée de l'homme sur une forêt initiale ; le *Querco roboris - Betuletum albae* succède donc à une autre association arborescente qui, dans la dition, correspond au *Querco petraeae - Betuletum albae*, par suite d'une transformation régressive de nature édaphique : la dégradation par hydromorphie (transformation systémique : humidification). L'association possède une certaine stabilité du fait du blocage de la pédogénèse ; il s'agit donc d'une forêt méta-stable de type "paraclimacique". L'évolution progressive pourrait reprendre à la condition indispensable d'un assainissement du profil, spontané (rôle d'*Alnus glutinosa* et de *Quercus robur*) ou provoqué (drainage). Toutefois l'oligotrophie et l'acidité restent des facteurs sérieusement limitants.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Par sa nature anthropogène, le *Querco roboris - Betuletum* est étroitement lié au passé des forêts où il se trouve. Il semble légitime de rattacher cette association aux conséquences des différentes crises de surexploitation qu'ont connues les forêts de Thiérache, en particulier celle d'Andigny. On ne peut cependant parler de "sylvofaciès de destitution" (*sensu* Amat, 1993), dans la mesure où la dégradation de la végétation est indirecte. L'origine de ces forêts dégradées est probablement antérieure aux deux dernières guerres mondiales ; elles ont peut-être été générées par des crises de surexploitation plus anciennes (XVIIIème et XIXème siècles).

13.2.7 Le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* ass. nov. (Tableau XV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Quercus robur, Fraxinus excelsior, Alnus glutinosa, Acer pseudoplatanus, Betula pendula.*

Espèces constantes : *Quercus robur* (V), *Fraxinus excelsior* (V), *Alnus glutinosa* (V), *Acer pseudoplatanus* (V), *Carpinus betulus* (III), *Populus tremula* (III).

Espèces dominantes : *Fraxinus excelsior, Quercus robur, Alnus glutinosa.*

Ce syntaxon possède une combinaison spécifique très originale, intermédiaire entre celle du *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum* et celle du *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae quercetosum. Populus tremula* et *Betula pendula* différencient faiblement ce syntaxon du *Fraxino-Alnetum quercetosum.* Par rapport au *Querco - Carpinetum* on notera surtout l'absence de *Carpinus betulus* (qui, lorsqu'il est présent, l'est toujours faiblement), la présence de *Betula pendula* et la constance (ainsi que l'abondance) d'*Alnus glutinosa.* Cette combinaison floristique semble bien définir une association originale : le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* ass. nov. (relevé type : colonne n°14), dont nous n'avons trouvé aucun équivalent dans la littérature phytosociologique.

Notons également que ce type de forêt, pourtant très caractéristique sur les plans physionomique et synfloristique, n'a pas été décrit jusqu'ici pour la Thiérache. Cependant, nous pensons le reconnaître pour partie au travers de la synusie arborescente du *Querceto - Carpinetum filipenduletosum* décrit par Géhu pour les forêts du bassin de la Sambre française (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Le *Querco - Alnetum* possède une physionomie très caractéristique, étroitement liée au traitement forestier. Nous l'avons toujours rencontré sous la forme d'une futaie irrégulière (futaie "jardinée") ; en fonction de l'essence dominante, il s'agit soit d'une chênaie-frênaie (cas le plus fréquent), soit d'une chênaie-aulnaie, soit d'une frênaie-acéraie (*A. pseudoplatanus*). Le mélange entre les quatre principales essences (*Q. robur, F. excelsior, A. glutinosa* et *A. pseudoplatanus*) est souvent équilibré. Dans les faciès les plus dégradés, le bouleau verruqueux (*B. pendula*) peut prendre une certaine importance. L'absence du hêtre, du merisier et du tilleul, de même que la rareté du charme n'autorisent pas la confusion avec les individus du *Querco - Carpinetum*, tandis que la richesse floristique (et le niveau topographique) distingue nettement cette association du *Fraxino - Alnetum*.

Le *Querco - Alnetum* est une association phanérophytique où dominent les essences post-pionnières (*Q. robur, F. excelsior, A. pseudoplatanus*), mais où les pionnières, certes subordonnées quantitativement et structurellement, sont encore bien représentées (*A. glutinosa*, mais aussi *P. tremula* et *Betula spp.*). La dryade *Fagus sylvatica* est absente. L'anémochorie reste le principal mode de dissémination des diaspores.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'association est principalement inféodée aux épais limons loessiques des plateaux et des pentes douces (< 20°). On la retrouve ponctuellement sur des colluvions plus ou moins anciennes.

De cette homogénité géologique et topographique, découle une certaine unité pédologique dont le caractère principal et déterminant est sans aucun doute l'hydromorphie. Les sols sont de type brun lessivé à pseudogley ou, plus souvent, des pseudogleys lessivés, avec un humus de type mull acide ou mull moder.

L'hydromorphie de ces sols est liée à deux phénomènes qui peuvent localement co-exister :

- l'existence à faible profondeur (en général dans les quarante premiers centimètres du profil) d'un horizon compact peu perméable de type frangipan (gley), à l'origine d'un défaut d'infiltration des eaux météoriques et d'un engorgement des sols, superficiel mais prolongé. Cette nappe perchée stagnante temporaire d'origine pluviale n'existe normalement que pendant les mois humides et froids et disparaît en été ;

- l'existence d'une nappe phréatique à grand battement, à l'origine d'un engorgement complet et semi-permanent des sols par une eau fortement réductrice cette fois-ci d'origine souterraine.

La superposition de ces deux phénomènes donne lieu à des amphigleys (pseudogley-gley), rendant le drainage interne des sols faible à très faible. Ces sols mésotrophes, acides et asphyxiques sont assez défavorables à la végétation ce qui explique en grande partie les caractères synfloristiques de l'association.

La succession texturale est généralement de type limon argileux sur argile limoneuse.

Facteurs mésoclimatiques

D'un point de vue physiographique, l'association est essentiellement retrouvée au niveau des larges plateaux limoneux ou des pentes douces, rarement en position de fond de vallon (Figure 13). Elle semble peu influencée par les variations locales des conditions macroclimatiques, celles-ci accentuant cependant l'hydromorphie des sols par la longueur de la "saison fraîche et humide" (mois de l'année à faible ETP) qui entretient la nappe perchée.

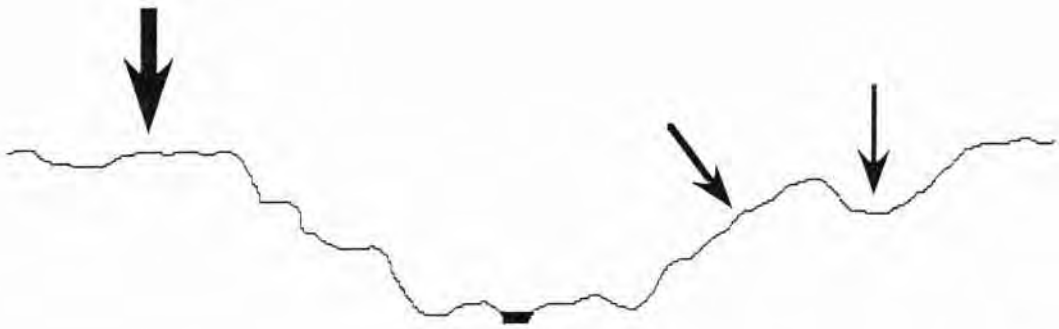


Figure 13 : Position physiographique du *Querco roboris - Alnetum glutinosae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Le facteur anthropique est sans nul doute un facteur essentiel du déterminisme de cette association. Le degré d'évolution des pseudogleys montre qu'ils sont issus d'une dégradation hydromorphe des sols initiaux, liée à une déforestation locale, la formation de clairières s'accompagnant d'un relèvement des nappes phréatiques et d'une baisse de l'évapotranspiration locale. Le premier phénomène donne lieu à la formation d'un gley de profondeur, le second à une stagnation des eaux pluviales en surface avec apparition d'un pseudogley. La texture argileuse des sols n'a bien sûr fait qu'accentuer leur dégradation.

Il faut donc rattacher la présence du *Querco - Alnetum* dans la dition aux différentes crises de surexploitation qu'ont connues les forêts. Mais l'homme joue également un rôle non négligeable dans la physionomie des groupements via le traitement en futaie jardinée.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Au sein de la dition c'est dans la forêt du Nouvion que l'association est la mieux représentée et qu'elle y trouve son *optimum*, en raison certainement des conditions édaphiques qui lui sont particulièrement favorables. Elle est plus ponctuelle ailleurs (forêt du Regnaval). Elle est absente de la Thiérache schisto-gréseuse, où elle est remplacée par le *Querco roboris - Betuletum albae*, et semble éviter le sud et l'est de la dition où manquent de tels sols hydromorphes sur limons acides.

Il nous est évidemment impossible de préciser l'extension géographique de cette association, mais nous la supposons considérable et probablement discontinue en raison de ses "exigences édaphiques".

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

A l'instar du *Querco roboris - Betuletum albae*, cette association devant une partie de son déterminisme à l'intervention anthropique passée, elle succède à une forêt initiale qui, dans la dition, doit être assez proche du *Querco roboris - Carpinetum betuli* sous une forme " pré-climacique ". On retrouve également la même transformation régressive édaphique, la dégradation par hydromorphie, mais ici la richesse du *substratum* géologique s'oppose au processus de podzolisation (teneur élevée en fer libre et en argile) d'où un blocage de la pédogénèse en amont du pseudogley podzolique. Le caractère " méta-stable " du *Querco - Alnetum* autorise à le considérer comme une association paraclimacique, homologue du *Querco - Betuletum* précédemment évoqué. Une reprise des processus d'évolution progressive n'est pas exclue à l'indispensable condition que le profil soit assaini ; mais la spontanéité de cette réversibilité demeure incertaine.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'origine de la dégradation des sols est probablement ancienne et liée aux différentes crises de surexploitation qu'a connues la forêt du Nouvion, où l'association recouvre de vastes superficies. Peut-être peut-on faire remonter le départ de cette évolution régressive aux coupes extraordinaires réalisées après 1852, date à laquelle le massif perdit son statut de forêt royale (vente à une compagnie privée qui s'empressa de réaliser des coupes rases et des défrichements massifs). Les crises de surexploitation liées aux deux dernières guerres mondiales ont, elles aussi, probablement contribué au maintien de ces groupements. Des études pédologiques plus poussées permettraient sans doute une datation plus précise de cette dégradation.

13.2.8 Le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 *ex* de Foucault 1994 (Tableau XVI h.t.).

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior*
Espèces constantes : *Alnus glutinosa* (V), *Fraxinus excelsior* (V), *Acer pseudoplatanus* (V).
Espèces dominantes : *Fraxinus excelsior, Alnus glutinosa.*

Ce syntaxon se caractérise par la combinaison répétitive des trois essences *A. glutinosa, F. excelsior* et *A. pseudoplatanus*, les deux premières étant généralement co-dominantes. Les autres essences témoignent le plus souvent d'une introgression des groupements forestiers des niveaux supérieurs. La faible diversité spécifique ne permet pas la confusion avec d'autres syntaxons. Le lierre, *Hedera helix*, est capable d'atteindre les plus hautes cimes. Plusieurs espèces se naturalisent très bien au sein du *Fraxino - Alnetum* : *Alnus incana, Populus nigra, Populus alba.* Notons également la présence d'*Ulmus laevis* dans l'un des relevés (rel. n° 40), qui représente la seule station intraforestière de cette espèce que nous ayons retrouvée lors de nos prospections.

Ces caractères synfloristiques sont très évocateurs d'une association pressentie par Julve (Julve, 1993) et confirmée par de Foucault (de Foucault, 1994a), le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* du système hygrophile eutrophique, déjà connue du nord de la France et de la Thiérache. Concernant cette dernière, nous pensons y reconnaître la synusie arborescente de divers groupements cités par Jouanne (Jouanne, 1929) : le "bois de frêne à *Dipsacus pilosus (Dipsacetum pilosi)*", "l'aulnaie à lamaphiles à *Carex strigosa*" et "l'aulnaie à *Carex pendula*", mais aussi par Durin

(Durin *et al.*, 1965 ; Durin, 1967) : "aulnaie à *Carex pendula (Caricetum pendulae)*", "*Cariceto remotae fraxinetum*" et "*Stellario - Alnetum*" et Bournérias (Bournérias, 1961) : "aulnaie forestière à *Carex* (incluant *Caricetum pendulae* et *Caricetum strigosae*)".

L'analyse de nos 78 relevés originaux nous incite cependant à distinguer deux variations de l'association. que nous élevons au rang de sous-associations :

- la première, la plus pauvre floristiquement, est quasiment réduite aux trois essences aulne, frêne et érable sycomore, auxquelles parfois s'ajoutent *Ulmus glabra, Acer campestre* et *Populus tremula.* Il s'agit de la sous-association *typicum* subass. nov. correspondant au "cœur" de l'association (Tableau XVI, colonnes n° 43 à 78, relevé type : col. n°77) ;

- la seconde, plus riche, se différencie par la présence d'essences trouvant leur *optimum* dans les groupements de niveau topographique supérieur (associations des *Pruno - Carpinetalia*) : *Quercus robur* et *Carpinus betulus* en premier lieu, mais aussi *Betula alba* et *Prunus avium.* Cette variation, synfloristiquement intermédiaire entre la sous-association *typicum* et le *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum*, semble correspondre à une sous-association originale : *quercetosum roboris* subass. nov. (Tableau XVI, colonnes n° 1 à 42, relevé type : col. n°4). Notons que celle-ci avait probablement été entrevue par Durin (Durin, 1967), en tant que synusie arborescente de sa "chênaie fraîche à bistorte (*Querceto - Carpinetum medioeuropaeum aceretosum*)".

Il faut aussi remarquer, à ce niveau, que le relevé n°40 pourrait être rattaché au *Querco roboris - Ulmetum laevis* (Issler 1924) Julve 1993 *ex.* de Foucault 1996 des terrasses alluviales, aujourd'hui en voie de disparition (de Foucault. 1996b).

CARACTERES STRUCTURELS

La physionomie du *Fraxino - Alnetum* offre peu de variations ; il s'agit généralement d'une aulnaie-frênaie assez homogène avec un bon équilibre entre ces deux essences, l'une pouvant tantôt dominer l'autre, donnant lieu à des aulnaies ou à des frênaies. L'érable sycomore n'est jamais dominant, mais peut parfois être co-dominant. Exceptionnellement l'aulne manque. Il n'apparaît pas y avoir de différence physionomique significative entre les deux sous-associations, le chêne et le charme, lorsqu'ils sont présents, étant toujours largement dominés. Notons enfin le cas particulier du relevé n° 40, dont la physionomie est celle d'une ormaie lisse-frênaie.

Le traitement forestier modifie peu cette physionomie, l'aulnaie-frênaie étant le plus souvent traitée en haut taillis. La conversion en futaie tend à favoriser le frêne.

Le *Fraxino - Alnetum* constitue une forêt au sein de laquelle essences pionnières et essences post-pionnières restent dans un équilibre "méta-stable", tandis que la dryade *Fagus sylvatica* est absente. L'anémochorie est presque le seul mode de dissémination des diaspores représenté. La stratégie r domine, bien que la stratégie K soit plus présente dans la sous-assocation *quercetosum.*

C'est donc l'exemple type d'une association des "milieux rhéxistasiques" de Lhote (Lhote, 1988) où les processus d'érosion violente sont responsables du caractère "archaïque" de la flore ligneuse et favorables aux Bétulacées qui peuvent s'organiser en structures forestières autonomes.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Fraxino - Alnetum* est caractéristique des sols alluviaux et colluviaux, comme le montre la dominance des essences hygrophiles.

Sur le plan géologique, on la trouve sur différents substrats, ce qui tend à montrer qu'elle est assez insensible à la nature de la roche sous-jacente. Celle-ci peut être soit calcaire (alluvions récentes ou colluvions formées sur craies turoniennes ou cénomaniennes ou sur calcaires jurassiques), soit schisto-gréseuse (alluvions récentes ou colluvions formées sur gaize albienne, schistes et grès gédinniens ou reviniens), soit siliceuse.

En règle générale, les alluvions sont de texture argileuse ou limoneuse, parfois calcaires (en Thiérache argilo-calcaire) et forment une couche épaisse (plusieurs mètres en général), rarement surmontée d'une pellicule tourbeuse. Sur le socle primaire ardennais, la texture est plus argileuse et la roche jamais calcaire. La pellicule tourbeuse est plus fréquente et a tendance à s'épaissir, entrainant du même coup la raréfaction du frêne et de l'érable sycomore.

Les colluvions occupent les dépressions des fonds de vallons ; ce sont des matériaux d'apport récent, essentiellement limoneux ou argilo-limoneux, parfois enrichis en craie et en silex. Leur épaisseur peut atteindre plusieurs mètres. En Thiérache argilo-calcaire, ces formations sont souvent gorgées d'eau pendant la saison humide. Sur le socle primaire ardennais la texture est caillouteuse et le drainage interne meilleur.

Les sols qui se sont formés sur ces roches sont jeunes et peu évolués (pas de profil bien différencié). La texture varie avec celle de la roche sous-jacente. Il faut en fait distinguer deux types de sols :

- les sols alluviaux dont l'hydromorphie est constante du fait d'un drainage interne imparfait à très faible lié à l'existence d'un pseudogley dans les 80 premiers centimètres. De plus, une nappe phréatique permanente est souvent présente à faible profondeur, donnant lieu à un gley parfois à 40 cm de la surface. Les sols sont alors voisins des amphigleys décrits dans le cadre du *Querco roboris - Alnetum glutinosae*, mais la nappe est ici circulante d'où l'absence du caractère réducteur. L'humus est généralement un hydromull de faible épaisseur. Localement une tourbe eutrophe peut se former au sein d'une nappe permanente. Ces sols très peu évolués prennent place dans les vallées alluviales intraforestières de la dition, le long des cours d'eau. Sur les terrasses les plus hautes, la pédogénèse est un petit peu plus avancée et des sols gris alluviaux, voire des sols alluviaux brunifiés peuvent être observés ; le pseudogley est toujours constant, mais le gley peut disparaître. Ce sont les sols d'élection de la sous-association *quercetosum roboris*.

- les sols colluviaux à hydromorphie plus ou moins prononcée, un pseudogley pouvant apparaître à très faible profondeur (< 40 cm), mais le gley étant le plus souvent absent du fait de l'absence ou de la profondeur de la nappe phréatique. Les sols sont toujours peu évolués, sans profil bien différencié ; sur *substratum* calcaire, une tendance à l'évolution vers la rendzine initiale peut cependant être relevée. Dans les stations les moins bien drainées, un pseudogley modal peut commencer à se développer. L'humus est généralement de type mull (mull eutrophe, parfois mésotrophe), mais localement une couche tourbeuse eutrophe peut exister, toujours de faible épaisseur.

Facteurs mésoclimatiques

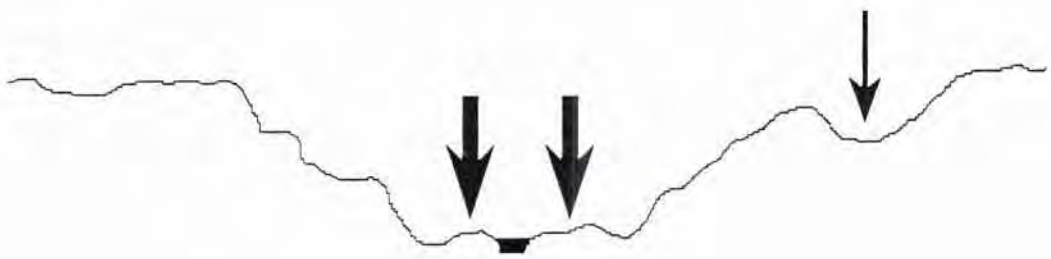


Figure 14 : Position physiographique du *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* en Thiérache.

L'association est strictement localisée aux points topographiques les plus bas : lit majeur des rivières, vallées alluviales secondaires, vallées "sèches" (Figure 14). La sous-association *typicum* est inféodée aux abords immédiats des cours d'eau, là où persistent des processus d'érosion permanents ou semi-permanents, tandis que la sous-association *quercetosum* préfère les terrasses alluviales les plus hautes, qui ne sont pas régulièrement soumises aux crues hivernales et les vallées colluviales où le processus érosif est peu marqué.

D'un point de vue mésoclimatique on notera simplement que les facteurs macroclimatiques se trouvent modifiés en raison du relief : températures plus basses, vents moins " violents ", précipitations non modifiées ou légèrement abaissées.

Facteurs biotiques

La présence de l'association au niveau des vallées alluviales est "naturelle", c'est-à-dire indépendante de toute intervention humaine, son déterminisme étant uniquement lié aux conditions stationnelles (édaphiques et hydrographiques). Notons toutefois que c'est dans cette association que l'orme lisse, *Ulmus laevis*, devrait logiquement trouver son *optimum* dans la dition. Les données concernant la végétation alluviale au XIXème siècle tendent à confirmer cette hypothèse. Mais la graphiose, maladie provoquée par un champignon parasite, *Ceratocystis ulmi*, véhiculé par un insecte xylophage, a fait disparaître presque complètement cette essence. La modification de la synfloristique de l'association (ou plus vraisemblablement, le passage à une autre association) est donc d'origine biotique.

La présence de l'association au niveau des vallées sèches colluviales est plus difficile à interpréter, quoique beaucoup de ces vallées sont en fait d'anciennes vallées alluviales (à l'échelle géologique). L'association se maintiendrait à la faveur de différents facteurs assurant une érosion temporaire et une hydromorphie permanente ou semi-permanente.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Fraxino - Alnetum* est répandu dans l'ensemble de la dition ; il est présent dans à peu près tous les massifs forestiers de celle-ci, à condition qu'ils soient traversés soit par des ruisseaux ou rivières suffisamment importants, soit par des vallées sèches encaissées à fond suffisamment large. L'association occupe une place importante dans le paysage forestier des massifs du Nouvion, du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, d'Hirson et de Saint-Michel. Elle est plus ponctuelle ailleurs (forêts de Marfontaine, d'Andigny), fragmentaire (forêt du Val Saint Pierre) ou absente (bois de Dolignon).

Cette association s'étend au-delà des limites de la dition. Elle est connue de tout le domaine atlantique français ; c'est la synusie arborescente du *Carici remotae - Fraxinetum*, de la forêt alluviale " climacique " de ce domaine et, plus généralement, la synusie arborescente des associations de l'*Alno - Ulmion* des phytosociologues sigmatistes (Durin *et al.*, 1967). Plus vers l'est, elle est également connue de Belgique (Noirfalise, 1984), jusqu'en Pologne orientale (Julve & Gillet, 1994).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Le *Fraxino - Alnetum* est l'archétype d'une forêt climacique stationnelle (*sensu* Rameau, 1991), les conditions topographiques, pédologiques et hydrographiques particulières de ces stations permettant son maintien dans un état de stabilité durable. C'est la forêt "spécialisée" de Lhote pour qui les milieux alluviaux et colluviaux sont " des domaines de subsistance du processus d'érosion violente (milieux rhéxistasiques) pendant la période actuelle de biostasie " (Lhote, 1988). Dans ces milieux, l'évolution se retrouve constamment ramenée à zéro d'où l'impossibilité pour le climax climatique, propre aux milieux "biostasiques", de s'installer.

Selon l'hypothèse de Lhote, le *Fraxino - Alnetum* succède vraisemblablement à un groupement pionnier où les Salicacées devraient avoir leur *optimum*, puisque dans l'association actuelle, celles-ci se retrouvent structurellement subordonnées aux Bétulacées. La nature précise de ce groupement reste à préciser.

L'évolution progressive étant bloquée par les processus érosifs, il est difficile de prévoir le groupement forestier qui succéderait au *Fraxino - Alnetum*. Toutefois la sous-association *quercetosum roboris*, plus mature, succède effectivement à la sous-association *typicum* ; sa composition floristique montrant une forte introgression des espèces du *Querco - Carpinetum*, il est légitime de penser que ce dernier succéderait au *Fraxino - Alnetum* en cas d'assèchement du sol et de disparition des processus érosifs.

Notons enfin qu'il existe une autre origine probable de l'association dans la dition : le *Querco roboris - Ulmetum laevis* qui, sous la pression de la graphiose, évolue vers le *Fraxino - Alnetum quercetosum.*

CARACTÈRES HISTORIQUES

Nous avons déjà vu que le *Fraxino - Alnetum* présentait un caractère archaïque, il est donc vraisemblable que cette association existe depuis très longtemps dans la dition et qu'elle s'est maintenue à la faveur d'une moindre pression humaine aux abords directs des cours d'eau, balayés par les crues et relativement hostiles à l'homme et à ses activités. Il s'agit cependant d'une association certainement beaucoup plus répandue, qui a subi des modifications importantes, essentiellement en dehors des complexes sylvatiques. Enfin, nous persistons à croire que d'autres associations alluviales ont existé (en particulier l'ormaie-frênaie alluviale) et ont évolué vers le *Fraxino - Alnetum* sous l'influence d'une transformation biotique (la graphiose qui a entrainé la disparition des ormes dans la dition). Le *Fraxino - Alnetum* aurait alors une double origine historique : une origine ancienne, l'aulnaie-frênaie primitive et une origine récente, la transformation biotique des ormaies-frênaies.

13.2.9 Le *Betulo pubescentis-Alnetum glutinosae* Julve et Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994 (Tableau XVII h.t.).

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Alnus glutinosa*, *Betula alba* subsp. *alba.*
Espèces constantes : *Alnus glutinosa* (V), *Betula alba* subsp. *alba* (V), *Quercus robur* (III).
Espèces dominantes : *Alnus glutinosa, Betula alba* subsp. *alba.*

Ce syntaxon arborescent est le plus pauvre floristiquement de la dition, souvent limité aux deux seules espèces *A. glutinosa* et *B. alba.* La présence et l'abondance de ce dernier différencient nettement l'association des autres syntaxons de la dition, de même que l'absence des essences plus exigeantes sur un plan trophique, *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus* et *Carpinus betulus.* Le chêne pédonculé, *Quercus robur*, pourrait définir une variante moins hygrophile de l'association, mais en l'absence d'études plus poussées, nous ne la prendrons pas en compte. L'aulne blanc, *Alnus incana*, se naturalise très bien au sein du *Betulo - Alnetum*, mais ne domine jamais.

Ces différents traits synfloristiques nous incitent à rattacher ce syntaxon au *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* , association pressentie par Julve et Gillet (Julve & Gillet, 1994) et confirmée par de Foucault (de Foucault, 1994a), faisant partie du système hygrophile mésotrophique à oligotrophique du nord de la France.

Cette aulnaie-bétulaie était déjà connue des forêts de Thiérache ; elle correspond à la synusie arborescente de "l'association de l'aulnaie à sphaignes à *Carex laevigata*" de Jouanne (Jouanne, 1929), de "l'aulnaie acide à sphaignes et fougères" de Bournérias (Bournérias, 1961) ou encore de "l'aulnaie oligotrophe sur sphaignes (*Cariceto laevigatae alnetum*)" de Durin (Durin *et al.*, 1965).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Le *Betulo - Alnetum* possède une physionomie constante qui subit des variations minimes en fonction de la dominance de l'une ou l'autre des deux espèces constantes. Il s'agit toujours d'une aulnaie-bétulaie, exceptionnellement d'une aulnaie monospécifique, qui a l'aspect d'un haut taillis, excédant le plus souvent la dizaine de mètres de hauteur.

Cette association phanérophytique conserve un caractère résolument pionnier : quasi-monopole des Bétulacées (*Betula* et *Alnus*), stratégie r dominante et anémochorie comme seul mode de dissémination des diaspores. Seul *Quercus robur* parvient, dans certains faciès, à donner une note d'évolution dans le groupement, bien que celui-ci soit toujours de mauvaise venue (individus souvent rachitiques, peu fertiles, de faible croissance). Sur un plan purement éthologique, ce sont donc les essences pionnières qui donnent à l'association ses caractéristiques structurelles, les post-pionnières ne parvenant pas ou mal à s'établir.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Bien que le *Betulo - Anetum* soit en mesure de s'établir sur de nombreux substrats géologiques, c'est sur les roches les plus pauvres en calcium et en éléments nutritifs que l'association atteint son *optimum*. Ainsi la trouve-t-on essentiellement sur le socle primaire cambrien (phyllades et quartzites du Revinien) et sur les poches de sables thanétiens (Landénien continental ou Landénien marin), mais également, de manière ponctuelle et parfois fragmentaire, sur les marnes du Pliensbachien, sur des colluvions argilo-limoneuses ou même sur des limons loessiques de plateau (mais alors acides).

Mais si la géologie reste assez variable, la pédologie est, elle, beaucoup plus homogène, le *Betulo - Alnetum* étant strictement inféodé aux sols tourbeux :

- sols hydromorphes organiques (tourbes proprement dites), qui se forment au sein des nappes phréatiques permanentes, à très faibles oscillations et très réductrices, le plus souvent au fond de dépressions mal drainées (l'eau est d'origine pluviale) sur matériaux acides. La tourbe, très acide, est presque toujours recouverte par un tapis de sphaignes. La décomposition de la matière organique fraîche est très lente et se déroule en anaérobiose. L'humus est de type hydromor ;

- gley, qui se forment au dessus d'une nappe phréatique permanente qui est un peu plus profonde que dans le cas précédent et toujours alimentée souterrainement. Cette nappe demeure très réductrice et occupe les horizons profonds du profil ; elle est à l'origine d'une mauvaise décomposition de la matière organique en surface, donnant un humus de type anmoor ;

- sols alluviaux hydromorphes, qui se forment à proximité d'un cours d'eau circulant : la nappe, circulant moins rapidement et subissant des oscillations plus faibles, devient plus réductrice. La matière organique se décompose alors très mal en surface, donnant un humus de type anmoor, voire un horizon tourbeux.

Ces différents sols ont en commun un drainage interne faible à pauvre, donnant lieu à une hydromorphie marquée, souvent dès la surface. Ce sont des sols mésotrophes à oligotrophes, très acides et asphyxiques, particulièrement hostiles à la végétation.

Facteurs mésoclimatiques

L'association reste cantonnée à des positions physiographiques particulières : certaines vallées alluviales (mais alors à distance du cours d'eau, dans des dépressions à fond plat), certaines vallées sèches colluviales ou encore, plus ponctuellement, de larges dépressions peu profondes sur des plateaux limoneux acides, des excavations peu profondes (anciennes carrières ou ancien "trous" d'obus). Cette position s'accompagne généralement de modifications stationnelles des paramètres macroclimatiques : abaissement des températures, accumulation des eaux pluviales (Figure 15).

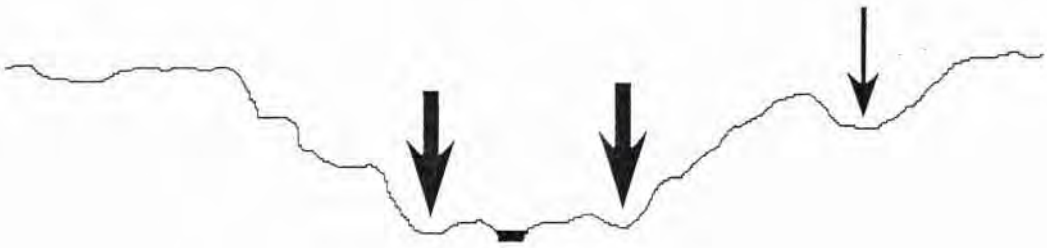


Figure 15 : Position physiographique du *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

L'homme n'a vraisemblablement joué aucun rôle majeur dans le déterminisme de cette association, qui conserve un caractère archaïque et donc relictuel. Il intervient en revanche dans sa dégradation puisque, l'association s'établissant dans les stations les plus hostiles, et donc les moins productives, il cherche par différents moyens à en améliorer la productivité : drainage, voire enrésinements massifs.

Notons cependant l'existence, le plus souvent sous une forme fragmentaire, d'individus du *Betulo - Alnetum* au niveau de biotopes anthropogènes ou zoogènes : anciennes carrières de grès sur plateaux (bois du Hauty) ou anciennes bauges à sanglier (forêts d'Hirson et du Nouvion).

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Betulo - Alnetum* demeure une association assez rare dans la dition et en voie d'extrême raréfaction en raison des pratiques sylvicoles qui visent à la faire disparaître, directement (coupes à blanc suivies de replantations, enrésinement) ou indirectement (drainage). Elle est encore bien représentée dans les massifs d'Hirson et de Saint Michel où elle a cependant considérablement régressé ; elle est plus ponctuelle en forêt d'Andigny où elle est très menacée. Ailleurs, sa présence est limitée et souvent réduite à des communautés fragmentaires : forêt du Nouvion, forêt de la Haye d'Aubenton et bois du Hauty.

Cette association possède certainement une grande extension géographique ; c'est la synusie arborescente de différentes associations sigmatistes classiques de l'*Alnion glutinosae* qui regroupe les forêts des sols organiques constamment gorgés d'eau considérées comme " forêts physiographiques climaciques " du domaine atlantique français (Durin *et al.*, 1967). Elle est citée en Pologne orientale par Julve et Gillet (Julve & Gillet, 1994) et connue de nombreux pays d'Europe occidentale. Les conditions écologiques drastiques qui opèrent dans les stations occupées par le *Betulo - Alnetum* expliquent certainement cette large répartition, peu d'essences étant finalement capables de s'y adapter.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères synfloristiques et structurels de l'association montrent qu'elle ne correspond en rien à l'habituelle forêt climacique. Pourtant son caractère archaïque montre qu'elle est capable de se maintenir dans un état de grande stabilité et ce, depuis des siècles. Il faut donc considérer le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* comme le climax édaphique des sols tourbeux (sub-climax) dans la dition.

Cette association semble pouvoir s'installer d'emblée dans ses stations, étant donné son caractère pionnier, peut-être sous une forme plus riche en Salicacées (notamment *Salix cinerea* qui atteint la strate arborescente dans certains faciès). L'évolution progressive est bloquée à ce stade très précoce, le facteur limitant étant de nature édaphique (hydromorphie extrême, oligotrophie et forte acidité). Le chêne pédonculé, bien que de mauvaise venue (individus chétifs et peu vigoureux), pourrait caractériser les formes les plus évoluées de l'association.

Ce bloquage dynamique semble pouvoir être levé partiellement en cas d'intervention humaine, notamment par drainage ; le *Betulo - Alnetum* pourrait alors évoluer vers *le Querco petraeae - Betuletum albae*, association des sols à

hydromorphie moins marquée, mais toujours pauvres et très acides. Cette succession a pu être observée en forêt de Saint Michel.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Par ses caractères synfloristiques et structurels archaïques, le *Betulo - Alnetum* doit être considéré comme une forêt relictuelle, d'installation très ancienne et s'étant maintenue à la faveur d'une moindre pression humaine (pour combien de temps encore ?). Toutefois, son importance spatiale était certainement beaucoup plus importante autrefois, mais les enrésinements massifs de la décennie 1950-1960 n'ont pas épargné les milieux d'élection de cette association.

Par ailleurs il semble que les aulnaies-bétulaies turficoles des forêts du Nouvion, de la Haye d'Aubenton et du bois du Hauty soient d'installation plus récente, en relation avec des conditions topographiques et édaphiques particulières (trous de bombes, anciennes carrières) qui ont favorisé une acidification locale et le développement d'un horizon tourbeux plus ou moins épais. La structure et la composition des strates sous-jacentes tendent à confirmer cette hypothèse. Des études de paléophytosociologie récente apporteraient certainement des arguments supplémentaires, mais d'ores et déjà notons que les aulnaies à sphaignes ne sont pas citées par Jouanne, Bournérias ou Durin pour les trois forêts pré-citées.

13.3 SYNSYSTÈME RÉGIONAL DES SYNTAXONS ARBORESCENTS

La hiérarchisation des syntaxons précédemment décrits conduit à l'élaboration d'un synsystème régional, que nous avons replacé dans le contexte du synsystème des associations arborescentes existant (Gillet, 1986a ; Julve, 1993).

Cette opération de hiérarchisation commence naturellement à partir des associations végétales, celles-ci pouvant rassembler plusieurs sous-associations sur lesquelles nous ne revenons pas ici.

Les neuf associations que nous avons décrites précédemment peuvent d'abord être regroupées, en fonction de leurs affinités synfloristiques, dans quatre catégories distinctes (Tableau XVIII) :

• Une première, limitée à la seule association *Ulmo glabrae - Aceretum campestris*, se différencie par *Acer campestre, Ulmus glabra* et, faiblement, par *Ulmus minor* ; la fréquence de la première espèce nous incite à assimiler cette première catégorie à l'alliance de l'*Aceri campestris - Carpinion betuli* Gillet 1986 em. Julve 1993 des forêts neutroclines ;

• Une seconde, qui rassemble deux associations, le *Querco roboris - Carpinetum betuli* et le *Salici capreae-Populetum tremulae*, se différencie faiblement par la plus grande fréquence de *Populus tremula*, ce qui nous incite à l'assimiler à l'alliance du *Populo tremulae - Carpinion betuli* Julve 1993 des forêts acidoclines.

Les associations incluses dans ces deux premières catégories possèdent certaines affinités entre elles ; ainsi possèdent-elles en commun *Prunus avium*, *Tilia cordata*, *Salix caprea* et *Acer platanoides*, alors que ces essences manquent dans les associations des autres catégories. Les deux premières espèces étant habituellement considérées comme des caractéristiques d'ordre, il nous paraît légitime d'inclure ces associations dans les *Pruno avii - Carpinetalia betuli* Gillet 1986, qui rassemble les associations planitiaires collinéennes, mésophiles, des sols mésotrophes à eutrophes (Julve, 1993). Le saule marsault, *Salix caprea*, et, à un titre moindre, *Acer platanoides*, peuvent être considérés comme des caractéristiques régionales de cet ordre.

Tableau XVIII : Tableau synthétique général des syntaxons arborescents de la Thiérache.

N° des syntaxons	A	B1	B2	B3	C	D	E	F	G	H1	H2	I
Nombre de relevés	54	16	182	32	25	11	19	19	31	42	36	34
Acer campestre	IV	+	+	R						I	I	
Ulmus glabra	III	+	+						+	+	I	
Ulmus minor	+											
Populus tremula	I	III	II	II	V		I	I	III	+	I	I
Prunus avium	IV	II	III	II	II					II	+	
Tilia cordata	II	II	II	R	I							
Salix caprea !	II	I	II	II	V				I	+	+	
Acer platanoides	I	II	+	I								
Sorbus aucuparia		II	+	II		II	II	II				
Betula pendula	+		+	I	I	III	+	R	II	R	+	
Alnus glutinosa	III	III	III	II	III			II	V	V	V	V
Fagus sylvatica	II	IV	III	V	II	V	IV	III				
Quercus petraea	R	V	R	R		V	V					
Quercus robur	IV	V	V	V	IV		V	V	V	IV		III
Carpinus betulus	IV	V	V	V	V		IV	III	III	III		
Acer pseudoplatanus	V	IV	V	IV	IV		III	II	V	V	V	
Betula alba subsp. *alba*	II	V	III	V	V	IV	V	V	II	II	+	V
Fraxinus excelsior	V	III	V		V				V	V	V	+
Hedera helix	+		R							R	+	
Alnus incana												+

A : *Ulmo glabrae - Aceretum campestris*
B : *Querco roboris - Carpinetum betuli* (B1 : *quercetosum petraeae* ; B2 : *fraxinetosum excelsioris* ; B3 : *typicum*)
C : *Salici capreae - Populetum tremulae*
D : *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*
E : *Querco petraeae - Betuletum albae*
F : *Querco roboris - Betuletum albae*
G : *Querco roboris - Alnetum glutinosae*
H : *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (H1 : *quercetosum roboris* ; H2 : *typicum*)
I : *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*

• Une troisième rassemble trois associations : le *Querco roboris - Betuletum albae* , le *Querco petraeae - Betuletum albae* et le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* ; elle se différencie surtout grâce à *Sorbus aucuparia* et, dans une moindre mesure, par *Betula pendula* et *Quercus petraea*. La présence du sorbier des oiseleurs nous incite à inclure ces trois associations dans l'alliance du *Betulo pendulae - Quercion petraeae* Gillet 1986 des associations mésothermes à psychrophiles, ordre des *Betulo pendulae - Quercetalia petraeae* Gillet 1986, dont *B. pendula* est une caractéristique, et qui regroupe les associations des sols oligotrophes acides. Le chêne sessile, *Quercus petraea*, semble pouvoir être considéré comme une différentielle régionale de l'ordre.

• Une quatrième qui regroupe trois associations, le *Querco roboris - Alnetum glutinosae*, le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* et le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*, se différencie grâce à *Alnus glutinosa*, mais aussi et surtout négativement vis-à-vis des autres catégories. Ces caractères synfloristiques nous permettent d'inclure les trois associations pré-citées dans l'alliance du *Fraxino excelsioris - Alnion glutinosae* Julve 1993, qui rassemble les associations psychrophiles eurosibériennes, elle-même incluse dans l'ordre des *Fraxino excelsioris - Alnetalia glutinosae* Julve 1993 des associations forestières hygrophiles, dont *Alnus glutinosa* est une caractéristique.

Toutefois, nous avouons ne pas être entièrement satisfait par la présence du *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* au sein du *Fraxino - Alnion*, sans pouvoir proposer une autre solution pour l'instant. En effet, cette association se différencie surtout par sa pauvreté spécifique (notamment par l'absence du frêne et du sycomore), mais aussi grâce à *Betula alba*, transgressive des *Betulo - Quercetalia*. Nous pensons donc qu'une redéfinition de cette alliance sera nécessaire dans l'avenir, avec une sans doute souhaitable séparation entre les associations des sols eutrophes à mésotrophes et celles des sols tourbeux dystrophes.

Un certain nombre d'espèces est commun à l'ensemble des quatre catégories distinguées ci-dessus ; il s'agit de *Fagus sylvatica* (qui est cependant absent des associations du *Fraxino - Alnion*), *Fraxinus excelsior* (qui manque dans les associations du *Betulo - Quercion*), *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Betula alba* subsp. *alba* et *Acer pseudoplatanus*. Les quatre premières sont habituellement considérées comme des caractéristiques de la classe des *Fraxino excelsioris - Quercetea roboris* Gillet 1986, dans laquelle figurent notamment toutes les associations arborescentes caducifoliées planitaires à montagnardes d'Europe occidentale et à laquelle appartiennent naturellement toutes les associations arborescentes de la dition.

Deux remarques méritent d'être signalées :

• le chêne sessile, *Quercus petraea*, qui est habituellement considéré comme une caractéristique de la classe des *Fraxino - Quercetea*, est relativement rare en Thiérache et se limite presque exclusivement aux associations des *Betulo - Quercetalia*. Il pourrait donc prendre une valeur de caractéristique d'ordre dans notre dition ;

• l'érable sycomore, *Acer pseudoplatanus*, et le bouleau pubescent, *Betula alba* subsp. *alba*, sont constants dans la quasi-totalité des associations arborescentes de Thiérache ; de ce fait, ces essences acquièrent une valeur de caractéristique régionale de la classe. Comme nous l'avons envisagé plus haut, la présence imposante du sycomore dans les forêts de la Thiérache semble avoir une réelle signification dynamico-historique.

Au terme de cette réflexion sur l'ordination hiérarchique des associations arborescentes de la Thiérache, on peut établir le synsystème régional (Figure 16).

***FRAXINO EXCELSIORIS - QUERCETEA ROBORIS* Gillet 1986**

PRUNO AVII - CARPINETALIA BETULI Gillet 1986

•***Aceri campestris - Carpinion betuli* Gillet 1986 *em.* Julve 1993**

Ulmo glabrae - Aceretum campestris ass. nov.

• ***Populo tremulae - Carpinion betuli* Julve 1993**

Querco roboris - Carpinetum betuli (Tüxen 1930) Gillet 1986
Salici capreae - Populetum tremulae ass. nov. prov.

BETULO PENDULAE - QUERCETALIA PETRAEAE Gillet 1986

•***Betulo pendulae - Quercion petraeae* Gillet 1986**

Querco roboris - Betuletum albae ass. nov.
Querco petraeae - Betuletum albae de Foucault 1994
Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae Gillet 1986

FRAXINO EXCELSIORIS - ALNETALIA GLUTINOSAE Julve 1993

•***Fraxino excelsioris - Alnion glutinosae* Julve 1993**

Querco roboris - Alnetum glutinosae ass. nov.
Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993
ex de Foucault 1994

• ?

Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae Julve et Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994

Figure 16 : Schéma synsystématique des associations arborescentes de la Thiérache.

CHAPITRE 14

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES ARBUSTIVES

14.1 PRÉAMBULE

A la différence des arbres, les arbustes ne sont pas " cultivés " par l'homme, tout au moins dans le cadre des massifs forestiers. Il n'en demeure pas moins cependant que les synusies arbustives subissent elles aussi une emprise humaine non négligeable et qu'elles s'en trouvent profondément modifiées, tant structurellement que texturalement. Le seul qualificatif de " souille ", utilisé par les forestiers pour désigner les composants habituels des strates arbustives, suffit pour comprendre que ces végétaux ne sont pas vraiment favorisés par les pratiques sylviculturales actuelles. Dans de nombreuses situations, les arbustes sont purement et simplement éliminés, quelle que soit leur nature, au profit des jeunes arbres ; ainsi, dans de nombreux relevés de phytocœnoses que nous avons effectués en forêt domaniale, la synusie arbustive est souvent réduite à quelques essences arborescentes juvéniles, dispersées sur la surface inventoriée et complètement dépourvue d'essences arbustives proprement dites. Aux endroits où la pression humaine est un peu moins forte, quelques individus de coudrier se maintiennent, parfois accompagnés du houx. C'est au niveau des bois privés vieillissants non gérés et des forêts communales gérées de manière relativement extensive que les synusies arbustives sont vraisemblablement les plus proches de la saturation cœnologique. Ailleurs, ces communautés sont le plus souvent fragmentaires, ce qui impose le recours à de vastes aires-échantillons, bien supérieures à l'aire minimale théorique, pour tenter d'en réaliser une approche phytosociologique correcte. En effet, cette méthode permet d'approcher l'*optimum* qualitatif des communautés, sans cependant rendre compte de leurs caractères structurels. Dans certains cas où les arbustes venaient d'être récemment abattus (cas notamment de la strate arbustive des aulnaies à sphaignes de la forêt domaniale de Saint-Michel), les relevés arbustifs effectués devenaient " virtuels " en inventoriant les espèces éliminées auxquelles le coefficient d'abondance-dominance adjoint devenait une estimation de l'abondance seule, portée entre parenthèses.

Cet appauvrissement anthropogène de la diversité spécifique des synusies arbustives n'est pas sans conséquence sur la typologie des associations et la construction du synsystème ; de plus, il vient se superposer à un phénomène " naturel " qui est le faible nombre d'essences arbustives potentielles dans la dition et dans le nord-est de la France en général, comme cela a déjà été plusieurs fois souligné (Carbiener, 1993).

Il faut également admettre que les " mauvais traitements " infligés aux synusies arbustives des forêts de la dition, même s'ils se sont considérablement amplifiés ces dernières années, ont toujours existé ; ainsi dans les ouvrages de biogéographie historique du XIXe siècle est mentionnée par exemple la destruction à l'époque des Gaulois des essences dont " l'ombrage était regardé comme funeste " : ifs, buis, houx... (Maury, 1867).

Le problème des espèces introduites est moins flagrant qu'avec les arbres car celles-ci sont peu nombreuses et il s'agit souvent d'espèces " horticoles ", échappées des jardins et des parcs des châteaux, restant en général localisées à

proximité de ceux-ci (*Philadelphus* sp. dans le bois de la Queue de Boué par exemple). Toutefois on est en droit de s'interroger sur le statut de certaines essences susceptibles d'être spontanées dans la dition mais se trouvant également dans les jardins et possédant une bonne aptitude à se naturaliser ; c'est le cas notamment de *Prunus padus*, rencontré à de nombreuses reprises dans certaines forêts de la Thiérache (Bois de la Queue de Boué, forêt du Nouvion....).

Au total, même si les synusies arbustives ne sont pas mises en culture, elles n'en sont pas moins profondément altérées, voire même plus ou moins complètement erradiquées. Elles ne reflètent pas, à l'heure actuelle, les potentialités forestières régionales, en particulier d'un point de vue structurel.

Il nous faut également évoquer quelques problèmes de détermination taxonomique pour certaines essences, qui sont venus compliquer la typologie phytosociologique des synusies arbustives de la dition. Ceux-ci concernent :

- la distinction entre *Crataegus laevigata* et *C. monogyna*, *a priori* facile lorsque l'on dispose des fleurs ou des fruits, ce qui n'est pas toujours le cas, en particulier lorsque les individus sont stériles. La découpure du limbe foliaire, donnée comme un critère diagnostique par de nombreuses flores, a été analysée pour la détermination des espèces en l'absence de caractères floraux. Toutefois il faut reconnaître qu'entre la feuille à lobes très peu marqués de *C. laevigata* et celle à lobes bien marqués de *C. monogyna*, il existe de nombreux intermédiaires parfois difficiles à classer, d'autant plus que les deux espèces croissent souvent ensemble ;

- la détermination des espèces de *Rosa* ; celle-ci ne pose pas de problème particulier en situation intraforestière stricte où seul *Rosa arvensis* a été rencontré. La détermination devient beaucoup plus délicate en situation de manteau externe, où d'autres espèces participent au cortège floristique, en particulier dans les massifs du sud de la dition. Dans le cadre de ce travail nous avons fait appel à la clé donnée par la Nouvelle Flore de Belgique (Lambinon *et al.*, 1992) qui requiert des individus fleuris ou fructifiés, ce qui n'a malheureusement pas toujours été le cas. L'utilisation des caractères végétatifs est beaucoup plus aléatoire et n'est possible que pour quelques espèces. Au sein du groupe de *Rosa canina*, la détermination des taxons est également très délicate, les espèces (ou taxons infraspécifiques) n'étant pas encore complètement fixés. Il faut noter cependant que peu d'espèces de *Rosa* ont été effectivement rencontrées dans les manteaux de la dition, probablement en raison du caractère thermophile de la plupart des taxons, qui fait cruellement défaut en Thiérache ;

- la distinction entre *Salix cinerea* et *S. aurita* s'est révélée particulièrement difficile sur le terrain où de nombreux intermédiaires ont été rencontrés, en particulier en forêt du Nouvion. La détermination des individus a reposé sur l'examen des bourgeons et rameaux de deux ans (présence ou absence de poils), des feuilles (sommet, marge et nervures) ou, plus rarement, des chatons (taille). Notons, au passage, que la présence d'oreillettes à la base du pétiole ne constitue absolument pas un caractère permettant de trancher entre les deux espèces. Celles-ci co-existent dans les massifs du Nouvion, d'Hirson et de Saint-Michel où elles sont reliées par de nombreux intermédiaires, probablement d'origine hybride ;

- le genre *Rubus*, dont les espèces participent à diverses synusies arbustives ou herbacées, s'avère sans aucun doute le plus complexe, ce qui constitue un réel problème dans le cadre des forêts de Thiérache où il occupe une place privilégiée. *Rubus idaeus* et *R. caesius* sont les taxons les plus faciles à identifier, mais sont rares en situation strictement intraforestière où les sections *Corylifolii* et *Rubus* dominent largement. Les taxons hybridogènes de la section *Corylifolii* n'étant souvent pas fixés génétiquement, ils n'ont pas retenu notre attention. Les taxons de la section *Rubus* n'ont pas été systématiquement examinés ; la sous-section *sylvatici* semble la plus fréquente, suivie des sous-sections *suberecti* et *discolores* ; mais de nombreux travaux seront nécessaires à l'identification précise des taxons de la dition. Dans les tableaux phytosociologiques présentés dans le cadre du présent travail, le genre *Rubus* sera figuré sous la rubrique *Rubus* spp qui rassemble les sections *Corylifolii* et *Rubus*.

14.2 MONOGRAPHIES PHYTOSOCIOLOGIQUES DES ASSOCIATIONS INTRAFORESTIÈRES

14.2.1 Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov. (Tableau XIX h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Evonymus europaeus* (d), *Cornus sanguinea* (d), *Ligustrum vulgare* (d), *Clematis vitalba* (d), *Hedera helix*, *Viburnum lantana* (d), *Tamus communis* (d), *Acer campestre* j (d), *Ulmus glabra* j (d), *Ulmus minor* j (d), *Corylus avellana*.

Taxons constants : *Acer campestre* j (V), *Corylus avellana* (V), *Crataegus monogyna* (IV), *Hedera helix* (IV), *Crataegus laevigata* (IV), *Evonymus europaeus* (IV), *Clematis vitalba* (IV), *Rosa arvensis* (IV).

Taxons dominants : *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* j, *Acer campestre* j, *Clematis vitalba*, *Crataegus laevigata*.

Cette association est la plus riche floristiquement de la dition ; elle est différenciée par un grand nombre d'espèces, celles-ci n'étant pas toutes d'une fidélité absolue et exceptionnellement dominantes. Plusieurs espèces (*C. vitalba*, *L. vulgare*, *V. lantana*, *T. communis*) sont exclusives de cette association dans la dition et ont une valeur de caractéristique régionale de celle-ci. Le trait essentiel du *Crataego - Evonymetum* est donc sa diversité floristique, ce qui permet de le distinguer aisément des autres syntaxons arbustifs de la dition.

Cette composition floristique permet de rapprocher ces deux syntaxons de deux associations végétales connues : d'une part le *Roso arvensis - Viburnetum lantanae* de Foucault 1994 du système calcicole du nord et de l'ouest de la France (de Foucault, 1994b), et d'autre part, la sous-association *loniceretosum xylostei* du *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986 des plateaux calcaires du Jura nord-occidental (Gillet, 1986a). Cependant, une analyse comparative (tableau XX) montre que la première est plus riche spécifiquement et comporte un groupe d'essences thermophiles bien plus important (*Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Tamus communis*, *Laburnum anagyroides*, *Rhamnus cathartica*), tandis que la seconde, plus pauvre en espèces, ne comporte pas *Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Sambucus nigra*, peu *Crataegus monogyna*, et se différencie nettement par la constance de *Lonicera xylosteum*. Il s'agit donc là d'une association originale, synfloristiquement intermédiaire entre les deux précédentes : le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov. (relevé type : col. 42).

Celle-ci pourrait correspondre pour partie à la synusie arbustive de "l'*Actaeatum spicatae*" de Jouanne (Jouanne, 1929), ainsi qu'à celle de différentes chênaies-charmaies décrites pour le bassin de la Sambre : *Querceto - Carpinetum asperuletosum*, *primuletosum* et *corydaletosum* (Géhu, 1961).

On peut distinguer deux variations de cette association :

- la première se différencie surtout négativement de la suivante et faiblement par *Ilex aquifolium* : sous-association *typicum* subass. nov (relevé type : col. 42) ;

- la seconde se différencie grâce à *Viburnum opulus*, *Lonicera periclymenum* et, très faiblement, par *Ribes rubrum* et *Lonicera xylosteum* : sous-association *viburnetosum opuli* subass. nov. (relevé type : col. 2). Au sein de celle-ci, *L. xylosteum* semble définir une variante psychrophile de l'association.

CARACTÈRES STRUCTURELS

Le *Crataego - Evonymetum* ne présente pas une physionomie particulière, le noisetier étant toujours largement dominant et de nombreux arbres juvéniles participant à la strate arbustive.

Tableau XX : Comparaison synfloristique de différentes associations arbustives intraforestières calcicoles.

N°	A1	A2	1	2
Nombre de relevés	23	27	28	5
Viburnum opulus	V		III	
Clematis vitalba	IV	III	+	
Ulmus glabra j	II	III		
Ribes uva-crispa	+	I		
Betula alba subsp. *alba* j	R	R		
Alnus glutinosa j	R	R		
Ligustrum vulgare	II	I	V	III
Viburnum lantana	R	+	V	
Tamus communis	+	+	IV	
Laburnum anagyroides			IV	
Prunus avium j	R	R	IV	I
Ulmus minor j	+	+	IV	
Prunus spinosa	I	+	III	
Rhamnus cathartica			II	
Daphne laureola			I	
Quercus petraea j			I	
Lonicera xylosteum	+		I	V
Rubus sp			II	V
Ilex aquifolium	+	II	II	IV
Abies alba j				II
Populus tremula j				I
Crataegus monogyna	IV	IV	V	II
Acer pseudoplatanus j	IV	IV	III	
Fraxinus excelsior j	IV	III	IV	I
Cornus sanguinea	III	III	IV	
Sambucus nigra	III	III	II	
Tilia cordata j	I	I	II	
Acer platanoides j	+	+	I	
Lonicera periclymenum	IV		+	V
Hedera helix	IV	V	II	IV
Carpinus betulus j	IV	V		V
Crataegus laevigata	IV	IV		V
Corylus avellana	V	V	IV	IV
Evonymus europaeus	IV	III	IV	III
Fagus sylvatica j	III	III	II	V
Acer campestre j	V	IV	II	III
Rosa arvensis	IV	III	III	V

A1 : *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov. *viburnetosum opuli* subass. nov.

A2 : *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov. *typicum* subass. nov.

1 : *Roso arvensis - Viburnetum lantanae* (de Foucault, 1994)

2 : *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae loniceretosum xylostei* (Gillet, 1986)

Il s'agit bien sûr d'une association nanophanérophytique mais où les lianes sont particulièrement bien représentées : *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, mais aussi *Lonicera periclymenum* dans la sous-association *viburnetosum*.

Notons également que les arbustes recrutent leurs éléments surtout parmi les espèces zoochores et que la famille des Rosacées *s.l.* (incl. Malacées et Amygdalacées) et celle des Caprifoliacées sont particulièrement bien représentées au sein de cette association.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Crataego - Evonymetum* est retrouvé exclusivement sur des substrats calcaires, principalement sur les affleurements turoniens (argiles calcaires et marnes argileuses du Turonien inférieur, craie marneuse et marnes du Turonien moyen, craie blanche ou grise du Turonien supérieur), mais également sur des formations résiduelles ou remaniées (alluvions calcaires anciennes, limons à silex, argiles et biefs à silex) et, exceptionnellement, sur les affleurements cénomaniens (calcaire marneux du Cénomanien supérieur).

Les sols ont une texture limono-caillouteuse, limono-argileuse ou argilo-caillouteuse, avec un *substratum* calcaire apparaissant à faible ou moyenne profondeur. Sur la craie il s'agit généralement de sols bruns calcaires, plus ponctuellement de rendzines brunifiées ; sur les marnes il s'agit de sols bruns calcaires ou de sols bruns calciques ; sur les substrats à silex, il s'agit de sols bruns à caractères vertiques (sols bruns modaux). Dans tous les cas l'humus est un mull actif (mull carbonaté ou mull eutrophe). Suivant leur position topographique le drainage interne de ces sols est rapide à faible, l'hydromorphie étant généralement modérément marquée du fait de la présence d'un pseudogley à profondeur moyenne (le plus souvent en dessous des quarante premiers centimètres du sol).

La distinction entre les sous-associations *viburnetosum opuli* et *typicum* semble correspondre à un paramètre édaphique, la première préférant les sols dont les horizons supérieurs sont décarbonatés (sols bruns calciques) ; leur charge en gros silex cornus est toujours très importante et le drainage interne est imparfait à faible. Ce début d'acidification des horizons superficiels est à l'origine d'un humus de type mull eutrophe.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond à un déterminisme édaphique ; celle-ci est donc principalement localisée sur les versants plus ou moins abrupts des vallées intraforestières, au niveau desquels viennent affleurer les roches calcaires (Figure 17). La pente est variable, mais peut atteindre près de 40°. Plus ponctuellement elle est retrouvée sur les plateaux ; elle correspond alors aux formations résiduelles à silex ou, rarement, à d'anciennes terrasses alluviales.

Figure 17 : Position physiographique du *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* en Thiérache.

La relative rigueur du climat de la dition, encore accentuée au niveau des vallons intraforestiers et de leurs versants, explique vraisemblablement la quasi absence d'espèces thermophiles dans l'association. Ainsi, la présence d'espèces telles que *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare* ou *Tamus communis*, qui est exceptionnelle dans les

groupements de cette association, correspond-elle aux stations les plus favorisées : pentes crayeuses bien drainées d'exposition méridionale. Nous sommes donc en présence d'une association arbustive calcicole psychrophile.

Facteurs biotiques

La présence et le maintien de l'association dans la dition sont conditionnés par l'existence de sols à teneur plus ou moins importante en calcaire actif. Ceci implique un blocage de la pédogénèse en amont de la décarbonatation ou un rajeunissement des sols par érosion ; étant donné la relative modération des processus érosifs naturels sous couvert forestier, il faut admettre l'intervention plus ou moins ancienne d'une "érosion anthropogène" via des perturbations intenses du milieu comme une exploitation sylvicole intensive (coupes rases) ou un bouleversement du milieu forestier (guerres). Au niveau des versants les plus abrupts, les processus pédogénétiques sont certes ralentis, mais il s'agit aussi de milieux plus exposés et plus sensibles à l'érosion.

L'homme intervient également dans la physionomie de l'association puisqu'il cherche fréquemment à éliminer certaines espèces, telles que *Lonicera periclymenum* ou *Hedera helix*, et à restreindre le développement des essences arbustives au profit des jeunes arbres.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

En raison de son déterminisme édaphique, l'association se cantonne à la Thiérache argilo-calcaire : elle est naturellement absente des forêts d'Hirson et de Saint-Michel. Ailleurs elle est présente dans la plupart des massifs dès lors que des affleurements calcaires sont présents : forêts du Regnaval, de Marfontaine, du Val-Saint-Pierre, de la Haye d'Aubenton, bois de Dolignon et de Foigny. Nous n'avons pas remarqué de différence de répartition entre les deux sous-associations à l'intérieur de la dition. *Lonicera xylosteum* n'a été rencontré que dans le bois de Dolignon où la végétation possède des affinités sub-montagnardes marquées.

L'extension de cette association est difficile à préciser en l'absence de travaux plus larges. Il s'agit d'une association arbustive intraforestière calcicole, mésophile à méso-hygrophile, eutrophique à mésotrophique et psychrophile ; elle est probablement répandue sur les substrats calcaires du nord et de l'est de la France, ainsi que vers les pays de l'Europe intérieure.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La texture et la structure de l'association montrent qu'elle n'est pas de nature climacique. Il ne s'agit pas non plus d'une association pionnière ; elle doit donc succéder à des communautés moins matures, probablement plus riches en essences héliophiles. Le *Roso arvensis - Viburnetum lantanae*, décrit par de Foucault (de Foucault, 1994b) et connu du sud-ouest de la Thiérache (Decocq, 1994b), pourrait représenter l'une de ces communautés, comme tend à le faire penser la présence (relictuelle ?) de *V. lantana*, *L. vulgare* et autre *T. communis* dans le *Crataego - Evonymetum*. La sous-association *viburnetosum* semble elle-même succéder à la sous-association *typicum*, témoignant d'une décarbonatation plus prononcée du sol et d'une acidification superficielle. L'évolution progressive devrait conduire, dans la dition, au *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* lorsque la décarbonatation des horizons supérieurs du sol est complète.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence du *Crataego - Evonymetum* dans la dition est vraisemblablement de deux origines :

- une origine primaire au niveau des versants abrupts des vallons intraforestiers soumis à des processus érosifs importants qui entretiennent la relative "jeunesse" des sols ;

- une origine secondaire, essentiellement lorsque l'association se situe en position de plateau, liée à un rajeunissement relativement récent des sols (phénomène d'évolution régressive) : exploitation locale de la craie ou, plus souvent, bouleversement du milieu au niveau des zones de combats pendant les deux dernières guerres.

14.2.2 Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986 (Tableau XXI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Corylus avellana, Crataegus monogyna, Crataegus laevigata, Rosa arvensis, Ilex aquifolium, Lonicera periclymenum, Viburnum opulus.*

Taxons constants : *Corylus avellana* (V), *Carpinus betulus* j (V), *Crataegus monogyna* (IV), *Crataegus laevigata* (IV), *Ilex aquifolium* (IV), *Acer pseudoplatanus* j (IV), *Lonicera periclymenum* (III), *Hedera helix* (III).

Taxons dominants : *Corylus avellana, Carpinus betulus* j, *Acer pseudoplatanus* j.

Ce syntaxon est synfloristiquement intermédiaire entre le *Crataego - Evonymetum*, dont il conserve les espèces les moins calciclines (*Crataegus* spp., *Rosa arvensis* et, dans une moindre mesure, *Viburnum opulus*), et l'*Ilici - Coryletum*, auquel il emprunte *Ilex aquifolium* et *Lonicera periclymenum*.

Malgré quelques différences surtout d'ordre quantitatif, ce syntaxon peut être assimilé au *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* (Gillet, 1986a) et plus précisément à la sous-association *ilicetosum aquifolii*. Par rapport à l'association de Gillet on remarquera surtout :

- la présence d'*Acer pseudoplatanus* j et de *Sorbus aucuparia* j qui semblent définir une race originale (sub-continentale ?) de l'association,
- celle de *Viburnum opulus* (différentielle chez Gillet, avec *Ribes rubrum*, d'une sous-association *viburnetosum opuli*), qui correspond ici à une variante hygrocline de l'association,
- la plus grande fréquence de *Crataegus monogyna* et la moindre fréquence en revanche de *Lonicera periclymenum* et *Rosa arvensis* qui paraissent réprimés par les pratiques sylviculturales.

Cette association pourrait coïncider, pour partie, avec la synusie arbustive de "l'*Asperuletum odoratae*" de Jouanne (Jouanne, 1929), ainsi qu'avec celle de certaines chênaies-charmaies du bassin de la Sambre : *Querceto - Carpinetum stachyetosum, asperuletosum* et *endymietosum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Lonicero - Coryletum* de Thiérache n'est absolument pas caractéristique ; comme pour d'autres associations arbustives de la dition, le coudrier, le charme et le sycomore sont dominants. Le chèvrefeuille, *Lonicera periclymenum*, peut prendre une certaine importance si toutefois les pratiques sylviculturales le permettent. La présence de *Viburnum opulus* et de *Rosa arvensis* est souvent ponctuelle et les individus sont peu vigoureux (rôle de la sylviculture ?) ; ces essences participent donc peu à l'architecture du groupement.

Cette association arbustive marque le recul des Rosacées *s.l.* et des Caprifoliacées au profit des Corylacées ; la zoochorie est aussi moins représentée. Sur un plan éthologique on remarquera surtout l'apparition de la dryade *Ilex aquifolium*, les post-pionnières restant très largement dominantes.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Lonicero - Coryletum* présente une nette préférence pour les substrats calcaires soit affleurants, soit présents sous une mince couche d'une autre roche. Elle est exceptionnelle sur les roches schisto-gréseuses. Nous l'avons

rencontré sur différentes roches : limons de plateaux soit peu épais et surmontant un *substratum* calcaire, soit plus puissants mais alors relativement riches ; formations résiduelles à silex, rarement puissantes et surmontant toujours une assise calcaire ; assises calcaires du Jurassique (marnes pliensbachiennes, calcaires bajociens ou dépôts sableux wealdiens) et, plus ponctuellement, assises calcaires turoniennes (Turonien inférieur et moyen), cénomaniennes (Cénomanien moyen) et sénoniennes (Coniacien-Santonien), alluvions anciennes sur substrat calcaire sous-jacent. alluvions riches en bases.

Malgré cette diversité géologique, on observe une relative homogénéité des sols, avec tout de même queiques divergences liées à la nature de la roche et à la position topographique. Les principaux sols rencontrés sont :

- des sols bruns calciques, sur *substratum* calcaire (marnes calcaires, calcaires jurassiques, craies crétacées, sables argilo-calcaires) dont la texture est assez variable : limoneuse (craie sénonienne) à argileuse (marnes pliensbachiennes), voire argilo-sableuse (dépôts wealdiens). Le pseudogley est constant et apparaît souvent à faible profondeur (dans les 80 premiers centimètres en général), rendant le drainage interne de ces sols faible à imparfait. L'humus est le plus souvent de type mull eutrophe ;
- des sols bruns eutrophes sur les limons loessiques des plateaux ou des pentes douces (< 10°), lorsque ceux-ci sont de faible puissance et reposent sur un *substratum* calcaire, et sur les formations résiduelles à silex (sols bruns modaux). Sur limons la texture est limono-argileuse, tandis que sur substrats à silex, elle devient argilo-caillouteuse. Le pseudogley est constant et apparaît dans les 80 premiers centimètres du profil rendant le drainage interne de ces sols imparfait à très faible. L'humus est toujours un mull eutrophe, exceptionnellement un mull acide mésotrophe.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique du *Lonicero - Coryletum* répond ici encore à un déterminisme édaphique ; elle est liée à la présence d'un substrat géologique favorable présent à faible profondeur : pentes plus ou moins fortes où affleurent les roches calcaires, rebords de plateaux où la couche de limon s'amincit, "poches" de formations résiduelles à silex, terrasses d'alluvions anciennes, vallées sèches à fond large... (Figure 18).

Les facteurs mésoclimatiques semblent peu intervenir dans le déterminisme de cette association, mais celle-ci conserve un caractère résolument psychrophile.

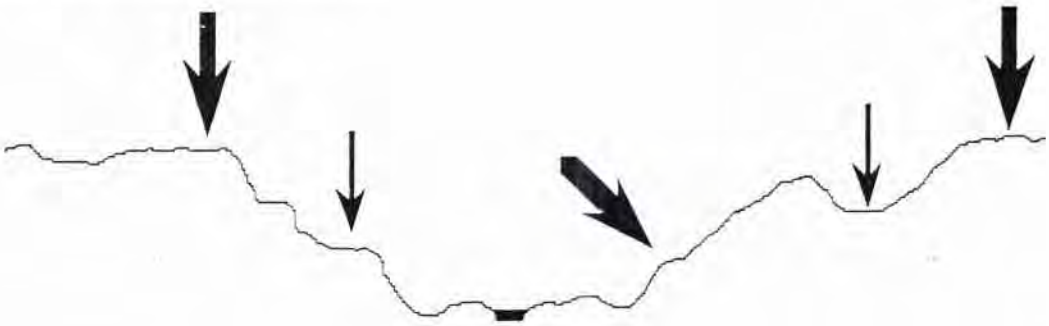


Figure 18 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils semblent pouvoir être négligés concernant le déterminisme de l'association, mais pas dans sa physionomie. Plusieurs espèces semblent en effet être "réprimées" par les pratiques sylviculturales : *Lonicera periclymenum* en premier lieu, mais aussi *Rosa arvensis, Viburnum opulus* et *Hedera helix*. En revanche, les jeunes arbres sont nettement favorisés.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Lonicero - Coryletum* est présent dans l'ensemble de la dition, avec une nette prédominance dans la Thiérache argilo-calcaire. C'est l'association arbustive la plus répandue dans les bois établis sur les assises jurassiques

(bois de Saint-Michel et d'Any-Martin-Rieux) ; elle est très largement représentée dans les forêts de la Haye d'Aubenton, du Regnaval, les bois de Dolignon et d'Harcigny ; elle est plus ponctuelle dans les forêts de Marfontaine, du Val Saint-Pierre, d'Andigny et le bois du Hauty. Elle n'est pas présente avec certitude dans la forêt du Nouvion et, de manière générale, dans les bois où les limons loessiques sont puissants (bois de Leschelles, de l'Epaissenoux, de Plomion..). Sur le socle primaire pré-ardennais (forêts d'Hirson et de Saint-Michel), l'association est très rare et limitée à certaines stations particulières : colluvions riches en éléments nutritifs, parfois limons de plateaux plus ou moins puissants mais relativement riches (rôle d'un apport latéral ? eutrophisation locale ?).

En dehors de la dition, la chorologie du *Lonicero - Coryletum* est certainement très importante. Elle n'a pas été citée pour le nord de la France jusqu'ici ; elle est en revanche connue du Jura nord-occidental où elle a été initialement décrite. Il s'agit vraisemblablement d'une association largement répandue sur les sols acides formés sur des substrats riches en éléments nutritifs et, plus particulièrement, calcaires, dont les horizons supérieurs sont décarbonatés. Il s'agit aussi *a priori* d'une association de répartition plutôt continentale-montagnarde (absence d'essence thermophile).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La présence de la dryade *Ilex aquifolium* dans l'association témoigne d'un certain degré de maturité de celle-ci. Toutefois les essences post-pionnières restent nettement majoritaires ; de plus l'architecture des groupements et leurs caractères structurels montrent qu'il ne s'agit pas d'une association climacique.

Dans la dition, le *Lonicero - Coryletum* semble succéder au *Crataego - Evonymetum* précédemment décrit, lorsque les horizons supérieurs du profil pédologique sont décarbonatés et présentent de ce fait un certain degré d'acidité. Le passage d'un mull carbonaté à un mull eutrophe est en général un bon indice de cette succession progressive. Le niveau trophique de ces sols aurait tendance à diminuer.

En cas d'évolution progressive, c'est l'*Ilici - Coryletum* qui semble succéder au *Lonicero - Coryletum* lorsque les sols sont complètement décalcifiés et modérément à fortement acides.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le *Lonicero - Coryletum* de Thiérache paraît avoir une origine essentiellement primaire, comme tend à le faire penser sa localisation sur les calcaires jurassiques au niveau desquels la pédogénèse est très lente, sur les affleurements calcaro-marneux des pentes plus ou moins accentuées où l'érosion s'oppose à l'évolution pédologique, sur les colluvions et alluvions anciennes d'origine relativement récente, etc.

Cependant, nous n'excluons pas, dans certaines situations, une origine plus récente de cette association ; elle serait alors liée à une eutrophisation du substrat en place (le plus souvent limons loessiques) ou à un enrichissement par des apports latéraux. Cette possibilité expliquerait la présence de l'association sur des sols formés à partir de roches pauvres en bases.

14.2.3 L'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* de Foucault 1994 (Tableau XXII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Corylus avellana, Ilex aquifolium, Lonicera periclymenum, Sambucus racemosa, Sorbus aucuparia* j.

Taxons constants : *Corylus avellana* (V), *Carpinus betulus* j (V), *Acer pseudoplatanus* j (V), *Lonicera periclymenum* (IV), *Sambucus racemosa* (IV), *Ilex aquifolium* (IV), *Sorbus aucuparia* j (III), *Fagus sylvatica* j (III).

Taxons dominants : *Corylus avellana, Carpinus betulus* j, *Acer speudoplatanus* j.

Cette association se différencie surtout négativement vis-à-vis des autres syntaxons arbustifs de la dition et. faiblement positivement, par *Sambucus racemosa.* Elle marque surtout la disparition quasi-complète des espèces exigeantes sur un plan trophique, tandis que les espèces acidiphiles acquièrent une plus grande importance (*Sorbus aucuparia* j, *Lonicera periclymenum*..). La bourdaine, *Frangula alnus*, fait même ici son apparition.

La composition floristique de cette association est en tout point comparable à celle décrite par de Foucault (de Foucault, 1994a) : l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* de Foucault 1994. On peut en fait y distinguer plusieurs variations :

- une première différenciée par *Sambucus nigra, Fraxinus excelsior* j et, faiblement, par *Viburnum opulus, Ribes rubrum* et *Ribes uva-crispa*, dans laquelle *Ilex aquifolium* se raréfie considérablement. Cette variation a également été entrevue par de Foucault ("variation plus riche à *Sambucus nigra, Fraxinus excelsior*"...) ; elle justifie son rang de sous-association : *sambucetosum nigrae* (de Foucault 1994) subass. nov. (relevé type : col. 13) ;

- une seconde différenciée par *Frangula alnus, Fagus sylvatica* j, *Betula pendula* j et au sein de laquelle *Sorbus aucuparia* j et *Sambucus racemosa* trouvent leur *optimum*. Cette variation déjà entrevue par de Foucault (" variante plus mésotrophe à *Betula alba* et *Frangula alnus* "), malgré le faible nombre de relevés, semble bien correspondre à une sous-association originale : *franguletosum alni* (de Foucault 1994) subass. nov. (relevé type : col. 37) ;

- une troisième différenciée négativement par rapport aux précédentes, qui semble correspondre au "coeur" de l'association : la sous-association *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 56).

Notons par ailleurs que pour la Thiérache cette association a été jusqu'ici incluse dans différentes "associations" sigmatistes classiques : *Asperuletum odoratae* (Jouanne, 1929) et *Endymio - Carpinetum* (Durin *et al.*, 1965).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Ici encore la physionomie de l'association est peu typique tant elle est dominée par les jeunes arbres. essentiellement le charme et le sycomore, en raison des pratiques sylviculturales. Toutefois de petites nuances se manifestent en fonction de la sous-association ; si le coudrier et le chèvrefeuille dominent les essences arbustives des sous-associations *typicum* et *sambucetosum*, la sous-association *franguletosum* est marquée par la co-dominance de *Corylus avellana, Sorbus aucuparia* j, *Frangula alnus, Ilex aquifolium* et *Lonicera periclymenum.*

Dans cette association nanophanérophytique, diverses familles botaniques sont représentées, mais les Corylacées restent dominantes. La zoochorie demeure le principal mode de dissémination des diaspores.

Sur un plan éthologique, l'*Ilici - Coryletum* marque l'extension de la dryade *Ilex aquifolium* (bien que cette essence n'atteigne vraisemblablement pas son potentiel en raison d'anciennes pratiques sylvicoles), tandis que les plus "pionnières" des post-pionnières sont en net recul.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'*Ilici - Coryletum* est capable de prendre place sur une large gamme de substrats géologiques, mais c'est de loin sur les puissants limons loessiques des plateaux et des pentes douces qu'il est le plus répandu. Il est beaucoup plus ponctuel sur les formations résiduelles à silex, sur les affleurements calcaro-marneux (Turonien et Cénomanien), sur les affleurements schisto-gréseux (Revinien et Gédinnien) et sur colluvions. Il n'y a apparemment pas de différence significative d'une sous-association à l'autre.

Sur un plan pédologique, il existe une certaine homogénéité des sols occupés par l'association. Il s'agit en effet le plus souvent de sols bruns plus ou moins lessivés, de texture limoneuse à limono-argileuse, plus ou moins hydromorphes. Le pseudogley est constant, mais peut être plus ou moins profond (entre 20 cm et 1 m), rendant le

drainage interne du profil très faible à modéré. Le degré de lessivage de ces sols varie avec la nature du matériau sous-jacent et la position topographique ; ainsi les sols les plus lessivés se localisent-ils au niveau des plateaux limoneux et les moins lessivés au niveau des affleurements schisteux des pentes plus accentuées. L'humus est généralement un mull acide.

Au niveau des formations résiduelles à silex entièrement décarbonatées et des affleurements schisto-gréseux, sont également observés des sols bruns acides, voire des sols bruns ocreux. L'humus est également un mull acide avec localement une tendance au mull moder.

La sous-association *franguletosum* correspond aux sols les plus dégradés (sols lessivés à pseudogley en général). Nous n'avons pas observé de différence entre les sous-associations *typicum* et *sambucetosum*, mais cette dernière concerne souvent des sols plus riches à mull eutrophe ; elle est d'ailleurs quasi absente des substrats schisto-gréseux.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique est très variable, surtout pour la sous-association *typicum* qui occupe indifféremment plateaux, rebords de plateaux et pentes plus ou moins fortes. La sous-association *franguletosum* a essentiellement été observée sur les plateaux ; quant à la sous-association *sambucetosum*, elle a été assez souvent observée en fond de vallée sèche, mais aussi sur plateaux et pentes (Figure 19).

De manière générale, l'association semble assez insensible aux variations mésoclimatiques ; elle posséderait donc un certain "caractère climacique".

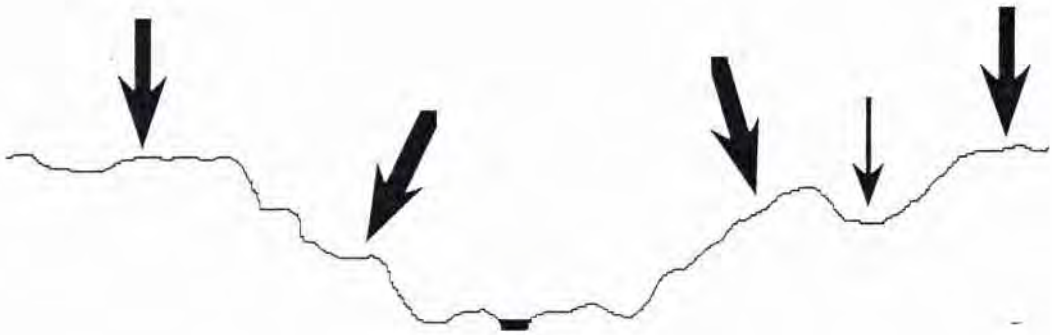


Figure 19 : Position physiographique de l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils n'apparaissent pas jouer un rôle déterminant pour cette association, mais sont susceptibles d'avoir modifié sa physionomie. Si certaines espèces sont actuellement réprimées dans le cadre de la sylviculture (*Lonicera periclymenum, Hedera helix*), d'autres l'ont probablement été en d'autres temps. Ainsi la question se pose pour *Ilex aquifolium* qui n'atteint manifestement pas son potentiel au sein de l'association ; il est même quasi absent de certains massifs (forêt du Nouvion par exemple). Cette rareté du houx n'est peut-être pas due à un phénomène récent, car il ne semblait pas plus fréquent au XIXème siècle. Nous n'excluons pas une raréfaction beaucoup plus ancienne, pouvant remonter jusqu'au temps des Gaulois, qui voyaient en certains arbustes sempervirents "une ombre funeste" (Maury, 1867) motivant leur élimination des peuplements ligneux. Mais il ne s'agit là que d'une hypothèse sans plus de fondements.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

L'*Ilici - Coryletum* est largement répandu dans l'ensemble de la dition, que ce soit en Thiérache argilo-calcaire ou en Thiérache schisto-gréseuse. Cette vaste distribution s'explique notamment par la grande superficie occupée par les épais limons loessiques, particulièrement propices à cette association.

Elle est déjà connue du nord de la France (de Foucault, 1995a) et s'étend vraisemblablement à l'ensemble du domaine sub-atlantique ; elle semble en effet correspondre pour partie à la synusie arbustive de l'*Endymio - Fagetum* (Durin *et al.*, 1967) et de ses taillis de substitution (*Querceto - Carpinetum*). Vers l'ouest (domaine atlantique proprement dit), cette association pourrait être remplacée par le *Mespilo germanicae - Ilicetum aquifolii*, connu de Normandie (de Foucault, 1995c) et du département de la Somme (de Foucault *et al.*, 1996).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La faible diversité floristique, la grande amplitude écologique, tant sur le plan édaphique que mésoclimatique, et la vaste répartition de l'association sont autant d'arguments qui incitent à penser que l'*Ilici - Coryletum typicum* est proche du climax climatique arbustif potentiel, sans qu'il soit possible de définir précisément celui-ci. La sous-association *franguletosum* semble correspondre à une évolution déviante de la sous-association *typicum* par oligotrophisation, alors que la sous-association *sambucetosum* est liée à une évolution déviante par eutrophisation.

Dans la dition, l'*Ilici - Coryletum* succède au *Lonicero - Coryletum*, lorsque le sol brunifié est entièrement décarbonaté (tout au moins dans les horizons accessibles à la rhizosphère arbustive) et partiellement lessivé. La présence de cette association témoigne donc d'une grande maturité de la forêt en rapport avec un degré d'évolution pédogénétique élevé. Cette maturité explique vraisemblablement l'absence de l'association dans les formations forestières récentes : forêts de recolonisation (Decocq, 1994a) ou forêts de reconstitution (Decocq *et al.*, 1996 ; de Foucault *et al.*, 1996).

CARACTÈRES HISTORIQUES

Comme nous venons de le voir, l'*Ilici - Coryletum* est une association arbustive des forêts relativement matures ; elle trouve donc son *optimum* dans les massifs qui ont eu le moins à subir les vicissitudes de l'histoire. C'est probablement l'explication de la quasi-absence du houx dans les massifs du Nouvion et d'Andigny et donc du caractère fragmentaire de l'association lorsqu'elle existe ; ces forêts ont en effet connu des dévastations récentes, liées à des coupes forestières abusives dans le premier cas, aux guerres mondiales dans le second. Le houx semble être en effet un bon " réactif " des forêts les moins récemment dégradées et, du même coup, l'*Ilici - Coryletum* pourrait être considéré comme un pré-climax.

La sous-association *sambucetosum* possède en revanche une origine beaucoup plus récente dans la mesure où elle est liée à une eutrophisation modérée des sols.

14.2.4 Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* Julve et Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994 (Tableau XXIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Frangula alnus, Sorbus aucuparia* j, *Lonicera periclymenum, Ilex aquifolium, Mespilus germanica* (d).

Taxons constants : *Frangula alnus* (V), *Sorbus aucuparia* j (V), *Corylus avellana* (IV), *Lonicera periclymenum* (IV), *Ilex aquifolium* (III), *Fagus sylvatica* j (III), *Carpinus betulus* j (III).

Taxons dominants : *Sorbus aucuparia* j, *Frangula alnus, Ilex aquifolium, Corylus avellana, Carpinus betulus* j.

Ce syntaxon possède une combinaison spécifique relativement riche et très caractéristique grâce à la tétrade sorbier-bourdaine-houx-chèvrefeuille. Sur un plan quantitatif les essences arbustives dominent le plus souvent les essences arborescentes juvéniles.

Les plus beaux peuplements de houx se trouvent au niveau de ce syntaxon ; celui-ci marque également le recul de certaines essences largement répandues dans les autres syntaxons arbustifs de la dition : *Corylus avellana, Carpinus betulus* j, *Acer pseudoplatanus* j et *Fraxinus excelsior* j. Notons également que le néflier, *Mespilus germanica*, exceptionnel en Thiérache, prend place dans ce syntaxon.

Sur un plan purement qualitatif, la combinaison floristique de ce syntaxon est très proche du *Frangulo alni - Sorbetum aucupariae* initialement décrit provisoirement par Julve et Gillet (Julve & Gillet, 1994) repris par Julve sous le nom actuel de *Sorbo aucupariae - Franguletum alni.* Malheureusement ces auteurs ont fondé cette association originale sur la base d'un unique relevé ; la légitimité de celle-ci, *a priori* très controversable, a cependant été confirmée à plusieurs reprises (de Foucault, 1994a & 1995a). A notre tour nous insistons sur l'originalité de cette association à laquelle nous rattachons volontiers notre syntaxon.

Cette association était jusqu'ici incluse dans plusieurs "associations" forestières classiques (strate arbustive) décrites pour la Thiérache : chênaie sessiliflore silicicole (Bournérias, 1961), " *Querco sessiliflorae betuletum* " (Durin *et al.*, 1965) et *Fago - Quercetum* (Durin, 1967). Elle est connue également du bassin de la Sambre, où elle coïncide avec la synusie arbustive du *Querceto - Carpinetum acidophile fameniense* et celle du *Querco sessiliflorae - Betuletum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Sorbo - Franguletum* est assez caractéristique : il s'agit d'un groupement arbustif discontinu, très ouvert et mélangé, avec un assez bon équilibre entre les différentes espèces constitutives. Selon les faciès, peuvent dominer le sorbier, la bourdaine ou le coudrier, plus rarement le houx. Le chèvrefeuille est généralement suffisamment abondant pour rendre encore plus typique la physionomie de ces groupements.

Les caractères structurels de l'association sont assez hétérogènes ; nos noterons simplement que la zoochorie demeure le mode dominant de dissémination des diaspores et que, d'un point de vue éthologique, la dryade *Ilex aquifolium* est très bien représentée et accompagnée d'une majorité d'essences post-pionnières.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Sorbo - Franguletum* est strictement inféodé aux roches les plus pauvres en bases : il s'agit d'une association résolument oligo-mésotrophique. Nous l'avons ainsi rencontrée sur les assises schisto-gréseuses du Revinien (phyllades et quartzites du Revinien inférieur et du Revinien moyen) et du Gédinnien (schistes du Gédinnien supérieur), sur les assises sableuses du Landénien (marin ou continental) ou, plus rarement, sur les épais limons loessiques les plus pauvres.

De cette relative homogénéité géologique résulte une gamme de sols assez restreinte sur laquelle le *Sorbo - Franguletum* est en mesure de s'établir. Il s'agit essentiellement :

- de sols bruns acides peu ou pas lessivés, généralement favorablement drainés, mais localement un pseudogley peut apparaître en profondeur rendant le drainage interne modéré à imparfait. Ces sols prennent place sur *substratum* sableux ou schisto-gréseux. L'humus est un moder, parfois un mull moder ou un mull acide ;
- de sols bruns ocreux, qui constituent un intergrade entre les sols bruns acides et les podzols. Le drainage interne est le plus souvent favorable et l'humus est de type moder, plus rarement mull-moder. Ils sont retrouvés sur les roches reviniennes et gédiniennes, principalement sur les pentes accentuées d'exposition ouest et sud ;
- de podzols humo-ferrugineux, toujours secondaires et rarement typiques. Ils ont été observés au niveau des placages de sables landéniens. Ils sont favorablement drainés et l'humus est de type mor ;
- de sols lessivés acides, fortement dégradés, plus ou moins hydromorphes, un pseudogley apparaissant généralement à faible profondeur (dans les soixante premiers centimètres). Ces sols siègent toujours sur les épais limons des plateaux. L'humus est un mull moder ou, plus souvent, un moder ;

- de sols lessivés podzoliques, fréquents sur sables thanétiens parfois enrichis de limons, mais également présents sur roches schisteuses. Ils marquent une évolution vers le podzol ; ils sont généralement favorablement drainés et l'humus est un moder très acide tendant à évoluer vers un mor.

Tous ces sols ont en commun un degré d'oligotrophie souvent marqué et une forte acidité ; ces caractères sont bien traduits par la composition floristique de l'association, qui exclut toutes les essences exigeantes sur un plan trophique et plus ou moins neutroclines. Seules demeurent les espèces acidiphiles (*Frangula alnus, Sorbus aucuparia*) et acidoclines (*Lonicera periclymenum, Ilex aquifolium*).

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond à un déterminisme édaphique puisqu'elle se limite aux affleurements schisto-gréseux des versants, aux placages sableux et aux zones les plus dégradées des larges plateaux acides. Lorsque le *Sorbo - Franguletum* est situé sur les versants, l'exposition de ceux-ci est variée avec cependant une nette prédominance des expositions sud et ouest, qui correspondent aux expositions où l'évolution podzolique des sols est la plus marquée (Figure 20). On ne peut donc pas réellement parler de déterminisme mésoclimatique. Lorsque l'association est en position de plateau, il n'est pas rare de l'observer au niveau de très larges "cuvettes" peu encaissées situées sur ces plateaux et pour lesquelles un abaissement local des températures n'est pas exclu. Toujours est-il que l'association présente un caractère psychrophile indéniable.

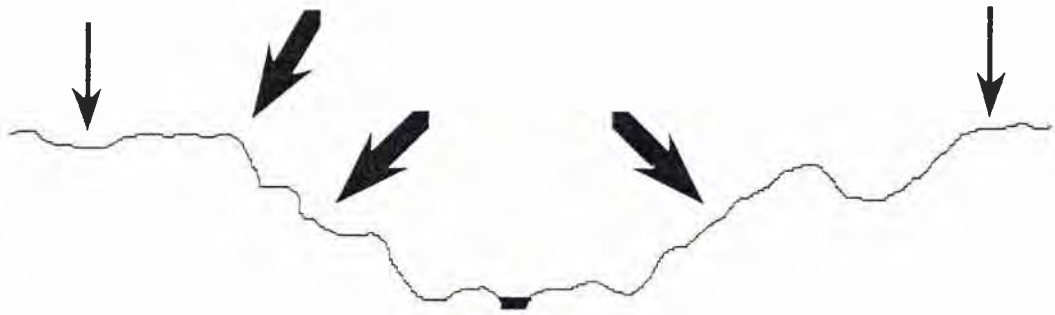


Figure 20 : Position physiographique du *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Nous avons vu ci-dessus que le *Sorbo - Franguletum* pouvait prendre place sur des sols "secondaires", c'est-à-dire issus d'une dégradation des sols initiaux. Dans ces situations la dégradation est incontestablement d'origine humaine et probablement liée à des défrichements anciens et massifs sur certains sites aujourd'hui occupés par une végétation forestière elle aussi de nature secondaire. Les sols secondaires évoqués ci-dessus appartiennent à une série pédogénétique régressive, la podzolisation secondaire, qui assure le passage progressif d'un sol brun lessivé à un podzol humo-ferrugineux. Une dégradation par hydromorphie peut éventuellement venir s'y superposer.

Ainsi les facteurs biotiques, et plus précisément humains, ont joué un rôle important dans l'installation du *Sorbo - Franguletum* au niveau des plateaux et des pentes peu accentuées. En revanche, la présence de l'association sur les pentes les plus abruptes est vraisemblablement d'origine primaire.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

La présence du *Sorbo - Franguletum* dans la dition se limite à certains massifs où les conditions édaphiques requises par l'association sont réunies. Elle est très répandue sur les schistes des forêts de Saint-Michel et d'Hirson, sur les placages sableux de la forêt d'Andigny, ainsi que sur les larges plateaux limoneux acides de la forêt d'Hirson. Nous ne l'avons pas rencontré dans les autres massifs de la Thiérache argilo-calcaire.

Le *Sorbo - Franguletum* est une association qui était déjà connue de la Thiérache (de Foucault, 1994a), mais aussi du nord (de Foucault, 1995a). Elle n'a, à ce jour, pas été signalée vers l'ouest, où elle est remplacée par le *Mespilo*

germanicae - Franguletum alni (de Foucault, 1995c). Son aire chorologique s'étend vraisemblablement davantage vers l'est, puisqu'elle a initialement été signalée dans les forêts du nord-est de la Pologne (Julve & Gillet, 1994). Nous sommes en présence d'une association arbustive oligo-mésotrophique acidiphile et psychrophile aux affinités sub-continentales marquées.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La présence, souvent imposante, d'*Ilex aquifolium*, dryade, confère à l'association un certain degré de maturité sans pour autant que l'on puisse la considérer comme climacique. Sa présence au niveau des sols dégradés tend à la faire assimiler à un élément d'une série régressive, mais elle existe également au niveau de sols peu évolués de la série pédogénétique progressive des substrats schisto-gréseux. Il faut donc admettre que l'on est en présence d'une association post-pionnière, possédant un caractère mature, probablement dû à sa relative stabilité. Celle-ci est en relation avec la lenteur extrême des processus pédogénétiques dans les situations où est retrouvée l'association.

Dans le cadre d'une série progressive (cas des substrats schisto-gréseux et sableux), le *Sorbo - Franguletum* succède probablement à divers groupements initiaux, au caractère plus pionnier, mais dont il est difficile ici de donner un profil synfloristique. Sa grande stabilité lui confère un statut d'association pré-climacique.

Au sein d'une série régressive (cas des limons de plateau et, plus ponctuellement, des assises sableuses ou schisto-gréseuses), le *Sorbo - Franguletum* succède à l'*Ilici - Coryletum* et plus précisément à la sous-association *franguletosum*. La réversibilité du phénomène est difficile à évaluer.

CARACTÈRES HISTORIQUES

A la suite des différents arguments développés ci-dessus, on peut attribuer deux origines au *Sorbo - Franguletum* de Thiérache :

- une origine primaire, au niveau des affleurements schisto-gréseux des forêts d'Hirson et de Saint-Michel, où la pédogénèse est particulièrement lente. Il n'est cependant pas exclu que çà et là une érosion anthropogène ait pu intervenir dans le passé, favorisant le maintien de l'association ;
- une origine secondaire, au niveau des limons de plateaux et des placages sableux, plus rarement sur substrats schisto-gréseux, liée à des défrichements massifs très anciens, à l'origine d'une podzolisation secondaire des sols brunifiés.

14.2.5 Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (de Foucault & Philippe 1989) de Foucault & Julve 1997 (Tableau XXIV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Salix cinerea, Lonicera periclymenum, Frangula alnus, Viburnum opulus, Fraxinus excelsior* j, *Acer pseudoplatanus* j.

Taxons constants : *Corylus avellana* (V), *Lonicera periclymenum* (V), *Viburnum opulus* (V), *Salix cinerea* (V), *Fraxinus excelsior* j (IV), *Frangula alnus* (III), *Sorbus aucuparia* j (III), *Acer pseudoplatanus* j (III).

Taxons dominants : *Salix cinerea, Corylus avellana, Viburnum opulus.*

Ce syntaxon se différencie bien floristiquement par ses caractères intermédiaires entre les associations du *Salici - Viburnion* et celles des *Franguletea*. C'est la transgression d'espèces telles que *Frangula alnus, Salix cinerea* et *Salix aurita* dans l'alliance précitée qui caractérise le mieux ce syntaxon. La richesse floristique et le bon maintien des essences neutroclines ne peuvent remettre en cause le rattachement au *Salici - Viburnion*.

Ces caractères synfloristiques sont évocateurs de divers groupements arbustifs décrits le plus souvent sous le nom de "groupement à *Lonicera periclymenum* et *Viburnum opulus*" (de Foucault & Philippe 1989) ; ceux-ci ont été récemment synthétisés pour aboutir à la création d'un *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (de Foucault et Julve, 1997). Une analyse comparative avec notre syntaxon montre qu'il est légitime de rattacher ce dernier au *Lonicero - Viburnetum*.

Celui-ci était déjà connu de la Thiérache, où il a été inclus dans certaines "associations" forestières classiques : *Dipsacetum pilosi* (Jouanne, 1929) et Aulnaie à *Carex pendula* (Durin *et al.*, 1965). Pour le bassin de la Sambre, il a été décrit au sein du *Cariceto elongatae - Alnetum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

C'est dans les faciès dominés par le saule cendré et/ou la viorne obier que la physionomie de l'association est la plus typique ; malheureusement en situation réellement intraforestière, ces deux essences tendent à être réprimées par les pratiques sylviculturales, au profit des jeunes arbres comme le frêne. Le coudrier et même le chèvrefeuille restent constants et suffisamment bien représentés pour participer à cette physionomie.

Dans cette association nanophanérophytique on notera surtout la présence des Salicacées, essentiellement *Salix cinerea*, essence anémochore qui marque, sur un plan éthologique, le caractère pionnier de l'association. Toutefois les essences post-pionnières zoochores restent qualitativement majoritaires, en particulier celles de la famille des Caprifoliacées.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Lonicero - Viburnetum* a été observé sur deux types principaux de substrats géologiques :

- des substrats schisto-gréseux : phyllades et quartzites du Revinien moyen et inférieur, grès d'Anor du Siégénien inférieur ;
- des substrats calcaires : colluvions, marnes du Pliensbachien.

Si le *substratum* géologique paraît hétérogène, l'amplitude pédologique de l'association est beaucoup plus restreinte, puisqu'il s'agit toujours de sols hydromorphes, liés à une saturation temporaire ou permanente en eau, provoquant un déficit en oxygène :

- des gleys, formés au sein d'une nappe permanente, alimentée souterrainement et très réductrice. L'humus est généralement un hydromull épais et très actif, mais peut évoluer localement vers un anmoor ;
- des sols organiques (tourbes) dont la nature varie avec la teneur en calcium : les eaux riches en calcium donnent une tourbe eutrophe, essentiellement au sein des vallées alluviales où la nappe phréatique est trop haute pour permettre une bonne décomposition de la végétation. *A contrario*, sur matériau acide des dépressions mal drainées, l'eau est d'origine pluviale et donne une tourbe acide : il s'agit alors de sols organiques modérément mésotrophes ;
- des sols alluviaux hydromorphes se développant à proximité du lit majeur des rivières, lorsque la nappe, circulant moins rapidement et subissant des oscillations plus faibles, devient plus réductrice. Un anmoor, voire un horizon tourbeux, se développe souvent en surface, marquant l'évolution vers les sols organiques dystrophes.

Dans tous les cas le *Lonicero - Viburnetum* prend place sur des sols hydromorphes, acides, méso-eutrophiques à mésotrophiques. Remarquons à cet égard que la bourdaine, *Frangula alnus*, semble définir une variante mésotrophique de l'association.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est relativement constante : vallées alluviales, à proximité ou à une certaine distance du cours d'eau, et fonds des vallons sur colluvions (Figure 21).

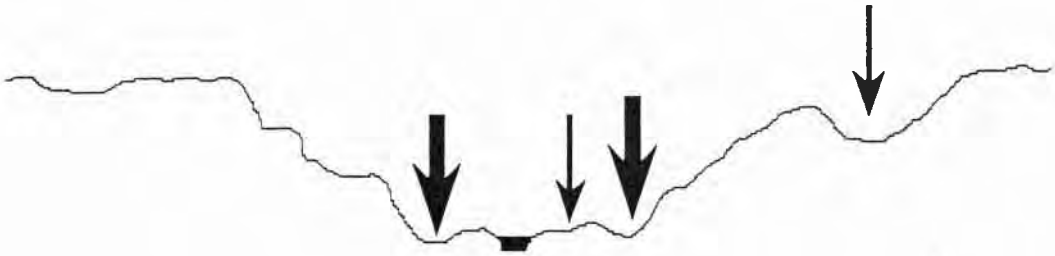


Figure 21 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni-Viburnetum opuli* en Thiérache.

Cette association semble posséder un certain degré d'héliophilie, les strates arborescentes sus-jacentes étant souvent discontinues et laissant une arrivée de lumière importante pour les strates arbustives. En dehors de ce caractère, les facteurs mésoclimatiques semblent peu intervenir dans le déterminisme de cette association qui, là encore, présente des affinités plutôt psychrophiles.

Facteurs biotiques

Ils n'interviennent pas dans le déterminisme de cette association en dehors de quelques exceptions. Celles-ci concernent les milieux anthropogènes où les sols sont marqués par l'apparition d'un horizon tourbeux en sommet de profil ; il s'agit de dépressions créées à l'occasion d'une exploitation de la roche sous-jacente (carrières du Hauty) ou de bombardements relativement récents (Première Guerre Mondiale). Au niveau de ces milieux, toujours ponctuels, l'association est souvent fragmentaire.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Au sein de la dition, le *Lonicero - Viburnetum* est plus ou moins inféodé à la Thiérache schisto-gréseuse ; ainsi est-il assez commun au niveau des vallées alluviales intraforestières des forêts d'Hirson et de Saint-Michel. Ailleurs, il est rare et ponctuel : anciennes excavations au bois du Hauty, vallée tourbeuse intraforestière au bois d'Any-Martin-Rieux, vallées alluviales tourbeuses au bois de Leschelles et en forêt du Nouvion, "trous de bombes" en forêt du Nouvion et de la Haye d'Aubenton.

Nous sommes en présence d'une association arbustive probablement répandue aux étages collinéens ; elle est connue du nord de la France (de Foucault, 1997), jusque dans le Morvan (de Foucault et Philippe, 1989) et son aire de répartition s'étend vraisemblablement vers l'est.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères texturaux et structurels de l'association lui confèrent un certain degré d'immaturité, notamment en raison de la persistance d'espèces pionnières. Cette immaturité peut s'expliquer par les conditions écologiques relativement drastiques des milieux où elle s'observe, avec en premier lieu l'hydromorphie des sols.

Le *Lonicero - Viburnetum* succède vraisemblablement à des communautés basales riches en Salicacées (au premier plan, *Salix cinerea*) et en espèces plus héliophiles (*Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*...) qui n'ont plus ici qu'une valeur de relictuelles. L'évolution progressive du *Lonicero - Viburnetum* se fait parallèlement à l'oligotrophisation du sol et au développement de l'horizon tourbeux ; elle semble alors conduire au *Salici - Franguletum*. Notons que la présence de *Frangula alnus* dans le *Lonicero - Viburnetum*, qui semble définir une variante mésotrophique, témoigne de cette évolution progressive.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Au vu des arguments développés précédemment, il est donc possible de distinguer deux origines du *Lonicero - Viburnetum* :

- une origine ancienne, lorsque l'association se situe au niveau de milieux rhexistasiques (*sensu* Lhote, 1988) : vallées alluviales et colluviales ;

- une origine récente, lorsqu'elle prend place dans des milieux anthropogènes créés *de novo* : excavations d'anciennes carrières recolonisées par la forêt, "trous d'obus". Ces milieux ont souvent moins d'un siècle d'existence.

14.2.6 Le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov. (Tableau XXV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Ribes rubrum* (d), *Prunus spinosa, Viburnum opulus,Ribes nigrum* (d).

Taxons constants : *Corylus avellana* (V), *Carpinus betulus* j (IV), *Acer pseudoplatanus* j (IV), *Crataegus monogyna* (IV), *Ribes rubrum* (III), *Viburnum opulus* (III), *Fraxinus excelsior* j (III).

Taxons dominants : *Corylus avellana, Carpinus betulus* j, *Acer peudoplatanus* j.

Ce syntaxon se différencie faiblement surtout grâce au groseillier rouge, *Ribes rubrum*. Mais il faut noter que plusieurs espèces, bien que rares dans la dition, sont plus ou moins exclusives de ce syntaxon : *Humulus lupulus. Prunus padus, Ribes uva-crispa* et *Ribes nigrum*. Les pratiques sylvicoles jouent probablement un rôle dans la rareté de ces taxons mais elles ne sont manifestement pas le seul facteur à intervenir. Par ailleurs ce syntaxon se caractérise également par la transgression de plusieurs essences présentes dans le *Crataego - Evonymetum* : *Crataegus monogyna, Rosa arvensis, Evonymus europaeus, Cornus sanguinea, Ulmus minor* j et *Acer campestre* j. Notons enfin que c'est dans ce syntaxon que le prunellier, *Prunus spinosa*, trouve son *optimum* en situation intraforestière.

Ces différents caractères synfloristiques ne sont pas sans évoquer plusieurs associations arbustives connues. dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau XXVI :

- le *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* (Bon 1979) de Foucault 1991, qui possède en plus un lot d'espèces franchement calcicoles : *Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Rhamnus cathartica, Viburnum lantana*, etc. ;

- le *Crataego monogynae - Franguletum alni* Delelis 1979, qui s'en distingue par la présence de *Frangula alnus, Salix cinerea, Ligustrum vulgare*, etc. ;

- le *Prunetum pado-spinosae* Dumont et Lebrun 1983, au sein duquel *Salix cinerea, Prunus padus* et *Frangula alnus* sont mieux représentés tandis que manquent les espèces neutrophiles.

De cette analyse synfloristique comparative ressort l'originalité de notre syntaxon, qui se situe de manière intermédiaire entre le *Rhamno - Viburnetum* et le *Prunetum*. Il s'agit d'une association originale : le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov. (relevé type : col. 32).

Cette association varie significativement en deux syntaxons que l'on peut élever au rang de sous-associations :

- une première différenciée par la triade *Sambucus nigra, Ribes uva-crispa, Prunus padus* : *sambucetosum nigrae* subass. nov. (relevé type : col. 7) ;

- une seconde différenciée négativement, correspondant au "coeur" de l'association : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 32).

Tableau XXVI : Comparaison synfloristique de différentes associations arbustives méso-hygrophiles.

N°	A	B	1	2	3
Nombre de relevés	28	50	15	19	12
Ribes uva-crispa	II				
Acer pseudoplatanus j	IV	V	+		
Carpinus betulus j	IV	IV	I	+	+
Ribes rubrum	III	III			
Hedera helix	II	III	+	+	
Rosa arvensis	I	III			
Ulmus glabra j	I	+			
Ulmus minor j	+	+			
Ilex aquifolium	+	+			
Ribes nigrum	R	+			
Tilia cordata j	I	R			
Rhamnus cathartica			IV		
Calystegia sepium			III		
Viburnum lantana			II		
Tamus communis			I		
Clematis vitalba			I		
Cornus sanguinea	+	+	IV	IV	
Ligustrum vulgare		R	III	V	
Rubus caesius			I	IV	
Solanum dulcamara			III	II	
Humulus lupulus	R	R	II	R	
Salix cinerea	R		V	III	IV
Rosa canina			IV	I	V
Frangula alnus			I	IV	II
Viburnum opulus	II	IV	V	IV	IV
Crataegus monogyna	III	IV	V	V	IV
Prunus spinosa	II	II	III	I	V
Fraxinus excelsior j	III	III	IV	I	I
Corylus avellana	V	V	I		V
Sambucus nigra	V		II	III	II
Evonymus europaeus	I	+	II	+	
Crataegus laevigata	II	II	II		II
Lonicera periclymenum	II	III	I		IV
Prunus padus	II				V
Quercus robur j	I	I	I	R	IV
Alnus glutinosa j	II	I	II		
Sambucus racemosa	I	I			II
Rubus idaeus	I	+			II
Acer campestre j	I	+	II		
Sorbus aucuparia j		I			III

A : *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov. *typicum* subass. nov.
B : *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov. *sambucetosum nigrae* subass. nov.
1 : *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* (Bon 1979) de Foucault 1991
2 : *Crataego monogynae - Franguletum alni* Delelis 1979
3 : *Prunetum pado-spinosae* Dumont & Lebrun 1983

Notons que le *Ribeso - Viburnetum* semble correspondre, pour partie, à la synusie arbustive de plusieurs groupements forestiers décrits pour la Thiérache : *Caricetum pendulae* (Jouanne, 1929), "Aulnaies forestières à *Carex*" (Bournérias, 1961), ainsi que pour le bassin de la Sambre : *Cariceto remotae -Fraxinetum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Ribeso - Viburnetum* est assez peu typique dans la mesure où les espèces différentielles de l'association ne dominent qu'exceptionnellement. C'est surtout le coudrier et l'aubépine monogyne qui dominent les groupements, accompagnés de jeunes arbres : charme, frêne et sycomore. La sous-association *sambucetosum* est souvent plus typique, dans la mesure où le sureau noir est souvent bien représenté et que *Prunus padus* peut localement former faciès.

Ribes rubrum est relativement constant et forme une strate arbustive inférieure par "taches" dans le sous-bois.

Cette association nanophanérophytique est caractérisée par la présence de nombreuses familles botaniques : Rosacées *s.l.*, Caprifoliacées, Bétulacées... La zoochorie, et plus précisément l'ornithochorie, est le principal mode de dissémination des diaspores. D'un point de vue éthologique on notera la rareté des espèces véritablement pionnières (*Salix cinerea*) mais aussi celle de la dryade *Ilex aquifolium* : ce sont les post-pionnières qui dominent très largement.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Ribeso - Viburnetum* est capable de s'établir sur une très large gamme de substrats géologiques. C'est au niveau des alluvions récentes des vallées intraforestières que l'association est de loin la plus répandue, quelle que soit la nature des alluvions. Ponctuellement, elle est également observée en fond de vallée sèche sur colluvions. Mais le *Ribeso - Viburnetum* est aussi présent sur différentes roches plus ou moins calcarifères : argiles glauconieuses et gaize de Marlemont (Cénomanien inférieur), sables argileux glauconieux et marnes glauconifères (Cénomanien moyen et supérieur), gaize de Draize (Albien supérieur), dièves argileuses (Turonien inférieur), marnes argileuses (Turonien moyen), calcaires à débris (Bajocien moyen) ; ainsi que sur formations quaternaires (limons de plateau, formations résiduelles à silex) et schisto-gréseuses primaires (phyllades et quartzites reviniens, grès d'Anor siegénien).

Sur un plan pédologique il convient d'opposer deux catégories de sols selon leur position topographique : les sols des vallées d'une part et les sols des plateaux (éventuellement des versants) d'autre part.

En situation de vallée, les sols observés sont essentiellement des sols gris alluviaux, qui se localisent au niveau des lits majeurs des cours d'eau où ils sont souvent rajeunis par des dépôts de matériaux neufs en période d'inondation. Ils sont caractérisés par la présence d'une nappe phréatique circulante subissant de fortes oscillations. La texture est variable et souvent hétérogène, avec des variations brutales en profondeur. L'humus est de type hydromull et peu épais.

Les sols alluviaux subissent des variations horizontales dans leur profil avec l'intervention de phénomènes de brunification (passage aux sols alluviaux brunifiés) et/ou d'hydromorphie (passage aux sols alluviaux hydromorphes). Dans les vallées sèches, sur colluvions, les sols observés sont proches des sols alluviaux brunifiés.

En situation de plateau ou de versant, les sols rencontrés sont plus variés, mais ont en commun un caractère hydromorphe souvent marqué lié à la nature de la roche-mère dont la dégradation donne une argile lourde et imperméable à l'origine d'un pseudogley plus ou moins profond. Ces sols peuvent être :

- des pseudogleys modaux liés à la présence d'une nappe perchée stagnante pendant les mois de l'année humides et froids. L'horizon de type frangipan apparaît généralement entre 30 et 80 cm. L'humus est un mull mésotrophe pouvant évoluer vers un hydromoder si l'acidité s'intensifie ;
- des gleys, formés au sein d'une nappe phréatique permanente, alimentée souterrainement et très réductrice. L'humus est un hydromull très actif souvent assez épais. Si la nappe subit de fortes oscillations, une seconde nappe, perchée, peut coexister à certaines saisons ; il y a alors superposition d'un gley et d'un pseudogley : il s'agit d'amphigleys (pseudogley-gley) ;

- des sols bruns hydromorphes, formés essentiellement sur limons de plateau, plus ou moins lessivés ; ils comportent un horizon compact de type frangipan dans les 80 premiers centimètres du profil, qui rend le drainage interne du sol imparfait à très faible. L'humus est un mull eutrophe ou acide en fonction des propriétés chimiques du sol, elles-mêmes dépendant de la nature de la roche-mère ;

- des sols bruns calciques hydromorphes, formés sur *substratum* calcaire, voisins des précédents, mais avec persistance de calcium actif dans le bas du profil et avec un humus de type mull eutrophe ;

- des sols bruns eutrophes (sols bruns modaux) à pseudogley, sur formations résiduelles à silex, l'horizon frangipan étant souvent présent à faible profondeur.

Le facteur édaphique, et plus précisément hydrographique, joue donc un rôle essentiel dans le déterminisme du *Ribeso-Viburnetum*, celui-ci occupant toujours des sols humides, que l'eau soit circulante ou non. Nous sommes en présence d'une association hygrophile, neutrocline à neutro-acidocline, eutrophe à méso-eutrophe. La sous-association *sambucetosum*, plus eutrophe, siège principalement au niveau des sols gris alluviaux des vallées.

Facteurs mésoclimatiques

Ils ne semblent pas jouer un rôle prépondérant dans le déterminisme de cette association, la position physiographique étant liée au facteur hydrologique : principalement vallées alluviales, plus ponctuellement vallées colluviales ; substrats particuliers donnant une argile lourde et des sols hydromorphes en position de plateau ou de pente peu accentuée (Figure 22).

La position de la sous-association *typicum* est plus variée que celle de la sous-association *sambucetosum*, celle-ci restant plutôt inféodée aux vallées alluviales.

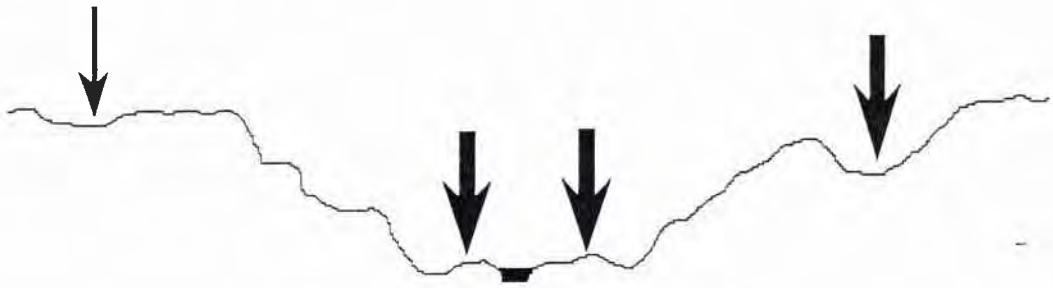


Figure 22 : Position physiographique du *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Si l'homme ne semble pas intervenir dans le déterminisme du *Ribeso - Viburnetum* sous sa forme typique, il n'en est pas de même pour la sous-association *sambucetosum*. Celle-ci semble en effet avoir une double origine dans la dition : primaire au niveau des grandes vallées alluviales de la Thiérache argilo-calcaire, mais secondaire au niveau des vallées alluviales de la Thiérache schisto-gréseuse (effet d'une eutrophisation des eaux) et des zones de plateau en général (eaux de ruissellement en provenance de cultures voisines ?).

L'homme intervient probablement dans la physionomie des groupements via les pratiques sylviculturales qui favorisent les essences arborescentes au détriment des essences arbustives plus typiques (*Viburnum opulus, Prunus spinosa,* etc.).

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Ribeso - Viburnetum* est largement répandu dans l'ensemble de la dition, avec toutefois une nette prédominance en Thiérache argilo-calcaire. C'est dans les massifs forestiers du Nouvion, de la Haye d'Aubenton et du Regnaval qu'elle est la mieux représentée. La sous-association *typicum* prédomine dans les deux derniers, tandis que

c'est la sous-association *sambucetosum* qui est plus importante dans le premier. Mais l'association a été observée dans toutes les forêts de la dition.

L'extension géographique du *Ribeso - Viburnetum* est difficile à préciser en l'absence de données bibliographiques suffisantes, mais nous pensons être en présence d'une association de répartition plutôt continentale, entrant en contact vers l'est (voire se confondant) avec le *Ribesetum rubro-nigri* décrit provisoirement pour le nord-est de la Pologne (Julve & Gillet, 1994). Dans une telle hypothèse l'aire de l'association serait considérable.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Le *Ribeso-Viburnetum* ne possède pas les caractères d'une association climacique ; pourtant il semble plus ou moins bloqué à un certain stade dynamique, le facteur limitant étant de nature édaphique. La sous-association *sambucetosum* succède à la sous-association *typicum* en cas d'eutrophisation du milieu, selon une transformation édaphique déviante, qui paraît être réversible.

Le *Ribeso-Viburnetum* possède toutefois un certain degré de maturité qui laisse penser qu'il succèderait à des communautés pionnières, celles-ci recrutant vraisemblablement leurs éléments parmi les Salicacées de type " xérophile-tropical " (*sensu* Lhote, 1988) dans la dition (classe des *Salicetea purpureae* Moor 1958 : *Salix purpurea, S. triandra, S. alba, S. fragilis, S. vinimalis*...).

La série progressive, au vu de nos observations, semble plus ou moins bloquée au stade du *Ribeso-Viburnetum* : dans les lits majeurs des rivières, en raison du caractère " rhexistasique " du milieu et ailleurs (en particulier sur les plateaux), en raison de l'hydromorphie des sols. Dans le premier cas on peut parler de " climax stationnel ", dans le second de " climax édaphique " (*sensu* Rameau, 1974).

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le caractère "archaïque" de l'association présage d'une présence vraisemblablement fort ancienne dans la dition, bien que sa physionomie actuelle soit issue d'une pression humaine non négligeable. Ainsi sa présence paraît "naturelle" en Thiérache, tout au moins au niveau des vallées intraforestières. La présence, ou plutôt l'extension de la sous-association *sambucetosum*, paraît en revanche beaucoup plus récente. Elle a vraisemblablement essaimé depuis un réservoir "primaire" correspondant aux vallées alluviales de la Thiérache argilo-calcaire, vers les milieux artificiellement enrichis, souvent de manière indirecte : eutrophisation des cours d'eau, ruissellement des eaux pluviales qui lessivent les champs voisins.

Enfin, l'origine de l'association en situation de plateau est plus ou moins récente selon les cas ; elle est alors à mettre en relation avec une dégradation des sols par hydromorphie, sous l'action humaine.

14.2.7 Le *Salici cinereae - Franguletum alni* (Malcuit 1929) Oberdorfer 1964 (Tableau XXVII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Salix cinerea, Salix aurita* (d), *Frangula alnus, Lonicera periclymenum, Sorbus aucuparia* j.

Taxons constants : *Salix cinerea* (V), *Lonicera periclymenum* (V), *Frangula alnus* (IV), *Sorbus aucuparia* j (IV), *Corylus avellana* (IV), *Alnus glutinosa* j (III).

Taxons dominants : *Salix cinerea, Sorbus aucuparia* j, *Frangula alnus*.

Ce syntaxon se différencie à la fois par sa pauvreté floristique et par la grande répétitivité de la combinaison *Salix cinerea - Frangula alnus - Lonicera periclymenum - Sorbus aucuparia.* Toutes les espèces exigeantes sur un plan trophique ont disparu, à l'exception d'*Acer pseudoplatanus* j qui parvient à se maintenir ponctuellement.

Ces différents caractères nous incitent à rattacher ce syntaxon au *Salici cinereae - Franguletum alni* (Malcuit 1929) Oberdorfer 1964, association arbustive des sols organiques mésotrophes à oligotrophes, initialement décrite pour le sud de la Suisse et le nord de l'Italie (Oberdorfer, 1964).

Cette association a déjà été décrite en Thiérache, comme partie (strate arbustive) du *Caricetum laevigatae* (Jouanne, 1929) et du " *Cariceto laevigatae alnetum* " (Durin *et al.*, 1965). Géhu l'a quant à lui incluse dans le *Betuletum pubescentis* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association, très typique, est liée au bon équilibre quantitatif entre les quatre espèces de la combinaison caractéristique, auxquelles vient souvent s'adjoindre le coudrier. Mais il faut ajouter que cet équilibre est souvent déstabilisé par l'intervention humaine, qui parfois vient érradiquer complètement la strate arbustive.

Dans cette association nanophanérophytique, aucune famille botanique n'en domine une autre, les principaux éléments appartenant à des familles différentes. La zoochorie est également moins prédominante que dans les associations précédentes et l'anémochorie reste représentée. Sur un plan éthologique, la dryade *Ilex aquifolium* manque, tandis que pionnières et post-pionnières sont présentes, ces dernières étant les plus abondantes.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Salici - Franguletum* est retrouvé au niveau des différents substrats géologiques qui ont en commun une très faible teneur en bases : phyllades et quartzites du Revinien moyen et inférieur, sables du Landénien marin et continental qui peuvent localement être surmontés d'une couche peu épaisse de limon à silex, limons loessiques très puissants des plateaux, colluvions de fond de dépression, de nature limoneuse, parfois siliceuse.

L'amplitude pédologique de l'association est encore plus restreinte, les sols possédant tous un horizon organique tourbeux bien développé :

- sols organiques hydromorphes, qui sont des tourbes très acides se formant au sein de nappes permanentes, à très faibles oscillations et très réductrices. L'humus est un hydromor peu actif. Ces sols siègent principalement au niveau de dépressions mal drainées, sur matériau acide ;
- sols alluviaux hydromorphes, qui se forment à distance des cours d'eau dans les vallées alluviales, là où la nappe, circulant moins rapidement et subissant des oscillations plus faibles, devient plus réductrice et est à l'origine d'un anmoor, voire d'un horizon tourbeux ;
- amphigleys (pseudogley-gley), caractérisés par la co-existence d'une nappe permanente réductrice à grand battement et d'une nappe perchée temporaire associée à la présence d'un pseudogley. L'hydromorphie très marquée est à l'origine d'un humus de type anmoor, fréquemment surmonté d'un horizon tourbeux ;
- podzols hydromorphes, qui sont des sols ayant subi une double dégradation : par podzolisation secondaire d'une part et par hydromorphie d'autre part. L'humus est un hydromor, surmonté parfois d'une pellicule tourbeuse. Leur présence est très ponctuelle dans la dition ;
- pseudogleys podzoliques liés à la présence d'une nappe perchée temporaire peu profonde, rendant le drainage interne des sols faible à assez pauvre. L'humus est un hydromor très acide.

Ces différents sols ont en commun une hydromorphie marquée (sols gorgés d'eau), une forte oligotrophie et une acidité élevée. Autrement dit il s'agit de sols particulièrement hostiles, exerçant une sélection drastique parmi les végétaux.

Facteurs mésoclimatiques

Le *Salici - Franguletum* peut occuper deux positions physiographiques bien distinctes : en fond de vallée alluviale ou colluviale, ou en zones de plateau plus ou moins dépressionnaires (Figure 23). Dans le premier cas, il s'agit de fonds de vallée tourbeux où existe une nappe permanente, peu ou pas circulante. Ceux-ci étant souvent très encaissés, il existe une modification notable des caractéristiques macroclimatiques : abaissement des températures, accumulation des eaux pluviales, couloirs de circulation des vents ou parfois zones abritées selon l'orientation de la vallée. L'abaissement des températures joue probablement un rôle non négligeable dans le déterminisme de l'association.

En position de plateau au contraire, la présence de l'association semble liée à un déterminisme essentiellement édaphique, les conditions macroclimatiques étant peu ou pas modifiées.

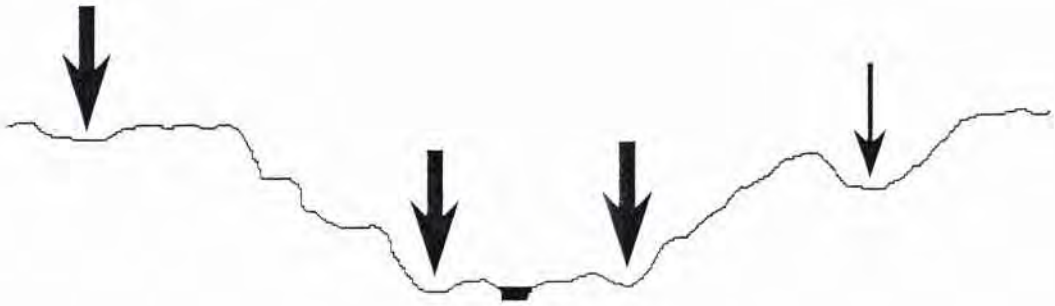


Figure 23 : Position physiographique du *Salici cinereae - Franguletum alni* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Si l'association semble parfaitement "naturelle" dans la plupart de ses stations de la dition, il n'est pas exclu que l'homme ait pu jouer un rôle dans son apparition au niveau de certains sites très particuliers, tels que les anciennes carrières de grès ou les dépressions liées à d'anciens bombardements, qui recréent artificiellement les conditions stationnelles observées au niveau des vallées tourbeuses.

De même, la présence du *Salici - Franguletum* en situation de plateau, si elle est liée à des conditions édaphiques particulières, celles-ci sont également en relation avec une intervention humaine ancienne (coupes forestières massives). Ces dernières sont à l'origine d'une dégradation profonde des sols par hydromorphie du fait d'une remontée importante de la nappe phréatique, cette dégradation étant particulièrement marquée au niveau des sols les plus pauvres.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

C'est au niveau de la Thiérache pré-ardennaise que l'association est de loin la mieux représentée au sein de la dition, principalement dans les grandes vallées alluviales de la forêt de Saint-Michel, mais aussi sur les plateaux dégradés de la forêt d'Hirson. Elle est bien présente également sur les fonds sableux de certaines vallées de la forêt d'Andigny et sur les plateaux les plus dégradés de la forêt du Nouvion. Ailleurs sa présence est plus ponctuelle (anciennes carrières du bois du Hauty, dépressions dans la forêt de la Haye d'Aubenton) et d'origine anthropique.

En dehors de la dition, cette association, déjà connue du nord de la France (de Foucault, 1995a), possède vraisemblablement une aire de répartition considérable, puisqu'elle a été initialement décrite pour le sud de la Suisse et le nord de l'Italie (Oberdorfer, 1964). Elle n'est cependant pas signalée dans le nord-est de la Pologne (Julve & Gillet, 1994). Dans le domaine atlantique du nord-ouest de la France, elle semble correspondre à la synusie arbustive de plusieurs associations sigmatistes classiques de l'*Alnion glutinosae* (Durin *et al.*, 1967), mais cette association présente plutôt des affinités sub-continentales (*Sorbus aucuparia*, *Salix cinerea*). Cette large distribution s'explique notamment par le faible nombre d'espèces arbustives capables de s'adapter à de telles conditions édaphiques et par la vaste chorologie de ces dernières, à l'instar de ce qui avait déjà été observé pour les systèmes eutrophes (de Foucault, 1991).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères structurels et texturaux du *Salici - Franguletum* ne sont pas ceux d'une association climacique ; au contraire, malgré sa grande stabilité dynamique au niveau des milieux qu'elle occupe, elle conserve un caractère pionnier à post-pionnier certain, ce qui lui confère un statut d'association archaïque.

Le *Salici - Franguletum* succède vraisemblablement à des communautés arbustives plus pionnières, où les Salicacées, en particulier *Salix cinerea* trouvent leur *optimum*. Notons qu'à l'opposé du *Ribeso - Viburnetum*, il s'agit ici de Salicacées du type " hygrophile-polaire " (*sensu* Lhote, 1988).

Les conditions écologiques drastiques, en particulier sur le plan édaphique, offertes par les milieux de prédilection du *Salici - Franguletum* semblent bloquer toute dynamique progressive à ce stade précoce, tout au moins au niveau de ses stations primaires (vallées tourbeuses). Au niveau des stations secondaires (notamment plateaux), une reprise potentielle de l'évolution progressive paraît possible en cas d'assainissement du profil, artificiel (drainage) ou naturel (rôle de l'aulne et du bouleau ?). Celle-ci semble conduire au *Lonicero - Viburnetum*, sous réserve d'un relatif enrichissement du sol sur le plan trophique. Mais cette donnée mériterait d'être confirmée.

CARACTÈRES HISTORIQUES

A partir des différentes considérations évoquées plus haut, il nous apparaît possible de distinguer deux origines bien distinctes du *Salici - Franguletum* dans la dition :

- une origine primaire, au niveau des vallées tourbeuses intraforestières, en particulier dans les massifs d'Hirson, de Saint-Michel et d'Andigny. Pour cette dernière, les travaux de Munaut *et al.* prouvent l'origine très ancienne des groupements turficoles forestiers (Munaut *et al.*, 1968). La présence du *Salici-Franguletum* dans ces vallées est donc relictuelle, ce qui lui confère un intérêt de tout premier plan ; son maintien repose sur une moindre pression humaine, ce qui n'a pas toujours été le cas, comme le montrent les enrésinements massifs des vallées de la forêt de Saint-Michel où l'association a considérablement régressé ;
- une origine secondaire, au niveau de deux types de milieux : les zones de plateaux plus ou moins dépressionnaires où l'installation de l'association semble remonter à la recolonisation forestière après que les zones concernées aient eu à subir des coupes rases massives, essentiellement au XIXème siècle (forêt du Nouvion) ou même encore avant (forêt d'Hirson). Enfin l'association est présente au niveau de milieux anthropogènes très particuliers qui jouent le rôle de "biotopes de substitution" (*sensu* Decocq, 1994b) en reproduisant localement les conditions stationnelles des stations primaires du *Salici - Franguletum*. Ces milieux sont soit des excavations liées à une exploitation du *substratum* géologique (bois du Hauty), soit des dépressions peu profondes issues de bombardements ("trous d'obus"). Dans le premier cas l'origine des milieux remonte au XIXème siècle, dans le second, à la fin de la Première Guerre Mondiale.

14.3 MONOGRAPHIES PHYTOSOCIOLOGIQUES DES GROUPEMENTS ARBUSTIFS DES MANTEAUX

14.3.1 Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei tametosum communis* subass. nov. (Tableau XXVIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Ce syntaxon arbustif des manteaux externes possède une composition floristique très proche du *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* intraforestier précédemment décrit. On note par rapport à ce dernier une nette extension des essences héliophiles : *Prunus spinosa*, *Salix caprea*, *Rosa canina*, *Ulmus minor* et *Tamus communis*,

tandis que *Evonymus europaeus* et *Hedera helix* sont en nette régression. On peut ainsi l'interpréter comme une variation originale de l'association, représentant son volet héliophile : *tametosum communis* subass-nov. (relevé type : col. 8).

CARACTÈRES STRUCTURELS

Tandis qu'en situation strictement intraforestière, les individus d'association étaient largement dominés physionomiquement par le coudrier, *Corylus avellana*, ainsi que par différentes essences arborescentes juvéniles, les individus de la sous-association *tametosum* marquent l'*optimum* des essences arbustives proprement dites : *Cornus sanguinea*, *Acer campestre* j, *Crataegus monogyna*, *Rosa arvensis* et *Prunus spinosa* co-dominent avec le coudrier. Remarquons que la zoochorie est particulièrement bien représentée ici.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Il s'agit d'un manteau résolument calcicole, qui est retrouvé de manière constante sur l'ensemble des affleurements calcaires de la dition, à l'instar des deux autres sous-associations, *typicum* et *viburnetosum opuli*. Les sols sont assez variés, depuis la rendzine jusqu'au sol brun calcique.

Facteurs mésoclimatiques

A l'instar de ce qui avait été dit pour les autres sous-associations du *Crataego-Evonymetum*, la position physiographique de la sous-association *tametosum* répond à un déterminisme édaphique puisqu'elle se localise au niveau des affleurements calcaires de la dition. Elle semble d'ailleurs assez insensible aux variations mésoclimatiques en terme de composition floristique, bien que les manteaux concernés présentent le plus souvent une exposition méridionale. Il faut cependant remarquer la quasi absence d'espèces thermophiles, ce qui confirme le caractère psychrophile de l'association.

Facteurs biotiques

De manière générale, il semble que les facteurs biotiques jouent un rôle négligeable dans le déterminisme des groupements rattachés à ce syntaxon.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

L'aire de répartition de la sous-association *tametosum* coïncide avec celle de l'association ; ainsi se cantonne-t-elle aux massifs forestiers de la Thiérache argilo-calcaire, là où existe un relief suffisamment prononcé pour que le *substratum* crayeux vienne affleurer : forêts du Regnaval, de Marfontaine, du Val Saint-Pierre, de la Haye d'Aubenton, bois de Dolignon et de Foigny.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La sous-association *tametosum* est en relation dynamique avec les autres sous-associations du *Crataego-Evonymetum* puisqu'elle correspond à un manteau externe issu des sous-associations sciaphiles *typicum* et *viburnetosum*, par suite d'un éclaircissement.

14.3.2 Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* variante à *Rubus idaeus* (Tableau XXIX)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Ce syntaxon arbustif des manteaux externes possède une composition floristique très proche de celle du *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* intraforestier précédemment évoqué. Par rapport à celui-ci on note surtout un recul des essences sciaphiles (*Ilex aquifolium*, *Hedera helix*) au profit d'espèces plus héliophiles : *Sambucus nigra*, *Cytisus scoparius*, *Rubus idaeus*, *Quercus robur* j, *Populus tremula* j...

D'un point de vue synfloristique, on assiste à un éloignement par rapport à l'association initialement décrite par Gillet et, *a contrario*, à un rapprochement du *Sambuco nigrae - Crataegetum laevigatae* (Dumont et Lebrun 1983) de Foucault et Julve 1997. Cependant le nombre limité de relevés ne nous permet pas de conclure sur le statut synsystématique de ce groupement, si bien que nous le considérerons provisoirement comme une variante héliophile à *Rubus idaeus* du *Lonicero-Coryletum*.

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie des groupements est très constante au sein de la dition, avec la co-dominance de trois espèces : *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* et *Carpinus betulus*. Mais il faut signaler la présence beaucoup plus fréquente "d'anthropo-faciès" où la plupart des essences sont éliminées pour ne conserver que le charme, souvent taillé en tétard, qui forme une strate arbustive haute (en général entre 5 et 8 mètres de hauteur), ainsi que l'aubépine monogyne, taillée en haie épineuse basse (inférieure à 2 mètres en général) et continue. Ce faciès est particulièrement bien représenté en Thiérache où il se présente sous la forme d'un manteau externe linéaire délimitant les massifs forestiers sur leur périphérie et se poursuivant fréquemment en "rideaux", qui séparent les parcelles pâturées et contribuent fortement à la composition du bocage.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Ce groupement est rencontré sur différents substrats géologiques : roches calcaires (craies turoniennes ou cénomaniennes, calcaires jurassiques) et limons loessiques de niveau trophique assez élevé principalement. Ces sols sont le plus souvent de type brun calcique ou brun eutrophe, plus rarement de type brun peu lessivé. Le niveau trophique est relativement modéré et le drainage interne imparfait.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique des groupements est assez variable bien que nous les ayons le plus souvent observés en situation de plateau. Les facteurs mésoclimatiques semblent donc pouvoir être négligés dans leur déterminisme, le trait le plus important en étant l'héliophilie. L'ensemble conserve un caractère psychrophile non négligeable.

Facteurs biotiques

S'ils semblent peu intervenir dans le déterminisme proprement dit des groupements, ils jouent un rôle fondamental dans leur physionomie, puisqu'en maints endroits l'homme est intervenu sur ce type de végétation pour en faire des "clôtures" naturelles, partie intégrante du paysage agro-pastoral.

Tableau XXIX : Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986
(variante héliophile à *Rubus idaeus*).

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	18	51	6	17	20	41	37	7
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	W		SE	NW	N	N	S	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	14	13	16	12	13	12	15	
Combinaison spécifique caractéristique								
Corylus avellana	3	2	3	2	3	3	3	7
Crataegus monogyna	4	1	2	4	4	3		6
Rosa arvensis	1	+	+	2		1	1	6
Lonicera periclymenum	1	(+)	2		+	3		5
Crataegus laevigata	+		+	1	1	3		5
Ilex aquifolium				+			r	2
Différentielles de variante								
Rubus idaeus			+	+	+	1		4
Cytisus scoparius		2					2	2
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures								
Sambucus nigra	1			1	+			3
Viburnum opulus		+	+	1				3
Salix caprea			1				1	2
Sambucus racemosa						1	r°	2
Espèce des *Rhamno - Prunetea*								
Prunus spinosa			+		3			2
Compagnes								
Rubus sp	2	+	1	2	2	3	1	7
Carpinus betulus j	3	4	3	4	1	3	4	7
Acer pseudoplatanus j	2	1	1	+		2	1	6
Fraxinus excelsior j	2			+	+	2	+	5
Quercus robur j		+	r				+	3
Fagus sylvatica j	+				r		2	3
Prunus avium j		+					+	2
Acer campestre j	+	+						2
Betula pendula j			1				2	2
Populus tremula j		2	+					2
Accidentelles	1	0	1	0	1	1	1	

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Ce manteau est assez répandu dans l'ensemble des forêts de la dition, avec une nette prédominance dans celles de la Thiérache argilo-calcaire : forêts du Nouvion, du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, d'Andigny, de Marfontaine, d'Hirson, bois de Foigny, de Dolignon, d'Any-Martin-Rieux, de Saint Michel, etc.

L'extension chorologique du groupement est difficile à préciser dans le cadre de ce travail, d'autant plus que les liens avec le *Lonicero-Coryletum* de Gillet, décrit pour le Jura, et *le Sambuco nigrae-Crataegetum monogynae* sont mal définis.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

La variante à *Rubus idaeus* du *Lonicero-Coryletum* est en étroite relation dynamique avec le *Lonicero-Coryletum* intraforestier précédemment décrit puisqu'elle correspond à un éclaircissement de ce dernier.

14.3.3 Le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* (Noirfalise 1949 *ex* Oberdorfer 1973) de Foucault & Julve 1997 (Tableau XXX)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Sambucus racemosa* (d), *Salix caprea*, *Rubus idaeus* (d), *Senecio ovatus* ! (d)

Taxons constants : *Sambucus racemosa* (V), *Rubus idaeus* (V), *Corylus avellana* (V), *Carpinus betulus* j (V), *Acer pseudoplatamus* j (V), *Fraxinus excelsior* j (IV), *Salix caprea* (IV), *Lonicera periclymenum* (IV)

Taxons dominants : *Sambucus racemosa*, *Corylus avellana*, *Rubus* spp, *Acer pseudoplatanus* j, *Carpinus betulus* j.

Ce syntaxon possède une combinaison spécifique très constante, dominée par le sureau à grappes, *Sambucus racemosa*, régulièrement accompagné du framboisier, *Rubus idaeus*. Il faut noter également la relative fréquence de *Senecio ovatus* subsp *ovatus*, espèce herbacée qui atteint un développement suffisant pour participer à la structuration du manteau. Ces caractères synfloristiques sont très évocateurs du *Salici capreae - Sambucetum racemosae* (Noirfalise 1949 ex. Oberdorfer 1973) de Foucault & Julve 1997, association des manteaux externes à laquelle nous rattachons volontiers notre syntaxon (de Foucault & Julve, 1997).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Salici-Sambucetum* est assez caractéristique du fait de la fréquente dominance du sureau à grappes, accompagné de diverses essences arborescentes juvéniles. Les individus d'association peuvent constituer des groupements de structure linéaire (manteaux externes *sensu stricto*) ou plus fréquemment de structure spatiale (halliers ou "manteaux en nappe" des trouées intraforestières).

La zoochorie reste bien représentée comme mode de dissémination des diaspores au sein de cette association.

Tableau XXX : Le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* (Noirfalise 1949 ex Oberdorfer 1973) de Foucault & Julve 1997.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	CP
Ancien n°	40	14	27	31	32	35	42	45	46	47	52	53	*12*
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	NE	E	NW			SE		NW				W	
Recouvrement (%)	100	100	60	60	70	90	90	80	90	100	80	70	
Nombre d'espèces	14	12	10	10	11	10	12	13	10	15	11	9	
Combinaison caractéristique													
Sambucus racemosa (d)	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	V
Rubus idaeus (d)	+	1	1	2		2	+	1	2	1	+	1	V
Salix caprea	r	+		+	1	3	1		2	1			IV
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	+					1!		+		+		1	III
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures													
Corylus avellana	3	3	1		2	3	4	2	4	3	3	1	V
Lonicera periclymenum	2	1			1		2	+	1		1	+	IV
Crataegus laevigata	+				(+)		+						II
Sambucus nigra		+						2		+		r	II
Ilex aquifolium			+								r		I
Compagnes													
Carpinus betulus j	3	+	1	1	2	2	1	3		3	4		V
Acer pseudoplatanus j	3	+	3	1	1		2	+	3	3	1	2	V
Rubus sp	3	3	2	3	1	4	2	3	3	3	1	4	V
Fraxinus excelsior j	2	+	2	+		+	+		1	1			IV
Sorbus aucuparia j	r	+			+		2	2			+	r	III
Alnus glutinosa j					r	+			+	r			II
Betula pendula j				+		1		+		r			II
Populus tremula j			+	1				+	r				II
Quercus robur j										+	+		I
Accidentelles	2	0	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Salici-Sambucetum* est une association arbustive trouvant son *optimum* sur les larges plateaux de limons lœssiques, pourvu que ceux-ci soient suffisamment riches en éléments nutritifs, notamment en azote. Lorsque les limons sont plus pauvres (par exemple limons sur schistes), l'association a tendance à s'appauvrir et à devenir fragmentaire avant d'être remplacée par d'autres associations.

Les sols où cette association prend place sont relativement variés, avec une nette prédilection cependant pour les sols bruns plus ou moins lessivés à pseudogley, largement répandus dans la dition. L'association possède un caractère mésotrophe à méso-eutrophe et hygrocline.

Facteurs mésoclimatiques

L'association semble assez peu sensible aux variations mésoclimatiques, sa position physiographique étant très variable. Ce sont davantage les paramètres macroclimatiques qui sont responsables du déterminisme du *Salici-Sambucetum*, celui-ci présentant un caractère résolument psychrophile et semi-héliophile.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas intervenir de manière décisive dans le déterminisme de l'association, d'autant plus que les groupements ont un caractère fugace -à l'exception des groupements de lisière stabilisée-, incompatible avec une emprise humaine significative. Cependant, si *le Salici-Sambucetum* fait naturellement partie intégrante des cycles sylvigénétiques des forêts de la Thiérache, il ne faut pas oublier que l'homme peut induire son apparition en favorisant des ouvertures dans le couvert arborescent.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

L'association est largement répandue dans l'ensemble de la dition où elle semble présente dans la plupart des massifs forestiers. C'est dans les forêts du Nouvion, du Regnaval et le bois de la Queue de Boué que les groupements sont les plus représentatifs.

L'extension chorologique de l'association est certainement considérable et concerne probablement l'ensemble des régions de basses et de moyennes montagnes : Ardennes, Vosges, Jura, Massif Central, Alpes et Pyrénées. Elle est vraisemblablement plus rare dans le domaine collinéen, d'où son intérêt dans le cadre des forêts de la Thiérache. Le *Salici-Sambucetum* est une association aux affinités sub-montagnardes à montagnardes, probablement en limite d'aire vers l'ouest ici.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

L'association possède un caractère résolument pionnier, comme le montre l'abondance des essences héliophiles. Elle est impliquée dans le processus de régénération des forêts sur limons de la dition (chênaie-charmaie à houx) en recolonisant les trouées intraforestières. Elle est ainsi en étroite relation avec l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae*, qui lui succède progressivement une fois que le couvert arborescent s'est reconstitué.

14.3.4 Le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* " (Tableau XXXI)

Le tableau XXXI rassemble cinq relevés qui semblent constituer un même syntaxon. Celui-ci se caractérise par la présence conjointe d'essences plutôt calciclines, qui étaient déjà présentes dans le *Lonicero - Coryletum* et le *Crataego - Evonymetum* (*Crataegus monogyna*, *Rosa arvensis*, *Prunus spinosa*, *Crataegus laevigata*...) et d'essences hygrophiles trouvant leur *optimum* aux niveaux inférieurs (*Salix cinerea*, *Almus glutinosa*). Cette combinaison floristique

Tableau XXXI : Le "groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* ".

N°	1	2	3	4	5		
Ancien n°	5	9	19	54	43		*5*
Pente (°)	-	-	-	-	-		
Exposition		SE	S				
Recouvrement (%)	100	100		80	100		
Nombre d'espèces	7	13	10	16	19		
Combinaison spécifique caractéristique							
Crataegus monogyna	2	1	5	+	r		**5**
Prunus spinosa	2	+	3	3	r		**5**
Salix cinerea		3	+	+	r		**4**
Rosa arvensis	+	1	+		1		**4**
Viburnum opulus					+		**1**
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures							
Salix caprea		2		+	3		**3**
Corylus avellana			+	3	3		**3**
Lonicera periclymenum				+	1		**2**
Crataegus laevigata			1	1			**2**
Compagnes							
Alnus glutinosa j	1		1	1	r		**4**
Fraxinus excelsior j		+	2	1	1		**4**
Quercus robur j		+		+	1		**3**
Rubus sp		1		+	1		**3**
Carpinus betulus j		2		1	4		**3**
Acer pseudoplatanus j			2	2	2		**3**
Populus tremula j		1		2	r		**3**
Betula pendula j				+	+		**2**
Prunus avium j		+			1		**2**
Frangula alnus				r	r		**2**
Accidentelles	3	2	1	0	1	0	

correspond vraisemblablement à un syntaxon original dont il ne nous est pas possible de préciser le statut exact ici, en l'absence d'un nombre suffisant de relevés. Nous le dénommerons donc provisoirement "groupement à *Salix cinerea et Crataegus monogyna*".

La synécologie de ce groupement demande à être précisée, mais il semble d'ores et déjà qu'il s'agisse d'un groupement calcicline et méso-hygrophile, affectionnant les substrats assez riches en bases donnant des sols bruns plus ou moins hydromorphes. Bien qu'il n'y ait pas d'essence franchement héliophile, ce groupement reste cantonné aux lisières forestières.

Au sein de la dition, nous l'avons rencontré de manière très ponctuelle, mais il semble que ce groupement soit présent aussi bien en Thiérache argilo-calcaire qu'en Thiérache schisto-gréseuse.

Le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* " semble être en relation dynamique avec le *Ribeso - Viburnetum* intraforestier, lequel lui succèderait en cas d'obscurcissement (développement des strates arborescentes sus-jacentes), mais cette donnée demande confirmation.

14.3.5 Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* variante héliophile (Tableau XXXII)

Cette association, déjà décrite dans le cadre des synusies arbustives intraforestières, existe également en situation de manteau externe, comme en témoignent les sept relevés rassemblés dans le tableau XXXII. Sur le plan floristique on ne constate que peu de modifications en dehors de l'apparition de *Cytisus scoparius*, *Betula pendula* j, *Populus tremula* j et *Salix caprea*, essences résolument héliophiles qui différencient ici le versant héliophile de l'association. Les caractères structurels, synécologiques et chorologiques de ce groupement sont ceux déjà écrits plus haut (cf. 14.2.5). D'un point de vue syndynamique, il est naturellement en relation étroite avec le *Lonicero-Viburnetum* intraforestier, seule sa position de manteau externe différant.

14.3.6 Le *Salici cinereae - Franguletum alni* variante héliophile (Tableau XXXIII)

Là encore les relevés rassemblés dans le tableau XXXIII ne sont pas significativement différents de ceux ayant servi à définir le *Salici - Franguletum* intraforestier, l'absence de *Frangula alnus* étant certainement due au hasard, de même que l'apparente fréquence de *Salix aurita*. L'association est rare en situation de manteau externe, mais ses caractères synécologiques et chorologiques sont semblables à ce qui a été précédemment décrit (cf. 14.2.7), la liaison dynamique entre *Salici - Franguletum* intraforestier et *Salici - Franguletum* héliophile étant des plus évidentes.

14.3.7 Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*

Cette association arbustive décrite pour les synusies intraforestières existe également en situation de manteau externe, sans présenter *a priori* de différence significative en terme de composition floristique. Seul *Cytisus scoparius* pourrait différencier une éventuelle variante héliophile de l'association.

Tableau XXXII : Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (variante héliophile).

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	15	16	50	10	33	56	8	7
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	N	S	SE		S	E		
Recouvrement (%)	100	100	80	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	12	18	12	10	13	17	12	
Combinaison spécifique caractéristique								
Lonicera periclymenum	+	+	+	2	1	+	2	7
Frangula alnus	3	2	3	2	1	1		6
Salix cinerea	+	2	(+)					3
Viburnum opulus		1						1
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures								
Corylus avellana	2	2	2	3	+	4	2	7
Salix caprea					1	1	1	3
Sambucus racemosa			+			+		2
Compagnes								
Carpinus betulus j	3	3	1		3	3	2	6
Acer pseudoplatanus j	+	+	1	+		2	2	6
Quercus robur j	+		+	2	3	+	1	6
Rubus sp	2	3		4	1	2	2	6
Sorbus aucuparia j	1	+	2	3		1		5
Populus tremula j		+		4	+	1	3	5
Betula alba subsp. *alba* j	+		4	1	1	+		5
Alnus glutinosa j	+	+	(+)				3	4
Betula pendula j		+		2			4	3
Rubus idaeus		1				+		2
Cytisus scoparius					2	1		2
Fraxinus excelsior j		1					1	2
Pteridium aquilinum !			1!		+			2
Accidentelles	1	4	0	0	2	3	1	

Tableau XXXIII : Le *Salici cinereae-Franguletum alni* (variante héliophile).

N°	1	2	3	
Ancien n°	12	1	11	*3*
Pente (°)	-	-	-	
Exposition		S		
Recouvrement (%)	90	100	60	
Nombre d'espèces	11	7	4	
Combinaison caractéristique				
Salix aurita	1	3	4	3
Salix cinerea	2			1
Sorbus aucuparia j			+	1
Compagnes				
Alnus glutinosa j	4	2		2
Viburnum opulus		+	2	2
Sambucus nigra	+			1
Betula alba subsp. *alba* j	2			1
Sambucus racemosa	+			1
Betula pendula j	2			1
Corylus avellana			+	1
Populus tremula j		1		1
Salix caprea		1		1
Rubus sp	1			1
Carpinus betulus j	+			1
Acer pseudoplatanus j	1			1
Fraxinus excelsior j		3		1
Quercus robur j	+			1
Salix sp		+		1

14.4 SYNSYSTÈME RÉGIONAL DES ASSOCIATIONS ARBUSTIVES

L'analyse synfloristique de nos relevés de synusies arbustives nous a donc conduit à la définition de 17 syntaxons élémentaires, correspondant à 8 associations végétales, dont 2 sont inédites, et à 1 groupement provisoire. Le tableau XXXIV rassemble les données synfloristiques relatives à ces derniers.

En fonction des affinités existant entre ces différentes associations, il est possible de les regrouper dans 4 catégories, définies de la manière suivante :

• une première catégorie se limite au seul *Crataego monogynae - Evonymetum europaei*, dont la richesse spécifique permet son individualisation vis-à-vis des autres associations de la dition (tableau XXXIV, col. A1, A2 et A3). Plusieurs taxons sont plus ou moins exclusives de cette association dans la dition : *Evonymus europaeus, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Clematis vitalba, Ulmus minor* j, *Tamus communis, Viburnum lantana, Rosa canina, Acer campestre* j et *Ulmus glabra* j. Une constatation d'une importance majeure s'impose : mis à part *Viburnum lantana* qui est très rare dans les forêts de la dition, *a fortiori* en situation intraforestière, et qui prend place dans le *Crataego-Evonymetum*, les espèces des *Berberidetalia vulgaris* manquent complètement dans ce dernier. Ce sont au contraire les espèces des *Crataego-Sambucetalia* qui dominent largement l'association ; or cet ordre excluait jusqu'ici les associations des sols riches en calcaire, donc notre *Crataego-Evonymetum* (Julve, 1993). Ainsi, si d'un point de vue écologique le *Crataego-Evonymetum* devrait logiquement prendre place au sein du *Rosion micranthae* Arlot 1985, cela est rendu impossible par les caractères synfloristiques de l'association qui sont prioritaires en matière de hiérarchisation phytosociologique.

Un tel phénomène a déjà été constaté à propos de l'*Ulmo glabrae - Coryletum avellanae* Julve & Gillet 1994 *ex.* de Foucault *et al.* 1997, initialement décrit pour les forêts du nord-est de la Pologne (Julve & Gillet 1994) et confirmée pour les forêts des creuses du nord de la France (de Foucault *et al.*, 1997). L'*Ulmo glabrae - Coryletum avellanae*, comme notre *Crataego-Evonymetum*, doivent donc être inclus dans l'ordre des *Crataego laevigatae - Sambucetalia nigrae* de Foucault et Julve prov. (*in* Julve, 1993), qui rassemble les associations psychrophiles des sols neutroclines à acidoclines, dont *C. laevigata, S. nigra* et *L. periclymenum* sont des caractéristiques. On ne peut cependant les inclure dans le *Sambuco nigrae - Salicion capreae* Tüxen et Neumann *in* Tüxen 1950 qui exclut les associations des sols calcaires et dont les caractéristiques sont ici absentes.

Au vu des ces différents éléments, il nous paraît légitime de proposer une nouvelle alliance au sein des *Crataego-Sambucetalia*, réunissant les associations psychrophiles des sols calcaires : l'*Ulmo glabrae - Crataegion laevigatae* all. nov., caractérisé par *Ulmus glabra* j et dans laquelle nous rangeons notre *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* de Thiérache (type de la nouvelle alliance) et l'*Ulmo glabrae - Coryletum avellanae* des ravins.

• une deuxième catégorie (tableau XXXIV, col. B à E) rassemble quatre associations plus pauvres floristiquement, mais qui possèdent en commun le houx, *Ilex aquifolium*, le sureau à grappes, *Sambucus racemosa*, et l'érable plane, *Acer platanoides* j. Le sorbier, *Sorbus aucuparia* j, trouve ici son *optimum*, tandis que le coudrier et le chèvrefeuille restent constants. Les caractéristiques des *Crataego-Sambucetalia* sont toujours présentes (*C. laevigata, S. nigra, L. periclymenum*) ; on peut ainsi inclure le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* (bien que celui-ci soit presque plus proche des *Franguletea*, étant donné la faible représentation des caractéristiques des *Rhamno-Prunetea*), le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*, l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* et le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* dans cet ordre, et plus précisément dans l'alliance du *Mespilo germanicae - Ilicion aquifolii* de Foucault et Julve 1997 pour les trois premières (*optimum* du houx) et dans celle du *Sambuco nigrae - Salicion capreae* Tüxen & Neumann *in* Tüxen 1950 pour la quatrième. Le *Mespilo - Ilicion* rassemble les associations mésophiles des sols acides, mésotrophes à oligotrophes dont *Ilex aquifolium* est une caractéristique, tandis que le *Sambuco - Salicion* regroupe les associations mésophiles des sols neutroclines, mésotrophes à eutrophes et d'affinités continentales, *Sambucus racemosa* en étant une caractéristique (Julve, 1993).

Tableau XXXIV : Tableau synthétique général des syntaxons arbustifs de la Thiérache

Syntaxon n°	A1	A2	A3	B	C	D1	D2	D3	E	F1	F2	G	H	I
Nombre de relevés	*23*	*20*	*27*	*12*	*98*	*36*	*8*	*80*	*39*	*28*	*51*	*12*	*5*	*33*
Acer campestre j	V	V	IV		I	R		R		I	+			
Cornus sanguinea	III	V	III							+	+			
Clematis vitalba	IV	III	III											
Evonymus europaeus	IV	I	III							I	+			
Ligustrum vulgare	II	III	I								R			
Ulmus glabra j	II	I	III		I	I		R		I	+			
Tamus communis	+	III	+											
Ulmus minor j	+	II	+							+	+			
Viburnum lantana	R	I	+											
Rosa canina		II												
Ilex aquifolium	+		II	I	IV	II	IV	IV	III	+	+			+
Sambucus racemosa		I		V	I	III	V	III		I	I	I		I
Acer platanoides j	+		+		I		II	R	R					
Viburnum opulus	V	II			II	I				II	IV	V	I	
Ribes rubrum	+				R	I				III	III			
Ribes nigrum										R	+			
Humulus lupulus										R	R			
Prunus padus										II				
Ribes uva-crispa	+		I		R	+				II				
Salix cinerea										R		V	4	V
Salix aurita												+		II
Fraxinus excelsior j	IV	IV	III	IV	II	IV	I		R	III	II	IV	4	
Sambucus nigra	III	III	III	II	I	III			I	V		I	I	R
Crataegus monogyna	IV	V	IV		IV					III	IV	II	5	
Crataegus laevigata	IV	III	IV	III	IV					III	II	I	2	
Rosa arvensis	IV	V	III		II					I	III	II	4	
Prunus spinosa	I	IV	I		R					II	II	II	5	R
Hedera helix	IV	+	V		III	+	II	II		I	III			
Tilia cordata j	I	II	I	I	I	+		I		I	R		1	
Fagus sylvatica j	III	I	III		II	I	IV	III	III		R			
Prunus avium j	R	II	R		II	+					R		2	
Rubus idaeus				V						I	+	I	I	R
Corylus avellana	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	V	3	IV
Lonicera periclymenum	IV	III		IV	III	IV	V	IV	IV	II	III	V	2	V
Carpinus betulus j	IV	V	V	V	V	V	V	V	III	IV	IV	II	3	II
Acer pseudoplatanus j	IV	V	IV	V	IV	V	V	IV	III	IV	V	III	3	II
Sorbus aucuparia j				III	II	II	V	III	V		II	III	I	IV
Alnus glutinosa j	R	II	R	II	II	I	I	+	R	II	II	II	4	III
Salix caprea	+	IV	+	III	II	+		V	+	R	R		3	+
Populus tremula j		II		II		+	II	R	R	R	R		3	II
Quercus robur j		III		V	R	+		R		II	II		3	II
Rubus sp		V		V	V	I					R	I	3	+
Frangula alnus							V					III	2	IV
Betula pendula j		I		II	R	+	II	R					2	I
Betula alba subsp. *alba* j	R		R		R	I	II	II	III			II		III

A : *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* (1 : *viburnetosum opuli* ; 2 : *tametosum communis* ; 3 : *typicum*)
B : *Salici capreae - Sambucetum racemosae*
C : *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*
D : *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* (1 : *sambucetosum nigrae* ; 2 : *franguletosum alni* ; 3 : *typicum*)
E : *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*
F : *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* (1 : *sambucetosum nigrae* ; 2 : *typicum*)
G : *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*
H : "Groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* "
I : *Salici cinereae - Franguletum alni*

• une troisième catégorie (tableau XXXIV, col. F1 à H) regroupe deux associations, le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* et le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*, ainsi que notre " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* " qui possèdent en commun surtout *Viburnum opulus* et, secondairement, *Ribes rubrum*, *Ribes nigrum* et *Humulus lupulus*. La présence des espèces caractéristiques des *Crataego-Sambucetalia* impose le rattachement de ces associations à cet ordre, et plus particulièrement à l'alliance du *Salici cinereae - Viburnion opuli* (Passarge 1985) de Foucault 1991 qui regroupe les associations hygrophiles des sols mésotrophes, dont *Viburnum opulus* est une caractéristique et *Salix cinerea* une différentielle.

En commun à ces trois premières catégories (à l'exception toutefois du *Sorbo - Franguletum*), on retrouve, outre les espèces des *Crataego - Sambucetalia* telles que *Sambucus nigra*, *Crataegus laevigata* et *Lonicera periclymenum*, plusieurs espèces à large amplitude écologique : *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* et, à un titre moindre, *Rosa arvensis* et *Prunus spinosa*, accompagnées d'un certain nombre d'essences arborescentes à l'état juvénile : *Carpinus betulus* j, *Acer pseudoplatanus* j et *Fraxinus excelsior* j. Ces caractères synfloristiques permettent le rattachement de ces trois catégories à la classe des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* Rivas Goday et Borja-Carbonell 1961 des associations arbustives eurosibériennes des manteaux, coupes, halliers et haies, mais aussi intraforestières (Julve, 1993).

• enfin, une ultime catégorie se limite au seul *Salici cinereae - Franguletum alni*, celui-ci se distinguant des autres associations de la dition par sa grande pauvreté spécifique, par la quasi-absence des essences des *Rhamno-Prunetea* (à l'exception de *Corylus avellana*), ainsi que par la présence de *Salix cinerea*, *Salix aurita* et *Frangula alnus*, ces espèces étant ponctuelles et/ou transgressives dans les autres associations. Ces différents caractères synfloristiques permettent de rattacher le *Salici-Franguletum* à la classe des *Franguletea alni* Doing 1962 *em.* Westhoff *in* Henkels et Van Ooststroom 1968 et plus particulièrement à l'ordre des *Salicetalia auritae* Doing 1962 *em.* Wethoff *in* Henkels et Van Ooststroom 1968, seul ordre de la classe en Europe occidentale, qui rassemble les associations arbustives hygrophiles des sols tourbeux oligotrophes.

La hiérarchisation des syntaxons arbustifs de la dition conduit donc à la construction du synsystème représenté sur la figure 24.

FRANGULETEA ALNI **Doingt 1962 *em.* Westhoff *in* Heukels & Van Ooststroom 1968**

SALICETALIA AURITAE Doingt 1962 *em.* Westhoff *in* Heukels & Van Ooststroom 1968

- ***Frangulo alni - Salicion auritae* Doing 1962 *in* Oberdorfer *et al.* 1967**

Salici cinereae - Franguletum alni (Malcuit 1929) Oberdorfer 1964

RHAMNO CATHARTICAE - PRUNETEA SPINOSAE **Rivas-Goday & Borja Carbonell 1961**

CRATAEGO LAEVIGATAE - SAMBUCETALIA NIGRAE de Foucault & Julve 1993

- ***Ulmo glabrae - Crataegion laevigatae* all. nov.**

Crataego monogynae - Evonymetum europaei ass. nov.

- ***Sambuco nigrae - Salicion capreae* Tüxen & Neumann *in* Tüxen 1950**

Salici capreae - Sambucetum racemosae (Noirfalise 1949 ex Oberdorfer 1973) de Foucault & Julve 1997

- ***Mespilo germanicae - Ilicion aquifolii* de Foucault & Julve 1997**

Sorbo aucupariae - Franguletum alni Julve & Gillet 1994 ex de Foucault 1994

Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae Gillet 1986

Ilici aquifolii - Coryletum avellanae de Foucault 1994

- ***Salici cinereae - Viburnion opuli* (Passarge 1985) de Foucault 1991**

Ribeso rubri - Viburnetum opuli ass. nov.

" Groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* "

Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli de Foucault & Julve 1997

Figure 24 : Schéma synsystématique de la végétation arbustive de Thiérache.

CHAPITRE 15

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES HERBACÉES INTRAFORESTIÈRES

15.1 PRÉAMBULE

La végétation herbacée pourrait paraître très " secondaire " en matière de phytosociologie forestière, dans la mesure où elle est subordonnée aux strates sus-jacentes, arbustives et arborescentes. Pourtant, contrairement à ces dernières, elle est de loin la moins influencée par les activités humaines (incluant la sylviculture), tant dans sa texture que dans sa structure. Les synusies herbacées intraforestières et " péri "-forestières (c'est-à-dire ourlets, prairies intraforestières, mégaphorbiaies, coupes, etc.) sont en effet peu ou pas déterminantes pour les autres synusies forestières. mais possèdent l'avantage de mieux refléter les potentialités du milieu lorsque les synusies arborescentes (et souvent les synusies arbustives) sont profondément altérées par l'emprise humaine sur la forêt, voire sont complètement artificialisées, ce qui est le cas pour les forêts de la Thiérache, comme pour la plupart des massifs forestiers d'Europe occidentale. Certes la subordination des synusies herbacées aux synusies ligneuses fait que toute intervention sur celles-ci a immanquablement des répercussions sur la composition du tapis herbacé, mais les altérations texturales sont indirectes et restent de ce fait limitées. De plus, la végétation herbacée ne fait pas, à l'instar des précédentes et jusqu'aujourd'hui, l'objet de plantations ou d'artificialisation volontaires. Les traitements chimiques demeurent une pratique limitée, tout au moins dans la dition, et ne touchent guère que certaines coupes forestières à blanc dans les massifs domaniaux. Ces constatations, qui ne sont pas nouvelles, avaient poussé Jouanne à donner la priorité à la végétation herbacée pour définir les associations végétales forestières de l'Aisne, idée pour le moins " révolutionnaire " à l'époque (Jouanne, 1929).

Il est donc tentant d'accorder aux synusies herbacées une place privilégiée en matière de phytosociologie forestière, mais on ne peut cependant ne pas tenir compte des strates dominantes. C'est là tout l'intérêt de l'approche synusiale " intégrée ", qui permet dans un premier temps d'appréhender isolément chaque synusie herbacée et, dans un second temps, de les restituer dans le contexte forestier local.

Par ailleurs, l'étude phytosociologique des synusies herbacées permet de réaliser une typologie forestière à une échelle raisonnable, correspondant à une réalité " macro "-écologique. Ceci est dû à leur haut pouvoir de résolution (de Foucault, 1986c), intermédiaire entre celui des synusies arbustives et arborescentes d'une part, dont les associations possèdent souvent une assez large amplitude synécologique, et celui des synusies cryptogamiques (bryophytiques et bryolichéniques), d'autre part, qui permet de détecter la micro-hétérogénéité du milieu.

Le nombre d'espèces participant à la composition des synusies herbacées est beaucoup plus élevé que pour les synusies ligneuses ; aussi il est logique d'être confronté à davantage de problèmes taxonomiques. Nous n'entrons pas ici dans le détail de ces difficultés de détermination, mais évoquons simplement les principaux :

- la distinction d'*Arum italicum* ssp *neglectum* de l'*Arum maculatum* a reposé sur la nervation jaunâtre des feuilles (en l'absence de floraison) ou la couleur jaune du spadice (à la floraison) ;

- au sein de l'espèce *Cardamine pratensis*, nous avons rencontré la sous-espèce *picra* aux grandes fleurs mauves et aux feuilles amères à piquantes qui est principalement intraforestière et la sous-espèce *pratensis* qui semble exclusivement prairiale dans la dition ;

- la distinction des grands *Carex* hygrophiles s'est parfois révélée délicate (*Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. vesicaria*, *C. pendula...)* lorsqu'ils étaient stériles ; nous avons eu recours aux critères de détermination de la flore de Belgique (Lambinon *et al.*, 1992) ;

- la détermination des espèces du groupe de *Carex spicata* a été souvent difficile ; nous avons reconnu *C. spicata sensu stricto*, ainsi que *Carex divulsa* subsp. *leersi* dans les forêts de la dition (ourlets calcicoles) ;

- la détermination des espèces de *Centaurea* du sous-genre *jacea* (= *Centaurea* du groupe *nigra*) reste délicate, notamment en raison de la méconnaissance du groupe. Nous avons principalement rencontré *C. thuillieri* dans les prairies forestières de la dition ;

- la distinction de *Circaea* x *intermedia* de *Circaea lutetiana* reste difficile en Thiérache pré-ardennaise où la première semble assez fréquente au fond des profondes vallées alluviales. La détermination a reposé sur la présence de dents marquées sur le limbe foliaire et, le cas échéant, sur la présence d'une bractée au niveau des pédicelles floraux ;

- la détermination des " petites " espèces du genre *Epilobium* n'a pas été effectuée lorsque nous étions en présence d'individus stériles ;

- la distinction des deux sous-espèces *ulmaria* et *denudata* de *Filipendula ulmaria* n'a pas été faite car de nombreux individus rencontrés dans la dition présentaient les caractères des deux taxons ;

- la détermination des espèces amphibies du genre *Glyceria* (*G. fluitans*, *G. declinata* et *G. notata*) a souvent été difficile, en particulier lorsque les individus étaient stériles ;

- *Heracleum sphondylium* est présent dans les forêts de la dition sous ses trois variétés : *sphondylium*, *stenophyllum* et *angustifolium*, entre lesquelles existent de nombreux intermédiaires, en particulier vers le nord-est ;

- les espèces du groupe de *Hypericum maculatum* n'ont pas été déterminées lorsque les individus étaient stériles. *H. maculatum*, *H. desetangsii* et *H. dubium* sont présents tous les trois dans la dition ;

- les espèces du genre *Dactylorhiza* (*D. fistulosa*, *D. incarnata...*) sont de détermination particulièrement délicate dans les prairies hygrophiles maigres de la dition, d'autant plus qu'il semble exister de nombreux individus hybrides. Le problème sera à réexaminer dans les prairies de Thiérache ;

- *Phyteuma nigrum* et *P. spicatum* sont toutes deux présentes dans les forêts de la dition ; la première semble strictement inféodée à la Thiérache argilo-calcaire, tandis que la seconde est partout présente, avec cependant une nette prédilection pour les vallées alluviales de la Thiérache pré-ardennaise ;

- le genre *Rumex* est particulièrement délicat lorsque les individus à déterminer étaient stériles ;

- au sein de *Stellaria nemorum*, les deux sous-espèces, *nemorum* et *montanum*, sont présentes dans la dition, la seconde étant beaucoup plus ponctuelle et toujours mélangée à l'autre sous-espèce ;

15.2 MONOGRAPHIES PHYTOSOCIOLOGIQUES DES ASSOCIATIONS HERBACÉES INTRAFORESTIÈRES

15.2.1 Le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* (Jouanne 1929) ass. nov. (Tableau XXXV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Chrysosplenium oppositifolium* (d), *Chrysosplenium alternifolium* (d), *Cardamine amara, Cardamine pratensis* subsp. *picra, Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer, Poa trivialis* subsp. *trivialis.*

Taxons constants : *Cardamine amara* (V), *Chrysosplenium oppositifolium* (V), *Filipendula ulmaria* (V), *Poa trivialis* subsp. *trivialis* (V), *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* (V), *Chrysosplenium alternifolium* (IV)

Taxons dominants : *Cardamine amara, Ranunculus ficaria, Chrysosplenium oppositifolium*

Ce syntaxon présente une combinaison spécifique des plus répétitives et très homogène, avec en premier lieu la cardamine amère et les dorines qui leur confèrent une grande originalité et qui sont d'excellentes espèces différentielles.

Ce type de végétation est bien connu et a d'ailleurs déjà été décrit pour la Thiérache sous le nom de *Cardamino amarae - Chrysosplenietum alternifolii* (de Foucault, 1994). Pourtant une analyse comparative de notre syntaxon avec la description initiale de Maas (Maas, 1959) ainsi qu'avec différentes associations *a priori* synfloristiquement voisines, le *Cardamino amarae - Caricetum remotae* (Sykora, 1970) et le *Cardaminetum amarae subatlanticum* (Braun-Blanquet, 1926), montre des différences non négligeables (Tableau XXXVI). Celles-ci s'expliquent notamment par le fait que les associations pré-citées ont été décrites pour des végétations héliophiles et non intraforestières sciaphiles. Il est donc logique de trouver dans notre syntaxon un grand nombre d'espèces sciaphiles, absentes de la synfloristique des associations décrites, qui peuvent servir à le différencier des précédents. C'est donc à tort que des végétations sciaphiles ont été rattachées au *Cardamino-Chrysosplenietum*, si bien qu'il nous semble nécessaire, sinon indispensable, de proposer ici une nouvelle association : le *Chrysosplenio oppositifolii-Cardaminetum amarae* (Jouanne 1929) ass. nov. (relevé type : col. 12). Celle-ci correspond à "l'association à *Chrysosplenium* et *Cardamine amara*" de Jouanne (Jouanne, 1929) ou est incluse dans diverses associations antérieurement décrites pour la Thiérache : "aulnaie forestière à Carex" (Bournérias, 1961), "variante à *Chrysosplenium* du *Carici remotae fraxinetum*" (Durin *et al.*, 1965), *Stellario-Alnetum* (Durin, 1967).

Cette association varie significativement en deux syntaxons élémentaires que l'on peut élever au rang de sous-association :

- une première différenciée par *Carex strigosa, Carex remota, Juncus effusus, Valeriana repens, Deschampsia cespitosa, Rumex sanguineus* et *Lysimachia nummularia : caricetosum strigosae* subass. nov. (relevé type : col. 5) ;
- une seconde, surtout différenciée négativement par rapport à la précédente, mais aussi par la plus grande fréquence *de Stellaria nemorum, Adoxa moschatellina, Galium aparine* et *Caltha palustris* : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 19).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie des groupements du *Chrysosplenio-Cardaminetum* est particulièrement typique du fait de la dominance *de Cardamine amara* et des deux dorines. Il s'agit de communautés herbacées basses (hauteur moyenne inférieure à 20 cm) constituant des " microphorbiaies " très caractéristiques et plus ou moins étendues. Celles-ci peuvent localement être assemblées en mosaïques avec d'autres communautés appartenant à des associations distinctes. Les espèces habituellement hautes qui sont présentes ici (*Valeriana repens, Athyrium filix-femina, Deschampsia cespitosa, Carex pendula, Filipendula ulmaria*, etc.) ne constituent pas une strate distincte dans la mesure où elles

Tableau XXXVI : Comparaison synfloristique de différentes associations végétales de bourbiers.

N°	A1	A2	B1	B2	B3	C	T1	T2
	6	6	3	7	8		15	17
A								
Veronica montana	5							
Myosotis nemorosa	2	4						
Gymnocarpium dryopteris	3	3						
Glyceria fluitans	1	2						
Equisetum sylvaticum	1	2						
Festuca gigantea	2	2						
Epilobium montanum	3	1						
B								
Alchemilla vulgaris				5				
Scirpus sylvaticus				2				
Petasites albus					2			
Crepis paludosa				1	3			
Chaerophyllum hirsutum				1	1			
Geranium robertianum				2	4			
Stellaria alsine			3	6	4			
Epilobium obscurum			2	5	6			
Cardamine flexuosa			1	2	6			
Glyceria plicata			2	2	4			
Myosotis palustris			2	2	4			
Cirsium palustre			2	2	2			
Epilobium palustre			1		4			
C								
Epilobium alsinifolium						X		
T								
Carex strigosa							12	
Lysimachia nummularia							3	
Adoxa moschatellina								6
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*							12	14
Poa trivialis subsp. *trivialis*							11	16
Glechoma hederacea							12	11
Cardamine pratensis subsp. *picra*							13	8
Rumex sanguineus							7	2
Valeriana repens							9	3
Heracleum sphondylium							1	1
Geum urbanum							3	2
Galium aparine							3	11
Arum maculatum							2	2
Silene dioica							7	6
Primula elatior							3	2
Stachys sylvatica							3	1
Anemone nemorosa							4	4
Potentilla sterilis							1	1
Angelica sylvestris							7	5
Carex pendula							4	4
Lythrum portula							3	2
Galium uliginosum							3	1
Ribes nigrum i							1	2
Acer pseudoplatanus i							5	1
Rubus sp							3	1
Stellaria holostea								2
Phalaris arundinacea								2
Dryopteris dilatata								2
Dryopteris carthusiana								2
Allium ursinum								3
Humulus lupulus								2
Viburnum opulus i								2
A+B								
Circaea alpina	4	2		1	6			
Agrostis stolonifera		2	3	1	4			
Lysimachia nemorum	2	3		1	5			
A+T								
Lamium galeobdolon	1	2					3	6
Senecio ovatus	2	3					2	
B+T								
Stellaria nemorum				3	3		1	5
Deschampsia cespitosa			1	2	2		6	2
Ajuga reptans			1	3	4		3	2
Filipendula ulmaria				7	1		11	17
Juncus effusus			2	2	2		6	2
Rumex obtusifolius				3	4		1	1
C+T								
Caltha palustris						X	3	9
CONSTANTES								
Cardamine amara		6	3	6	7	X	13	17
Chrysosplenium oppositifolium	2	5	3	7	5	X	13	15
Chrysosplenium alternifolium	1	3	1	4	7		9	13
Ranunculus repens		3	2	2	7		8	9
Impatiens noli-tangere	3	2	1	2	5		1	2
Veronica beccabunga		2	1	2	4	X	2	
Urtica dioica	4	5		1	2		11	15
Athyrium filix-femina	4	6		1	8		6	3
Carex remota	6	6			4		11	
Oxalis acetosella	6	6			8		2	
Galium palustre	2	2	3	3	4			3

A1 : *Veronico montanae - Caricetum remotae* Sykora 1970
A2 : *Cardamino amarae - Cancetum remotae* (Roll 1938) Kästner 1942 in Sykora 1970
B1 : *Cardamineto amarae - Chrysosplenietum alternifolii stellarietosum alsine* Maas 1959
B2 : *Cardamineto amarae - Chrysosplenietum alternifolii filipenduletosum ulmariae* Maas 1959
B3 : *Cardamineto amarae - Chrysosplenietum alternifolii circaetosum alpinae* Maas 1959
C : *Cardaminetum amarae subatlanticum* Braun-Blanquet 1926
T1 : *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae caricetosum strigosae*
T2 : *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae typicum*

restent presque toujours à l'état végétatif et sont de faible développement. Dans le cas contraire, l'*optimum* est atteint pendant la période estivale alors que le *Chrysosplenio-Cardaminetum* est une association végétale strictement vernale (*optimum* en avril) ; les " grandes espèces " participent alors à une autre synusie, de phénologie estivale, occupée en général par le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae,* dont l'*optimum* est atteint en juillet. Le contraste saisonnier est moins prononcé pour la sous-association *caricetosum strigosae* au sein de laquelle les *Carex* jouent un rôle important dans la physionomie des groupements.

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés da la manière suivante :

• formes biologiques de Raunkiaer : dominance quasi absolue des hémicryptophytes ; le thérophyte *Lythrum portula* développe même souvent un comportement d'hémicryptophyte ;

• types morphologiques de Barkman : co-dominance des Verbascids (*Cardamine* spp), des Thymids (*C. oppositifolium*) et des Ajugids (*C. alternifolium, R. repens...*) ;

• dissémination des diaspores : hydrochorie et anémochorie sont les modes dominants ;

• stratégies adaptatives de Grime : on peut considérer que la majorité des espèces en présence appartiennent à la catégorie S des plantes tolérantes au stress, celui-ci étant ici de nature hydrique ;

• groupes éthologiques : la plupart des espèces développent un comportement de pionnières ou de post-pionnières.

Le *Chrysosplenio-Cardaminetum* est une association végétale très spécialisée dont les caractères structurels sont fortement liés aux conditions stationnelles, d'où un faible degré d'évolution.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'association est relativement sensible à la nature de la roche-mère dans la mesure où la rhizosphère n'atteint généralement pas celle-ci, mais reste limitée aux couches les plus superficielles du sol. Ainsi la trouve-t-on indifféremment sur substrat calcaire, limoneux ou schisto-gréseux.

Les sols sur lesquels s'établit le *Chrysosplenio-Cardaminetum* sont des sols peu évolués d'apport, dont le matériau est constamment ou, à défaut, périodiquement renouvelé du fait de la présence de sources ou de résurgences. Il s'agit d'une association végétale caractérisant les bourbiers, directement implantée sur la vase. La sous-association *typicum* semble plutôt liée aux sources permanentes tandis que la sous-association *caricetosum* correspond aux résurgences ; le caractère périodique de l'écoulement des eaux favoriserait un " micro "-atterrissement avec une tendance au développement d'un hydromull, qui attiserait le développement des *Carex*. L'association reste résolument hygrophile, eutrophique à mésotrophique (la sous-association *caricetosum* semblant la plus mésotrophique) des bourbiers minéraux.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est relativement constante puisque que nous l'avons principalement observée en fond de vallée alluviale, à proximité des cours d'eau, mais aussi sur les flancs de ces vallées, là où s'écoulent des sources (Figure 25). Plus ponctuellement, l'association existe en position de plateau, au niveau de résurgences. La présence du *Chrysosplenio-Cardaminetum* paraît être systématiquement liée à celle d'une source ou d'une résurgence, d'où la valeur indicatrice de l'association.

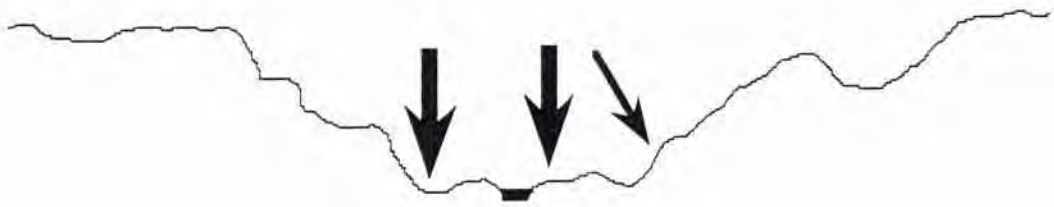


Figure 25 : Position physiographique du *Chrysosplenio oppositifolii-Cardaminetum amarae* en Thiérache.

De manière générale, l'association semble assez insensible aux variations mésoclimatiques, le trait essentiel étant le caractère sciaphile de la végétation, ce qui permet, rappelons-le, de différencier notre *Chrysosplenio-Cardaminetum* des association de bourbiers décrites jusqu'ici et notamment du *Cardamino-Chrysosplenietum* de Maas.

Facteurs biotiques

Ils pourraient *a priori* être négligés dans le déterminisme de l'association, tant le facteur édapho-hydrographique est ici primordial. Pourtant il s'avère de plus en plus que l'homme joue indirectement un rôle dans la texture des groupements en place, via le facteur hydrologique. En effet, la qualité des eaux de source, et notamment leur niveau trophique, sont en étroite relation avec ceux des nappes phréatiques qui subissent hélas bien souvent les effets de pratiques humaines " de surface " : épandage d'engrais, fumage, etc. Le caractère très eutrophique de la végétation fontinale que nous avons localement rencontrée pourrait alors être corrélé à des activités humaines, auquel cas le facteur biotique ne pourrait plus être négligé.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Chrysosplenio-Cardaminetum* n'est pas rare dans la dition ; il est présent dans la quasi totalité des massifs forestiers de cette dernière à l'exception de ceux où il n'existe pas de source, donc pas de cours d'eau, comme la forêt de Marfontaine ou le bois de Dolignon. L'association est en revanche très bien représentée dans les massifs du Nouvion, d'Hirson, de Saint-Michel et de la Haye d'Aubenton. Dans cette dernière, signalons une mosaïque fort originale et exceptionnelle dans le nord de la France, localisée au niveau de vallons intraforestiers creusés naturellement dans les argiles du Turonien inférieur : les buttes argileuses sont occupées par *le Vinco minoris - Allietum ursini* et sont séparées par un réseau hydrographique plus ou moins permanent, d'écoulement lent, correspondant à des sources occupées par le *Chrysosplenio-Cardaminetum.*

En dehors de la dition, l'extension géographique de l'association est certainement considérable, mais le problème mériterait d'être ré-étudié du fait de la confusion trop fréquente avec le *Cardamino amarae - Chrysosplenietum alternifolii.* Nous l'avons personnellement observée en Haute-Normandie (forêt d'Eu) et en Argonne.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Du fait de sa synécologie très particulière, l'évolution progressive de la végétation paraît bloquée à un stade très précoce, si bien que l'on peut considérer l'association comme un climax stationnel. Le blocage dynamique pourrait être levé en cas de tarissement de la source ; dans une telle hypothèse, l'observation de la végétation des résurgences laisse penser que la sous-association *caricetosum strigosae* succéderait à la sous-association *typicum*, avant que l'on assiste à une " uniformisation " de la végétation sous la pression des groupements contigus.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence de bourbiers sciaphiles est vraisemblablement très ancienne dans les forêts de la dition, mais il nous est impossible de dater, même approximativement, l'installation de l'association, tant que l'influence exacte des pratiques agricoles sur la texture de la végétation via le facteur hydrologique n'aura pas été établie. Si l'eutrophisation anthropogène des eaux souterraines s'avérait négligeable (en terme de répercussions sur la végétation), alors l'origine du *Chrysosplenio-Cardaminetum* pourrait être très ancienne et posséder une certaine valeur relictuelle.

15.2.2 Le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* ass. nov. (Tableau XXXVII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Galium palustre* subsp. *palustre, Lysimachia nemorum, Ajuga reptans, Carex remota, Cardamine amara.*

Taxons contants : *Carex remota* (V), *Galium palustre* subsp. *palustre* (V), *Ajuga reptans* (IV), *Cardamine amara* (IV), *Lysimachia nemorum* (IV), *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (IV), *Poa trivialis* subsp. *trivialis* (IV).

Taxons dominants : *Carex remota, Glyceria declinata, Galium palustre.*

Ce syntaxon se différencie très bien grâce à la présence de plusieurs espèces hygrophiles et plus ou moins mésotrophiques et par la dominance de *Carex remota* qui trouve ici son *optimum* dans la dition. Quelques thérophytes peuvent participer au cortège, comme *Polygonum hydropiper* qui, si l'on procédait à une structuration fine de la strate herbacée, appartiendrait à une autre association, autonome, mais superposée à celle-ci et fragmentaire (fragment du " groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit* " ?).

Ce type de "microphorbiaie" intraforestière est mal connu, mais un rapprochement est possible, sinon souhaitable, avec certaines associations de petits hélophytes hygrophiles, notamment le *Veronico montanae - Caricetum remotae* Sykora 1970 (Tableau XXXVI). Toutefois, *Veronica montana*, bien que fréquemment rencontrée dans la dition, manque dans notre syntaxon, de même que *Circaea alpina, Gymnocarpium dryopteris, Epilobium montanum*, etc. qui sont remplacés par *Poa trivialis, Glechoma hederacea, Cardamine pratensis* subsp. *picra, Glyceria declinata, Cardamine amara*, etc., si bien que l'on peut proposer une association originale : le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* ass. nov. (relevé type : col. 2).

Notons que ces microphorbiaies sciaphiles ont peu été étudiées jusqu'ici et que le *Lysimachio-Caricetum* était inclus dans différentes associations "classiques" très larges ; ainsi semble-t-il correspondre pour partie à la synusie herbacée de "l'Aulnaie acide à sphaignes et fougères" (Bournérias, 1961), de la "Frênaie à *Carex*" (Géhu, 1961) et de "l'Aulnaie à *Carex pendula*" (Durin, 1965).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association est dominée par *Carex remota* qui est souvent abondant et qui forme de petits touradons très typiques. Localement des espèces telles que *Glyceria declinata* ou *Galium palustre* peuvent former faciès. Le *Lysimachio-Caricetum* est une association herbacée sciaphile " basse ", qui se structure en une unique strate H_2, presque toujours subordonnée à une autre strate H_1, dominante, qui correspond en fait à une autre synusie, généralement occupée par l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae. Carex pendula* qui, en tant qu'espèce sociale à haut pouvoir concurrentiel, est responsable de la physionomie de cette dernière est ici remplacée par *Carex remota*, qui "uniformise" la physionomie du *Lysimachio-Caricetum.*

D'un point de vue phénologique, l'association possède son *optimum* au début des mois d'été (juin-juillet) et, malgré la floraison plus précoce de certaines espèces (*Glechoma hederacea, Cardamine* spp., *Lamium galeobdolon*...), il n'existe pas de phénophases bien différenciées.

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés ainsi :

- formes biologiques de Raunkiaer : très nette dominance des hémicryptophytes ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Ajugids et des Illicebrids ;
- dissémination des diaspores : l'anémochorie et la zoochorie co-dominent ;
- stratégies adaptatives de Grime : ce sont les espèces de la catégorie S des plantes tolérantes au stress qui sont les mieux représentées, le stress étant lié à la fois à l'hydromorphie, à l'acidité et au niveau trophique modéré ;
- groupes éthologiques : la plupart des espèces constitutives développent un comportement d'espèce post-pionnière, voire de pionnière.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Lysimachio-Caricetum* prend place sur différents substrats d'origine " récente " : colluvions principalement, mais également alluvions et placages sableux thanétiens, ces derniers pouvant être recouverts d'une fine couche de limon.

D'un point de vue pédologique, l'association s'observe sur des sols hydromorphes (gleys), formés au sein d'une nappe permanente, alimentée souterrainement et très réductrice. L'humus est le plus souvent un anmoor qui surmonte une couche organique plus ou moins fine, donnant une tourbe acide et mésotrophe. L'hydromorphie est généralement marquée dès la surface, mais également en profondeur. L'acidité reste modérée.

Facteurs mésoclimatiques

D'un point de vue physiographique, l'association a essentiellement été rencontrée au niveau de vallons intraforestiers peu encaissés ou de simples dépressions dès lors qu'elles sont mal drainées et qu'elles favorisent le développement de sols tourbeux (Figure 26).

Figure 26 : Position physiographique du *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* en Thiérache.

Les modifications mésoclimatiques semblent reposer sur un abaissement local des températures, qui confère un certain degré de psychrophilie à l'association.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas jouer de rôle prépondérant dans le déterminisme de cette association, qui est essentiellement édaphique.

Toutefois, dans la mesure où elle est souvent assemblée en mosaïque avec l'*Athyrio-Caricetum*, il n'est pas exclu que l'homme ait pu localement intervenir dans le maintien du *Lysimachio-Caricetum* en créant involontairement des ouvertures dans les individus de l'*Athyrio-Caricetum.*

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Lysimachio-Caricetum* est assez rare dans la dition. Nous l'avons observé dans les forêts d'Andigny, du Nouvion et du Regnaval ; il est plus ponctuel dans celle d'Hirson.

L'extension chorologique de cette association est difficile à préciser, essentiellement en raison d'une méconnaissance générale des microphorbiaies sciaphiles. Notons d'ores et déjà ses affinités " continentales " (*Cardamine amara, Chrysosplenium alternifolium*), qui laissent présager d'une répartition centrée sur le nord-est de la France.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Le *Lysimachio-Caricetum* ne possède pas les caractères structurels et synécologiques qui feraient de lui une association mature. Au contraire il montre une certaine instabilité dynamique, ses espèces constitutives ayant un très faible pouvoir concurrentiel.

La principale conséquence est la précarité de cette association qui, lorsqu'elle est subordonnée à l'*Athyrio-Caricetum*, disparaît sous la pression de ce dernier. Ce phénomène est comparable à celui de la disparition des ceintures de petits hélophytes sous la pression des ceintures de grands hélophytes, lors de l'atterrissement d'une mare (Decocq & de Foucault, 1997).

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le *Lysimachio-Caricetum* semble être d'origine primaire dans la dition, lié à des stations particulières, caractérisées par une hydromorphie permanente, une acidité et un niveau trophique modérés. Le maintien de ces conditions écologiques particulières est responsable de celui de l'association ; si elles viennent à être modifiées (par exemple drainage), le blocage dynamique est levé.

Localement on peut évoquer une origine plus récente de l'association, via une intervention humaine entrainant une ouverture du tapis herbacé (notamment dans les individus de l'*Athyrio-Caricetum*), les espaces ainsi créés étant propices à la réinstallation progressive de l'association.

15.2.3 Le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* ass. nov. (Tableau XXXVIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Phalaris arundinacea, Deschampsia cespitosa, Lysimachia vulgaris* (d), *Dryopteris dilatata, Carex elongata, Equisetum sylvaticum, Carex laevigata* (d), *C. echinata.*

Taxons constants : *Phalaris arundinacea* (V), *Athyrium filix-femina* (V), *Deschampsia cespitosa* (V), *Dryopteris carthusiana* (V), *Dryopteris dilatata* (IV), *Luzula sylvatica* (IV), *Juncus effusus* (IV).

Taxons dominants : *Phalaris arundinacea, Athyrium filix-femina, Dryopteris carthusiana, Luzula sylvatica.*

Ce syntaxon se différencie surtout négativement vis-à-vis des autres, les espèces les plus caractéristiques n'étant pas les plus fréquentes ; c'est le cas notamment de plusieurs *Carex* : *C. laevigata, C. pallescens, C. echinata.*

Ces différents traits synfloristiques sont évocateurs de plusieurs associations de bas-marais tourbeux oligotrophiques, mais notre syntaxon est beaucoup plus pauvre floristiquement du fait de son caractère sciaphile ; il nous semble légitime de proposer une nouvelle association : le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* ass. nov. (relevé type : col. 8). Celle-ci varie significativement en deux syntaxons élémentaires que l'on peut élever au rang de sous-association :

- la première différenciée par *Viola palustris* subsp. *palustris, Carex canescens* et *Deschampsia flexuosa* : *caricetosum canescentis* subass. nov. (relevé type : col. 11) ;
- la seconde différenciée surtout négativement vis-à-vis de la précédente : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 16).

Cette association semble correspondre pour partie à la synusie herbacée de différentes associations "classiques" décrites pour la Thiérache : *Caricetum laevigatae* (Jouanne, 1929), "Aulnaie acide à sphaignes et fougères" (Bournérias, 1961) et " *Cariceto laevigatae alnetum* " (Durin, 1965).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Carici-Deschampsietum* est marquée par la dominance des fougères (*A. filix-femina, D. dilatata* et *D. carthusiana*), mais la baldingère, *Phalaris arundinacea*, et la grande luzule, *Luzula sylvatica*, occupent également une place importante, sous forme d'îlots parsemés. Il s'agit de groupements herbacés élevés (hauteur moyenne : 1 m), constituant une strate H_1 assez discontinue (recouvrement compris entre 60 et 80%).

Une approche architecturale plus fine de ces groupements permettrait peut-être d'individualiser une strate H_2 subordonnée, occupée par une autre association dont la synfloristique comprendrait des espèces telles que *Ranunculus flammula, Cardamine pratensis, Lysimachia nemorum, Carex remota*, etc. et même *Carex canescens* et *Viola palustris* (association proche du *Caricetum curto-remotae* Julve & Gillet 1994) ; dans l'attente d'une telle approche nous confondons ces deux strates dans un seul et même *Carici-Deschampsietum*. La phénologie de cette association est essentiellement estivale, les rares espèces à phénologie habituellement vernale ne fleurissant pas ou peu en sous-bois (*Viola palustris, Cardamine pratensis, Caltha palustris*...).

D'autres caractères structurels peuvent être soulignés :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des hémicryptophytes, parmi lesquels plusieurs hydrophytes ;
- types morphologiques de Barkman : de nombreux types sont représentés, avec une prédominance des Phragmitids, des Moliniids et des Primulids ;
- dissémination des diaspores : l'anémochorie est le mode dominant, mais la zoochorie et l'autochorie sont également représentées ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie S des plantes tolérantes au stress est la mieux développée ;
- groupes éthologiques : on peut considérer que la plupart des espèces présentes dans ces groupements sont des post-pionnières, les dryades étant absentes.

Ces différents caractères structurels montrent que le *Carici-Deschampsietum* est une association herbacée de bas-marais tourbeux sciaphile présentant un certain archaïsme, suggérant un blocage précoce de l'évolution progressive.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Selon la position topographique, le *Carici-Deschampsietum* peut être rencontré sur deux types de *substratum* géologique : les affleurements schisto-gréseux du Revinien (phyllades et quartzites) et les limons de plateaux mésotrophes.

Sur un plan pédologique, les sols ont en commun un horizon organique tourbeux bien développé en sommet de profil ; il s'agit le plus souvent de sols organiques hydromorphes, qui sont des tourbes très acides se formant au sein de nappes permanentes très réductrices, dont l'humus est un hydromor peu actif. Il peut également s'agir de sols alluviaux hydromorphes se formant à distance des cours d'eau, en fond des vallées alluviales intraforestières, là où la nappe qui circule moins rapidement devient plus réductrice, à l'origine d'un horizon tourbeux.

Dans les deux cas, le drainage interne des sols est faible à très faible et l'engorgement des horizons supérieurs est permanent.

Le *Carici-Deschampsietum* est donc une association herbacée turficole, oligotrophique, hygrophile et acidiphile, liée à des sols organiques constamment gorgés d'eau. La sous-association *caricetosum canescentis* paraît plus héliophile et peut-être plus hygrophile que la sous-association *typicum*.

Facteurs mésoclimatiques

L'association a été observée en deux situations physiographiques distinctes : d'une part en fond de vallée alluviale, plus rarement colluviale, à distance du cours d'eau principal, sur les sols tourbeux, et d'autre part, au niveau de

certaines dépressions tourbeuses des plateaux (Figure 27). Remarquons également que la sous-association *caricetosum* siège exclusivement en fond de vallée alluviale.

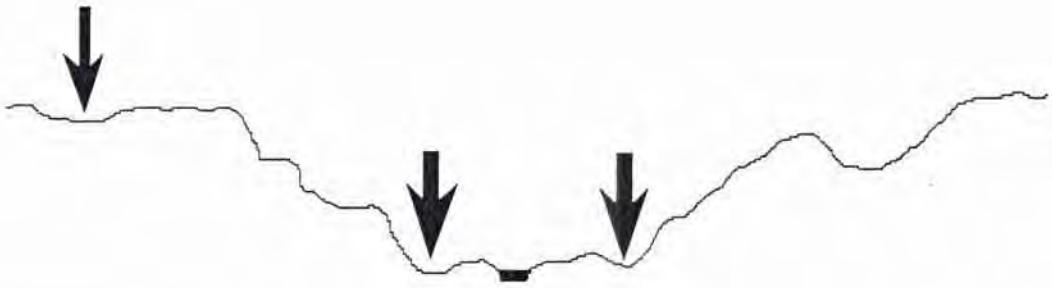


Figure 27 : Position physiographique du *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* en Thiérache.

Les facteurs mésoclimatiques sont caractérisés par des températures plus basses par rapport à celles du climat régional, tandis que la position topographique favorise l'accumulation des eaux météoriques.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas intervenir dans le déterminisme de cette association dans la plupart des stations où elle a été observée. Deux exceptions doivent cependant être mentionnées ; le *Carici-Deschampsietum* a également été rencontré, souvent sous forme fragmentaire :

- au niveau de plusieurs anciennes excavations où le grès d'Anor a été exploité, dans le bois du Hauty. Le fond de ces excavations, occupé par un sol tourbeux hydromorphe, accueille souvent cette association ;

- au niveau d'anciennes bauges de sangliers, en situation intraforestière, notamment dans le massif du Nouvion. Des bauges occupant plusieurs dizaines de mètres carrés, régulièrement fréquentées pendant plusieurs années, puis abandonnées pour diverses raisons ont effectivement été recolonisées par une végétation d'abord à tendance eutrophique, puis rapidement mésotrophique à oligotrophique. Il semble que le tassement du sol ait joué un rôle prépondérant en provoquant une stagnation des eaux pluviales avec acidification progressive, oligotrophisation et développement d'une couche tourbeuse, ce processus réclamant plusieurs années.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Carici-Deschampsietum* est surtout répandu en Thiérache pré-ardennaise ; il a essentiellement été observé dans les vallées alluviales intraforestières de la forêt de Saint-Michel, plus ponctuellement dans les dépressions des plateaux des forêts d'Hirson et de Saint-Michel et dans les anciennes carrières du bois du Hauty.

Il est beaucoup plus rare en Thiérache argilo-calcaire et toujours fragmentaire ; sa présence se limite à quelques dépressions mal drainées sur des plateaux limoneux en forêt du Nouvion surtout, mais aussi dans celle de la Haye d'Aubenton (Bois de Coingt).

Les associations des bas-marais oligotrophes sciaphiles ont été peu étudiées jusqu'ici ; c'est pourquoi il nous est difficile de préciser ici l'extension géographique du *Carici-Deschampsietum*. Une association similaire, le *Dryopterido carthusianae - Caricetum canescentis* (Bournérias 1963) de Foucault 1995 a été décrite pour le nord de la France (de Foucault, 1995a), sans que l'on puisse établir de relation précise avec notre *Carici-Deschampsietum*.

Remarquons enfin que d'un point de vue phytogéographique, nous sommes en présence d'une association aux affinités continentales-montagnardes, avec toutefois persistance d'éléments atlantiques (*Carex laevigata*, rarement *Scutellaria minor*).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Nous avons vu précédemment que les caractères texturaux et structurels de l'association montraient qu'elle présentait un aspect " archaïque " ; nous sommes donc loin d'une association climacique, sans pour autant que l'on puisse parler d'association pionnière. Le *Carici-Deschampsietum* témoigne plutôt d'un blocage de la dynamique progressive à un stade précoce, lié aux conditions écologiques drastiques du milieu : oligotrophie, hydromorphie asphyxiante et très forte acidité. Un "déblocage" dynamique serait théoriquement possible si l'un de ces facteurs venait à être modifié (par exemple, désengorgement du profil par drainage, qui conduirait à un groupement proche du *Calamagrostio-Caricetum*), mais la spontanéité d'un tel processus demeure hypothétique.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Dans la grande majorité de ses stations, en particulier en fond de vallée alluviale, l'origine du *Carici-Deschampsietum* est vraisemblablement "primaire", d'où le caractère relictuel de l'association.

Ailleurs, l'association est secondaire et d'installation plus ou mois ancienne, que ce soit au niveau des plateaux dépressionnaires où la dégradation des sols par hydromorphie est à mettre en relation avec d'anciens épisodes de surexploitation forestière, au niveau des anciennes carrières de grès du bois du Hauty où l'établissement du *Carici-Deschampsietum* est récente (XXème siècle), ou au niveau des anciennes bauges de sangliers où l'origine est probablement la plus récente (quelques années ?).

15.2.4 Le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* ass. nov. (Tableau XXXIX h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Calamagrostis canescens* (d), *Carex acutiformis* (d), *Molinia coerulea* (d), *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*.

Taxons constants : *Molinia coerulea* (V), *Calamagrostis canescens* (V), *Carex acutiformis* (V), *Athyrium filix-femina* (V), *Dryopteris carthusiana* (V), *Dryopteris dilatata* (V).

Taxons dominants : *Carex acutiformis, Dryopteris dilatata.*

Ce syntaxon se différencie par sa pauvreté spécifique, ainsi que par une combinaison floristique très répétitive constituée de *Calamagrostis canescens, Carex acutiformis, Molinia coerulea, Dryopteris dilatata* et *D. carthusiana.*

Ces caractères synfloristiques ne sont pas sans évoquer certaines associations hémicryptophytiques de grands hydrophytes des sols organiques dystrophes, mais nous sommes en présence d'une combinaison originale dont la pauvreté spécifique s'explique notamment par le caractère sciaphile du groupement. Malgré le faible nombre de relevés, il nous semble justifié de proposer une association originale de roselière-cariçaie sciaphile : *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* ass. nov. (relevé type : col. 4). Notons que celle-ci semble correspondre pour partie au *Caricetum laevigatae* de Jouanne (Jouanne, 1929).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association est relativement typique : il s'agit de groupements herbacés élevés (hauteur moyenne : environ 1 m), constituant une strate H_1 discontinue (recouvrement maximal : 80%) sans strate herbacée subordonnée, d'où une litière — souvent épaisse — très apparente. Les fougères (en particulier *Dryopteris dilatata*) dominent les faciès les plus ombragés, tandis que *Carex acutiformis* domine les groupements semi-héliophiles. L'association possède une phénologie estivale, la plupart des espèces constitutives fleurissant au mois de juin.

Sur un plan strictement structurel on peut mettre en évidence plusieurs traits essentiels :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des hémicryptophytes, parmi lesquels plusieurs hydrophytes ;
- types morphologiques de Barkman : co-dominance des Arrhenatherids (*C. acutiformis, C. canescens*...), des Primulids (*Dryopteris* spp...) et des Moliniids (*M. coerulea*) ;
- dissémination des diaspores : quasi-exclusivité de l'anémochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : bonne représentation de la catégorie S des plantes tolérantes au stress ;
- groupes éthologiques : on peut considérer que les différentes espèces de l'association ont un comportement de post-pionnières ; les dryades sont absentes.

Au vu des arguments développés ci-dessus, on peut assimiler le *Calamagrostio-Caricetum* à une association végétale herbacée intraforestière possédant des caractères structurels relativement archaïques montrant un faible degré d'évolution.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Calamagrostio-Caricetum* a uniquement été observé sur des substrats sableux (sables landéniens), parfois recouverts d'une fine couche de limons à silex.

Les sols sont soit des pseudogleys podzoliques, soit des sols organiques hydromorphes, mais à hydromorphie de profondeur. Dans les deux cas l'humus est un hydromor peu actif et très acide et le drainage interne est très faible à assez pauvre. La nappe phréatique est le plus souvent permanente, présente dans le bas du profil entre 80 cm et 1,2 m. Un pseudogley est fréquemment superposé à l'horizon de gley.

Nous sommes en présence d'une association hygrophile, des sols oligotrophes, acides et hydromorphes, dont les horizons supérieurs présentent un assèchement estival.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est constante ; elle siège au niveau de dépressions mal drainées ou sur de faibles pentes où existent des placages sableux mouilleux (Figure 28). Dans les deux cas, des modifications climatiques sont plausibles : abaissement des températures et accumulation des eaux pluviales.

Figure 28 : Position physiographique du *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas intervenir de manière prépondérante dans le déterminisme de cette association, celui-ci étant essentiellement édapho-climatique. Toutefois, les actions de drainage menées dans les aulnaies à sphaignes favorisent sans nul doute son apparition et son extension, au détriment du *Carici-Deschampsietum*.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Dans la dition, le *Calamagrostio-Caricetum* a été essentiellement rencontré dans la forêt d'Andigny (bois d'Hannapes) où il est rare. Nous l'avons également observé sous forme fragmentaire au niveau de quelques dépressions tourbeuses asséchées de la forêt de la Haye d'Aubenton (bois de Coingt). L'association est absente des massifs d'Hirson et de Saint-Michel où pourtant des milieux similaires existent ; d'autres associations l'y remplacent.

L'extension du *Calamagrostio-Caricetum* en dehors de la dition est difficile à préciser dans la mesure où ce type de roselière-cariçaie intraforestière est très mal connu et, de toute façon, peu répandu, tout au moins dans le nord de la France. Des études complémentaires seront nécessaires à la précision de la chorologie de cette association.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Cette association possède une signification dynamique importante, tout au moins dans les zones de la dition où elle a été observée, car elle établit une liaison entre le système hygrophile inférieur et le système mésophile supérieur. En effet, là où nous l'avons observé, le *Calamagrostio-Caricetum* succède au *Deschampsio cespitosae - Caricetum elongatae* lorsque le sol s'assèche superficiellement, au moins pendant la saison sèche. Cette transformation correspond à un abaissement de la nappe phréatique. L'évolution progressive au sein du système oligotrophe semble conduire à des communautés herbacées mésophiles, comme le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* en ce qui concerne la forêt d'Andigny où cette succession a pu être objectivée.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Il est difficile de dire si le *Calamagrostio-Caricetum* est d'origine " naturelle " dans la dition, cette association ayant d'abord une signification dynamique. Dans les forêts où nous l'avons observée, sa présence semblait liée aux actions humaines du type drainage, qui ont eu pour effet principal un assèchement, au moins superficiel, de zones autrefois constamment engorgées et occupées par le *Carici-Deschampsietum*. L'origine de l'association dans la dition semble donc relativement récente.

15.2.5 L'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* (Jovet 1949) Julve 1993 *ex* Decocq ass. nov. (Tableau XL h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Athyrium filix-femina, Dryopteris dilatata, Carex pendula, Deschampsia cespitosa, Juncus effusus.*

Taxons constants : *Athyrium filix-femina* (V), *Dryopteris dilatata* (IV), *Carex pendula* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV).

Taxons dominants : *Carex pendula, Athyrium filix-femina, Dryopteris dilatata.*

Ce syntaxon, qui se différencie faiblement par *Carex pendula*, est surtout caractérisé négativement par sa pauvreté floristique et la dominance des fougères et de *Carex pendula*.

Ce type de mégaphorbiaie intraforestière est très mal connu, si bien que nous n'avons trouvé aucun équivalent de ce syntaxon dans la littérature phytosociologique. La combinaison spécifique est cependant suffisamment constante et caractéristique pour que l'on puisse proposer une nouvelle association de mégaphorbiaie sciaphile, à la suite de ce qu'avaient pressenti d'autres auteurs (groupement décrit par Jovet, 1949, repris à titre provisoire en tant qu'association

végétale par Julve, 1993) : l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* (Jovet 1949) Julve 1993 *ex* Decocq ass. nov. (relevé type : col. 3). Celle-ci pourrait correspondre pour partie à la synusie herbacée de plusieurs associations classiques antérieurement décrites pour la Thiérache : "Aulnaie à *Carex pendula*" (Durin *et al.*, 1967), " *Cariceto laevigatae alnetum* " (Durin, 1965) et "Aulnaie forestière à *Carex*" (Bournérias, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association est très typique et relativement constante, puisque dominent *Carex pendula* et diverses fougères, qui forment une strate herbacée haute (entre 80 et 100 cm), généralement dense et continue (recouvrement voisin de 100%). Dès que cette strate devient discontinue, une microphorbiaie parfois fragmentaire peut prendre place et constituer une strate H_2 subordonnée. Ces espèces dominantes forment fréquemment de larges touradons qui rendent encore plus typique la physionomie des groupements. La phénologie de ces derniers est exclusivement estivale.

D'un point de vue structurel, on peut résumer l'*Athyrio-Caricetum* comme suit :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des hémicryptophytes, parmi lesquels plusieurs hydrophytes, mais également présence ponctuelle de thérophytes sciaphiles (*Impatiens noli-tangere, Polygonum hydropiper*) prenant place entre les touradons ; ceux-ci constituent vraisemblablement une communauté thérophytique fragmentaire qui mériterait d'être individualisée ;
- types morphologiques de Barkman : co-dominance des Moliniids (*C. pendula, D. cespitosa*...) et des Primulids (*A. filix-femina, Dryopteris* spp...) ;
- dissémination des diaspores : l'anémochorie est toujours le mode le mieux représenté ;
- stratégies adaptatives de Grime : plusieurs espèces de la catégorie S (plantes tolérantes au stress) sont encore présentes, le stress étant ici de nature hydrique ;
- groupes éthologiques : les différentes espèces constitutives de l'association ont un comportement de post-pionnière. Les dryades sont absentes.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'*Athyrio-Caricetum* a essentiellement été rencontré sur des colluvions ; mais ponctuellement, nous l'avons observé au niveau de placages sableux landéniens, d'alluvions récentes et même de limons loessiques.

Les sols de prédilection de l'association sont des sols hydromorphes (gleys), formés au sein d'une nappe permanente alimentée souterrainement et très réductrice, avec un humus de type anmoor. Ceux-ci sont fréquemment surmontés d'une couche organique donnant une tourbe acide mésotrophe. Le drainage interne de ces sols est faible à assez pauvre, l'hydromorphie étant surtout marquée en profondeur, mais également en surface, bien que les horizons supérieurs puissent s'assécher en été.

L'*Athyrio-Caricetum* est donc une association hygrophile des sols hydromorphes, mésotrophes, à acidité modérée à marquée, dont les horizons supérieurs peuvent subir une dessiccation temporaire.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est assez constante ; elle siège essentiellement au niveau de vallons peu encaissés mais très mal drainés, au fond desquels des sols tourbeux se développent (Figure 29). Exceptionnellement elle a été rencontrée en fond de vallée alluviale ou en position de plateau, au niveau de dépressions peu profondes.

Au niveau des stations de l'*Athyrio-Caricetum* le mésoclimat est généralement marqué par un abaissement des températures et par une accumulation des eaux pluviales ; mais il faut surtout remarquer le caractère semi-sciaphile de l'association. En effet, il semble que ce soit une arrivée relativement importante de lumière au niveau de la strate

herbacée qui ait "attisé" le développement de *Carex pendula*, ce qui sous-entend une altération à un moment donné des strates arbustives et arborescentes sus-jacentes et donc du phytoclimat forestier.

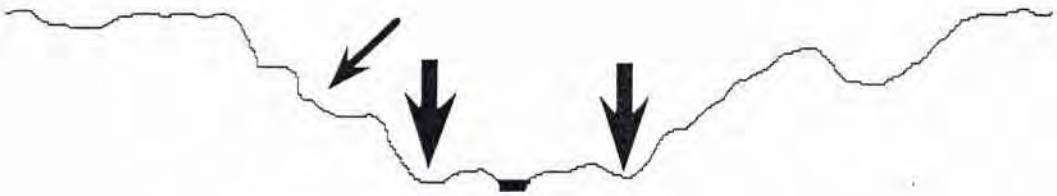


Figure 29 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils semblent pouvoir être négligés dans le déterminisme de cette association qui est principalement édaphique, mais l'homme a pu jouer un rôle en étant à l'origine de l'altération du phytoclimat forestier précédemment évoquée.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

L'*Athyrio-Caricetum* est une association de mégaphorbiaie sciaphile qui est rare dans la dition et plus ou moins inféodée à la partie argilo-calcaire de celle-ci. Elle est assez bien représentée en forêt d'Andigny, plus rare dans celles du Nouvion et du Regnaval et exceptionnelle en forêt d'Hirson. Elle est absente des massifs du sud et de l'est de la Thiérache, ainsi que de la forêt de Saint-Michel.

Là encore l'extension géographique de l'association est difficile à préciser, d'autant plus que les mégaphorbiaies sciaphiles à *Carex pendula* ont souvent été étudiées selon la méthodologie sigmatiste au sein du complexe des aulnaies mésotrophiques et eutrophiques. Mais nous supposons que l'aire de répartition de cette association est assez vaste et ne se limite probablement pas au nord de la France.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

L'*Athyrio-Caricetum* est une association possédant des caractères en faveur d'un faible degré d'évolution. Sans que l'on puisse parler d'association pionnière, les groupements sont encore relativement instables et loin d'un hypothétique climax. D'un point de vue dynamique, l'*Athyrio-Caricetum* succède à des communautés plus pionnières sans que l'on puisse en donner ici de traits synfloristiques. En revanche, il est net que cette association se développe en superposition d'une microphorbiaie préexistante (par exemple le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae*), celle-ci pouvant disparaître lorsque la pression de *Carex pendula* devient trop importante : les touradons se réunissent et ferment l'espace disponible. Ce phénomène qui se déroule en situation intraforestière est tout à fait comparable à l'atterrissement observé au niveau des mares, où la pression des grands hélophytes élimine les petits hélophytes (Decocq & de Foucault, 1997). Cet atterrissement intraforestier s'accompagne d'une surélévation du niveau du sol, la litière comblant les interstices vacants entre les touradons, et donc d'un assèchement superficiel, permettant à des espèces forestières proprement dites de s'installer (*Lamium galeobdolon*, *Carex sylvatica*, etc.).

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'origine de l'*Athyrio-Caricetum* dans la dition semble récente, sa signification étant d'abord d'ordre dynamique. Dans les forêts où nous l'avons observée, l'association est favorisée par les actions de drainage menées par l'homme ou par la modification du régime de certains cours d'eau. La suppression ou, tout au moins, la réduction de l'alimentation en eau semble favoriser l'extension de *Carex pendula* dont le caractère social accélère encore le processus dynamique. Le

développement et l'extension de l'*Athyrio-Caricetum* est donc à mettre en relation avec une levée du blocage dynamique qui intervenait au niveau de certaines communautés comme le *Circaeo-Filipenduletum* par exemple.

15.2.6 Le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum* ass. nov. (Tableau XLI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* (d), *Festuca gigantea, Anthriscus sylvestris* (d), *Brachypodium sylvaticum* subsp. *sylvaticum, Aegopodium podagraria* (d), *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium, Stellaria holostea, Alliaria petiolata, Polygonum bistorta.*

Taxons constants : *Stellaria nemorum* (V), *Filipendula ulmaria* (V), *Silene dioica* (V), *Galium aparine* (V), *Geum urbanum* (V), *Athyrium filix-femina* (V), *Impatiens noli-tangere* (IV), *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (IV), *Poa trivialis* (IV), *Circaea lutetiana* (IV), *Urtica dioica* (IV), *Glechoma hederacea* (IV), *Stachys sylvatica* (IV), *Carex sylvatica* (IV), *Heracleum sphondylium* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV).

Taxons dominants : *Stellaria nemorum, Filipendula ulmaria, Galium aparine, Athyrium filix-femina, Lamium galeobdolon, Urtica dioica, Circaea lutetiana, Stellaria holostea.*

Ce syntaxon se différencie bien des autres au sein de la dition, de nombreuses espèces constitutives en étant plus ou moins exclusives, parmi lesquelles plusieurs espèces d'ourlets internes et donc hémi-sciaphiles. La grande richesse spécifique de ce syntaxon — le plus riche de la dition — est un autre trait caractéristique, qui traduit déjà le niveau trophique élevé des ses stations. Ces caractères synfloristiques permettent de rapprocher notre syntaxon d'une association d'ourlet interne eutrophique précédemment décrite, le *Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae* de Foucault & Frileux 1983 (de Foucault & Frileux, 1983b) ; cependant, une analyse comparative montre que notre syntaxon s'en distingue significativement par la présence de plusieurs taxons aux affinités " montagnardes " tels que *Stellaria nemorum, Impatiens noli-tangere, Polygonum bistorta*, etc., tandis que manquent *Cirsium oleraceum, Veronica chamaedrys, Cruciata laevipes*, etc. Nous sommes donc en présence d'une association originale : le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum* ass. nov. (relevé type : col. 26).

On peut distinguer trois variations de cette nouvelle association, que nous élevons au rang de sous-association :

- une première différenciée par *Luzula sylvatica, Phalaris arundinacea, Polygonatum verticillatum* et *Phyteuma spicatum* subsp. *spicatum* : *luzuletosum sylvaticae* subass. nov. (relevé type : col.3) ;
- une seconde différenciée par *Carex pendula, Bromus ramosus* et *Myosotis sylvatica* : *caricetosum pendulae* subass. nov. (relevé type : col.30) ;
- une troisième surtout différenciée négativement vis-à-vis des deux précédentes : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 44).

Cette association peut être assimilée à la synusie herbacée du *Stellario-Alnetum typicum* (Durin, 1965) ou de la "Chênaie fraîche à bistorte" (Durin *et al.*, 1967).

CARACTÈRES STRUCTURELS

L'association possède une physionomie assez typique, liée à la prédominance de quelques espèces formant des tapis plus ou moins denses et continus. La dominance de *Stellaria nemorum* est souvent de règle, mais *Galium aparine* et *Urtica dioica* peuvent former faciès localement. *Circaea lutetiana, Lamium galeobdolon, Deschampsia cespitosa* et *Athyrium filix-femina* participent également à la physionomie des groupements. Dans la sous-association *luzuletosum*,

Luzula sylvatica forme souvent des "îlots" très denses, tandis que dans la sous-association *caricetosum*, c'est *Carex pendula* qui constitue des touradons épars.

Le *Festuco-Stellarietum* n'est pas d'une grande homogénéité architecturale ; pourtant il n'y a pas de strates bien différenciées. A la seule vue des caractères synfloristiques, on pourrait s'attendre à la superposition de deux strates, l'une (H_1 dominante) où prendraient place les espèces des mégaphorbiaies comme *F. ulmaria, V. repens, S. sylvatica*, etc. et l'autre (H_2 subordonnée) occupée par les " petites " espèces telles que *Stellaria nemorum, Glechoma hederacea, Circaea lutetiana*, etc. En fait il n'en est rien, les espèces de la mégaphorbiaie restant souvent stériles et n'atteignant pas leur *optimum* : elles sont cantonnées à la strate H_2, seule présente.

Ce phénomène n'est pas lié, à l'instar de ce que nous avions décrit pour le *Circaeo-Filipenduletum*, à des conditions mésoclimatiques défavorables — en l'occurrence un défaut d'éclairement —, puisque la lumière arrive bien jusqu'à la strate herbacée ; il s'agit ici d'un problème lié à l'érosion permanente que connaissent les stations de l'association : les milieux " rhexistasiques " (*sensu* Lhote, 1988) qui s'opposent à l'installation des " grandes " espèces. En réalité, quelques rares espèces parviennent à se " hisser " au-dessus du tapis végétal, notamment *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit* qui " profitent " d'une brève période de " biostasie " pour effectuer leur cycle de reproduction : il s'agit de la seule exception, valable uniquement pour ces grands thérophytes estivaux, qu'une approche très fine du tapis végétal selon la méthodologie synusiale devrait individualiser du *Festuco-Stellarietum* (cf. 16.1 : "groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit*"). Cette association possède une phénologie relativement étalée dans le temps, les premières espèces fleurissant dès le début du printemps (*Stellaria nemorum, Adoxa moschatellina*...) et les dernières à la fin de l'été (*Rumex sanguineus, Geranium robertianum*...).

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés ainsi :

- formes biologiques de Raunkiaer : bien que des thérophytes, des géophytes et même des chamépnytes participent à l'association, les hémicryptophytes restent très largement majoritaires ;
- types morphologiques de Barkman : de nombreux types sont représentés, avec une prédominance des Moliniids, des Ranunculids et des Primulids ;
- dissémination des diaspores : divers modes sont représentés, mais l'anémochorie reste le mode dominant ;
- stratégies adaptatives de Grime : en dehors des grands thérophytes estivaux qui sont à rattacher à la catégorie R des rudérales, la catégorie C des plantes compétitives est la mieux représentée ;
- groupes éthologiques : les espèces constitutives de l'association sont soit des pionnières (*Urtica dioica, Stellaria nemorum*...), soit, en majorité, des post-pionnières. Les dryades sont absentes ou ponctuelles (transgression des niveaux supérieurs).

L'ensemble des caractères structurels évoqués ci-dessus nous incite à considérer le *Festuco-Stellarietum* comme une association peu évoluée, voire pionnière.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Festuco-Stellarietum* possède une amplitude édaphique très restreinte puisqu'il est strictement inféodé aux alluvions récentes, quelle que soit la nature de celles-ci : limono-argileuses, limono-sableuses, argilo-calcaires, siliceuses, schisto-gréseuses, etc.

Sur un plan pédologique, les sols sont le plus souvent peu évolués : ce sont des sols alluviaux récents d'apports, riches en matériaux grossiers. Ces sols sont souvent rajeunis par des dépôts de matériaux neufs en période de crue et sont caractérisés par la présence d'une nappe phréatique circulante, donc non réductrice, qui subit de fortes oscillations. Ce sols ne présentent pas de profil bien différencié. Dans les types les plus évolués on peut observer des sols gris alluviaux, plus ponctuellement des sols alluviaux brunifiés. L'humus est un hydromull souvent peu épais, parfois même absent. La texture de ces sols est généralement très hétérogène et offre des variations brutales en profondeur.

La sous-association *luzuletosum* est inféodée aux alluvions les plus pauvres en bases, constituées de phyllades et quartzites du Revinien.

La sous-association *caricetosum* est relativement insensible à la nature des alluvions, mais témoigne plutôt de la présence d'un hydromull plus épais et d'un drainage interne du sol imparfait à faible.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique du *Festuco-Stellarietum* est constante : elle a toujours été rencontrée en fond de vallée alluviale, au niveau des terrasses les plus récentes (Figure 30). Elle a souvent été observée sur les îlots qui parsèment les plus importants cours d'eau intraforestiers.

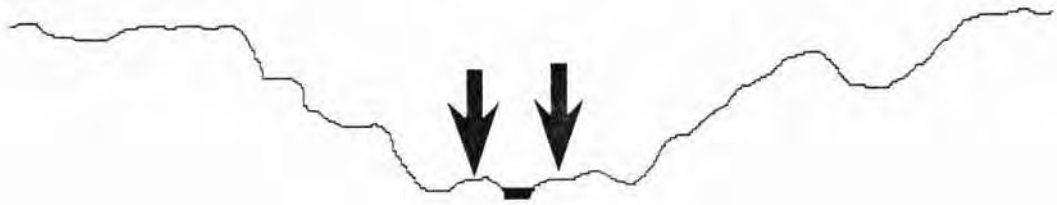


Figure 30 : Position physiographique du *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* en Thiérache.

Le facteur mésoclimatique le plus déterminant sur la texture de ces groupements est sans nul doute la luminosité ; en effet, du fait du faible recouvrement des strates arborescentes et arbustives sus-jacentes, une quantité de lumière importante parvient jusqu'à la strate herbacée, ce qui confère à l'association son statut d'ourlet interne. En dehors de ce facteur " lumière ", on peut également souligner l'hygrométrie ambiante plus élevée, liée à la "nervosité" des cours d'eau. La sous-association *luzuletosum* semble également plus héliophile que les deux autres.

Facteurs biotiques

Ils ne paraissent pas jouer un rôle notable dans le déterminisme de cette association, dans la mesure où celle-ci occupe les milieux forestiers les moins influencés par l'homme.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Au sein de la dition, l'association a été rencontrée au niveau de tous les massifs traversés par des rivières suffisamment importantes pour déterminer des vallées alluviales : forêts du Nouvion, du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, d'Hirson et de Saint-Michel, bois de Leschelles, du Hauty, du Catelet de Mondrepuis, etc. La sous-association *luzuletosum* est strictement cantonnée aux vallées intraforestières de la Thiérache pré-ardennaise, en particulier aux abords de la vallée de l'Oise.

Les deux autres sous-associations ont été rencontrées indifféremment en Thiérache pré-ardennaise ou en Thiérache argilo-calcaire avec cependant une prédominance pour cette dernière.

Le *Festuco-Stellarietum*, *a fortiori* la sous-association *luzuletosum*, possède des affinités montagnardes marquées (*Stellaria nemorum, Impatiens noli-tangere, Polygonatum verticillatum, Polygonum bistorta*). Il s'agit d'une association de répartition submontagnarde-subcontinentale, dont l'aire de répartition s'étend vraisemblablement vers l'est (Ardennes) et le sud-est (Vosges, Jura). Vers l'ouest elle pourrait être remplacée par le *Brachypodio-Festucetum* qui semblent être vicariante dans le domaine atlantique (de Foucault & Frileux, 1983).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères texturaux et structurels du *Festuco-Stellarietum* en font une association au caractère relativement pionnier, dont l'évolution paraît bloquée du fait de la persistance de processus d'érosion violente, qui entretiennent les

milieux alluviaux. Nous sommes donc en présence d'un milieu de type "rhexistasique" (*sensu* Lhote, 1988) qui ne peut accueillir que des communautés végétales peu évoluées. Le *Festuco-Stellarietum* peut ainsi être assimilé à un "climax stationnel" (*sensu* Rameau, 1974). Il succède vraisemblablement à des communautés plus pionnières, composées majoritairement de thérophytes, dont *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit* pourraient être des relictuelles (cf. 16.1: "groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit*").

L'évolution progressive peut reprendre à la condition que l'érosion devienne moins intense (baisse durable du niveau des eaux ou détournement du cours principal pour un cours secondaire par exemple) ; elle se traduit alors par un développement de l'humus, qui conduit à la sous-association *caricetosum pendulae*, transition vers des associations des sols plus évolués, notamment le *Circaeo-Filipenduletum* dans la dition.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence du *Festuco-Stellarietum* dans la dition est toujours d'origine primaire. Malgré son faible degré d'évolution sa présence est probablement fort ancienne ; le rajeunissement permanent des milieux alluviaux est le facteur essentiel de la conservation de cette association floristiquement très riche et d'un grand intérêt phytogéographique.

15.2.7 Le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* ass. nov. (Tableau XLII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Filipendula ulmaria, Circaea lutetiana, Urtica dioica* subsp. *dioica, Glechoma hederacea, Rumex sanguineus, Athyrium filix-femina, Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*.

Taxons constants : *Filipendula ulmaria* (V), *Circaea lutetiana* (V), *Urtica dioica* (V), *Glechoma hederacea* (V), *Silene dioica* (IV), *Geum urbanum* (IV), *Athyrium filix-femina* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV).

Taxons dominants : *Filipendula ulmaria, Circaea lutetiana, Lamium galeobdolon, Urtica dioica, Poa trivialis.*

Ce syntaxon se différencie surtout négativement, sa combinaison spécifique caractéristique empruntant des espèces aux mégaphorbiaies hygrophiles intraforestières (*Filipendula ulmaria, Valeriana repens, Angelica sylvestris*...) et aux associations intraforestières proprement dites, plus mésophiles (*Circaea lutetiana, Lamium galeobdolon, Carex sylvatica*...). Il faut également remarquer que les premières n'atteignent pas le développement qu'elles acquièrent au niveau des mégaphorbiaies héliophiles : les plantes s'élèvent peu et fleurissent rarement.

Nous sommes en présence d'une association herbacée intraforestière qui paraît originale : le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* ass. nov. (relevé type : col. 12). Celle-ci varie significativement en deux syntaxons qui ont valeur de variante :

- un premier différencié par *Carex pendula* et *Carex strigosa* : variante à *Carex pendula* ;

- un second différencié négativement vis-à-vis du précédent : variante typique.

Notons que cette association semble correspondre pour partie à la synusie herbacée du " *Cariceto remotae fraxinetum typicum* " (Géhu, 1961; Durin, 1965), de l'Aulnaie forestière à *Carex* (Bournérias, 1961) et du *Querceto-Carpinetum filipenduletosum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association dépend des espèces dominantes ; généralement les espèces des mégaphorbiaies, bien que restant stériles, atteignent un recouvrement important grâce à leur appareil végétatif. C'est la reine des prés qui

domine le plus souvent. Des espèces plus discrètes peuvent former des tapis plus ou moins étendus et participer ainsi à la physionomie des groupements : *Circaea lutetiana, Lamium galeobdolon, Glechoma hederacea, Urtica dioica* et *Poa trivialis*. La physionomie de la variante à *Carex pendula* est marquée par la dominance de *Carex pendula* qui forme de larges touradons. D'un point de vue architectural, en situation strictement intraforestière, l'association forme une unique strate H peu élevée (inférieure à 50 cm), mais deux strates H_1 et H_2 peuvent potentiellement se différencier si elles se retrouvent en situation plus ou moins héliophile (par exemple à l'occasion d'un chablis) : on a alors superposition d'une mégaphorbiaie et d'une microphorbiaie.

La phénologie de l'association est essentiellement estivale, les quelques espèces à phénologie vernale dont l'appareil végétatif subsiste pendant les mois d'été pouvant d'ailleurs participer à d'autres associations, cette fois-ci vernales.

Sur le plan structurel, on peut résumer les caractères de l'association comme suit :

- formes biologiques de Raunkiaer : les hémicryptophytes sont nettement majoritaires, mais quelques géophytes participent à l'association ;
- types morphologiques de Barkman : de nombreux types sont représentés sans que l'on puisse attribuer la dominance à un type particulier ;
- dissémination des diaspores : l'anémochorie et la zoochorie sont les modes les mieux représentés ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie C des plantes compétitives est la mieux représentée ;
- groupes éthologiques : la majorité des espèces constitutives ont un comportement de post-pionnière, mais quelques-unes peuvent être considérées comme des dryades (*Hyacinthoides non-scripta, Anemone nemorosa*..).

Le *Circaeo-Filipenduletum* est donc une association végétale herbacée intraforestière possédant un certain degré d'évolution, sans pour autant avoir les caractères structurels d'une association climacique.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Circaeo-Filipenduletum* est en mesure de s'établir sur une large gamme de substrats géologiques : alluvions modernes ou anciennes, colluvions, assises argilo-calcaires du Turonien (argiles calcaires et marnes argileuses du Turonien inférieur, craie marneuse et marnes du Turonien moyen, craie blanche ou grise du Turonien supérieur) et du Cénomanien (calcaires marneux du Cénomanien supérieur), assises calcaires du Jurassique (marnes pliensbachiennes, calcaires bajociens, sables wealdiens) et assises schisto-gréseuses cambriennes (phyllades et quartzites du Revinien, grès du Gédinnien).

L'amplitude pédologique de l'association est beaucoup plus restreinte ; elle occupe toujours des sols hydromorphes qui sont soit des pseudogleys modaux à hydromull eutrophe, soit des gleys à hydromull eutrophe lorsqu'une nappe permanente est présente dans le profil, ou, plus rarement, un sol brun hydromorphe à pseudogley peu profond (dans les 40 premiers centimètres du profil) et à hydromull eutrophe, exceptionnellement un sol organique (tourbe eutrophe). La texture de ces sols est toujours limono-argileuse à argileuse, ce qui constitue un frein supplémentaire à l'infiltration des eaux pluviales et accroît l'hydromorphie de surface.

Le *Circaeo-Filipenduletum* est donc une association herbacée hygrophile et sciaphile, des sols eutrophes à méso-eutrophes, à acidité modérée et à hydromull très actif. La variante à *Carex pendula* est liée à un hydromull plus épais.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est assez constante ; elle occupe les fonds de vallons alluviaux et colluviaux, les zones dépressionnaires mal drainées de certains plateaux, des terrasses alluviales anciennes (Figure 31). Elle est exceptionnelle en situation de versant ; elle est alors liée à la présence d'une " lentille " argileuse correspondant toujours à un secteur sourcier.

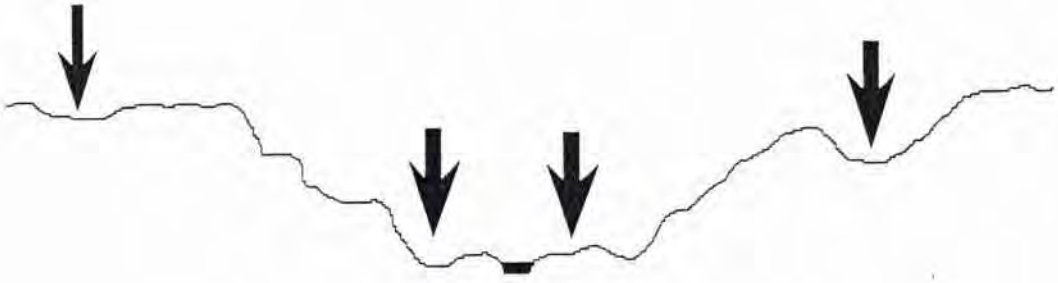


Figure 31 : Position physiographique du *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* en Thiérache.

Les facteurs mésoclimatiques semblent pouvoir être négligés dans le déterminisme du *Circaeo-Filipenduletum* qui est surtout édaphique. La variante à *Carex pendula* apparaît cependant moins sciaphile que la variante typique.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas intervenir de manière prépondérante dans le déterminisme de cette association, dans la mesure où elle est retrouvée au niveau de sites peu influencés par l'homme. Toutefois, nous l'avons également rencontrée au niveau de milieux anthropogènes proprement dits : sur les roches gréseuses mises à nu à l'époque de leur exploitation dans le bois du Hauty. C'est le tassement du sol qui participe à sa relative " imperméabilisation " et à son caractère hydromorphe.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Circaeo-Filipenduletum* est largement distribué au sein de la dition, principalement dans la Thiérache argilo-calcaire ; il est bien représenté dans les forêts du Regnaval, du Nouvion et de la Haye d'Aubenton, plus ponctuel ailleurs, y compris dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel. La variante à *Carex pendula* semble absente de la Thiérache pré-ardennaise.

Une fois de plus l'extension géographique de cette association est difficile à préciser, en l'absence d'une synthèse sur les " aulnaies à grands *Carex* " dont la synusie herbacée est fréquemment occupée par le *Circaeo-Filipenduletum*.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Le *Circeao-Filipenduletum* possède un certain degré de maturité, comme le montrent ses caractères structurels et son amplitude édaphique ; cependant il ne peut être considéré comme climacique. L'association possède toutefois une certaine stabilité dynamique, les conditions de station, et en priorité l'hydromorphie, bloquant toute évolution progressive : nous sommes en présence d'une association "subclimacique".

Le *Circaeo-Filipenduletum* semble succéder à des communautés végétales plus pionnières dont la nature est difficile à préciser ici ; le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* pourrait représenter, dans certains situations, l'une de ces communautés.

Toute évolution progressive à partir du *Circaeo-Filipenduletum* est conditionnée par un assainissement préalable du profil (diminution de l'hydromorphie), qui passe par un drainage des sols. La spontanéité d'un tel processus est difficile à démontrer dans la dition (rôle épurateur de l'aulne ?) ; nous l'avons surtout observé au niveau de plantations de peupliers en situation alluviale intraforestière, ceux-ci asséchant superficiellement le sol et conduisant à l'installation de communautés végétales plus mésophiles, mais hélas souvent nitrophiles !

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence du *Circaeo-Filipenduletum* dans la dition est presque partout d'origine primaire. L'exemple du bois du Hauty est intéressant, car nous y avons observé l'association au niveau de stations anthropogènes et donc secondaires. L'action conjuguée du tassement du sol, lors de l'exploitation du grès d'Anor, et de l'altération de la roche, qui donne une argile très lourde, a donné lieu à des milieux artificialisés dont les conditions écologiques, en particulier l'hydromorphie, sont comparables à celles retrouvées au niveau de vallées colluviales par exemple. Au total, si l'association est vraisemblablement d'installation ancienne dans les stations où nous l'avons rencontrée, elle semble en mesure de se régénérer rapidement en cas de perturbation du milieu (en quelques décennies ?).

15.2.8 Le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* ass. nov. (Tableau XLIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Carex sylvatica, Galium odoratum, Circaea lutetiana, Arum maculatum, Milium effusum, Hedera helix* écophène rampant, *Listera ovata* (d), *Potentilla sterilis, Ranunculus auricomus, Viola reichenbachiana.*

Taxons constants : *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (V), *Carex sylvatica* (V), *Circaea lutetiana* (IV), *Galium odoratum* (IV).

Taxons dominants : *Ranunculus ficaria, Adoxa moschatellina, Poa trivialis, Anemone nemorosa, Lamium galeobdolon, Galium odoratum, Circaea lutetiana, Hedera helix.*

Ce syntaxon est l'un des plus riches floristiquement de la dition et possède un caractère résolument neutro-calcicline et hygrocline, comme le montre la dominance des espèces neutroclines (*Galium odoratum, Carex sylvatica, Viola reichenbachiana*...), neutro-nitroclines (*Paris quadrifolia, Ranunculus ficaria, Arum maculatum*...) et neutro-nitrophiles (*Adoxa moschatellina, Ranunculus auricomus, Stachys sylvatica*...). Les espèces acidiclines sont plus discrètes (*Circaea lutetiana, Hyacinthoides non-scripta, Milium effusum*...).

Bien que ce syntaxon présente certaines similitudes avec le *Carici sylvaticae - Orchidetum purpureae* du système calcicole du nord de la France (de Foucault, 1994b), par ailleurs connu du nord de l'Aisne (Decocq, 1994b), on ne peut le confondre avec celui-ci du fait de l'absence d'espèces authentiquement calcaricoles et de la présence de nombreuses neutroclines. Nous sommes en présence d'une association originale des sols neutro-calciclines hygroclines : le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* ass. nov. (relevé type : col. 73). Celle-ci présente de nombreuses variations au sein de la dition :

- une première se différencie nettement par la présence d'orchidées calcicoles : *Orchis mascula, Orchis purpurea, Platanthera bifolia* et *Platanthera chlorantha : orchidetosum masculae* subass. nov. (relevé type : col. 7). Cette sous-association varie elle-même significativement en trois variantes :

• une première différenciée par *Valeriana repens, Filipendula ulmaria, Angelica sylvestris* et *Carex pendula*, ces quatre espèces restant toujours stériles : variante à *Valeriana repens*, correspondant au volet hygrophile de la sous-association ;

• une seconde différenciée par *Actaea spicata, Ophrys insectifera* et *Anthriscus sylvestris* : variante à *Actaea spicata*, correspondant au volet psychro-sciaphile de la sous-association. Cette variante, très ponctuelle dans la dition, pourrait en fait appartenir à une autre association en limite d'aire ;

• une troisième différenciée négativement vis-à-vis des deux précédentes : variante typique, calcicole et hygrocline.

- une seconde se différencie, outre par l'absence des espèces précédentes, par une plus grande présence d'espèces acidiclines : *Convallaria majalis, Luzula pilosa, Holcus mollis, Dryopteris carthusiana...* : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 209). Cette sous-association présente trois variations majeures :

• une première différenciée par *Valeriana repens, Filipendula ulmaria, Angelica sylvestris, Carex pendula, Stellaria nemorum, Festuca gigantea* et *Carex strigosa* : variante à *Valeriana repens*, constituant l'aile hygrophile de la sous-association ;

• une seconde se différenciant négativement vis-à-vis de la précédente et positivement vis-à-vis de la suivante grâce à *Galium aparine*, constituant l'aile nitrophile et hygrocline de la sous-association ;

• une troisième, différenciée négativement par rapport aux deux précédentes : variante typique hygrocline et neutrocline à neutro-calcicline.

Il faut remarquer, au passage, que l'on est en présence d'un excellent exemple de variations parallèles d'une sous-association à l'autre, les mêmes espèces servant à définir les mêmes variantes à l'intérieur de chacune d'elles (de Foucault, 1994c). Le déterminisme en est ici édaphique, et plus précisément hydrologique et trophique.

Notre *Circaeo-Galietum* semble correspondre à la synusie herbacée de l'*Asperuletum odoratae* (Jouanne, 1929) et, pour partie, à celle des *Querceto-Carpinetum stachyetosum, primuletosum et asperuletosum* du bassin de la Sambre (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association présente des variations saisonnières notables, sans différence significative d'une sous-association à l'autre. La phénophase vernale est marquée par la dominance des géophytes : *Adoxa moschatellina, Ranunculus ficaria, Arum maculatum* et *Galium odoratum*. Certains faciès sont dominés par *Anemone nemorosa*, moins fréquemment *Hyacinthoides non-scripta, Mercurialis perennis* ou *Vinca minor*. La phénophase estivale est moins typique en raison de la disparition des géophytes, remplacés par de nombreux hémicryptophytes. Les espèces dominantes sont alors *Lamium galeobdolon, Galium odoratum* et *Circaea lutetiana*, avec localement des faciès à *Galium aparine*, à *Vinca minor* et à *Mercurialis perennis*. Le lierre, *Hedera helix*, participe de manière importante à la physionomie de l'association, quelle que soit la phénophase, en formant des tapis plus ou moins continus et sempervirents.

Sur un plan architectural, le *Circaeo-Galietum* est une association formant le plus souvent une strate herbacée H_2 peu élevée (hauteur moyenne d'environ 30 cm), parfois subordonnée à une strate H_1 dominante, fragmentaire et mal différenciée, essentiellement constituée de *Rubus* spp et de jeunes arbres ou arbustes.

D'un point de vue structurel, l'association possède les caractéristiques suivantes :

- formes biologiques de Raunkiaer : quelle que soit la sous-association, la phénophase vernale est marquée par la dominance des géophytes, tandis que la phénophase estivale voit les hémicryptophytes à leur *optimum*. Dans les deux cas, les chaméphytes occupent une place non négligeable et peuvent localement dominer les groupements (faciès à *Vinca minor, Lamium galeobdolon*, etc.) ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Primulids (*Platanthera* spp., *Primula elatior, Dryopteris* spp...), des Ajugids (*Lamium galeobdolon, Ajuga reptans...*), des Verbascids (*Orchis* spp., *Cardamine* spp...) et des Trientalids (*Anemone nemorosa, Paris quadrifolia...*) ; mais en fait de très nombreux types sont représentés ;
- dissémination des diaspores : de nombreux modes sont représentés, avec une prédominance de la zoochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : dominance de la catégorie C des plantes compétitives ;
- groupes éthologiques : les espèces pionnières sont absentes, les espèces post-pionnières étant dominantes, avec cependant une bonne présence des espèces pouvant être considérées comme des dryades (*Orchis* spp., *Hyacinthoides non-scripta...*).

Ces différents caractères structurels montrent un haut degré de maturité de l'association, sans toutefois permettre de considérer celle-ci comme climacique.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Circaeo-Galietum* est une association strictement inféodée aux substrats calcaires : craies (craie blanche du Sénonien, craie blanche du Turonien supérieur, craie marneuse du Turonien moyen), argiles calcaires (marnes du Turonien inférieur, marnes du Pliensbachien), marnes glauconifères (Cénomanien supérieur), argiles à grès glauconieux (Cénomanien inférieur), calcaires durs (Bajocien), sables argileux (Cénomanien moyen et Wealdien), mais aussi alluvions anciennes et formations résiduelles à silex.

Sur le plan pédologique, l'amplitude de l'association est très restreinte, puisqu'elle a été rencontrée sur trois types de sols :

- des rendzines plus ou moins brunifiées à mull carbonaté très actif, la roche calcaire apparaissant à faible profondeur dans le profil. Le drainage interne est généralement favorable, mais peut localement devenir imparfait à faible. C'est le type de sol d'élection de la sous-association *orchidetosum masculae*, la variante à *Valeriana repens* témoignant d'un moins bon drainage du sol ;
- des sols bruns calcaires à mull carbonaté évoluant vers un mull calcique, la roche-mère apparaissant fréquemment dans le bas du profil. Ces sols sont le plus souvent favorablement à imparfaitement drainés ; lorsqu'un pseudogley apparaît à faible profondeur, rendant le drainage interne des sols imparfait à faible, c'est la variante à *Valeriana repens* de la sous-association *typicum* qui est en place. La variante à *Galium aparine* semble correspondre à un mull carbonaté très riche, tandis que la variante typique caractérise les sols bruns calcaires voire calciques, à mull calcique décarbonaté ;
- des sols bruns eutrophes à mull calcique, c'est-à-dire actif mais non calcaire, se formant essentiellement sur les formations résiduelles à silex (sols bruns modaux). C'est plutôt la variante à *Galium aparine* de la sous-association *typicum* qui est observée sur ce type de sol. Ces sols sont imparfaitement à faiblement drainés, la décarbonatation donnant une argile lourde.

Le *Circaeo-Galietum* est donc une association herbacée intraforestière neutrocline et hygrocline inféodée aux sols bruns non lessivés à mull actif, plus ou moins bien drainés.

Facteurs mésoclimatiques

D'un point de vue physiographique, l'association est fréquemment rencontrée au niveau de versants plus ou moins abrupts, au niveau desquels viennent affleurer les roches calcaires ; mais elle a également été observée en situation de bas de pente sur colluvions argilo-calcaires, sur d'anciennes terrasses alluviales calcaires ou en position de plateau sur formations résiduelles à silex (Figure 32). Ainsi la position physiographique répond à un déterminisme essentiellement édaphique.

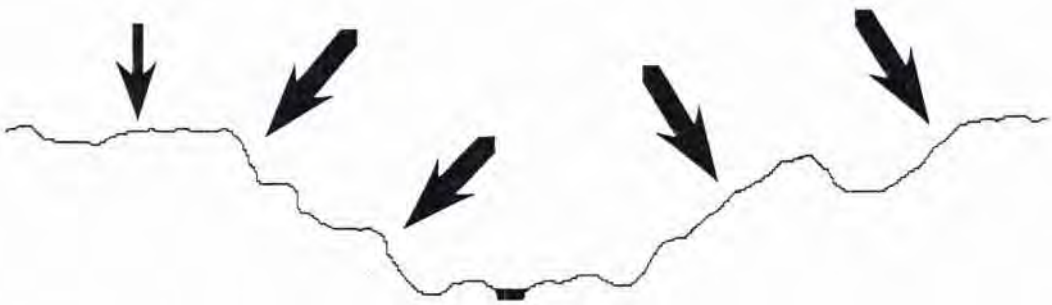


Figure 32 : Position physiographique du *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* en Thiérache.

Les facteurs mésoclimatiques proprement dits semblent en effet peu intervenir dans le déterminisme de l'association ; ainsi les pentes hébergeant celle-ci peuvent présenter tout type d'exposition. En revanche, des facteurs climatiques pourraient bien jouer un rôle dans la différenciation de certaines variantes. Ainsi, la variante à *Actaea spicata*, du *Circaeo-Galietum orchidetosum*, correspondant à une ambiance psychro-sciaphile "submontagnarde" très nette, en est un exemple flagrant.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas jouer de rôle important dans le déterminisme du *Circaeo-Galietum*, celui-ci se trouvant d'ailleurs au niveau des sites les moins influencés par l'homme en général. Cependant il faut signaler que nous l'avons également observé sur des plateaux, au niveau de zones jadis très perturbées (bombardements pendant les dernières guerres). Le remaniement des sols a provoqué un enrichissement artificiel en calcaire (remontée depuis les horizons profonds) qui a permis à l'association de recoloniser ces sites particuliers.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le Circaeo-Galietum est une association largement distribuée au sein de la dition, mais strictement limitée à la Thiérache argilo-calcaire du fait de ses exigences édaphiques. Nous n'avons pas observé de différence significative entre la répartition des deux sous-associations, mais la sous-association *orchidetosum* est particulièrement bien représentée dans les bois de Dolignon (qui est le seul site où s'observe la variante à *Actaea spicata),* de Foigny, les forêts du Regnaval et d'Englancourt. La sous-association *typicum* est présente dans la plupart des massifs : forêts de Marfontaine, du Val Saint Pierre, de la Haye d'Aubenton, du Regnaval, d'Andigny, bois de Saint-Michel, d'Any-Martin-Rieux, de Leschelles. Elle est plus ponctuelle en forêt du Nouvion où les affleurements calcaires sont rares et ponctuels.

L'extension géographique de cette association est difficile à préciser mais vraisemblablement importante ; elle concerne probablement beaucoup de massifs forestiers où sont présents des affleurements calcaro-marneux donnant des argiles peu perméables lors de la décarbonatation, dans le nord et l'est de la France.

Une place à part revient à la variante à *Actaea spicata* du *Circaeo-Galietum orchidetosum* qui présente des affinités submontagnardes certaines et qui possède certainement une aire de répartition plutôt centrée sur les basses montagnes calcaires de l'est de la France.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Bien que l'association possède un certain degré de maturité, ses caractères synécologiques et synchorologiques montrent qu'il ne s'agit pas d'une association climacique climatique. Elle peut cependant être considérée comme un climax édaphique (sub-climax) des sols calcaires.

Dans la dition, le *Circaeo-Galietum* semble succéder à des communautés moins matures, riches en orchidées et en espèces semi-héliophiles, mais pauvres en espèces authentiquement forestières. Le *Carici sylvaticae - Orchidetum purpureae* de Foucault 1994, qui existe en Thiérache (Decocq, 1994b), pourrait représenter une telle communauté, peut-être sous une variante hygrocline. Le *Circaeo-Galietum typicum* succède lui-même à la sous-association *orchidetosum*, sous l'effet d'une décarbonatation des horizons supérieurs du profil.

L'évolution progressive du *Circaeo-Galietum* conduit, dans la dition, à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* et, plus précisément, à sa sous-association *circaeetosum*, sous l'effet d'une brunification du profil.

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence de l'association dans la dition est principalement liée à l'existence d'affleurements calcaires au niveau desquels les sols sont assez peu évolués. Ces affleurements sont de deux types : formations récentes en cours d'évolution (colluvions, alluvions anciennes, formations résiduelles à silex) ou formations constamment rajeunies du fait de la persistance de processus érosifs (affleurements calcaires des flancs de vallées). C'est d'ailleurs au niveau des versants les plus abrupts des vallons intraforestiers que l'association trouve son *optimum*.

Localement, l'association peut avoir une origine plus récente, au niveau de zones ayant subi des perturbations pédologiques (bombardements et trous d'obus), qui ont eu pour effet principal une "recarbonatation artificielle" des horizons supérieurs et/ou un décapage de ces derniers. Cette érosion d'origine anthropique est donc un facteur de conservation supplémentaire du *Circaeo-Galietum* dans la dition, mais n'a joué qu'un rôle mineur dans l'historique de celui-ci.

15.2.9 Le *Vinco minoris - Allietum ursini* (de Foucault 1997) ass. nov. (Tableau XLIV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Allium ursinum* (d), *Vinca minor*, *Paris quadrifolia*, *Galium odoratum*, *Cardamine pratensis* subsp. *picra*, *Ranunculus auricomus*.

Taxons constants : *Allium ursinum* (V), *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* (V), *Polygonatum multiflorum* (V), *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (V), *Arum maculatum* (V), *Paris quadrifolia* (V), *Poa trivialis* (IV), *Galium aparine* (IV).

Taxons dominants : *Allium ursinum, Vinca minor, Ranunculus ficaria, Circaea lutetiana, Lamium galeobdolon.*

Ce syntaxon est surtout caractérisé par la combinaison répétitive des deux espèces différentielles et dominantes. *Allium ursinum* et *Vinca minor*, qui sont accompagnées d'un "bloc" d'espèces hygronitroclines (*P. quadrifolia, P. elatior, A. maculatum, R. auricomus, U. dioica, G. aparine, S. sylvatica...*).

Cette combinaison caractéristique a déjà été observée dans le nord de la France et décrite sous le nom de " groupement à *Allium ursinum* et *Circaea lutetiana* " (de Foucault, 1997b) ; elle correspond en fait à une association originale : le *Vinco minoris - Allietum ursini* (de Foucault 1997) ass. nov. (relevé type : col. 3).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association est constante, les groupements étant dominés par l'ail des ours qui forme de très vastes tapis, généralement très denses, surtout au printemps. Aux côtés de cette espèce à fort recouvrement, se trouvent des espèces plus discrètes, participant néanmoins à la physionomie des groupements : la petite pervenche en premier lieu, qui confère à l'association son caractère sempervirent, mais aussi la ficaire et le lamier jaune. Il s'agit donc d'une association dont la phénophase vernale est la plus typique ; pendant les mois d'été, la plupart des géophytes ont disparu, tandis que les fougères atteignent leur *optimum* et la petite pervenche forme faciès. L'association n'est donc pas réellement remplacée par une autre, mais s'appauvrit considérablement à partir du début du mois de juillet.

D'un point de vue architectural, les groupements de cette association ne forment en général qu'une seule strate H_2 haute en moyenne de 20 à 40 cm, tout au moins pendant la phénophase vernale. Durant la phénophase estivale, une seconde strate, souvent fragmentaire, se différencie assez mal en superposition de la précédente ; elle est essentiellement composée de *Rubus* spp. auxquels il faudrait peut être adjoindre les fougères, les jeunes arbustes et quelques " grandes " espèces telles que *Carex pendula, Deschampsia cespitosa, Senecio ovatus*, etc.

Les caractères structurels proprement dits peuvent être résumés ainsi :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des géophytes pendant la phénophase vernale, remplacée par celle des hémicryptophytes pendant la phénophase estivale. Les chaméphytes sont importants sur un plan quantitatif (*Vinca minor, Lamium galeobdolon...*) ;
- types morphologiques de Barkman : nette dominance des Primulids (*A. ursinum, A. filix-femina, Dryopteris* spp. ...), mais de nombreux types sont représentés ;
- dissémination des diaspores : tous les modes sont représentés : barochorie, anémochorie, zoochorie et autochorie, sans réelle dominance de l'un d'entre-eux ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie C des plantes compétitives est la mieux représentée ;
- groupes éthologiques : certaines espèces développent un comportement de dryade, notamment *Allium ursinum*, mais la plupart des espèces peuvent être considérées comme des post-pionnières.

Le *Vinco-Allietum* est donc une association présentant un haut degré de maturité, notamment au vu des caractères structurels de sa phénophase vernale.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Vinco-Allietum* possède une amplitude édaphique relativement restreinte, dans la mesure où nous l'avons observé sur un nombre limité de substrats : argiles calcaires du Turonien inférieur, craies marneuses du Turonien moyen, craies du Turonien supérieur, argiles à grès glauconieux du Cénomanien inférieur et argiles glauconieuses du Cénomanien moyen et supérieur ; ces assises géologiques sont presque toujours recouvertes d'épandages de limons hétérogènes à silex, peu puissants, issus de solifluxion sur versants. Plus ponctuellement, l'association a été observée sur alluvions récentes et sur colluvions, toujours de nature argilo-calcaire et très riches en silex. La présence fréquente de sources et de résurgences au sein de ces formations conduit à des mosaïques végétales fort originales, où des individus du *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* s'assemblent avec ceux du *Vinco-Allietum.*

L'amplitude pédologique est tout aussi restreinte puisque l'association a essentiellement été observée sur des sols bruns eutrophes bien structurés (sols bruns modaux) dont la texture est toujours très argileuse et la charge en silex très importante (sols asphyxiques). Le drainage interne est faible à assez pauvre d'où le caractère " engorgé " plus ou moins permanent de ces sols, d'autant plus qu'une nappe phréatique, permanente ou temporaire, est souvent présente dans le bas du profil. L'humus est un mull très actif de type mull eutrophe pouvant localement passer à un mull modérément acide en fonction du degré de saturation du complexe argileux.

Plus ponctuellement, l'association a été rencontrée sur des sols de type brun calcique à mull eutrophe, mais la texture reste fortement argileuse et la teneur en silex grossiers élevée.

Le *Vinco-Allietum* est donc une association herbacée hygrophile, nitrocline, acidicline inféodée aux sols fortement argileux et siliceux formés sur marnes calcaires.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est constante : il s'agit soit de bas de pentes peu accusées (pente inférieure à 20°) où sont présentes des formations argileuses plus ou moins remaniées, soit de fonds de vallons où sont présents des colluvions ou des alluvions argilo-calcaires (figure 33).

Il est intéressant de remarquer qu'à chaque fois que l'association a été observée sur un versant, celui-ci était exposé soit au septentrion soit à l'occident, ce qui tend à montrer qu'elle possède un certain degré de psychrophilie. Sa présence en fond de vallon confirme cette hypothèse.

Par ailleurs, l'association présente un certain caractère héliophile tout au moins dans sa phénophase vernale, dont l'*optimum* est atteint avant que les strates supérieures n'occasionnent un ombrage important. Cependant les espèces héliophiles proprement dites sont absentes.

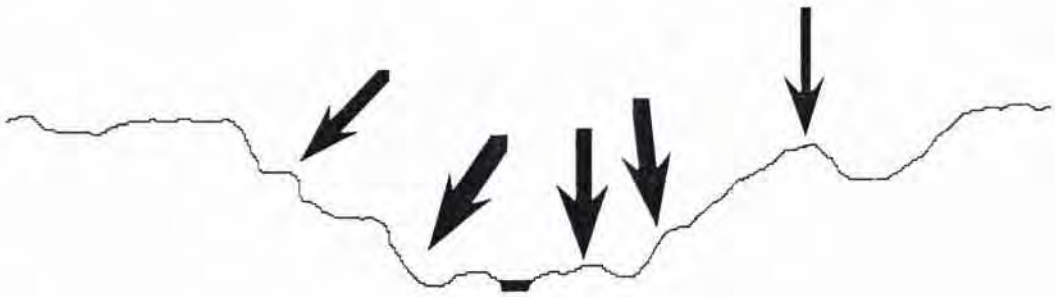


Figure 33 : Position physiographique du *Vinco minoris - Allietum ursini* en Thiérache.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas jouer de rôle décisif dans le déterminisme de cette association, d'autant plus que celle-ci occupe des sites peu ou pas influencés par l'homme.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Vinco-Allietum* est peu répandu dans la dition. Nous l'avons essentiellement observé en forêt de la Haye d'Aubenton où il est très représenté en de nombreux points, bien que les enrésinements massifs l'y aient fait considérablement régresser. Elle est plus ponctuelle au bois de Leschelles et fragmentaire en forêt de Regnaval.

Son extension géographique en dehors de la dition est difficile à préciser ; il est cependant connu du département du Nord où il coïncide avec le " groupement à *Allium ursinum* et *Circaea lutetiana* " (de Foucault, 1997b). Son aire de répartition pourrait s'étendre vers l'est de la France avec celle d'*Allium ursinum*, d'autant plus qu'elle présente des affinités "subcontinentales" non négligeables.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Si les caractères texturaux et structurels de l'association montrent qu'elle possède un haut degré de maturité, ses caractères synécologiques prouvent qu'elle n'est pas climacique, mais qu'elle est liée à des conditions de station particulières (édaphiques, climatiques et topographiques) : elle peut donc être considérée comme un climax stationnel.

Dans la dition le *Vinco-Allietum* semble correspondre à une évolution déviante liée à un processus de pédogénèse divergente, en rapport avec la nature très particulière du *substratum* géologique.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'origine de l'association dans la dition est toujours primaire et probablement fort ancienne puisqu'elle coïncide avec des stations d'*Allium ursinum* connues de longue date (XIXème siècle). Ces stations semblent d'ailleurs assez stables depuis plus d'un siècle, à l'exception des sites aujourd'hui enrésinés.

Dans la mesure où nous n'avons pas rencontré de groupements " secondaires " de cette association, il est difficile de préciser si elle est capable de se régénérer en cas de destruction.

15.2.10 Le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* (Jouanne 1929) ass. nov. (Tableau XLV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Leucojum vernum* (d), *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer*, *Adoxa moschatellina*, *Lathraea squamaria* (d), *Arum maculatum*, *Arum italicum* subsp. *neglectum* (d), *Cardamine pratensis* subsp. *picra*.

Taxons constants : *Leucojum vernum* (V), *Ranunculus ficaria* (V), *Adoxa moschatellina* (V), *Arum maculatum* (V), *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (V), *Glechoma hederacea* (V), *Valeriana repens* (IV), *Silene dioica* (V), *Filipendula ulmaria* (IV), *Cardamine pratensis* (IV), *Primula elatior* (IV), *Urtica dioica* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV), *Hedera helix* (IV).

Taxons dominants : *Leucojum vernum, Ranunculus ficaria, Hedera helix.*

Ce syntaxon se différencie surtout grâce à *Leucojum vernum* dont la présence est constante et, faiblement, par *Lathraea squamaria*, ainsi que par l'abondance de nombreux géophytes vernaux. *Arum italicum* subsp. *neglectum* semble également être une bonne différentielle de ce syntaxon.

Ce syntaxon présente certaines similitudes avec le *Leucojo verni - Scilletum bifoliae* Gillet 1986 des vallons colluviaux calcaires du Jura nord-occidental (Gillet, 1986a), mais s'en distingue notamment par l'absence des espèces montagnardes *(Pulmonaria obscura, Scilla bifolia, Ornithogalum pyrenaicum, Pulmonaria montana...)* et par la présence d'espèces " plus atlantiques " (*Hyacinthoides non-scripta, Silene dioica, Filipendula ulmaria, Poa trivialis, Carex pendula...*). Nous sommes en présence d'une association originale aux affinités "subcontinentales" : le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* (Jouanne 1929) ass. nov. (relevé type : col. 15), correspondant pour partie à la synusie herbacée du *Leucojetum verni* (Jouanne, 1929).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association est remarquablement constante du fait de la floraison massive et exhubérante des deux espèces dominantes, *Ranunculus ficaria* et *Leucojum vernum*, les hampes florales se dressant le plus souvent depuis un tapis sempervirent de lierre, plus ou moins continu. Il s'agit d'une association résolument vernale, les floraisons s'étalant de la fin février jusqu'au début de mai. Pendant les mois d'été, le *Ranunculo-Leucojetum* est remplacé par une autre association, de phénologie estivale, qui coïncide avec le *Circaeo-Filipenduletum* dans la dition.

L'architecture des groupements est très simple puisqu'elle se limite le plus souvent à une seule strate H_2 (hauteur moyenne entre 20 et 50 cm), relativement homogène. Localement une strate H_1 dominante peut venir se superposer à la précédente ; elle est alors constituée essentiellement de *Rubus* spp et liée à une éclaircie intraforestière, la lumière attisant le développement des ronces.

Les caractères structurels proprement dits se résument de la manière suivante :

- formes biologiques de Raunkiaer : nette dominance des géophytes sur les hémicryptophytes ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Primulids (*Leucojum vernum, Dryopteris* spp., *Primula elatior...*) et des Trientalids (*Anemone nemorosa, Paris quadrifolia..*), mais représentation de nombreux types ;
- dissémination des diaspores : dominance de la barochorie, maintien de la zoochorie et de l'anémochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie C des plantes compétitives est la mieux représentée ;
- groupes éthologiques : plusieurs espèces peuvent être considérées comme des dryades (*Leucojum vernum, Ranunculus ficaria, Hyacinthoides non-scripta...*), mais les post-pionnières sont encore très présentes.

Ces différents caractères témoignent d'un haut degré de maturité de l'association.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Dans la dition, le *Ranunculo-Leucojetum* est strictement inféodé aux affleurements turoniens : argiles calcaires et marnes argileuses du Turonien inférieur, craies marneuses du Turonien moyen, craies grises ou blanches du Turonien supérieur. Plus ponctuellement, nous l'avons observé sur marnes cénomaniennes ou sur colluvions calcaires.

Les sols occupés par l'association sont généralement peu évolués : sols colluviaux en situation de piémont bénéficiant d'apports de matériaux transportés le long des pentes, dont le profil est celui d'une rendzine colluviale à mull ou hydromull carbonaté. Les sols les plus évolués se rapprochent du sol brun calcaire hydromorphe. La texture est toujours argileuse et le profil est très riche en silex, le tout formant un matériau peu perméable rendant le drainage interne faible, ce qui se traduit par la présence d'un pseudogley proche de la surface (dans les 40 premiers centimètres du profil).

Le *Ranunculo-Leucojetum* est donc une association herbacée calcicole hygrophile et nitrocline liée aux substrats calcaro-marneux.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est assez constante : elle occupe soit les fonds de vallons colluviaux, ceux-ci étant fréquemment traversés par un ruisseau permanent ou temporaire, soit les bas de pentes plus ou moins abruptes où s'accumulent les colluvions calcaires (Figure 34). Ces pentes sont presque toujours d'exposition septentrionale, parfois occidentale.

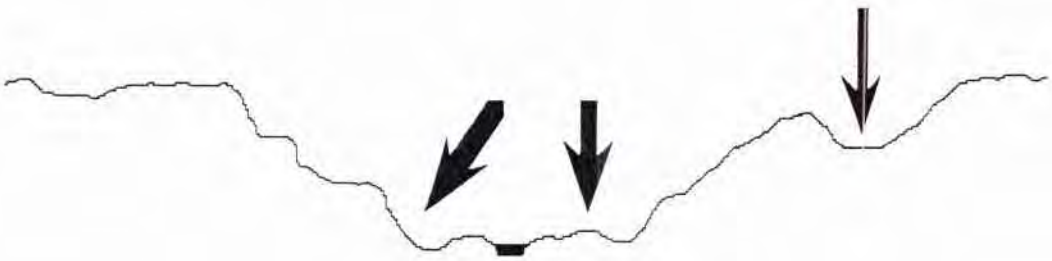


Figure 34 : Position physiographique du *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* en Thiérache.

D'un point de vue mésoclimatique, l'association occupe toujours des stations froides, où les températures s'abaissent à la faveur de conditions topographiques particulières. L'hygrométrie semble également modifiée, dans le sens d'une augmentation relative.

Il faut noter par ailleurs que l'association possède un certain degré d'héliophilie et ce, malgré l'absence d'espèces d'ourlets, puisque la quasi-totalité du cycle reproducteur s'effectue avant que les arbres et arbustes des strates supérieures n'acquièrent leur feuillage.

D'un point de vue climatique, le *Ranunculo-Leucojetum* est donc une association herbacée intraforestière psychrophile.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent guère intervenir dans le déterminisme de l'association, celle-ci occupant d'ailleurs les sites les moins influencés par l'homme. Tout au plus les activités humaines influencent-elles la texture et la physionomie des groupements.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Ranunculo-Leucojetum* est relativement répandu dans la dition, mais strictement inféodé à la Thiérache argilo-calcaire. C'est de loin dans la forêt du Regnaval que l'association atteint son *optimum* ; elle est d'ailleurs présente dans chacun des vallons qui traverse ce massif. Mais nous l'avons également rencontrée en forêt du Nouvion et dans les bois de Leschelles et des Echoveaux.

Son extension géographique en dehors de la dition est difficile à préciser en l'absence de données synusiales suffisantes ; elle concerne probablement une bonne partie du domaine planitiaire-collinéen calcaire de l'est de la France et s'étend peut-être jusqu'en Lorraine. Le *Leucojo-Scilletum* Gillet 1986 est probablement une association géovicariante de la nôtre, aux étages supérieurs (basses montagnes).

Le *Ranunculo-Leucojetum* possède des affinités subcontinentales incontestables, comme le montre la présence de *Leucojum vernum, Lathraea squamaria, Polygonum bistorta...*

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Malgré son haut degré de maturité, le *Ranunculo-Leucojetum* ne peut être considéré comme une association climacique du fait de son amplitude écologique restreinte. Toutefois sa perennité est liée à l'existence et au maintien de conditions stationnelles particulières (sol, topographie, mésoclimat) ; l'association peut donc être assimilée à un climax stationnel.

Dans la dition, le *Ranunculo-Leucojetum* semble succéder à une communauté moins mature dont la nature est difficile à préciser, mais *a priori* assez proche du *Circaeo-Filipenduletum* ou du *Festuco-Stellarietum*, cette évolution progressive se faisant sous l'influence d'un approfondissement du sol (passage d'un sol alluvial ou colluvial à une rendzine colluviale), dans des conditions de station particulières (psychrophilie).

CARACTÈRES HISTORIQUES

La présence du *Ranunculo-Leucojetum* dans la dition semble exclusivement d'origine primaire et probablement très ancienne ; elle coïncide avec des stations à *Leucojum vernum* connues de longue date (XIXème siècle), bien que celles-ci soient en régression en Thiérache, comme tend à le montrer sa disparition en certaines localités (notamment au bois de Foigny qui a subi d'importantes perturbations anthropogènes). En cas de destruction, il n'est pas certain que l'association puisse se régénérer, ce qui lui conférerait un réel caractère relictuel, renforçant encore son intérêt patrimonial.

15.2.11 Le *Mercurali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1997 (Tableau XLVI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Mercurialis perennis* (d), *Hyacinthoides non-scripta*, *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer*, *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Primula elatior* subsp. *elatior*.

Taxons constants : *Ranunculus ficaria* (V), *Adoxa moschatellina* (V), *Arum maculatum* (V), *Mercurialis perennis* (V), *Galium aparine* (V), *Lamium galeobdolon* (V), *Glechoma hederacea* (V), *Urtica dioica* (V), *Hyacinthoides non-scripta* (IV), *Anemone nemorosa* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV), *Silene dioica* (IV), *Cardamine pratensis* (IV).

Taxons dominants : *Ranunculus ficaria, Mercurialis perennis, Adoxa moschatellina, Anemone nemorosa, Allium ursinum* (sous-association *allietosum*), *Leucojum vernum* (sous-association *leucojetosum*).

Ce syntaxon est caractérisé par la présence conjointe d'espèces neutro-calciclines *(Mercurialis perennis, Galium odoratum, Carex sylvatica...)*, d'espèces nitroclines à nitrophiles *(Galium aparine, Cardamine pratensis, Arum maculatum, Ranunculus ficaria, R. auricomus...)* et d'espèces acidiclines (*Deschampsia cespitosa, Hyacinthoides non-scripta, Circaea lutetiana...*). Ces caractères synfloristiques font de ce syntaxon un intermédiaire entre l'association acidiphile mésotrophique de la dition (*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae*) et l'association calcicline (*Circaeo lutetianae - Galietum odorati*) ; ils permettent de l'assimiler à une association déjà décrite pour le nord de la France : le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1997, considéré comme une association neutrophile des limons mésotrophes à méso-eutrophes, variant significativement en une race subatlantique "typique" et une race subcontinentale à *Narcissus pseudonarcissus* (de Foucault, 1997b).

Nos propres observations sur les synusies herbacées intraforestières de Thiérache permettent d'apporter quelques compléments à la définition de cette association :

- malgré quelques variations, essentiellement d'ordre quantitatif, notre syntaxon est tout à fait comparable au *Mercuriali-Hyacinthoidetum* de de Foucault ;

- *Narcissus pseudonarcissus, Euphorbia dulcis, Lathraea squamaria* et *Phyteuma nigrum*, qui différenciaient selon l'auteur une race subcontinentale de l'association, sont des espèces effectivement présentes dans la dition, mais qui n'appartiennent pas aux individus du *Mercuriali-Hyacinthoidetum* ;

- en Thiérache, l'association semble varier significativement en trois syntaxons élémentaires. Une première variation, surtout caractérisée par *Allium ursinum* et *Ranunculus auricomus*, peut être élevée au rang de sous-association : *allietosum ursini* subass. nov. (relevé type : col. 7). Une seconde variation se différencie surtout grâce à *Leucojum vernum, Vinca minor, Hedera helix* et, négativement, par *Filipendula ulmaria, Cardamine pratensis, Paris quadrifolia, Deschampsia cespitosa, Poa trivialis, Carex sylvatica, Circaea lutetiana* ; nous la considérerons provisoirement comme une sous-association originale : *leucojetosum verni* subass. nov. prov. (relevé type : col. 12). Notons que celle-ci est définie à partir de relevés essentiellement issus de bois thiérachiens et non des forêts incluses dans notre étude ; il nous a cependant semblé intéressant de la mentionner dans le cadre de cette monographie. Enfin une troisième variation, se définissant négativement par rapport aux deux précédentes, correspond au "coeur" de l'association : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 19).

Cette association semble correspondre pour partie à la synusie herbacée d'associations forestières "classiques" précédemment décrites : *Anemonetum nemorosae* et *Leucojetum verni* (Jouanne, 1929), *Querceto-Carpinetum primuletosum* et *corydaletosum* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association subit d'importantes variations selon la sous-association considérée.

Dans la sous-association *typicum*, la ficaire, *Ranunculus ficaria*, domine fréquemment ; elle est toujours accompagnée de *Mercurialis perennis*, de *Cardamine pratensis* et d'*Anemone nemorosa*, cette dernière pouvant dominer localement. *Galium aparine* et *Poa trivialis* peuvent former faciès localement. La canche cespiteuse est constante, formant de petits " touradons " très denses.

Dans la sous-association *leucojetosum*, c'est la nivéole qui forme faciès, régulièrement accompagnée de la mercuriale, du lierre et de la petite pervenche. *Ranunculus ficaria, Adoxa moschatellina* et *Anemone nemorosa* restent co-dominants.

Enfin, dans la sous-association *allietosum* c'est l'ail des ours, la ficaire et la mercuriale qui dominent les groupements.

Il est intéressant de noter que la jacinthe des bois, *Hyacinthoides non-scripta*, ne domine jamais et qu'elle participe donc peu à la physionomie de l'association.

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est une association résolument vernale, la plupart des espèces constitutives, *a fortiori* les espèces dominantes, ayant terminé leur floraison avant la fin du mois de mai. La sous-association *leucojetosum* est sans conteste la plus précoce.

Pendant les mois d'été, le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* se présente sous une forme extrêmement appauvrie, proche du *Circaeo-Galietum* sans que l'on puisse parler de véritable substitution puisque ce dernier présente lui-même une phénophase vernale.

Sur le plan architectural, le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* constitue une strate unique de hauteur moyenne comprise entre 20 et 40 cm.

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés de la manière suivante :

- formes biologiques de Raunkiaer : l'association est largement dominée par les géophytes, mais les hémicryptophytes et les chamaephytes sont encore bien représentés ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Trientalids (*Anemone nemorosa, Mercurialis perennis, Paris quadrifolia*), des Primulids (*Allium ursinum, Leucojum vernum*...), mais de nombreux types sont représentés ;
- dissémination des diaspores : la barochorie est le mode dominant devant la zoochorie et l'anémochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie C des plantes compétitives est la mieux représentée ;
- groupes éthologiques : plusieurs espèces peuvent être assimilées à des dryades (*H. non-scripta, L. vernum, A. ursinum, R. ficaria*...), mais les post-pionnières sont encore très présentes.

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est une association présentant un haut degré de maturité, comme le montrent les différents caractères structurels évoqués ci-dessus et ce, quelle que soit la sous-association considérée.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est strictement inféodé à des substrats calcaires : craies blanches ou grises du Turonien supérieur, craies marneuses et marnes du Turonien moyen, argiles calcaires et dièves du Turonien inférieur principalement, mais aussi colluvions et alluvions calcaires ou, plus ponctuellement, formations résiduelles à silex. La sous-association *allietosum* semble liée aux roches les plus marneuses ou argileuses, tandis que la sous-association *leucojetosum* est plutôt rencontrée sur les colluvions crayeuses et la sous-association *typicum* sur les formations récentes et/ou remaniées.

Sur le plan pédologique, on observe le plus souvent des sols de type brun calcique, relativement superficiels, à forte charge en craie, de texture plus ou moins argileuse. La sous-association *allietosum* a été rencontrée sur les sols dont la texture était la plus argileuse avec de nombreux silex dans le profil, rendant le drainage interne faible, d'où la présence d'un pseudogley dans les quarante premiers centimètres du profil. La sous-association *leucojetosum* occupe des sols moins argileux, plus limoneux et plus favorablement drainés, le pseudogley étant soit absent, soit plus profond.

Parfois il s'agit de sols moins évolués, développés sur assises quaternaires, principalement des sols alluviaux ou colluviaux plus ou moins brunifiés, dont les horizons superficiels sont partiellement décarbonatés et imparfaitement drainés ; c'est sur ce type de sol que prend préférentiellement place la sous-association *typicum*. Dans tous les cas l'humus est un mull très actif, localement un hydromull, de type mull eutrophe.

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est donc une association herbacée intraforestière des sols bruns calciques à pseudogley et à mull eutrophe, neutroclines à légèrement acidoclines.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique du *Mercuriali-Hyacinthoidetum* dépend de la sous-association considérée : les sous-associations *allietosum* et *leucojetosum* se localisent au niveau de pentes plus ou moins abruptes où affleure le substratum calcaire, tandis que la sous-association *typicum* a été observée sur de faibles pentes ou en fond de vallons (Figure 35).

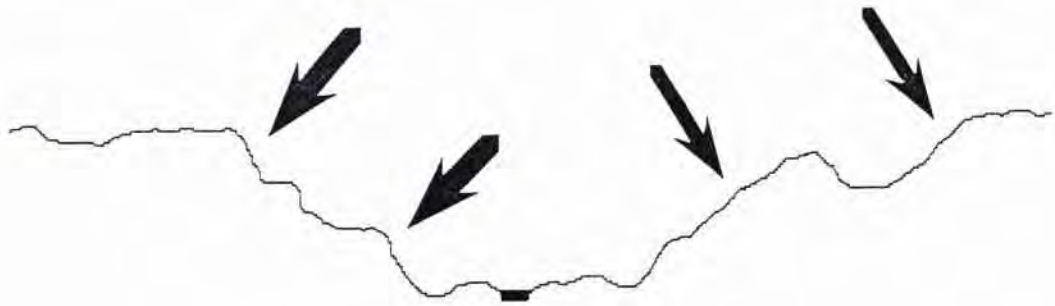


Figure 35 : Position physiographique du *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* en Thiérache.

D'un point de vue climatique, l'association semble répondre à un déterminisme essentiellement macroclimatique ; toutefois nous noterons que la sous-association *allietosum* a toujours été observée sur des pentes d'exposition septentrionale. Par ailleurs l'association possède un certain degré d'héliophilie dans la mesure où elle perd ses espèces caractéristiques lorsque l'ombrage induit par les strates supérieures est maximal, sans pourtant comporter dans sa synfloristique d'espèces des ourlets.

Facteurs biotiques

Dans la dition, ils ne semblent pas jouer de rôle majeur dans le déterminisme de l'association, sauf peut-être localement, au niveau de zones où la roche calcaire n'affleure pas "naturellement", mais où la forte teneur en calcaire des sols est liée à des perturbations passées, essentiellement des bombardements ("trous d'obus"). Au niveau de ces zones, le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* s'est soit restauré, soit installé *de novo*. Un tel phénomène a déjà été observé antérieurement sur les anciens champs de bataille de la Somme (de Foucault *et al.*, 1996). Une intervention humaine sur les sols, si elle a pour effet un enrichissement en calcaire, peut donc être à l'origine de cette association.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est relativement peu répandu dans la dition et essentiellement lié à la présence d'affleurement crayeux du Turonien ; cette association est donc strictement cantonnée à la Thiérache argilo-calcaire. La sous-association *allietosum* a surtout été rencontrée dans le bois de Leschelles ; elle est plus ponctuelle dans la forêt du Regnaval. La sous-association *leucojetosum* est exceptionnelle dans les grands massifs de la dition (forêt du Regnaval), mais semble plus répandue dans de petits bois de Thiérache (bois de Solmont, de Lesquelles Saint Germain, du Franc-Bertin...), c'est pourquoi nous ne la reprendrons pas dans la suite de ce travail. La sous-association *typicum* a quant à elle été observée dans les forêts du Nouvion, du Regnaval, les bois de Leschelles et de la Queue de Boué.

En dehors de la dition, l'association est déjà connue des départements du nord (de Foucault, 1997b) et de la Somme (de Foucault *et al.*, 1996), son aire de répartition pourrait être très proche de celle de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* auquel elle est reliée syndynamiquement.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Si les caractères texturaux et structurels de l'association lui confèrent un haut degré de maturité, sa faible amplitude synécologique ne permet pas de la considérer comme climacique.

Dans la dition, le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* pourrait succèder à des communautés plus pionnières et/ou basiphiles, dont il ne nous est pas possible de préciser la nature ici, parallèlement à la décarbonatation des horizons pédologiques supérieurs et au passage d'une rendzine (ou d'un sol brun calcaire) à mull carbonaté à un sol brun calcique à mull eutrophe. L'évolution progressive des sols se faisant vers une poursuite de la brunification (donc de la

décarbonatation) et un début de lessivage, l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* devrait logiquement succéder au *Mercuriali-Hyacinthoidetum* dans la dition.

La sous-association *allietosum* correspondrait quant à elle au début d'une évolution déviante liée à une pédogénèse divergeante (recarbonatation), elle-même en rapport avec la nature très particulière de la roche-mère ; elle pourrait assurer la transition avec le *Vinco minoris - Allietum ursini*, transition observée dans une dimension spatiale.

La différenciation des sous-associations au sein de l'association ne semble pas correspondre à une signification syndynamique, mais uniquement à des différences dans la nature du *substratum* géologique.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* est principalement d'origine primaire dans la dition ; il est lié à l'existence de sols superficiels sur les affleurements marneux des pentes intraforestières, au niveau desquelles l'érosion naturelle a probablement joué un rôle dans leur maintien. Toutefois, localement et de manière souvent négligeable, l'association peut avoir une origine secondaire, lorsque les sols ont été intensément perturbés et que les horizons supérieurs ont été, par ce biais, artificiellement enrichis en calcaire (évolution pédologique régressive).

15.2.12 Le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* ass. nov. prov. (Tableau XLVII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Polystichum aculeatum* (d), *Dryopteris affinis* subsp *borreri* (d), *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Milium effusum*, *Hedera helix* écophène rampant, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*

Taxons constants : *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Milium effusum*, *Lamium galeobdolon*, *Hedera helix*, *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris dilatata*.

Taxons dominants : *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*

Malgré le faible nombre de relevés, nous sommes en présence d'un syntaxon possédant une combinaison spécifique très répétitive, les deux espèces différentielles *Polystichum aculeatum* et surtout *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* étant d'une grande fidélité. C'est aussi l'abondance des fougères en général qui caractérise remarquablement ce syntaxon. Celui-ci n'est pas sans évoquer le *Polysticho setiferi - Asplenietum scolopendrii* (de Foucault, 1986) Julve 1988 ex. de Foucault 1994, mais l'absence du polystic à soie et de la scolopendre ne nous permet pas de le rattacher à cette association décrite pour le nord-ouest de la France (de Foucault, 1994b). Nous sommes vraisemblablement en présence d'une association originale que nous dénommerons, au moins provisoirement et dans l'attente de données plus larges, *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* ass. nov. prov. (relevé type : col. 6) Notons, par rapport à l'association de de Foucault, la disparition, outre des deux fougères caractéristiques, d'un certain nombre d'espèces "occidentales" (*Primula acaulis*, *Umbilicus rupestris*, *Ruscus aculeatus*...) et l'apparition d'espèces plus "continentales-montagnardes", telles que *Polystichum aculeatum*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma nigrum*, *Phyteuma spicatum*, etc. De plus, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri* était rare dans le *Polysticho - Asplenietum*.

CARACTÈRES STRUCTURELS

D'un point de vue physionomique c'est la présence et souvent l'abondance des fougères qui constituent le trait le plus caractéristique de l'association, avec en premier lieu la fougère femelle et le dryopteris écailleux, ce dernier étant très typique dans son port. La présence constante de l'écophène rampant *Hedera helix* contribue également fortement à cette physionomie, dans la mesure où il forme des tapis très recouvrants et sempervirents. Bien qu'il y ait deux strates

herbacées souvent distinctes, l'une haute et discontinue constituée des fougères et du millet, l'autre basse et continue formée par le lierre et les "petites" espèces, il ne paraît pas judicieux de distinguer deux synusies, l'ensemble des espèces étant trop proches dans leur mode de vie et d'exploitation du milieu.

Les phénophases de l'association sont peu accentuées, l'*optimum* se situant en été, lorsque les fougères ont parfaitement développé leurs frondes. Mais l'association est reconnaissable même en hiver du fait de son caractère sempervirent (*Hedera helix*, *Polystichum aculeatum* et plus ou moins *Dryopteris affinis*).

Les autres caractères structurels de l'association sont les suivants :

- formes biologiques de Raunkiaer : nette prédominance des hémicryptophytes, mais présence non négligeable de chaméphytes, de géophytes et même de nanophanérophytes ;
- types morphologiques de Barkman : dominance physionomique des Primulids (fougères) et des Illecebrids (*H. helix*, *L. galeobdolon*...) ;
- dissémination des diaspores : divers modes sont représentés, les principaux étant l'anémochorie et l'entomochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime: prédominance de la catégorie C des plantes compétitives ;
- groupes éthologiques : la plupart des espèces développent un comportement de post-pionnières.

Le *Polysticho-Dryopteridetum* possède une certaine maturité comme le montrent ces différents caractères structurels.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Les *Polysticho - Dryopteridetum* est une association inféodée aux substrats calcaires : craies (Turonien moyen et supérieur), argiles calcaires (Turonien inférieur), marnes glauconifères (Cénomanien), souvent remaniées sous la forme de colluvions calcaires du fait de leur position physiographique.

Sur le plan pédologique, les sols sont en général peu évolués puisqu'il s'agit presque toujours de sols colluviaux très faiblement ou pas brunifiés.

Nous sommes en présence d'une association calcicole des sols colluviaux à mull très actif.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est constante : elle est strictement limitée aux versants abrupts des vallons intraforestiers les plus encaissés et les plus exigus, si bien que l'on peut la considérer comme une association des ravins (Figure 36). Cette position est en rapport avec les conditions mésoclimatiques qui sont ici absolument déterminantes ; elles se traduisent en premier lieu par une augmentation locale de l'humidité atmosphérique et, secondairement, par un abaissement local des températures. Il faut remarquer d'ailleurs que l'association trouve son *optimum* sur les versants exposés à l'ouest ou au nord et les plus ombragés. Il y a donc une conjonction entre la topographie (mésoclimat) et l'ambiance forestière (phytoclimat) qui est ici déterminante.

Figure 36 : Position physiographique du *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* en Thiérache.

Notons que l'association a parfois été observée sous forme fragmentaire sur les rebords de certains ruisseaux intraforestiers, pourvu que ceux-ci soient assez hauts ; là encore l'hygrométrie ambiante joue un rôle essentiel.

Facteurs biotiques

Ils ne jouent aucun rôle dans le déterminisme de cette association, qui est avant tout mésoclimatique. En revanche ils sont malheureusement assez souvent responsables de la disparition de celle-ci, lorsqu'il y a destruction du couvert forestier et donc du phytoclimat. Le milieu sciaphile et "ombrophile" devient héliophile et "aride" (toutes proportions gardées !), c'est-à-dire hostile aux fougères et au *Polysticho - Dryopteridetum*.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Il s'agit d'une association très rare dans la dition et toujours ponctuelle, ce qui explique le faible nombre de relevés. C'est la modération du relief dans la partie concernée qui est responsable de cette rareté, les ravins étant exceptionnels.

De plus, ses exigences édaphiques font qu'elle est de toute façon strictement inféodée à la Thiérache argilo-calcaire. Nous l'avons observée dans les forêts du Regnaval, du Val Saint Pierre et au bois de Foigny.

En dehors de la dition, son extension chorologique concerne probablement l'est de la France et se superpose vraisemblablement en grande partie à l'aire de *Polystichum aculeatum*. Il s'agirait d'une association végétale aux affinités continentales - montagnardes qui serait remplacée dans le domaine atlantique français par une association géovicariante : le *Polysticho setiferi - Asplenietum scolopendrii*. La liaison entre les deux serait assurée par la race à *P. aculeatum* de l'association pré-citée, connue des départements de l'Aisne (Decocq *et al*, 1996) et de la Somme (de Foucault *et al*, 1997).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Aux vues des caractères structurels et synécologiques évoqués précédemment, il nous semble légitime de considérer cette association comme proche d'un climax stationnel lié aux ravins. D'un point de vue dynamique, elle est en étroite relation avec le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati*, tant dans une dimension spatiale que temporelle. Preuve en est que la destruction du couvert forestier, en provoquant une altération durable du phytoclimat, conduit habituellement au remplacement du *Polysticho - Dryopteridetum* par le *Circaeo - Galietum*, celui-ci pouvant le cas échéant s'enrichir en espèces des ourlets calcicoles. En l'absence d'intervention humaine, l'association possède une grande stabilité dynamique du fait du blocage de la pédogénèse.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'origine de l'association dans la dition est probablement assez ancienne au niveau des sites où nous l'avons observée. Nous avons également rencontré des situations où ses stations ont été dégradées par suite de coupes forestières "à blanc", entrainant une destruction du phytoclimat (disparition de l'ambiance "ombro-sciaphile") ; sa dégradation paraît alors rapide (quelques années), les fougères ne supportant pas ces altérations phytoclimatiques. Sa restauration après reconstitution du couvert forestier semble en revanche beaucoup plus lente et réclame vraisemblablement plusieurs décennies si l'on en croit nos observations sur d'autres sites (Decocq *et al.*, 1996).

15.2.13 L'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1994 (Tableau XLVIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Hyacinthoides non-scripta* subsp. *non-scripta*, *Athyrium filix-femina*, *Anemone nemorosa*, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa*, *Senecio ovatus* subsp. *ovatus*, *Dryopteris carthusiana* (III).

Taxons constants : *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* (V), *Athyrium filix-femina* (V), *Hyacinthoides non-scripta* (IV), *Deschampsia cespitosa* (IV), *Milium effusum* (III), *Polygonatum multiflorum* (III), *Dryopteris filix-mas* (III), *Senecio ovatus* (III), *Oxalis acetosella* (III), *Dryopteris carthusiana* (III).

Taxons dominants : *Hyacinthoides non-scripta, Anemone nemorosa, Athyrium filix-femina, Lamium galeobdolon.*

Bien que nous soyons en présence de l'association herbacée intraforestière la plus répandue en Thiérache, il est assez difficile de la caractériser sur un plan synfloristique. En dehors de *Hyacinthoides non-scripta, Oxalis acetosella* et *Moehringia trinervia* qui trouvent ici leur *optimum* et qui différencient faiblement cette association, c'est surtout l'abondance des fougères (*A. filix-femina, D. filix-mas, D. dilatata* et *D. carthusiana*) qui constitue son trait le plus typique.

Ces caractères synfloristiques coïncident avec ceux d'une association déjà connue de la Thiérache, décrite sous le nom d'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* (de Foucault, 1994a) et à laquelle nous rattachons nos différents syntaxons. Cette association correspond pour partie à la synusie herbacée de différentes associations forestières "classiques" : *Anemonetum nemorosae* et *Lamietum galeobdolontis* (Jouanne, 1929), "Chênaie-charmaie typique" (Bournérias, 1961), *Querceto-Carpinetum stachyetosum, endymietosum* et *asperuletosum* (Géhu, 1961) ou encore *Endymio-Carpinetum* (Durin, 1965).

Le grand nombre de relevés relatifs à cette association nous autorise à distinguer plusieurs variations, élevées au rang de sous-associations :

- en commun aux deux premières, on relève un certain nombre d'espèces neutro-nitroclines à neutro-acidiclines, toutes plus ou moins hygroclines : *Ranunculus ficaria, Paris quadrifolia, Arum maculatum, Circaea lutetiana, Glechoma hederacea*...

La première se différencie par d'authentiques nitrophiles : *Galium aparine, Urtica dioica, Adoxa moschatellina* et *Geranium robertianum* ; elle représente la variation la plus riche de l'association : *adoxetosum moschatellinae* subass. nov. (relevé type : col. 11).

La seconde, plus mésotrophique, ne possède pas ces espèces : *circaeetosum lutetianae* subass. nov (relevé type : col. 115) ;

- une troisième variation se différencie surtout négativement par l'absence des espèces du "bloc" des neutro-nitroclines à neutro-acidiclines, seules les espèces les moins exigeantes sur un plan trophique se maintenant ; elle correspond au "coeur" de l'association : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 244) ;

- une quatrième et ultime variation est marquée par l'*optimum* des fougères et le recul de la jacinthe. Elle se différencie faiblement positivement grâce à *Dryopteris dilatata* et *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* mais aussi négativement par *Hyacinthoides non-scripta, Polygonatum multiflorum* et *Vinca minor*. Cette variation traduit un appauvrissement spécifique de l'association : *dryopteridetosum dilatatae* subass. nov. (relevé type : col. 198).

L'*Athyrio-Hyacinthoidetum* doit donc être considéré comme une association acidocline dont la texture est très réactive vis-à-vis de la composition de l'humus et sensible aux pratiques anthropiques.

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de l'association subit d'importantes variations saisonnières, si bien que l'on peut distinguer plusieurs phénophases. C'est la phénophase vernale qui est de loin la plus caractéristique, tout au moins pour les sous-associations *adoxetosum, circaeetosum* et *typicum* ; elle est en effet dominée par les vastes tapis de jacinthes qui colorent en bleu les sous-bois, parfois accompagnées des anémones sylvie qui peuvent dominer, co-dominer ou être dominées par les jacinthes. Localement, *Narcissus pseudonarcissus* peut former faciès, en particulier au sein de la sous-association *adoxetosum* où l'espèce semble trouver son *optimum*. Dans cette même sous-association, *Adoxa moschatellina* et *Ranunculus ficaria* peuvent également participer à la physionomie des groupements.

La phénophase estivale est beaucoup moins colorée, la plupart des géophytes vernaux ayant disparu. Seules les hampes fructifères desséchées des jacinthes sont encore présentes pour témoigner de l'existence d'une phénophase vernale. En été, ce sont les fougères, discrètes ou absentes au printemps, qui dominent les groupements, en particulier *Athyrium filix-femina*, mais aussi et surtout le lamier jaune qui recouvre le sol plus ou moins complètement. La circée, *Circaea lutetiana*, participe à la physionomie estivale des sous-associations *adoxetosum* et *circaeetosum*. Enfin, mentionnons l'existence de faciès à *Vinca minor*, peu fréquents mais exclusifs dans la sous-association *typicum*, au sein desquels on assiste généralement à un appauvrissement spécifique.

La sous-association *dryopteridetosum* se démarque des précédentes par la quasi-absence de phénophase vernale, qui s'explique par la rareté des géophytes qui, lorsqu'ils sont présents, ne forment jamais faciès. La physionomie de cette sous-association est largement dominée par les fougères (en particulier *A. filix-femina* et *D. dilatata*) qui forment de larges "touradons" dont le développement est souvent spectaculaire.

D'un point de vue architectural, alors que dans les trois premières sous-associations, on ne peut distinguer qu'une seule strate herbacée (hauteur moyenne comprise entre 20 et 60 cm), puisque même les ronces n'atteignent pas un développement suffisant pour s'élever dans une strate H_1, la sous-association *dryopteridetosum* montre deux strates bien différenciées. La strate dominante (H_1) est celle où les ronces (*Rubus* ssp.) atteignent un recouvrement optimal, mais auxquelles il faut adjoindre les fougères et autres " grandes espèces " (*Senecio ovatus, Juncus effusus*...) dont la taille excède souvent 1 mètre. La strate herbacée subordonnée (H_2) est très pauvre et souvent dominée par *Lamium galeobdolon*.

D'un point de vue structurel, on peut décrire l'association de la manière suivante :

- formes biologiques de Raunkiaer : l'association marque l'*optimum* des géophytes dans la dition, ceux-ci, qu'ils soient bulbeux ou rhizomateux, dominant très largement les groupements, mis à part ceux de la sous-association *dryopteridetosum*. Ces derniers marquent au contraire la disparition quasi-complète des géophytes au profit des hémicryptophytes qui deviennent dominants ;
- types morphologiques de Barkman : cette association marque l'apogée des Verbascids (*H. non-scripta*) et des Trientalids (*A. nemorosa, P. quadrifolia*), bien que les Primulids (*A. filix-femina, Dryopteris* spp., *Narcissus pseudonarcissus*...) restent très représentés. Mais de nombreux autres types sont présents. Dans la sous-association *dryopteridetosum*, les Primulids sont nettement dominants ;
- dissémination des diaspores : la barochorie est le mode quantitativement dominant, bien que l'anémochorie et la zoochorie soient toujours bien représentées. L'anémochorie domine dans la sous-association *dryopteridetosum* ;
- stratégies adaptatives de Grime : nette dominance des espèces de la catégorie C des plantes compétitives ;
- groupes éthologiques : plusieurs espèces, souvent dominantes, peuvent être considérées comme des dryades (*H. non-scripta, N. pseudonarcissus*,...). Les espèces pionnières sont absentes. Notons que les dryades disparaissent dans la sous-association *dryopteridetosum*.

Au total l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* présente les caractères structurels d'une association mature, mais dont la sous-association *dryopteridetosum* marque une certaine dégradation.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'*Athyrio-Hyacinthoidetum* est en mesure de s'établir sur un grand nombre de substrats, qu'ils soient riches ou pauvres en calcaire mais c'est de loin sur les épais limons loessiques des plateaux et des pentes douces qu'il prédomine. La sous-association *circaeetosum* est inféodée aux limons riches et surtout aux roches calcaires : craies plus ou moins marneuses et argiles calcaires du Turonien, marnes glauconifères et argiles à grès glauconieux du Cénomanien, ou encore formations résiduelles à silex. La sous-association *dryopteridetosum* a uniquement été observée sur des limons acides relativement mésotrophes de plateaux. Les sous-associations *adoxetosum* et *typicum* semblent en revanche assez insensibles à la nature du substrat.

D'un point de vue pédologique, les différences d'une sous-association à une autre sont plus marquées :

- la sous-association *adoxetosum* occupe les sols bruns plus ou moins lessivés dont l'humus est de type mull eutrophe ; le pseudogley est constant et présent à faible profondeur (entre 40 et 80 cm en général), rendant le drainage interne du sol imparfait ;
- la sous-association *circaeetosum*, proche de la précédente, prend place sur des sols dont l'humus est légèrement plus pauvre, mais toujours de type brun plus ou moins lessivé. L'humus est un mull acide mésotrophe. Le pseudogley est toujours présent entre 20 et 80 cm, d'où un drainage interne du sol imparfait à faible ;
- la sous-association *typicum* est caractéristique des sols bruns acides plus ou moins lessivés, à humus de type mull acide, mésotrophe à oligotrophe. Là encore le pseudogley est constant à faible profondeur (entre 20 et 80 cm en général) ;
- la sous-association *dryopteridetosum* est, quant à elle, caractéristique des pseudogleys lessivés et des amphigleys (pseudogleys-gleys) plus ou moins lessivés. La présence d'une nappe phréatique à grand battement est en effet quasi-constante dans le profil, toujours surmontée d'un pseudogley superficiel (dans les 30 premiers centimètres du profil), rendant le drainage interne du sol faible à assez pauvre. L'humus est un mull acide mésotrophe à oligotrophe pouvant localement évoluer vers un mull-moder.

Au total, l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* est une association herbacée intraforestière associée aux sols bruns lessivés, à pseudogley et à mull généralement acide.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* est assez constante ; elle concerne surtout les larges plateaux limoneux de la dition et les pentes peu accusées (Figure 37). Cette association évite les versants trop abrupts et les fonds de vallées alluviales et colluviales, où la persistance de processus érosifs empêche ou ralentit l'évolution pédogénétique, et donc l'installation de sols propices. Nous sommes en présence d'une association végétale des milieux biostasiques (*sensu* Lhote, 1988).

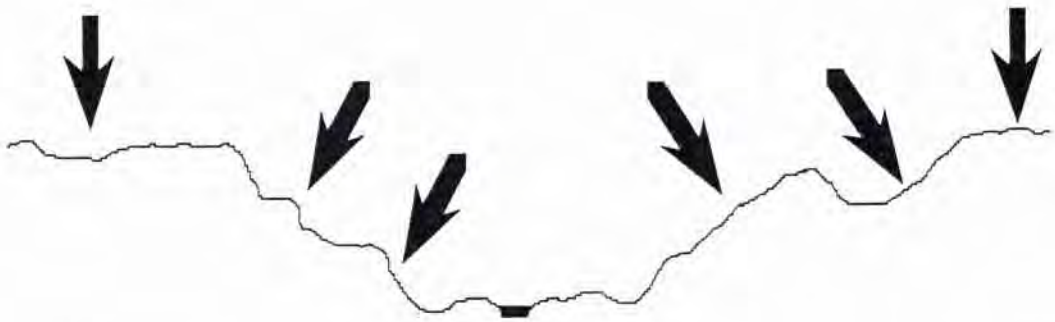


Figure 37 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* en Thiérache.

Concernant les facteurs mésoclimatiques proprement dits, l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* semble posséder avant tout un déterminisme macroclimatique. Le facteur "lumière" intervient cependant de manière prépondérante dans la différenciation des phénophases : la phénophase vernale, qui correspond à l'*optimum* des géophytes (notamment la jacinthe des bois), coïncide avec la saison où le maximum de rayonnement solaire parvient à la strate herbacée, tandis que la phénophase estivale, caractérisée par la disparition des géophytes et par l'*optimum* de la plupart des hémicryptophytes, coïncide avec la saison où la proportion de lumière parvenant à la strate herbacée est minimale. C'est la périodicité régulière de ce facteur qui est à l'origine de l'alternance tout aussi régulière des phénophases et qui contribue à son caractère "biostasique".

Dans le cas de la sous-association *dryopteridetosum*, il nous semble que le facteur lumière a joué un rôle au moins aussi important que le facteur édaphique dans sa différenciation. Ainsi, c'est une rupture de la période lumineuse qui, ajoutée à la dégradation des sols, serait à l'origine de cette sous-association. La destruction des strates supérieures (en particulier celle de la strate arborescente du fait de coupes forestières massives) a entraîné une destruction du phytoclimat forestier, dont la conséquence primordiale a été une arrivée de lumière permanente et massive, au niveau de la strate herbacée. Le développement spectaculaire des fougères dans cette sous-association constitue un argument supplémentaire en faveur de cette hypothèse, de même que la présence relictuelle d'espèces trouvant habituellement leur *optimum* dans les ourlets (en particulier *Senecio ovatus*). La sous-association *dryopteridetosum* dériverait ainsi d'un ancien *Athyrio-Hyacinthoidetum* par suite d'une double dégradation : par hydromorphie (dégradation édaphique) et par héliophilie (dégradation phytoclimatique), cette dernière étant aujourd'hui partiellement résorbée.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas intervenir dans le déterminisme même de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum*, mais peut-être au niveau de la différenciation de certaines sous-associations. Ainsi la question peut se poser pour la sous-association *adoxetosum*, liée à un mull eutrophe ; celui-ci pourrait avoir dans certains cas une origine "secondaire", consécutive à une eutrophisation superficielle du sol.

En ce qui concerne la sous-association *dryopteridetosum*, le rôle de l'intervention humaine est beaucoup plus flagrant. La réalisation de coupes forestières massives semble bien à l'origine de cette double dégradation évoquée précédemment, aussi bien édaphique que climatique.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

L'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* est une association largement répandue dans l'ensemble de la dition ; il n'est pas un massif où elle ne soit représentée sous une forme ou sous une autre.

La sous-association *adoxetosum* a surtout été observée en Thiérache argilo-calcaire. Les sous-associations *circaeetosum* et *typicum* ont une distribution sensiblement identique, la première étant plutôt plus répandue en Thiérache argilo-calcaire et la seconde en Thiérache schisto-gréseuse. Quant à la sous-association *dryopteridetosum*, elle a été rencontrée presque exclusivement dans la forêt du Nouvion et, plus ponctuellement, dans celle du Regnaval.

Il faut remarquer qu'au sein de la dition l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* possède une chorologie à peu près superposable à celle de *Hyacinthoides non-scripta*. La jacinthe des bois trouve en Thiérache une des limites orientales de son aire de répartition ; alors qu'elle abonde dans la plupart des massifs elle se raréfie subitement en forêt du Val-Saint Pierre et dans les bois de Plomion et d'Harcigny, pour disparaître dans celle de la Haye d'Aubenton où nous ne l'avons pas rencontrée. La transition est encore plus nette dans le massif d'Hirson-Saint-Michel : encore très recouvrante dans la forêt communale d'Hirson, elle disparaît rapidement d'ouest en est dans la forêt domaniale de Saint-Michel. A l'est de la dition, on peut donc considérer une race subcontinentale de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* sans *H. non-scripta*, marquant la transition vers d'autres associations, plus continentales (notamment en forêt de la Haye d'Aubenton).

L'extension géographique de cette association est considérable : elle est déjà connue du département de l'Aisne (de Foucault, 1994a), mais aussi de ceux du Nord (de Foucault, 1995a) et de la Somme (de Foucault *et al.*, 1996).

L'*Athyrio-Hyacinthoidetum* est considéré comme une association herbacée intraforestière acidicline à acidiphile et hygrocline aux affinités subatlantiques-subcontinentales.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les différents caractères texturaux, structurels, synécologiques et synchorologiques incitent à penser que l'*Athyrio-Hyacinthoidetum*, en particulier sous sa sous-association *typicum*, est vraisemblablement l'association herbacée des forêts climaciques sur sols bruns à pseudogley, plus ou moins lessivés, tout au moins dans la dition et dans une grande partie du nord de la France.

Au sein de la dition, la sous-association *typicum* succède à la sous-association *circaeetosum*, elle-même succédant le plus souvent au *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* (ou au *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* sur argiles calcaires) Cette succession se fait parallèlement à l'évolution pédogénétique progressive (passage d'un sol brun calcique à un sol brun acide plus ou moins lessivé).

La sous-association *dryopteridetosum* succède quant à elle aux autres sous-associations selon une succession déviante liée à une humidification du sol (dégradation par hydromorphie), accompagnée d'un éclaircissement temporaire mais prolongé.

Quant à la sous-association *adoxetosum*, il nous est difficile de préciser sa situation syndynamique ; elle pourrait occuper une position intermédiaire entre le *Circaeo-Galietum* et l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum* dans la série progressive précédemment évoquée ou, plus vraisemblablement, représenter un stade initial d'une succession déviante par eutrophisation.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'*Athyrio-Hyacinthoidetum* est une association intraforestière d'origine primaire dans la dition, correspondant au climax édapho-climatique ; elle marque ainsi le terme de l'évolution progressive du tapis herbacé en l'absence de modifications trop importantes du milieu (perturbations anthropogènes). En cas de destruction partielle ou complète, l'association semble en mesure de se reconstituer relativement rapidement, comme tendent à le prouver les observations de de Foucault *et al.* (de Foucault *et al.*, 1996) : moins d'un siècle sur limons loessiques profonds.

La sous-association *dryopteridetosum* est en revanche d'origine secondaire et liée à d'anciennes perturbations anthropogènes (coupes forestières massives), donnant lieu à une destruction plus ou moins complète de l'écosystème forestier et à des altérations durables, mais *a priori* réversibles, du milieu. Des observations prospectives, notamment en forêt du Nouvion, devraient permettre de confirmer cette réversibilité et d'apprécier la cinétique de reconstitution de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* initial. Concernant cette forêt, les coupes dévastatrices sont vraisemblablement celles réalisées au milieu du XIXème siècle, mais les coupes réalisées durant les deux guerres mondiales ont certainement "entretenu" la sous-association, de même que, à un titre moindre, l'actuel traitement en "futaie jardinée" de ce massif, qui ménage de larges arrivées de lumière au niveau du sol.

15.2.14 Le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* ass. nov. (Tableau IL h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Luzula luzuloides*, *Hyacinthoides non-scripta* subsp. *non-scripta*, *Milium effusum*, *Deschampsia flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Anemone nemorosa*, *Luzula sylvatica*.

Taxons constants : *Luzula luzuloides* (IV), *Milium effusum* (IV), *Athyrium filix-femina* (IV), *Dryopteris carthusiana* (IV), *Pteridium aquilinum* (III), *Hyacinthoides non-scripta* (III), *Polygonatum multiflorum* (III).

Taxons dominants : *Hyacinthoides non-scripta*, *Pteridium aquilinum*, *Holcus mollis*, *Milium effusum*, *Anemone nemorosa*.

Ce syntaxon est caractérisé par la présence conjointe d'espèces du système mésophile mésotrophe, notamment de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* (*Athyrium filix-femina, Milium effusum, Holcus mollis, Luzula pilosa....*) dont plusieurs trouvent ici leur *optimum*, et d'espèces du système mésophile oligotrophe, notamment du *Luzulo-Deschampsietum* (*Luzula luzuloides, L. sylvatica, Teucrium scorodonia, Pteridium aquilinum...*). Il s'impose donc comme un syntaxon synfloristiquement intermédiaire, de transition entre les deux associations pré-citées.

Bien que cette combinaison floristique présente certaines similitudes avec des associations antérieurement décrites (notamment la sous-association *hyacinthoidetosum* du *Maianthemo-Convallarietum*, mais celle-ci se localise en dehors de l'aire de *Luzula luzuloides*), elle nous paraît suffisamment originale pour proposer une nouvelle association : le *Hyacintoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* ass. nov. (relevé type : col. 10).

On peut d'ores et déjà mettre en évidence plusieurs variations de cette association, dont les statuts sont différents :

- les deux premières se différencient par l'*optimum* de présence de la jacinthe, ainsi que grâce à *Lamium galeobodolon, Dryopteris filix-mas* et *Senecio ovatus*. La première (col. 22 à 34) se différencie par *Anemone nemorosa, Polygonatum multiflorum* et *Narcissus pseudonarcissus*, tandis que la seconde (col. 1 à 21) se différencie surtout négativement et, faiblement, par *Carex sylvatica* et *Poa trivialis*. Ces deux syntaxons correspondent en fait à deux variations saisonnières d'une même sous-association : *lamietosum galeobdolonis* subass. nov. (relevé type : col. 24). Le premier syntaxon coïncide avec la phénophase vernale (*optimum* des géophytes) et le second avec la phénophase estivale (disparition progressive des géophytes, *optimum* des hémicryptophytes) ;

- les deux autres variations se différencient par la présence de plusieurs espèces acidiphiles : *Deschampsia flexuosa, Pteridium aquilinum* et *Holcus mollis*.

La première se différencie nettement par la présence de *Polygonatum verticillatum, Galium saxatile, Agrostis canina, Molinia coerulea* et, faiblement, par *Anthoxanthum odoratum, Teucrium scorodonia* et *Lonicera periclymenum*. La seconde se différencie surtout négativement par l'absence des espèces pré-citées et la moindre présence de *Deschampsia flexuosa*. On peut interpréter ces deux syntaxons comme deux sous-associations originales : la première représentant le versant semi-héliophile (ourlet interne) : *polygonatetosum verticillati* subass. nov. (relevé type : col. 39) et la seconde, le versant sciaphile : *typicum* subass. nov. (relevé type : col. 59).

Nous pensons reconnaître notre *Hyacinthoido-Luzuletum* au travers des synusies herbacées de différentes associations forestières antérieurement décrites : *Endymio-Fagetum convallarietosum*, "Chênaie-Hêtraie à Luzule blanche" et "Hêtraie à Luzule" (Durin *et al.*, 1967) et *Querceto-Carpinetum* var. *acidophilum fameniense* (Géhu, 1961).

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie des groupements du *Hyacinthoido-Luzuletum* est relativement variable et présente des variations saisonnières notables. C'est la sous-association *lamietosum* qui présente deux phénophases bien distinctes : au printemps elle est dominée par les tapis plus ou moins continus de jacinthes et d'anémones des bois qui atteignent un recouvrement très important (souvent plus de 80%) ; en revanche, en été les organes aériens des géophytes vernaux disparaissent les uns après les autres, tandis que les hémicryptophytes sont à leur *optimum*, notamment *Luzula luzuloides, Athyrium filix-femina, Milium effusum* et *Deschampsia cespitosa* qui sont physionomiquement dominants. Dans les autres sous-associations au contraire, les géophytes vernaux étant plus ponctuels et jamais dominants, la phénophase vernale passe souvent inaperçue, contrairement à la phénophase estivale. Celle-ci est dominée par les Poacées : *Milium effusum* et *Holcus mollis* pour la sous-association *typicum*, *Deschampsia flexuosa* pour la sous-association *polygonatetosum*.

D'un point de vue architectural, le *Hyacinthoido-Luzuletum* correspond à une strate herbacée basse H_2 (hauteur inférieure à 80 cm), qui est parfois subordonnée à une strate herbacée haute H_1 (hauteur supérieure à 1 m), dominée par *Pteridium aquilinum* et divers *Rubus*. En toute rigueur " synusiale ", ces deux strates correspondent à deux synusies distinctes méritant une typologie propre à chacune d'elle ; malheureusement notre connaissance très limitée du genre

Rubus ne nous a pas permis une étude synfloristique de cette synusie herbacée dominante et nous intégrons provisoirement les ronces et la fougère aigle dans le *Hyacinthoido-Luzuletum*. Notons au passage que cette synusie, qui était absente ou fragmentaire en superposition de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum*, apparaît avec le *Hyacinthoido-Luzuletum* pour se maintenir dans l'ensemble du système mésophile oligotrophe.

Les autres caractère structurels de l'association peuvent se résumer ainsi :

- formes biologiques de Raunkiaer : si l'on considère l'ensemble des espèces constitutives, les hémicryptophytes sont largement dominants, bien que les géophytes soient bien représentés ; si en revanche, on tient compte de l'abondance-dominance, les géophytes deviennent dominants dans la phénophase vernale de la sous-association *lamietosum* ;

- types morphologiques de Barkman : de nombreux types sont représentés, les Trientalids (*A. nemorosa*), les Verbascids (*H. non-scripta*), les Moliniids (*Luzula* ssp.) et les Deschampsids (*D. flexuosa*) étant quantitativement prédominants ;

- dissémination des diaspores : plusieurs modes sont représentés, avec un relatif bon équilibre entre anémochorie, zoochorie et barochorie. La barochorie est dominante dans la sous-association *lamietosum*, l'anémochorie dans les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* ;

- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie S des plantes tolérantes au stress reste bien représentée, surtout dans les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* ;

- groupes éthologiques : les différentes espèces constitutives peuvent être réparties en post-pionnières et en dryades, celles-ci étant plus abondantes dans la sous-association *lamietosum*.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Hyacinthoido-Luzuletum* est inféodé aux substrats géologiques les plus pauvres en éléments nutritifs : schisto-gréseux (phyllades et quartzites du Revinien moyen et inférieur ; schistes du Gédinnien supérieur ; grès du Siegénien inférieur) ou limoneux (limons loessiques des plateaux schisteux).

Les sols sur lesquels est rencontrée l'association sont de différents types :

- des sols bruns acides dont le degré de lessivage dépend de la nature de la roche-mère, les sols bruns se développant sur les limons étant plus lessivés que ceux établis sur les roches cambriennes. Un horizon de type frangipan apparaît fréquemment dans le bas du profil (entre 40 cm et 1 m) rendant le drainage du sol faible à modéré. L'humus est un mull acide mésotrophe. Ce sont les sols d'élection de la sous-association *lamietosum* ;

- des sols bruns ocreux, qui assurent une transition vers les sols podzoliques, occupant toujours les affleurements schisto-gréseux de certains versants plus ou moins abrupts, généralement d'exposition ouest à sud. Le pseudogley est le plus souvent absent. L'humus est un mull-moder, voire un moder. Ils sont toujours occupés par les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* ;

- des sols lessivés acides, issus d'un processus de dégradation ancien, fortement acides, se développant le plus souvent sur les limons loessiques des larges plateaux acides ou des faibles pentes. La présence d'un pseudogley à profondeur moyenne (entre 20 et 80 cm) rend le drainage de ces sols faible à imparfait. Localement, ces sols peuvent présenter une évolution podzolique, constituant un intergrade vers les sols lessivés podzoliques. L'humus est un mull-moder ou, plus fréquemment, un moder. Seules les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* sont en mesure de s'établir sur ce type de sol. La présence de la molinie indique la proximité du pseudogley et il semble que *Luzula sylvatica* possède une valeur indicatrice similaire.

Le *Hyacinthoido-Luzuletum* est donc une association herbacée intraforestière (ou d'ourlet interne pour la sous-association *polygonatetosum*) inféodée aux sols mésotrophes à oligotrophes, mésophiles, à pseudogley. La sous-association *lamietosum* s'établit sur les sols les moins dégradés tandis que les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* s'établissent sur les sols dégradés à mull-moder ou à moder et assurent la transition vers les associations les plus oligotrophiques.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est assez variable ; elle est rencontrée sur les plateaux limoneux, les pentes douces à assez abruptes où la couche de limon s'amincit et où la roche sous-jacente vient affleurer (Figure 38). La sous-association *lamietosum* est plus fréquente sur les plateaux et les pentes douces, tandis que les sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* sont plutôt inféodées aux pentes un peu plus abruptes.

Figure 38 : Position physiographique du *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* en Thiérache.

Parmi les facteurs mésoclimatiques, c'est l'éclairement qui semble le plus déterminant, notamment dans la texture et la physionomie de la sous-association *polygonatetosum* qui revêt de ce fait le statut d'ourlet interne. En dehors de ce cas particulier, l'association est soumise aux conditions macroclimatiques régionales.

Facteurs biotiques

S'ils ne paraissent jouer aucun rôle dans le déterminisme de la sous-association *lamietosum* qui est édapho-climatique, ils interviennent cependant dans celui des sous-associations *typicum* et *polygonatetosum*. Nous avons vu que celle-ci occupait toujours des sols " secondaires ", c'est-à-dire issus d'une dégradation souvent très ancienne de sols pré-existants : sols bruns ocreux ou sols lessivés acides. La présence actuelle de ces sols dans la dition est le résultat de pratiques humaines très anciennes, telles que coupes forestières massives ou mises en pâturage des forêts, à l'origine d'une rupture du cycle biogéochimique. C'est le plus souvent une " double dégradation " qui s'est produite, les processus de podzolisation et de dégradation par hydromorphie se superposant.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Si l'on se réfère à l'ensemble des relevés de végétation effectués au sein de la dition et rattachés au *Hyacinthoido-Luzuletum*, sa répartition concerne exclusivement le vaste massif d'Hirson - Saint-Michel et le bois du Hauty, qui sont les seuls massifs où des roches pauvres en éléments nutritifs sont présentes. En fait, si l'on considère le *Hyacinthoido-Luzuletum* sous un angle phytogéographique plutôt que floristico-statistique, on se rend compte que la chorologie de *Luzula luzuloides* n'atteint pas la forêt d'Andigny.

Nous sommes donc en présence d'une association aux affinités subatlantiques-submontagnardes, dont l'aire de répartition s'étend probablement vers l'est, dans les régions où les aires de répartition de *Hyacinthoides non-scripta* et *Luzula luzuloides* se superposent, sur les substrats métamorphiques et les limons pauvres de l'étage collinéen.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Dans sa sous-association *lamietosum*, le *Hyacinthoido-Luzuletum* présente de nombreux caractères " climaciques " qui font d'elle une association assez proche du climax climatique potentiel. Dans la dition elle semble succéder à l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* lorsque le sol s'appauvrit par suite d'un lessivage important des horizons supérieurs.

A contrario, la sous-association *typicum* succède à la précédente selon une transformation " déviante " liée à la dégradation des sols par suite d'un lessivage trop important par rapport à la brunification, voire d'une dégradation par podzolisation, souvent accompagnée d'une dégradation par hydromorphie. Si en plus les strates supérieures sont elles aussi plus ou moins dégradées, une arrivée de lumière supplémentaire assure le passage à la sous-association *polygonatetosum*.

Si l'évolution dans cette série déviante se poursuit, une association encore plus oligotrophique devrait succéder au *Hyacinthoido-Luzuletum* ; dans la dition celle-ci semble correspondre au *Luzulo-Deschampsietum*.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Selon nous, l'origine du *Hyacinthoido-Luzuletum lamietosum* dans la dition est essentiellement primaire, ce qui constitue un argument supplémentaire en faveur de son caractère " climacique ". En revanche, la sous-association *typicum* paraît toujours être d'origine secondaire, liée à des pratiques humaines souvent fort anciennes. C'est donc l'usage particulier de la forêt par l'homme (coupes forestières, pâturages...) à une époque ancienne (Moyen-Âge ?) qui serait à l'origine de la présence des sous-associations *typicum* et *polygonatetosum* dans la dition.

15.2.15 Le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* de Foucault 1994 (Tableau L h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum* écophène rampant, *Teucrium scorodonia, Carex pilulifera, Convallaria majalis, Maianthemum bifolium.*

Taxons constants : *Pteridium aquilinum* (V), *Lonicera periclymenum* (V), *Teucrium scorodonia* (III), *Carex pilulifera* (III).

Taxons dominants : *Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum.*

Ce syntaxon, très pauvre spécifiquement, se différencie faiblement grâce à la présence conjointe de *Maianthemum bifolium* et de *Convallaria majalis*, mais surtout négativement vis-à-vis des autres syntaxons. Il est important de noter l'absence d'espèces telles que *Luzula luzuloides* ou *L. sylvatica* et, à un moindre titre, de *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*.

Malgré la rareté des deux espèces définissant l'association, en particulier du maïanthème, notre syntaxon présente de nombreuses similitudes avec le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* de Foucault 1994, d'ailleurs décrit pour une forêt de Thiérache (de Foucault, 1994a), si bien qu'on peut l'assimiler à cette association. L'auteur avait proposé différentes subdivisions de celle-ci : *hyacinthoidetosum non-scriptae* sur sols oligo-mésotrophes, *typicum* sur sols oligotrophes et *vaccinietosum myrtilli* (de Foucault, 1995a) de transition vers les landes sciaphiles. Etant donné le faible nombre de relevés dont nous disposons pour la Thiérache, il nous est difficile de mettre clairement en évidence ces subdivisions ; toutefois les relevés 1 à 4 de notre tableau, se différenciant grâce à *Molinia coerulea*, semblent devoir être rattachés à la sous-association *typicum*, qui se présente ici sous une variante hygrocline à molinie. A l'opposé, les relevés 5 à 9 qui se différencient, outre par l'absence de la molinie, par la faible présence de *Deschamspia cespitosa* et d'*Holcus mollis* sont plutôt à rattacher à la sous-association *hyacinthoidetosum non-scriptae*. Toutefois, les trois sous-associations existent effectivement dans la dition.

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie des groupements de l'association est peu typique : elle est surtout dominée par la fougère aigle, espèce sociale qui forme souvent de vastes peuplements, accompagnée du chèvrefeuille et des ronces.

Une approche architecturale plus fine des groupements permettrait de distinguer deux synusies herbacées bien distinctes et superposées :

- une strate H_1, dominante et plus ou moins continue (hauteur moyenne supérieure à 1 m), constituée de *Pteridium aquilinum, Rubus* spp. (qu'il conviendrait de déterminer précisément pour définir l'association), de *Lonicera periclymenum* et de différents jeunes arbustes ;
- une strate H_2, subordonnée à la précédente (hauteur moyenne inférieure à 40 cm), mal structurée et très parsemée (recouvrement moyen inférieur à 30%), constituée des espèces plus " petites " et qui correspond *stricto sensu* au *Maianthemo-Convallarietum*.

Le *Maianthemo-Convallarietum* est une association dont la phénologie est principalement estivale, sans phénophases bien différenciées.

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés de la manière suivante :
- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des hémicryptophytes, mais présence non négligeable de plusieurs géophytes (*M. bifolium, C. majalis, H. non-scripta, P. aquilinum*) ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Molinids, des Polygonatids et des Oxalids ;
- dissémination des diaspores : dominance de l'anémochorie, mais également présence de la zoochorie et de la barochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie S des plantes tolérantes au stress semble mieux représentée que la catégorie C des plantes compétitives ;
- groupes éthologiques : la plupart des espèces en présence développent un comportement de post-pionnière.

Le *Maianthemo-Convallarietum* est une association herbacée dont les caractères structurels montrent un faible degré de maturité.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Maianthemo-Convallarietum* a été observé sur deux types de substrat : sur sables thanétiens (Landénien marin ou continental) et sur limons de plateau lessivés ; dans le premier cas on rencontre plutôt les sous-associations *typicum* et *vaccinietosum* et dans le second, la sous-association *hyacinthoidetosum*.

Les sols sont toujours des sols bruns acides sur *substratum* sableux et des sols lessivés sur limons. Les premiers ont une texture sableuse à limono-sableuse et sont assez favorablement drainés (éventuellement présence d'un pseudogley dans le bas du profil), tandis que les seconds ont une texture limoneuse et sont imparfaitement drainés (présence constante d'un pseudogley entre 40 et 80 cm de profondeur).

Dans les deux cas l'humus est un moder peu actif. Notons enfin que les sols bruns acides peuvent présenter localement une tendance à la podzolisation, ce qui se traduit par l'apparition de la sous-association *vaccinietosum*.

Le *Maianthemo-Convallarietum* est donc une association acidiphile, mésotrophique à oligotrophique, hygrocline à mésophile. La présence de la molinie semble être un bon indice de la présence d'un pseudogley en profondeur, tout au moins au sein de l'association *typicum*.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond à un déterminisme essentiellement édaphique ; ainsi l'a-t-on observée aussi bien en position de plateau, qu'au niveau de pentes plus ou moins accentuées dès lors qu'existent des poches de sables relativement bien drainées (Figure 39).

Il est cependant intéressant de noter qu'à chaque fois que l'association a été relevée sur des pentes, celles-ci étaient en exposition méridionale ; nous ne trouvons pas d'explication particulière à cette localisation préférentielle et, étant donné le faible nombre de relevés, peut-être est-ce simplement dû au hasard.

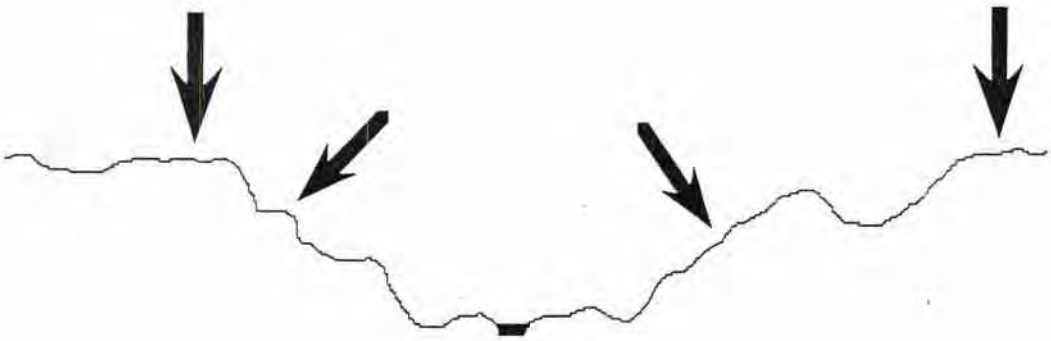


Figure 39 : Position physiographique du *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* en Thiérache.

D'une manière générale les facteurs mésoclimatiques semblent peu intervenir, tout au moins directement, dans le déterminisme de l'association. Celle-ci possède en tout cas un caractère héliophile certain, comme le confirment la présence d'espèces d'ourlets et la vigueur de la fougère aigle ; elle doit donc plutôt être considérée comme une association d'ourlet interne qu'une véritable association intraforestière sciaphile.

Facteurs biotiques

Indirectement l'homme a probablement joué un rôle important dans le déterminisme de cette association ; en effet, si celle-ci est essentiellement liée à l'existence de facteurs édaphiques particuliers (sols bruns acides ou sols lessivés acides), ceux-ci ont souvent été induits par une intervention humaine, via des coupes forestières massives. Ces pratiques très anciennes ont provoqué une rupture du cycle biogéochimique, ayant pour effets une acidification et un tassement des sols. Ce sont bien entendu les sols les plus sensibles à la dégradation qui ont souffert le plus, en l'occurrence les sols formés sur *substratum* sableux, pour lesquels la tendance à la podzolisation est la plus nette.

C'est donc une intervention humaine, brutale et prolongée, qui a joué jadis un rôle décisif dans cette évolution "régressive", mais l'homme n'est pas un facteur "d'entretien" de l'association.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Au sein de la dition, le *Maianthemo-Convallarietum* est rare et strictement limité à quelques massifs forestiers de la Thiérache argilo-calcaire. Nous l'avons surtout observé en forêt d'Andigny où de Foucault l'avait déjà cité (de Foucault, 1994a) et où il occupe les placages sableux plus ou moins mêlés de limons. L'association est plus rare en forêt de la Haye d'Aubenton (bois de Coingt) et limitée à quelques zones de limons lessivés ; elle est fragmentaire dans quelques bois où existent des poches de sables thanétiens (forêt de Marfontaine, bois de la Cailleuse) mais souvent dégradée suite à des enrésinements massifs. Elle n'atteint pas le socle primaire pré-ardennais, où elle est remplacée par le *Luzulo-Deschampsietum* et le *Hyacinthoido-Luzuletum*.

En dehors de la dition, le *Maianthemo-Convallarietum* est connu des forêts sur sables tertiaires du département du Nord (de Foucault, 1995a), où il s'enrichit de *Deschampsia flexuosa*. D'une manière générale, il s'agit vraisemblablement d'une association assez largement répandue sur les substrats acides du nord de la France, aux affinités sub-continentales.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Malgré des caractères structurels en faveur d'une certaine maturité de l'association, celle-ci ne peut être considérée comme climacique en raison de sa faible amplitude synécologique. Elle est en effet inféodée à certains sols que l'on peut qualifier de "dégradés". On peut donc l'assimiler à un sub-climax (climax édaphique), occupant les sols lessivés acides à tendance podzolique et à moder de la dition.

D'un point de vue dynamique, le *Maianthemo - Convallarietum* prend donc place dans une série régressive liée à une podzolisation secondaire des sols ; il semble ainsi succéder à l'*Athyrio -Hyacinthoidetum typicum* des sols bruns plus ou moins lessivés.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Le *Maianthemo - Convallarietum* n'est vraisemblablement pas d'origine primaire dans la dition, mais sa présence semble néanmoins très ancienne. Sa présence est à mettre en relation avec d'anciennes dégradations liées à des coupes massives, remontant probablement jusqu'au Moyen-Âge. D'ailleurs, la présence relictuelle de fragments de landes à Ericacées montre que les effets de cette dégradation étaient peut-être encore plus flagrants il y a plusieurs décennies et que la régression de ces landes, à mettre en relation avec la densification de la forêt et la reprise d'une évolution pédogénétique progressive (?), témoigne d'une évolution progressive de la végétation.

Historiquement, le *Maianthemo - Convallarietum* est issu d'une dégradation anthropogène de la végétation feuillue initiale (chênaie-hêtraie climacique ?).

15.2.16 Le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae* ass. nov. (Tableau LI h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Galium saxatile* (d), *Deschampsia flexuosa* subsp. *flexuosa* (d), *Luzula luzuloides, Luzula sylvatica, Hypericum pulchrum, Sorbus aucuparia* j.

Espèces constantes : *Deschampsia flexuosa* (V), *Luzula luzuloides* (IV), *Pteridium aquilinum* (IV), *Teucrium scorodonia* (IV), *Lonicera periclymenum* (IV), *Luzula sylvatica* (III), *Dryopteris carthusiana* (III).

Taxons dominants : *Deschampsia flexuosa, Luzula luzuloides, Luzula sylvatica, Pteridium aquilinum.*

Ce syntaxon, relativement pauvre floristiquement, se différencie très nettement des autres syntaxons de la dition, négativement d'une part par l'absence de toutes les espèces plus ou moins exigeantes sur un plan trophique et positivement par plusieurs espèces oligotrophiques semi-sciaphiles. Bien qu'il présente une certaine parenté avec le *Maianthemo-Convallarietum*, il s'en distingue notamment par la présence de *Luzula luzuloides, Deschampsia flexuosa, Galium saxatile* et *Luzula sylvatica*.

Ces différents caractères synfloristiques permettent de rapprocher ce syntaxon de deux associations décrites antérieurement : le *Galio harcynici - Deschampsietum flexuosae* (Braütigam 1972) Passarge 1979 et le *Carici piluliferae - Pteridietum aquilini* Gillet 1986. Une analyse synfloristique comparative (Tableau LII) montre cependant que par rapport à la première notre syntaxon ne possède pas un lot important d'espèces des ourlets externes (*Festuca rubra, Luzula campestris, Agrostis tenuis, Potentilla erecta*...), tandis que le second ne possède notamment pas *Galium saxatile, Luzula sylvatica, Dryopteris carthusiana* et *Festuca altissima*. De plus le nom de *Carici-Pteridietum* est assez ambigu dans la mesure où il combine une espèce de la strate H_1 (*Pteridium aquilinum*) avec une espèce de la strate H_2 (*Carex pilulifera*), qui appartiennent vraisemblablement à deux synusies herbacées distinctes. Notre syntaxon correspond donc à une association végétale originale : le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae* ass. nov. (relevé type : col.18).

Notons que cette association semble correspondre pour partie à la synusie herbacée de plusieurs associations forestières "classiques" : *Teucrietum scorodoniae* et *Luzuletum albidae* (Jouanne, 1929), *Querceto sessiliflorae-Betuletum* (Géhu, 1961), "chênaie-hêtraie à luzule blanche" (Durin *et al.*, 1967).

Tableau LII : Comparaison synfloristique de trois associations herbacées forestières oligotrophiques.

N°	T	1	2
Nombre de relevés	*25*	*10*	*11*
T			
Luzula sylvatica	IV		
Sorbus aucuparia j	IV		
Quercus sp j	III		
Fagus sylvatica j	I		
Festuca altissima	I		
Deschampsia cespitosa	I		
Dryopteris dilatata	I		
Digitalis purpurea	I		
Anemone nemorosa	I		
Galeopsis tetrahit	I		
Melampyrum pratense	I		
Hyacinthoides non-scripta	+		
Polygonatum multiflorum	+		
Dryopteris filix-mas	+		
Lamium galeobdolon	+		
Maianthemum bifolium	+		
Poa nemoralis	+		
Hedera helix	+		
Ilex aquifolium j	+		
1			
Molinia arundinacea		II	
Solidago virgaurea		I	
2			
Agrostis capillaris		I	V
Holcus mollis			V
Festuca rubra			V
Luzula campestris			IV
Potentilla erecta			III
Hypericum maculatum			III
Hieracium maculatum			III
Veronica officinalis			III
Campanula rotundifolia			II
Calamagrostis arundinacea			II
Poa chaixii			II
Viola canina			I
T+1			
Pteridium aquilinum	IV	V	
Rubus sp	V	IV	
Carex pilulifera	III	IV	
Teucrium scorodonia	IV	II	
Lonicera periclymenum	IV	II	
Hypericum pulchrum	II	II	
Convallaria majalis	I	II	
T+2			
Galium saxatile	II		V
Constantes			
Deschampsia flexuosa	V	II	V
Luzula luzuloides	V	IV	III
Vaccinium myrtillus	I	I	I
Calluna vulgaris	I	II	II

T : *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* ass. nov.
1 : *Carici piluliferae-Pteridietum aquilini* Gillet 1986
2 : *Galio harcynici-Deschampsietum flexuosae* (Bräutigam 1972) Passarge 1979

On peut distinguer plusieurs variations de cette association dans la dition, que le faible nombre de relevés ne nous permet pas d'élever au rang de sous-association :

- une première, différenciée par *Festuca altissima* et, faiblement, par *Polygonatum multiflorum, Anemone nemorosa, Galeopsis tetrahit, Dryopteris filix-mas* et *Lamium galeobdolon* : variante à *Festuca altissima* ;
- une seconde, différenciée par le seul *Vaccinium myrtillus*, de transition vers les landes sciaphiles : variante à *Vaccinium myrtillus* ;
- une troisième, différenciée négativement : variante typique.

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie des groupements du *Luzulo-Deschampsietum* est très caractéristique : sous une " nappe " très claire de fougère aigle et de ronces, les petites touffes de canche flexueuse forment un tapis plus ou moins continu et très ondulé, d'où s'échappent les feuilles érigées des luzules. Le recouvrement est variable, mais généralement faible. D'un point de vue architectural, il est possible de distinguer deux synusies ; une première constituant la strate H_1 dominante, pauvre spécifiquement puisqu'elle se limite à *Pteridium aquilinum* et à *Rubus* spp., ces dernières nécessitant une détermination plus précise pour permettre une définition de l'association ; même les autres fougères (*Dryopteris* spp.) n'atteignent pas un développement suffisant pour participer à cette synusie. La seconde, qui constitue la strate H_2, subordonnée à la précédente, correspond à l'association végétale proprement dite, le *Luzulo-Deschampsietum*.

La phénologie de l'association est strictement estivale, la majorité des espèces constitutives fleurissant de fin juin à début septembre.

Les autres caractères structurels de l'association peuvent être résumés de la manière suivante :
- formes biologiques de Raunkiaer : dominance des hémicryptophytes, mais persistance de quelques géophytes (*Maianthemum bifolium, Hyacinthoides non-scripta...*) et apparition de plusieurs chamaephytes ligneux (*Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris*) ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Deschampsids, des Molinids et des Primulids : apparition des Myrtillids dans la variante à *V. myrtillus* ;
- dissémination des diaspores : nette dominance de l'anémochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : prédominance de la catégorie S des plantes tolérantes au stress ;
- groupes éthologiques : la grande majorité des espèces développent une stratégie adaptative de type post-pionnière.

Ces différents caractères structurels font du *Luzulo-Deschampsietum* une association herbacée hautement spécialisée, présentant un certain degré de maturité et une grande stabilité.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Luzulo-Deschampsietum* possède une amplitude édaphique extrêmement restreinte dans la dition, puisqu'il a uniquement été observé au niveau des assises schisto-gréseuses reviniennes (phyllades et quartzites du Revinien moyen et inférieur) et gédinniennes (schistes du Gédinnien supérieur).

Les sols sont des sols bruns acides faiblement lessivés, des sols bruns ocreux ou des podzols, avec différents intergrades entre ces sols ; ils ont en commun un humus peu actif de type moder ou moder-mor et un drainage interne favorable, plus rarement imparfait. C'est au niveau des pentes d'exposition ouest à sud que l'évolution podzolique est la plus prononcée.

Les variantes à *Festuca altissima* et typique prennent place sur un humus de type moder, tandis que la variante à *Vaccinium myrtillus* est plutôt inféodée à un humus de type mor sur sol podzolique.

Le *Luzulo-Deschampsietum* est une association résolument oligotrophique, acidiphile et mésophile, inféodée aux sols les plus pauvres de la dition.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association répond à un déterminisme essentiellement édaphique ; ainsi la trouve-t-on au niveau des versants plus ou moins abrupts des vallons intraforestiers, où viennent affleurer les assises schisto-gréseuses (Figure 40). L'exposition de ces pentes est variable, mais influence la nature de la variante en place ; ainsi sur les pentes abruptes d'exposition septentrionale c'est la variante à *Festuca altissima* qui est rencontrée, tandis que sur les pentes abruptes d'exposition ouest à sud, c'est la variante à *Vaccinium myrtillus* qui est plus souvent observée (mais le déterminisme de celle-ci reste édaphique). Enfin sur les pentes présentant d'autres expositions, notamment orientales, ou moins accentuées, c'est la variante typique qui est plus souvent en place. C'est donc essentiellement la variante à *Festuca altissima* qui semble répondre à un déterminisme mésoclimatique en représentant l'aile psychrophile de l'association.

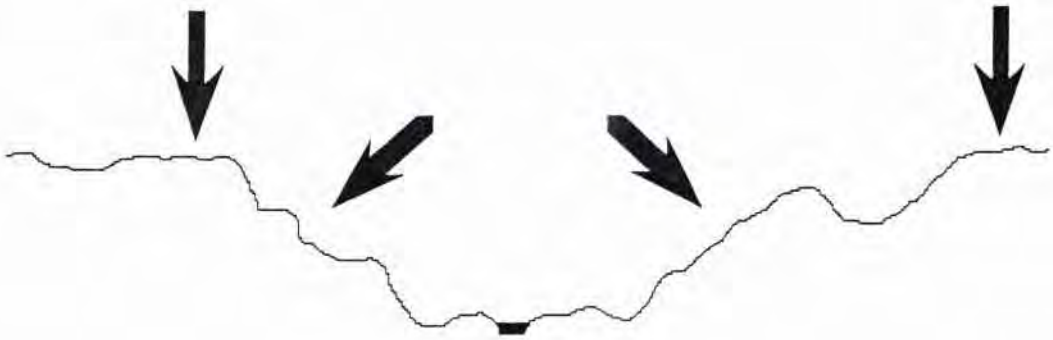


Figure 40 : Position physiographique du *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* en Thiérache.

Par ailleurs, l'association possède un caractère semi-sciaphile incontestable, la discontinuité des strates arborescentes et arbustives sus-jacentes permettant une importante arrivée de lumière au niveau des strates herbacées, ce qui explique la présence non négligeable d'espèces trouvant habituellement leur *optimum* en ourlet *(Teucrium scorodonia, Melampyrum pratense, Hypericum pulchrum* et même *Deschampsia flexuosa*), si bien que l'on peut considérer le *Luzulo-Deschampsietum* comme une association d'ourlet interne.

Facteurs biotiques

Si l'association possède un déterminisme essentiellement édaphique, l'homme a aussi indirectement joué un rôle, dans la mesure où la dégradation des sols est en rapport avec une activité humaine souvent très ancienne, essentiellement sous forme de coupes forestières massives, s'accompagnant d'une rupture du cycle biogéochimique. C'est cette rupture qui est à l'origine de la podzolisation secondaire des sols. Le *Luzulo-Deschampsietum* doit donc une partie de son déterminisme à des dégradations édaphiques (via une dégradation de la forêt initiale) anthropogènes. Toutefois, l'homme ne joue aujourd'hui aucun rôle dans le maintien de cette association.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Dans la dition, le *Luzulo-Deschampsietum* se limite strictement aux affleurements schisto-gréseux du socle primaire pré-ardennais, ce qui explique qu'il n'ait été observé que dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel et au bois du Catelet de Mondrepuis, où il n'est pas rare. Il est en revanche absent des massifs de la Thiérache argilo-calcaire, y compris dans les systèmes acidiphiles, où il est remplacé par le *Maianthemo-Convallarietum*. Ces deux associations semblent bien être géovicariantes dans la dition, la répartition du *Luzulo-Deschampsietum* coïncidant avec l'aire de *Luzula luzuloides*.

Cette association n'est pas connue du nord de la France où le *Maianthemo-Convallarietum* le remplace, mais est vraisemblablement répandue vers l'est, notamment dans les Ardennes et les Vosges. D'une manière générale elle correspond à une association de répartition planitiaire-collinéenne aux affinités subcontinentales-submontagnardes.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères structurels et synécologiques de l'association montrent que, malgré un certain degré de maturité, elle ne peut être considérée comme climacique. Toutefois sa très haute stabilité dynamique et la spécialisation des groupements permettent de l'assimiler à un sub-climax (climax édaphique) dont le dynamisme est bloqué en raison de l'oligotrophie et de l'acidité extrêmes des sols, qui sont les principaux facteurs limitants.

Le *Luzulo-Deschampsietum* prend place dans une série dynamique déviante liée à la dégradation des sols par podzolisation secondaire ; dans cette série, il semble succéder, au sein de la dition, au *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* et plus précisément à la sous-association *polygonatetosum verticillati.*

La variante à *Vaccinium myrtillus* du *Luzulo-Deschampsietum* semble représenter le stade le plus avancé de cette dégradation puisqu'elle s'établit sur les sols podzolisés et assure la transition vers les landes sciaphiles du *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* de Foucault 1994 qui se développent sur les véritables podzols humo-ferrugineux de la dition.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Aussi ancienne soit-elle, l'origine du *Luzulo-Deschampsietum* n'est vraisemblablement pas primaire dans la dition, mais liée à des défrichements massifs remontant probablement au Moyen-Âge, peut-être même plus anciens. L'association témoigne d'une pédogénèse divergente dont le point de départ est une intervention humaine sur la forêt feuillue initiale (chênaie-hêtraie climacique ?).

15.2.17 *Le Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* ass. nov. prov. (Tableau LIII h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Polypodium vulgare* (d), *Festuca altissima* (d), *Phegopteris connectilis* (d), *Luzula sylvatica*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Luzula luzuloides*, *Circaea x intermedia* (d).

Taxons constants : *Luzula sylvatica* (V), *Polypodium vulgare* (V), *Festuca altissima* (V), *Dryoptoris dilatata* (IV), *Athyrium filix-femina* (V).

Taxons dominants : *Luzula sylvatica*, *Dryopteris dilatata*, *Festuca altissima.*

Le tableau LIII rassemble dix relevés constituant un syntaxon synfloristiquement caractérisé par *Polypodium vulgare* et *Festuca altissima*, mais aussi par l'abondance des fougères, en particulier *Dryopteris dilatata*, et de la grande luzule, *Luzula sylvatica*. *Phegopteris connectilis*, bien que rare, semble être également une bonne caractéristique de ce syntaxon.

Cette combinaison floristique n'est pas sans évoquer le *Polypodio vulgaris - Luzuletum sylvaticae* décrit à titre provisoire pour la Basse Normandie (de Foucault, 1995c), mais en diffère significativement par la présence d'espèces plus continentales - montagnardes comme *Luzula luzuloides*, *Festuca altissima*, *Circaea x intermedia*, *Phyteuma spicatum*, etc., si bien que l'on peut interpréter notre syntaxon comme une association originale, probablement

géovicariante de la précédente. Nous ne la décrivons ici qu'à titre provisoire, en attendant de disposer d'un plus grand nombre de relevés, sous le nom de *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* ass. nov. prov. (relevé type : col. 5).

Celle-ci présente une variation originale, différenciée par *Phyteuma spicatum*, *Impatiens noli-tangere*, *Epilobium montanum*, *Angelica sylvestris*, etc. que nous dénommerons provisoirement "variante à *Phyteuma spicatum*".

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie de cette association saxicole est co-dominée par les fougères et les graminoïdes, l'abondance de la fétuque des bois et de la grande luzule rivalisant avec celle du dryopteris dilaté et de la fougère femelle. Les groupements sont plus ou moins discontinus, le recouvrement n'étant jamais complet et la roche affleurant largement.

L'association ne présente pas de phénophases bien différenciées, l'*optimum* se situant pendant les mois d'été. De plus, elle possède un certain caractère sempervirent lié à la persistance des feuilles de luzule et de la fétuque.

Les principaux caractères structurels des groupements peuvent être résumés ainsi :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance quasi absolue des hémicryptophytes cespiteux ;
- types morphologiques de Barkman : co-dominance des Primulids (fougères) et des Moliniids (*Festuca altissima, Luzula sylvatica*) ;
- dissémination des diaspores : dominance de l'anémochorie ;
- stratégies adaptatives de Grime : la plupart des espèces peuvent entrer dans la catégorie S des plantes tolérantes au stress ;
- groupes éthologiques : une majorité d'espèces développe un comportement de pionnières ou de post-pionnières.

Ces différents caractères sont en faveur d'un faible degré d'évolution de cette association, qui conserve un certain aspect pionnier.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Polypodio - Festucetum* est une association saxicole strictement inféodée aux falaises schisteuses de la dition : phyllades et quartzites du Revinien moyen et inférieur et schistes du Gedinnien supérieur.

Les sols sont des lithosols recouverts çà et là d'humus brut, d'où le caractère oligotrophique de la végétation. Lorsque les rochers sont très suintants, les groupements s'enrichissent en espèces hygrophiles avec, en premier lieu *Chrysosplenium oppositifolium*.

Facteurs mésoclimatiques

Ils jouent un rôle essentiel dans le déterminisme de l'association comme en témoigne sa position physiographique. Celle-ci est strictement limitée aux falaises schisteuses qui bordent les vallées alluviales intraforestières du nord-est de la dition (Figure 41).

Figure 41 : Position physiographique du *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* en Thiérache.

Outre les conditions d'ombrage qui sont déterminantes, on relèvera surtout le rôle esssentiel du mésoclimat, caractérisé, par rapport au macroclimat régional, par un abaissement des températures (refroidissement lié à la topographie) et, surtout, une aéro-humidification (hygrométrie s'élevant sous l'influence conjuguée du relief, du couvert forestier et de la présence d'un cours d'eau sous-jacent).

La variante à *Phyteuma spicatum* représente un stade d'aéro-humidification encore plus prononcé ; elle prend place à la base des falaises schisteuses, à proximité directe du cours d'eau, dont la nervosité favorise la génération d'une brume quasi permanente à ce niveau.

Facteurs biotiques

Ils ne semblent pas jouer de rôle dans le déterminisme de cette association, l'érosion responsable du maintien de ces falaises étant uniquement naturelle. De plus celle-ci occupe des milieux non influencés par l'homme en raison de leur relative inaccessibilité.

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Polypodio - Festucetum* est, en raison de ses exigences édaphiques, strictement inféodé à la Thiérache schisto - gréseuse pré-ardennaise. Nous l'avons observé dans les forêts d'Hirson et de Saint Michel et dans le bois du Catelet de Mondrepuis, où il se cantonne aux falaises bordant les principaux cours d'eau qui traversent le massif (vallées de l'Oise, de l'Artoise, du Grand Riaux, etc.).

Nous sommes vraisemblablement en présence d'une association saxicole sub-montagnarde dont l'aire s'étend aux basses et moyennes montagnes de l'est de la France (Ardennes, Vosges) sur *substratum* siliceux. Vers l'ouest elle serait remplacée par une association sub-atlantique à atlantique, qui pourrait correspondre au *Polypodio vulgaris - Luzuletum sylvaticae* (de Foucault, 1995c).

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Les caractères structurels et synécologiques de l'association font qu'elle peut être considérée comme un climax stationnel de déterminisme complexe (édaphique, mésoclimatique et topographique). Les conditions stationnelles drastiques s'opposent à toute dynamique de la végétation, si bien que l'on ne peut que décrire une série spatiale dans laquelle le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* succède au *Polypodio - Festucetum* en cas d'approfondissement du sol, mais aussi de modifications mésoclimatiques. Cette série correspond au passage de la falaise proprement dite au plateau sus-jacent. La transition s'effectue par l'intermédiaire de la variante à *Festuca altissima* du *Luzulo - Deschampsietum*.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'origine de l'association est probablement fort ancienne dans la mesure où celle-ci occupe les sites les moins influencés par l'homme (en raison de leur inaccessibilité). Les conditions de station sont essentielles pour le maintien du *Polypodio - Festucetum* ; là où le phytoclimat est destructuré (destruction du couvert forestier par suite de coupes forestières), les groupements sont profondément altérés (disparition des fougères au profit des ronces).

15.2.18 L'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* de Foucault 1995 (Tableau LIV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Blechnum spicant* (d), *Athyrium filix-femina*, *Teucrium scorodonia*, *Agrostis capillaris* subsp. *capillaris*, *Oreopteris limbosperma* (d).

Taxons constants : *Athyrium filix-femina* , *Blechnum spicant*, *Teucrium scorodonia*, *Deschampsia cespitosa*.

Taxons dominants : *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*.

Ce syntaxon se différencie nettement grâce à sa combinaison floristique très caractéristique et constante, dominée par les fougères acidiphiles que sont *Blechnum spicant* et *Athyrium filix-femina*. Celles-ci sont accompagnées d'un cortège d'espèces acidiphiles empruntées aux ourlets frais et aux sous-bois des forêts hygrophiles (aulnaies à sphaignes), comme la germandrée scorodoine, la houlque molle, le dryopteris dilaté, l'agrostide des chiens, etc.

Ces caractères synfloristiques sont très évocateurs d'une association végétale récemment décrite, à laquelle nous rattachons légitimement ce syntaxon : l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* (de Foucault, 1995a) des talus des ruisseaux associés aux aulnaies à sphaignes. Notons cependant que l'association se présente ici sous une race submontagnarde à *Oreopteris limbosperma* et *Luzula luzuloides*.

CARACTÈRES STRUCTURELS

Outre sa position physiographique qui est remarquablement constante, l'*Athyrio-Blechnetum* offre une physionomie caractéristique tant elle est dominée par les fougères. Le blechnum en épi et la fougère femelle co-dominent le plus souvent, mais elles peuvent être concurrencées par la fougère aigle qui " recouvre " l'ensemble et forme faciès, surtout au contact des chênaies-hêtraies acidiphiles. Localement, la fougère des montagnes peut prendre de l'importance et définir un faciès plus psychrophile de l'association. Ces groupements ne forment habituellement qu'une seule strate de hauteur moyenne (entre 50 et 90 cm) et relativement discontinue, des interstices demeurant entre les " touffes " de fougères.

La phénologie de l'association est essentiellement estivale bien que celle-ci soit facilement reconnaissable en toute saison, du fait de la persistance des frondes desséchées de la plupart des espèces de ptéridophytes.

Concernant les caractères structurels proprement dits, ils peuvent être définis de la manière suivante :

- formes biologiques de Raunkiaer : très nette dominance des hémicryptophytes, en particulier des hémicryptophytes cespiteux ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Primulids (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris* spp, *Blechnum spicant*) ;
- dissémination des diaspores : l'anémochorie est quasiment le seul mode présent ;
- stratégies adaptatives de Grime : la plupart des espèces se rapportent à la catégorie S des plantes tolérantes au stress ;
- groupes éthologiques : on peut considérer la plupart des taxons constitutifs comme développant un comportement de post-pionnier, les dryades étant absentes.

Ces caractères structurels incitent à considérer l'*Athyrio-Blechnetum* comme une association herbacée relativement archaïque et hautement spécialisée.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

L'*Athyrio-Blechnetum* a presque toujours été rencontré sur *substratum* schisto-gréseux (phyllades et quartzites du Revinien) où il atteint son *optimum*. Cependant il existe également, sous une forme fragmentaire, sur limons loessiques et sur sables landéniens. D'un point de vue pédologique, les sols sont souvent mal structurés du fait d'anciens

remaniements anthropogènes ; ils se rapprochent tantôt de sols bruns acides, tantôt de sols podzoliques. Ces sols ont en commun un humus brut de type moder ou moder-mor ; le drainage interne est variable, mais du fait de leur position physiographique, ces sols s'assèchent relativement rapidement.

Facteurs mésoclimatiques

Ceux-ci jouent un rôle essentiel dans le déterminisme de l'association. Cette dernière prend place sur les talus des fossés de drainage ou des ruisselets naturels qui sillonnent les aulnaies à sphaignes ou éventuellement des formations plus mésophiles (chênaies-hêtraies acidiphiles, chênaies-charmaies mésotrophes). Les groupements s'étendent fréquemment sur les " bourrelets " bordant ces fossés (Figure 42). L'humidité atmosphérique est souvent importante et peut s'accroître encore lorsque existe un couvert arbustif ou par la ptéridiaie, qui forme une arche au-dessus des groupements. C'est dans cette dernière situation qu'ont été observés les plus beaux faciès à *Oreopteris limbosperma*. Ceux-ci ont été rencontrés uniquement en Thiérache schisto-gréseuse où ils définissent une race submontagnarde de l'association, plus psychrophile et plus "ombrophile".

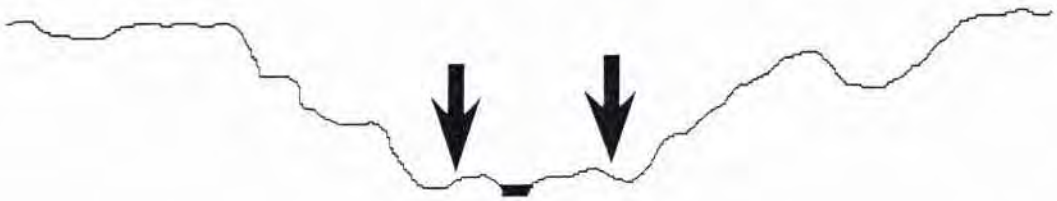


Figure 42 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* en Thiérache.

Facteurs biotiques

L'homme a joué un rôle majeur dans l'extension de cette association dans les forêts de la dition, en particulier dans celles d'Hirson et de Saint-Michel, en creusant des fossés de drainage dans certaines forêts hygrophiles, sur les talus desquels l'*Athyrio-Blechnetum* s'est progressivement mis en place. Les facteurs biotiques sont en revanche négligeables dans le cas des ruisselets naturellement " encaissés ".

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Nulle part ailleurs que dans la partie schisto-gréseuse de la dition l'*Athyrio-Blechnetum* n'est mieux développé. Sans y être d'une grande fréquence, l'association s'étend linéairement le long de nombreux fossés et ruisselets ombragés. La fougère des montagnes, *Oreopteris limbosperma*, n'y est pas exceptionnelle et, aux côtés de *Luzula luzuloides*, définit une race submontagnarde de l'association. Dans le reste de la dition elle est extrêmement rare, toujours ponctuelle et fragmentaire : encore présente çà et là en forêt d'Andigny (bois d'Hannapes) où existent des affleurements de sables tertiaires acides, on ne la retrouve que sur les rebords de fossés servant à délimiter les forêts domaniales ou privées, toujours très localement : forêts de la Haye d'Aubenton et du Nouvion. L'association elle-même possède certaines affinités subcontinentales, l'auteur l'opposant à une association vicariante plus atlantique, l'*Osmondo regalis - Blechnetum spicantis*, connue de Bretagne (de Foucault, 1995a). Cette dernière parvient cependant jusqu'en Picardie (données personnelles inédites), mais cède rapidement la place à l'*Athyrio-Blechnetum* vers l'est. Ce dernier est connu du département du Nord et s'étend probablement dans celui des Ardennes.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

L'*Athyrio-Blechnetum* est une association peu évoluée, à l'amplitude synécologique assez restreinte, inféodée à des stations très particulières tant sur un plan édaphique que climatique, ce qui explique la spécialisation des espèces

constitutives. Elle possède les caractères d'un climax stationnel, dans la mesure où elle possède un haut degré de stabilité dynamique. Elle appartient le plus souvent à une série régressive liée à une intervention humaine sur des milieux sensibles (oligotrophes et plus ou moins hygrophiles) ; elle peut alors succéder à d'autres communautés, comme le *Carici-Deschampsietum* ou le *Calamagrostio-Caricetum*. A noter que ces trois associations sont parfois associées en mosaïque au sein du complexe herbacé des aulnaies à sphaignes, où de fines variations topographiques engendrent de grandes modifications dans la texture des groupements végétaux.

L'évolution progressive de l'*Athyrio-Blechnetum* dépend essentiellement des communautés contiguës et de leur pouvoir concurrentiel ; ainsi observe-t-on fréquemment un envahissement par la ptéridiaie lorsque l'éclairement est suffisant. Localement, nous avons pu observer des passages au *Luzulo-Deschampsietum*.

CARACTÈRES HISTORIQUES

L'*Athyrio-Blechnetum* possède deux origines distinctes dans la dition :

- une origine primaire, au niveau des talus et rebords des ruisselets à eau acide qui parcourent les aulnaies à sphaignes ou éventuellement les chênaies-boulaies de dégradation. Ce biotope originel constitue un " réservoir " à partir duquel l'association a pu essaimer vers d'autres milieux ;
- une origine secondaire, au niveau des talus et rebords des fossés de drainage, anciennement creusés par l'homme à des fins de drainage des forêts hygrophiles ou des laies forestières ou encore de délimitation des terroirs forestiers (notamment sur la périphérie des massifs domaniaux). Notons que l'*Athyrio-Blechnetum* semble se mettre très lentement en place (plus d'un siècle ?).

15.2.19 Le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* de Foucault 1994 (Tableau LV h.t.)

CARACTÈRES SYNFLORISTIQUES

Combinaison spécifique caractéristique : *Vaccinium myrtillus* (d), *Calluna vulgaris, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Deschampsia flexuosa* subsp. *flexuosa*.

Taxons constants : *Vaccinium myrtillus, Lonicera periclymenum, Pteridium aquilinum*.

Taxon dominant : *Vaccinium myrtillus*.

Ce syntaxon, très pauvre spécifiquement, se caractérise grâce à la myrtille, *Vaccinium myrtillus* qui domine les groupements et leur confère leur physionomie particulière ; elle est accompagnée de plusieurs espèces ligneuses ou semi-ligneuses : principalement le chèvrefeuille, plus rarement la callune, mais aussi de nombreux stades juvéniles de taxons arbustifs (*Sorbus aucuparia, Frangula alnus*...). Ces caractères synfloristiques permettent de rapprocher notre syntaxon du *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli*, association de lande sciaphile ou semi-sciaphile récemment décrite pour la forêt d'Andigny (de Foucault, 1994a) et les forêts sur sables tertiaires du département du Nord (de Foucault, 1995a), à laquelle nous adhérons volontiers.

Notons que l'auteur a défini une sous-association *deschampsietosum flexuosae*, sciaphile, différenciée par *Deschampsia flexuosa* et à laquelle se rapportent la plupart de nos relevés (colonnes 2 à 4), ainsi qu'une sous-association *callunetosum vulgaris*, plus héliophile, différenciée par la fausse bruyère représentée ici par la colonne 1. Cette dernière n'a été rencontrée que sous sa variante hygrocline à *Molinia coerulea*.

CARACTÈRES STRUCTURELS

La physionomie du *Lonicero-Vaccinietum* est largement dominée par *Vaccinium myrtillus* qui lui donne son caractère sous-frutescent et quasi-sempervirent. L'association ne subit d'ailleurs pratiquement pas de variations

saisonnières, l'*optimum* étant atteint en été avec la fructification de *V. myrtillus* et la floraison des Graminées et de la callune. L'architecture est relativement simple avec une seule strate bien différenciée, ligneuse mais basse (hauteur moyenne : 30 à 50 cm), surmontée par les frondes de la fougère aigle.

Les caractères structurels de l'association pouvant être résumés de la manière suivante :

- formes biologiques de Raunkiaer : dominance physionomique des chaméphytes ligneux, accompagnés de stades juvéniles de phanérophytes ;
- types morphologiques de Barkman : dominance des Myrtillids, régressant au profit des Deschampsids en conditions franchement sciaphiles ;
- dissémination des diaspores : la zoochorie et l'anémochorie sont les modes les mieux représentés ;
- stratégies adaptatives de Grime : la catégorie S des plantes tolérantes au stress domine ;
- groupes éthologiques : la plupart des espèces constitutives développe un comportement de post-pionnières.

CARACTÈRES SYNÉCOLOGIQUES

Facteurs édaphiques

Le *Lonicero-Vaccinietum* caractérise des landes sciaphiles ou semi-sciaphiles, par nature inféodées à des substrats pauvres en bases, sensibles à la podzolisation : schisto-gréseux (phyllades et quartzites du Revinien, schistes du Gédinnien) ou sableux (sables landéniens), exceptionnellement limoneux.

Les sols rencontrés sont des sols bruns ocreux podzoliques ou des podzols humo-ferrugineux ; l'humus est un moder-mor ou un mor, très peu actif. Le drainage interne est généralement favorable ; dans le cas contraire la molinie, *Molinia caerulea*, apparaît. Cette lande acidiphile et oligotrophique est inféodée aux sols les plus dégradés de la dition, dans des conditions de drainage relativement satisfaisantes.

Facteurs mésoclimatiques

La position physiographique de l'association est liée à un déterminisme essentiellement édaphique puisqu'elle siège au niveau de versants d'exposition ouest à sud, où les sols sont les plus sensibles à la podzolisation secondaire (Figure 43).

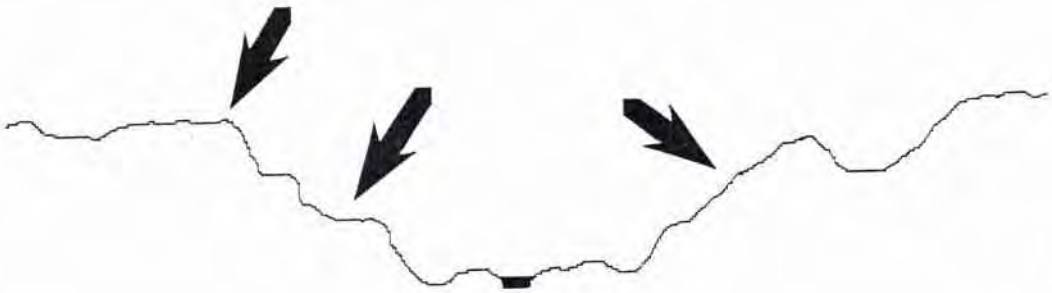


Figure 43 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* en Thiérache.

Le *Lonicero-Vaccinietum* est une lande sciaphile à semi-sciaphile, mais qui témoigne d'une rupture ancienne du phytoclimat forestier liée à une exploitation abusive. En effet la pratique des coupes à blanc sur des sols pauvres en éléments nutritifs favorise la podzolisation secondaire et l'installation de landes secondaires. Lorsque la forêt se reconstitue et parallèlement le phytoclimat forestier, les landes régressent, mais très lentement et en passant par différents stades d'appauvrissement dont le *Lonicero-Vaccinietum* représente un excellent exemple. La texture des groupements est très réactive vis-à-vis des conditions d'éclairement (apparition de *Calluna vulgaris* en cas d'éclaircissement)

Facteurs biotiques

L'homme a joué un rôle primordial dans le déterminisme des landes en général ; le *Lonicero-Vaccinietum* ne fait pas exception. C'est par la pratique de coupes rases que la podzolisation secondaire des sols a été favorisée et donc l'apparition de landes secondaires. La présence du *Lonicero-Vaccinietum* possède ainsi une réelle valeur indicatrice de dégradation ancienne de la sylve (plusieurs siècles ?).

CARACTÈRES SYNCHOROLOGIQUES

Le *Lonicero-Vaccinietum* est rare dans la dition et ses groupements souvent fragmentaires. Sa présence est liée à celle de substrats pauvres en bases, schistes, grès ou sables, rarement limons. C'est dans la forêt domaniale de Saint-Michel que l'association est la mieux représentée, mais nous l'avons également observée dans les forêts d'Hirson et d'Andigny (bois d'Hannapes), ainsi qu'au bois du Catelet de Mondrepuis. Des formes appauvries, riches en callune mais sans la myrtille, sont présentes très ponctuellement sur limons de plateau appauvris, dans les forêts de la Haye d'Aubenton (bois de Coingt) et du Nouvion, elles confirment la grande résistance du substrat à la podzolisation.

Le *Lonicero-Vaccinietum* est connu de Thiérache (de Foucault, 1994a), mais aussi du Nord (de Foucault, 1995a) et de la Basse-Normandie (*in* de Foucault, 1994a). De manière générale, il s'agit d'une association possédant une aire relativement disjointe en raison de ses exigences édaphiques, assez mal satisfaites dans le nord du Bassin parisien, aux affinités sub-atlantiques.

CARACTÈRES SYNDYNAMIQUES

Le *Lonicero-Vaccinietum*, par ses caractères structurels et synécologiques, est une association possédant un certain degré de maturité, mais n'est pas climacique. Elle appartient au contraire à une série régressive issue d'une dégradation anthropogène de la forêt initiale. Dans la dition, le *Lonicero-Vaccinietum* succède vraisemblablement à une lande héliophile qu'il nous est impossible de caractériser ici car actuellement absente. Pour le département voisin du Nord, de Foucault a reconnu le *Sieglingio decumbentis - Callunetum vulgaris typicum* Heinemann 1956 comme lande héliophile issue d'un éclaircissement du *Lonicero-Vaccinietum* (de Foucault, 1995a). Cette même association est probablement en mesure de s'installer en Thiérache d'autant plus que nous l'avons rencontrée sous forme fragmentaire, assemblée en mosaïque avec d'autres groupements en situation d'ourlet.

Au sein du *Lonicero-Vaccinietum*, la sous-association *deschampsietosum* succède à la sous-association *callunetosum* lorsque le couvert forestier se fait plus important, on passe d'une lande semi-sciaphile à une lande sciaphile. L'évolution progressive se poursuivant, c'est le *Luzulo-Deschampsietum* (ou le *Maianthemo-Convallarietum*) qui succède au *Lonicero-Vaccinietum*, d'abord sous sa variante à *Vaccinium myrtillus*, puis sous sa variante typique ; à ce dernier stade, la forêt s'est reconstituée.

La fougère aigle, *Pteridium aquilinum*, semble jouer un rôle important dans cette dynamique. Son apparition dans les clairières constituées, mais surtout la densification des tapis qu'elle forme, sont des phénomènes apparemment plus lents que la constitution d'une lande (à condition toutefois que les clairières soient suffisamment vastes). Aussi, c'est cette espèce qui, en se superposant à la lande héliophile, assure le passage progressif à une lande sciaphile. Elle atteint son *optimum* aux stades *Lonicero-Vaccinietum* et *Luzulo-Deschampsietum* (ou *Maianthemo-Convallarietum*), puis régresse lorsque la forêt s'est reconstituée et que le couvert arborescent se densifie, la privant d'une lumière vitale. La ptéridiaie a, selon nous, valeur d'ourlet pré-forestier "en nappe" (ourlet extensif), annonçant le prochain retour de la sylve.

CARACTÈRES HISTORIQUES

Comme nous l'avons déjà envisagé plus haut, le *Lonicero-Vaccinietum* possède une réelle valeur historique, dans la mesure où il est indicateur de pratiques humaines anciennes, de type défrichements massifs, ceux-ci ayant

constitué le point de départ d'une pédogenèse divergente (podzolisation secondaire). Les défrichements anciens ont peut-être même été suivis d'autres pratiques, notamment le pâturage en forêt (ou en clairières).

15.3 SYNSYSTÈME RÉGIONAL DES ASSOCIATIONS HERBACÉES INTRAFORESTIÈRES

Si le synsystème phytosociologique "synusial" provisoire (Julve, 1993) se superpose en grande partie au synsystème phytosociologique "classique" (Guinochet & Vilmorin, 1973), la divergence est en revanche complète lorsque l'on aborde la végétation forestière. L'individualité des synusies herbacées intraforestières étant reconnue par le premier, mais pas par le second, autant dire que la majeure partie du travail de hiérarchisation des associations végétales herbacées qui leur correspondent, en vue de l'élaboration du synsystème, reste à faire. Pour les associations herbacées saxicoles et des ourlets internes, une certaine autonomie a toutefois été accordée par la phytosociologie sigmatiste "classique", ce qui explique la plus grande maturité du synsystème existant. En revanche, pour les associations strictement terricoles et intraforestières, le synsystème n'en est qu'à ses premiers "balbutiements" ; la construction en a été initiée par Gillet (Gillet, 1986a) et s'est quelque peu étoffée avec la synthèse de Julve (Julve, 1993). Mais de nombreux travaux seront encore nécessaires pour l'affiner et préciser la place synsystématique des associations végétales herbacées intraforestières. En conséquence, nous ne proposons ici qu'un synsystème régional provisoire comme premier essai de hiérarchisation des associations reconnues dans la dition.

Le tableau LVI (h.t.) synthétise les données synfloristiques relatives aux 41 syntaxons herbacés intraforestiers reconnus au sein de la dition. Pour simplifier la démarche de hiérarchisation, nous avons regroupé les espèces ayant une classe de présence supérieure ou égale à I au sein des 19 associations végétales dans le tableau LVII (h.t.).

D'emblée on peut remarquer qu'un petit nombre d'espèces est commun à la quasi totalité des associations végétales ; il s'agit essentiellement de fougères (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*), de la canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*) et des ronces (*Rubus* sp).

Ensuite, il est possible de faire plusieurs regroupements en fonction des affinités synfloristiques entre syntaxons :

- un premier ensemble, constitué des colonnes A et E, se différencie grâce à un lot d'espèces oligotrophiques et acidiphiles : *Deschampsia flexuosa*, *Galium saxatile*, *Carex pilulifera*, *Teucrium scorodonia*, etc. Plusieurs de ces espèces caractérisent les *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* Passarge 1979 et leurs unités inférieures, mais elles ont ici valeur de transgressives et différencient, avec *Luzula luzuloides* et *Festuca altissima*, l'alliance du *Luzulion luzuloidis* Julve 1993 qui rassemble les associations boréo-montagnardes des sols oligotrophes, ordre des *Luzuletalia sylvaticae* Gillet 1986.

Au sein de ce premier ensemble, le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* occupe une place particulière du fait de son statut d'association saxicole-humicole. Ainsi, si d'un point de vue écologique, il devrait prendre place dans la classe des *Asplenietea trichomanis* Braun-Blanquet *in* Meier et Braun-Blanquet 1934 qui rassemble les associations vivaces chasmophytiques, sur un plan purement synfloristique elle doit être incluse dans le *Luzulion luzuloidis* (notons d'ailleurs que les authentiques chasmophytes sont peu nombreux et qu'ils ne le sont pas exclusivement).

- un second ensemble, comprenant les colonnes H à M, se différencie grâce à plusieurs espèces plus ou moins nitrophiles : *Stachys sylvatica*, *Geum urbanum*, *Ranunculus auricomus*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, etc. La plupart de ces espèces caractérisent habituellement la classe des *Galio aparines - Urticetea dioicae* Passarge 1967 *em.* Julve 1993 et certaines de ses unités inférieures, si bien que l'on serait tenté d'inclure l'ensemble de ces associations

dans cette classe des associations hémicryptophytiques eutrophiques. Cependant la présence conjointe et non négligeable d'espèces authentiquement forestières (*Hyacinthoides non-scripta*, *Polygonatum multiflorum*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, etc.) impose le rattachement aux *Anemono-Caricetea* et relègue les espèces de ce groupe au rang de transgressives. Cet ensemble semble correspondre en grande partie au groupe différentiel de l'alliance du *Ranunculion ficariae* Julve 1989 des associations méso-hygrophiles intraforestières. Au sein de cet ensemble une place à part revient au *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* (Col. M) qui se différencie par un lot important d'espèces semi-héliophiles absentes des autres associations du groupe : *Stellaria nemorum*, *Anthriscus sylvestris*, *Phyteuma spicatum*, *Myosotis sylvatica*, *Festuca gigantea*... De plus les espèces forestières sciaphiles montrent un certain infléchissement (*Dryopteris* spp, *Ranunculus ficaria*...). On peut donc maintenir cette association dans la classe des *Galio-Urticetea* dont *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius* et *Galium aparine* sont des caractéristiques, et plus précisément dans l'ordre des *Circaeo lutetianae - Stachyetalia sylvaticae* Passarge 1967 (dont *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Elymus caninus*, *Rumex sanguineus* et *Carex pendula* sont des caractéristiques), alliance du *Ranunculo repentis - Impatiention noli-tangere* Passarge 1967 ;

- un troisième ensemble est constitué, outre des colonnes H à M précédentes, des colonnes F et G. Il se différencie grâce à plusieurs espèces neutro-nitroclines : *Circaea lutetiana*, *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior*, *Arum maculatum*... Cet ensemble définit ici l'ordre des *Mercurialetalia perennis* Gillet 1986 qui rassemble les associations neutrophiles.

Au sein de cet ensemble, outre les colonnes H à M qui correspondaient à l'alliance du *Ranunculion ficariae*, les colonnes F et G présentent des différences notables. Le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* se distingue d'une part par la haute fréquence des deux fougères caractéristiques et, d'autre part, par l'absence de plusieurs espèces pourtant répandues dans les autres associations du groupe : *Hyacinthoides non-scripta*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Vinca minor*, *Glechoma hederacea*, *Anemone nemorosa*, etc. On peut l'interpréter comme une association appartenant à l'alliance de l'*Actaeo spicatae - Mercurialion perennis* Gillet 1986 qui rassemble les associations montagnardes psychrophiles, mais dont le *Polysticho - Dryopteridetum* pourrait représenter une irradiation planitiaire - collinéenne appauvrie de l'alliance, dont *Polystichum aculeatum* est une caractéristique.

Quant à l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae*, il se distingue surtout par la très faible représentation des espèces du groupe différentiel : en fait ces espèces différencient les sous-associations les plus nitroclines de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* (sous-associations *adoxetosum* et *circaeetosum*). Le rattachement de cette associaiton à l'ordre des *Mercurialetalia* peut dès lors paraître ambigu, la plupart des caractéristique manquant ou n'étant que de faible fréquence : toutefois nous ne nous résoudons pas à l'inclure dans l'ordre des *Luzuletalia sylvaticae* Gillet 1986 comme le proposait Julve (Julve, 1993), la luzule des bois caractérisant plutôt le *Luzulion luzuloidis* Julve 1993, tout au moins dans la dition. En revanche nous ne remettons pas en cause son appartenance à l'alliance du *Luzulion pilosae* Gillet 1986, celle-ci devant être, selon nous, "sortie" des *Luzuletalia*. Le *Luzulion pilosae* appartient vraisemblablement à un ordre distinct des *Luzuletalia* et des *Mercurialetalia*, regroupant les associations acidiclines non oligotrophiques, mais dans l'attente d'une meilleure connaissance de la classe, nous le rattacherons provisoirement aux *Mercurialetalia*.

- un quatrième ensemble, constitué des colonnes B à M, regroupe plusieurs espèces strictement intraforestières, à amplitude écologique assez large : *Polygonatum multiflorum*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Anemone nemorosa*, *Milium effusum*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, etc. Il coïncide avec l'ensemble spécifique caractéristique de la classe des *Anemono nemorosae - Caricetea sylvaticae* Gillet 1986 *em.* Julve 1993, qui rassemble les associations hémicryptophytiques et géophytiques intraforestières (Julve, 1993) ;

- un cinquième ensemble, limité aux colonnes N et O, se différencie surtout négativement par l'absence des espèces des ensembles précédents (malgré quelques transgressions) et, positivement, grâce à *Cardamine amara*, *Carex remota*, *Ajuga reptans* et *Ranunculus repens*. Ces caractères synfloristiques permettent le rattachement de ces deux

associations à la classe des *Montio fontanae - Cardaminetea amarae* Braun-Blanquet et Tüxen 1943 des associations hygrophiles des sources, dont *Cardamine amara* est une caractéristique.

Au sein de cet ensemble, le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* se différencie par sa plus grande richesse floristique, liée à la transgression de nombreuses espèces du *Ranunculion ficariae* et unités supérieures. La présence des deux *Chrysosplenium* et de *Stellaria nemorum* permet son rattachement à l'alliance du *Cardaminion amarae* Maas 1959, dont ils sont des caractéristiques, qui rassemble les associations neutroclines. Le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* est beaucoup plus pauvre floristiquement, les transgressives du *Ranunculion* étant quasi absentes ; la présence de *Carex remota* et de *Lysimachia nemorum* permet d'inclure cette association dans l'alliance du *Caricion remotae* Kästner 1941 qui regroupe les associations acidoclines des dépressions paratourbeuses.

Aux côtés de ces ensembles floristiques, cinq associations méritent d'être individualisées en raison de leur orginalité synfloristique :

- le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* (col. A) possède dans sa combinaison spécifique la plupart des espèces du *Luzulion luzuloidis* ; cependant, il ne peut être rattaché à cette alliance dans la mesure où les espèces des unités supérieures (*Luzuletalia sylvaticae* et *Anemono-Caricetea*) sont absentes. La myrtille est en revanche une excellente caractéristique de l'association. Celle-ci doit donc être incluse dans la classe des *Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli* (Braun-Blanquet 1939) de Foucault 1990 des associations de landes psychrophiles, ordre des *Vaccinio myrtilli-Genistetalia pilosae* Schubert 1960, alliance du *Myrtillion* Böcher 1943 ;

- le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (Col. P) se distingue des autres associations par la présence de quelques transgressives du *Luzulion luzuloides*, de plusieurs espèces sciaphiles authentiquement forestières (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Deschampsia cespitosa*) et d'espèces propres à cette association, empruntées aux végétations de bas-marais tourbeux : *Phalaris arundinacea*, *Lysimachia vulgaris*, *Viola palustris*, *Carex curta*, *Equisetum sylvaticum*, etc. La présence de ces dernières autorisent provisoirement le rattachement à la classe des *Caricetea nigrae* den Held et Westhoff 1969 *em.* de Foucault 1984 qui rassemble les associations de bas-marais tourbeux oligotrophiques à mésotrophiques, ordre des *Junco acutiflori - Caricetalia nigrae* (Duvigneaud 1949) Julve 1993, alliance de l'*Agrostio caninae - Caricion curtae* (de Foucault 1984) Julve 1993. Mais la place exacte de cette association dans ce synsystème ne pourra être précisée que lorsque les bas-marais sciaphiles (intraforestiers) seront mieux connus sur le plan phytosociologique ;

- le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* (col. S) se différencie des autres associations par sa grande pauvreté spécifique. Aux côtés des trois espèces différentielles *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis* et *Molinia coerulea*, se trouvent essentiellement des fougères et quelques transgressives du *Luzulion luzuloidis*. Ces différents caractères incitent à son rattachement à la classe des *Phragmiti australis - Caricetea elatae* Klika 1941 qui rassemble les associations de grands hémicryptophytes hydrophiles, ordre des *Caricetalia elatae* Pignatti 1953 apud 1954 (associations des sols organiques), alliance du *Caricion rostratae* (Duvigneaud 1958) Balatova-Tulackova 1963 (associations des sols tourbeux mésotrophes). Mais ici encore il s'agit d'une place synsystématique provisoire, dans l'attente d'une meilleure connaissance des roselières-cariçaies sciaphiles intraforestières ;

- l'*Athyrio filicis-feminae-Caricetum pendulae* (col. Q) est également très pauvre floristiquement. Il est surtout caractérisé par plusieurs espèces hygrophiles (*Carex pendula*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Carex elongata*...) accompagnées d'espèces forestières sciaphiles (*Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Athyrium filix-femina*...). On peut interpréter cette association comme une mégaphorbiaie sciaphile qui prendrait place dans la classe des *Filipendulo ulmariae - Calystegietea sepium* (Preising apud Hülbusch 1973) Géhu et Géhu-Franck 1987. Malheureusement, ce type de mégaphorbiaie sciaphile est très mal connu sur le plan phytosociologique, si bien que nous ne pouvons préciser la place synsytématique exacte de l'association ;

- l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* (col. R) se caractérise par la présence de nombreuses espèces communes avec les associations du *Luzulion luzuloidis* qui, rappelons-le, recrutent nombre de leurs éléments dans les *Melampyro-Holcetea*. A leurs côtés, se trouvent presque exclusivement des fougères plus ou moins sciaphiles. On peut considérer cette association comme un ourlet interne, semi-sciaphile, appartenant à la classe des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* Passarge 1979, sans que l'on puisse ici préciser sa place exacte.

Au terme de cette démarche de hiérarchisation des associations végétales herbacées intraforestières de la dition, on peut proposer le schéma synsystématique représenté sur la figure 44.

MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE **Braun-Blanquet & Tüxen 1943**
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETALIA AMARAE Pawlowski 1928 em. Maas 1959
• ***Cardaminion amarae*** **Maas 1959**
Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae ass. nov.
• ***Caricion remotae*** **Kästner 1941**
Lysimachio nemorum - Caricetum remotae ass. nov.

CARICETEA NIGRAE **den Held & Westhoff 1969 em. de Foucault 1984**
JUNCO ACUTIFLORI - CARICETALIA NIGRAE (Duvigneaud 1949) Julve 1993
• ***Agrostio caninae - Caricion curtae*** **(de Foucault 1984) Julve 1993**
Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae ass.nov.

PHRAGMITI AUSTRALIS - CARICETEA ELATAE **Klika 1941**
CARICETALIA ELATAE Pignatti 1953 apud 1954
• ***Caricion rostratae*** **(Duvigneaud 1958) Balàtovà-Tulàckovà 1963**
Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis ass.nov.

FILIPENDULO ULMARIAE - CALYSTEGIETEA SEPIUM **(Preising & Hülbusch 1973) Géhu & Géhu-Franck 87**
?
• **?**
Athyrio filicis - feminae - Caricetum pendulae (Jovet 1949) Julve 1993 *ex* Decocq ass. nov.

GALIO APARINES - URTICETEA DIOICAE **Passarge 1967 em. Julve 1993**
CIRCAEO LUTETIANAE - STACHYETALIA SYLVATICAE Passarge 1967
• ***Ranunculo repentis - Impatiention noli-tangere*** **Passarge 1967**
Festuco giganteae - Stellarietum nemorum ass. nov.

ANEMONO NEMOROSAE-CARICETEA SYLVATICAE **Gillet 1986 em. Julve 1993**
MERCURIALETALIA PERENNIS Gillet 1986
• ***Ranunculion ficariae*** **Julve 1989**
Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae de Foucault 1997
Circaeo lutetianae - Galietum odorati ass. nov.
Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae ass. nov.
Vinco minoris - Allietum ursini (de Foucault 1997) ass. nov.
Ranunculo ficariae - Leucojetum verni ass. nov.
• ***Actaeo spicatae - Mercurialion perennis*** **Gillet 1986**
Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis subsp. *borreri* ass. nov. prov.
• ***Luzulion pilosae*** **Gillet 1986**
Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae de Foucault 1994

LUZULETALIA SYLVATICAE Gillet 1986
• ***Luzulion luzuloides*** **Julve 1993**
Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloides ass. nov.
Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae ass. nov.
Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis de Foucault 1994
Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae ass. nov. prov.

MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS **Passarge 1979**
?
• **?**
Athyrio filicis feminae - Blechnetum spicantis de Foucault 1995

CALLUNO VULGARIS - VACCINIETEA MYRTILLI **(Braun-Blanquet 1939) de Foucault 1990**
VACCINIO MYRTILLI - GENISTETALIA PILOSAE Schubert 1960
• ***Myrtillion*** **Bocher 1943**
Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli de Foucault 1994

Figure 44 : Schéma synsystématique des végétations herbacées intraforestières de la Thiérache.

CHAPITRE 16

ÉLÉMENTS SUR LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ASSOCIÉS

16.1 LES GROUPEMENTS PIONNIERS DE THÉROPHYTES (Tableau LVIII h.t.)

Parmi les groupements végétaux non strictement intraforestiers, on peut évoquer un premier type de végétation qui correspond à des communautés thérophytiques pionnières capables de coloniser des "micro"-milieux instables de type ornières, bauges à sangliers, zones décapées, etc. Le tableau LVIII rassemble 22 relevés effectués sur de tels milieux. Les espèces incluses dans ce tableau sont soit d'authentiques thérophytes (*Impatiens noli-tangere, Polygonum hydropiper, Callitriche stagnalis*...), soit des espèces capables de développer les deux types de comportement, thérophytique ou hémicryptophytique (*Stellania alsine, Poa annua, Cardamine flexuosa*...). Sur le terrain, toutes ces espèces ne nous ont pas paru différer dans leur stratégie d'occupation du milieu, ce qui explique qu'elles soient toutes rassemblées ici.

Le tableau LVIII possède une bonne homotonité avec la grande constance de la plupart des espèces. On remarquera surtout la répétitivité de la combinaison *Polygonum hydropiper - Callitriche stagnalis* qui n'est pas sans évoquer le *Callitricho stagnalis - Polygonetum hydropiperis* de Foucault 1989. Cependant les relevés 1 à 8 de ce tableau sont surtout marqués par la dominance d'*Impatiens noli-tangere*, fréquemment accompagné de *Galeopsis tetrahit*, tandis que *Callitriche stagnalis* se raréfie et *Gnaphalium uliginosum* disparaît. Il s'agit selon nous d'un syntaxon distinct que nous dénommerons "groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit*" en attendant de pouvoir examiner son statut exact (simple variante du *Callitricho - Polygonetum* ou, plus vraisemblablement, association distincte). Mais de nombreux travaux restent à être menés dans le domaine des associations thérophytiques sciaphiles...

D'un point de vue synécologique, le *Callitricho - Polygonetum* (relevés 9 à 22) est une association thérophytique inféodée aux sols minéraux humides, qui prend place dans les ornières humides des chemins de débardage ou dans les zones de lisière décapées de manière assez récente. Le substrat est le plus souvent limoneux et l'humus absent. Lorsqu'au bout de quelques années un humus se forme, des espèces telles que *Galeopsis tetrahit* apparaissent. L'association est plus ou moins eutrophique, mais elle disparaît en cas d'hypereutrophisation, en général au profit du *Polygono avicularis - Matricarietum discoideae* (Sissingh 1969) Tüxen 1972. Par ailleurs, il s'agit d'une association relativement héliophile, plus rarement semi-sciaphile.

Le "groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit* " diffère du *Callitricho - Polygonetum* par sa synécologie. Il s'agit d'un groupement affectionnant les sols plus humiques, ce qui explique qu'on le trouve plutôt dans les ornières des chemins abandonnés ou sur des zones anciennement décapées où une litière s'est reconstituée : il est nettement humicole. Le substrat reste le plus souvent limoneux, mais peut également consister en des colluvions ou des alluvions. Le niveau trophique des sols concernés semble également moins élevé par rapport à celui où s'établit le *Callitricho - Polygonetum*. Enfin, ce groupement est beaucoup plus sciaphile que le précédent et trouve son *optimum* en situation de lisière interne.

Dans les deux cas l'homme joue un rôle essentiel dans le déterminisme de ces groupements, puisque l'on peut dire que ces derniers "suivent" l'homme : dans les chemins de débardage, le long des routes forestières, sur d'anciennes zones de stationnement de véhicules ou de stockage de bois, etc. Mais l'homme n'est pas le seul facteur biotique capable d'induire l'apparition de ces groupements, puisque nous les avons également observés au niveau d'anciennes bauges de sangliers.

Sur le plan chorologique ces groupements existent dans l'ensemble des forêts de la Thiérache, avec toutefois une plus grande présence dans le nord et l'est de la dition pour ce qui est du "groupement à *I. noli-tangere* et *G. tetrahit*" (forêts du Nouvion, d'Hirson, de Saint Michel, de la Haye d'Aubenton).

D'un point de vue dynamique, il s'agit de groupements extrêmement instables et fugaces, ne supportant pas la concurrence des espèces herbacées vivaces. Ils disparaissent rapidement sous la pression du tapis herbacé qui a tendance à se refermer et ce n'est qu'à la faveur d'ouvertures dans ce tapis qu'ils peuvent se maintenir. En revanche, ils sont capables d'apparaître dès qu'une opportunité se présente (érosion locale donnant lieu à un dénudement de la végétation vivace) : il s'agit de communautés résolument pionnières, exploitant brièvement les ressources d'un milieu rajeuni. C'est le *Callitricho - Polygonetum* qui présente le caractère le plus pionnier ; il peut évoluer progressivement vers le "groupement à *I. noli-tangere* et *G. tetrahit*" lorsque l'humus se développe à condition que la concurrence hémicryptophytique ne soit pas trop pressante. Enfin, ce dernier semble exister sous une forme fragmentaire en superposition à certaines synusies hémicryptophytiques intraforestières, comme le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* ou le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*.

16.2 LA VÉGÉTATION DES COUPES FORESTIÈRES (Tableau LIX)

Les pratiques sylvicoles actuelles donnent fréquemment lieu à des coupes forestières "à blanc" sur des étendues plus ou moins vastes, propices à l'étude de la végétation recolonisatrice. L'équivalent de ces coupes anthropogènes dans les cycles sylvigénétiques naturels serait les éclaircies forestières faisant suite à des chablis, la surface concernée étant également variable mais souvent moindre. Un problème majeur se pose lors de l'étude de la végétation des coupes, celui des traitements phytochimiques ; il n'est pas rare en effet, en particulier dans les forêts domaniales, que les coupes rases fassent l'objet d'un traitement phytosanitaire visant à réduire la vitesse de recolonisation et à éliminer certaines espèces jugées trop "sociales". L'étude qualitative du tapis végétal devient alors très problématique et de toute façon biaisée. Tous les relevés rassemblés dans le tableau LIX ont été effectués sur des parcelles en coupes qui *a priori* ont échappé à tout traitement chimique, ou au sein d'éclaircies intraforestières "naturelles".

Ce type de végétation demeure très mal connu sur le plan phytosociologique et de nombreux travaux seront encore nécessaires, notamment structurels, pour mieux l'appréhender. Comme le montre le tableau LIX, les groupements des coupes forestières recrutent leurs éléments parmi les espèces des prairies et ourlets acides (classes des *Caricetea nigrae* et des *Melampyro - Holcetea*), les espèces forestières (classe des *Anemono - Caricetea*), les espèces nitrophiles (classe des *Galio - Urticetea*), les espèces des mégaphorbiaies (classe des *Filipendulo - Calystegietea*). Mais un certain nombre d'espèces sont plus particulièrement inféodées aux coupes forestières : *Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio viscosus*, etc. Ces dernières correspondent soit à des hémicryptophytes (vivaces ou annuels), soit à des thérophytes, ce qui complique encore l'approche phytosociologique.

L'analyse floristique de nos différents relevés permet, dans une première approche, de distinguer plusieurs syntaxons provisoires :

- les relevés 1 à 3 se différencient grâce à un groupe d'espèces dominé par les nitrophytes (*Urtica dioica*, *Rumex sanguineus*, *Galium aparine*, etc.) et quelques neutro-acidiclines (*Poa nemoralis*, *Veronica montana*...) ; il s'agit d'un groupement eutrophique à méso-eutrophique caractérisant les coupes forestières sur limons riches des plateaux : "groupement à *Rubus idaeus* et *Calamagrostis epigejos*" ;

Tableau LIX : Les groupements végétaux des coupes forestières.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11*
Ancien n°	1	2	15	19	6	7	14	20	16	5	9
Mois de l'année	06	06	06	07	07	07	06	07	06	07	06
Pente (°)	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recouvrement (%)	100	95	100	100	100	90	90	90	100	70	70
Nombre de taxons	40	40	39	28	27	19	38	32	27	23	8
Différentielles du "groupement à *Rubus idaeus* et *Calamagrostis epigejos* "											
Rubus idaeus	1	1	1						+		
Geranium robertianum	1	+	+								
Urtica dioica subsp. *dioica*	+	2	1								
Rumex sanguineus	1	+	+								
Hypericum hirsutum	1	1									
Veronica montana	1	2									
Juncus inflexus	r	+									
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	2	4								+	
Circaea lutetiana	r	+				+					
Geum urbanum	+		+								
Galium aparine	+		3								
Myosotis arvensis		4	+								
Festuca gigantea	+		+								
Calamagrostis epigejos		4	+					+			
Cirsium palustre		3	2								
Milium effusum	1		3								
Différentielles du "groupement à *Digitalis purpurea* et *Carex echinata* "											
Carex laevigata				+							
Carex echinata				1							
Dryopteris carthusiana var. *elevata*				1							
Taxons des coupes forestières											
Digitalis purpurea		3	2	3	1	2	1	3	5	2	4
Epilobium angustifolium	+	r	+		3		1				
Epilobium tetragonum			1		2		1	+			
Senecio viscosus							2	2			
Gnaphalium sylvaticum					+		1				
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	+		3		1	+		2			
Taxons des prairies et ourlets acides											
Juncus effusus	4	2	3	4		3	3	4	3	1	+
Agrostis canina			2	4		2	2	3	3	3	2
Carex pallescens subsp. *pallescens*		2	1		+	2	3	1	1	1	1
Juncus conglomeratus			+	2	2		2	3	1	+	
Carex ovalis			+	1		+	1	1	2	1	
Lotus pedunculatus		+		+			+	2			
Veronica officinalis	+				2		1	+			
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*				2				2			
Luzula multiflora subsp. *multiflora*			1		2			+	1	1	
Hypochoeris radicata						+	+				
Taxons forestiers											
Athyrium filix-femina	2	3	3	2		1	+	+	3	1	
Deschampsia cespitosa	r		1		2	2	4	+	+	1	+
Carex sylvatica	3	+			+		1				+
Silene dioica	2		4		+		+			+	
Dryopteris filix-mas	1	r					+		+		
Anemone nemorosa						+	+			2	
Dryopteris carthusiana	+			+							r
Dryopteris dilatata	+								1		
Vinca minor	+						+				
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*		r								1	
Luzula pilosa								+		+	
Taxons nitrophiles											
Stachys sylvatica	+	3	+			+	1	+			
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	+			(+)	+						
Taxons des mégaphorbiaies											
Eupatorium cannabinum	+			r		1	1				
Angelica sylvestris			2						+		
Compagnes											
Rubus sp	2	+	2	+	3	3	4	3	2	1	+
Hypericum perforatum		2	+		2	2	3	2	1		
Holcus lanatus		+	1		3		1	1	1		
Galeopsis tetrahit		+	4		+		1		2	+	
Carex remota	4	+	+						2		
Lonicera periclymenum écophène rampant				+		+			1		
Hypericum humifusum					1		1	+			
Moehringia trinervia	+	+								1	
Stellaria alsine			2	+					1		
Ranunculus repens		2						+			
Polygonum hydropiper				1					+		
Jeunes ligneux											
Betula alba subsp. *alba* |	1	+		1	1	1	1	2	+		
Sambucus racemosa |		+	+	+			+		1	+	
Acer pseudoplatanus |	r		+				+		1	2	
Salix caprea |	+						+	+	+		
Quercus sp |		r			1		1	+			
Fagus sylvatica |					1				+	+	
Sorbus aucuparia |				+	+			1		+	
Cytisus scoparius |		+			2			1			
Corylus avellana |	r							+			
Carpinus betulus |			+							+	
Accidentelles	5	8	4	6	3	2	6	3	1	2	0

- le relevé 4 peut être isolé des autres en raison de son originalité synfloristique (présence de *Carex laevigata*, *C. echinata*, *Dryopteris carthusiana* var *elevata*...). Il correspond à une coupe forestière sur limons pauvres et lessivés, dont la végétation est résolument oligotrophique, hygrophile et acidiphile : "groupement à *Digitalis purpurea* et *Carex echinata*" ;

- les relevés 5 à 11 forment un syntaxon homogène, caractérisé par la quasi absence des espèces nitrophiles et l'excellente représentation des espèces des prairies et ourlets acides (*Agrostis canina*, *Carex pallescens*, *Juncus conglomeratus*...). Il s'agit d'un groupement caractérisant les coupes sur limons mésotrophes de plateaux, acides et mal drainés : "groupement à *Digitalis purpurea* et *Juncus conglomeratus*".

Sur un plan chrorologique le "groupement à *R. idaeus* et *C. epigejos* est inféodé à la Thiérache argilo-calcaire, le "groupement à *D. purpurea* et *C. echinata*" à la Thiérache schisto-gréseuse, tandis que le "groupement à *D. purpurea* et *J. conglomeratus*" est plus largement répandu dans l'ensemble de la dition.

Ce type de végétation est très instable d'un point de vue dynamique comme en témoigne son caractère pionnier. Le grand nombre d'essences arbustives ou arborescente participant à l'état juvénile à ces communautés annonce leur prochaine évolution : passage d'une végétation herbacée ouverte et héliophile à une végétation de halliers, entraînant de profondes modifications texturales et architecturales.

16.3 LA VÉGÉTATION DES LAYONS FORESTIERS

Le mode d'exploitation des forêts de la dition s'accompagne de différents aménagements au sein desquels les layons occupent une place primordiale puisqu'ils déterminent la structure parcellaire des massifs. Ces layons hébergent une végétation particulière et relativement diversifiée que nous avons étudiée succintement.

16.3.1 Le *Carici demissae - Agrostietum caninae* de Foucault 1984 (Tableau LX)

Combinaison spécifique caractéristique : *Agrostis canina*, *Lotus pedunculatus*, *Carex ovalis*, *Carex demisssa*, *Juncus effusus*, *Ramunculus flammula*, *Carex pallescens*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora* subsp. *multiflora*, *Deschampsia cespitosa* var. *convoluta*, *Juncus conglomeratus*.

Espèces constantes : *Agrostis canina* (V), *Agrostis capillaris* subsp. *capillaris* (V), *Holcus lanatus* (V), *Carex ovalis* (V), *Juncus effusus* (V), *Carex pallescens* subsp. *pallescens* (V), *Luzula multiflora* subsp. *multiflora* (V).

Espèces dominantes : *Agrostis canina*, *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Carex ovalis*, *Agrostis capillaris*.

Ce syntaxon se caractérise par la présence d'un certain nombre d'espèces des bas-marais oligotrophiques (*Carex demissa*, *Juncus conglomeratus*...) aux côtés d'espèces des prairies maigres (*Agrostis canina*, *Luzula multiflora*...). Cette combinaison floristique est très proche du *Carici demissae - Agrostietum caninae* de Foucault 1984 ; malgré quelques petites différences (absence de *Scutellaria minor*, *Molinia coerulea*, *Danthonia decumbens* ; présence de *Juncus conglomeratus*, *Lysimachia nemorum*, *Calamagrostis epigejos*...), nous rattachons volontiers notre syntaxon à cette association.

Le *Carici - Agrostietum* caractérise la végétation plus ou moins amphibie des layons forestiers sur limons loessiques des plateaux, les sols tassés étant de faible niveau trophique (mésotrophes à oligotrophes) et mal drainés, d'où la présence de nombreuses espèces hygrophiles. Il s'agit d'une association héliophile qui perd ses éléments caractéristiques lorsque le couvert forestier se densifie. L'homme joue un rôle déterminant dans la présence de ce type de végétation puisque ce sont les passages répétés qui, en bloquant l'évolution progressive et en provoquant un tassement du sol (souvent accompagné de micro-ouvertures), favorisent et entretiennent ces groupements. Il faut également préciser que les sols sont minéraux à très faiblement organiques. On peut donc assimiler le *Carici - Agrostietum* à une association de bas-marais oligo-mésotrophiques ouverts des chemins forestiers inondables. Dès que le caractère inondable de ces chemins s'estompe, les groupements perdent leurs éléments les plus caractéristiques (cas des relevés 11 à 15) : on assiste au passage à des

Tableau LX : Le *Carici demissae - Agrostietum caninae* de Foucault 1984.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	CP
Ancien n°	6	7	25	26	55	47	60	39	79	30	28	54	48	72	31	*15*
Mois de l'année	06	06	05	05	06	06	07	06	07	05	05	06	06	07	05	
Pente (°)	10	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	NW	N	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	80	95	100	100	95	95	100	100	100	95	100	100	100	
Nombre de taxons	44	30	30	26	31	31	24	38	26	23	32	29	13	24	32	
Combinaison spécifique caractéristique																
Carex pallescens	2	1	1	+	2	+	+	2	+	1	2		1		+	V
Carex ovalis	+	3	2	2	2	2	2		1	2	2	r	2	+	+	V
Juncus effusus	3	3	2	2	2	2	1	+	2	2		+	1	+		V
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	1	1	2	2	1	+	1		+	2	1	+	1		2	V
Agrostis canina	3	2	5	4	5	4	4		2	5	1	5	5			V
Lotus pedunculatus	+		1	1	+	1	+	+		1		+		1		IV
Potentilla erecta		2		+	1	1	+	2	1		2	r		1		IV
Ranunculus flammula	2	2	+	1	+	2		+	1					+		IV
Carex demissa	2	2	1	2	(r)	2	+									III
Deschampsia cespitosa var. *convoluta*	r		1	1			+			+	+					III
Juncus conglomeratus	1			+	2	1	1		1			1				III
Taxons des *Melampyro - Holcetea*																
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*			+	1	4	1	4	3	4	2	2	4	2	4		V
Calamagrostis epigejos	+	(+)	+	+		+				+					5	III
Veronica officinalis		(+)	+		(+)		1					1				II
Teucrium scorodonia					+		+		+			+		1		II
Pteridium aquilinum					r				+			r				II
Stellaria holostea								(r)	2	+				1	r	II
Holcus mollis									2					5		I
Taxons des *Agrostio - Arrhenatheretea*																
Holcus lanatus	2	4	+	2	1	4	1	2	2	2		1	2		1	V
Ranunculus repens	2	2		1		3		3			1			1		III
Galium palustre	3	1	r			1		r							1	III
Prunella vulgaris	r	+			(+)	2		2			+	1				III
Lychnis flos-cuculi	+	+	r	r		+					+				r	III
Stellaria graminea									2		1	+		+	+	II
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	1	(+)													+	II
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2		+					3			1					II
Alchemilla xanthochlora	1							2			+					II
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*					1	r		1				1				II
Lysimachia nummularia	3							+								I
Taraxacum sp		+						+								I
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*	1								2					1		I
Rumex acetosa	r	+														I
Compagnes																
Angelica sylvestris	2	3				2		1	1	+	1			+	3	IV
Ajuga reptans	1	1	1	+	+	+		+		1	1				1	IV
Athyrium filix-femina				+	r			+	+				2	1	+	III
Cirsium palustre	+	1	r	+		1				+					2	III
Lysimachia nemorum			+	+		+		+			1		(r)	1		III
Deschampsia cespitosa			2	1			+	+	+	+				+	+	III
Carex pilulifera			r		+		1					+				II
Hypericum humifusum			+		+		1					+				II
Epilobium angustifolium				+					+						+	II
Potentilla sterilis	+		r					+			1					II
Senecio ovatus subsp. *ovatus*											1			1	+	II
Eupatorium cannabinum						r					(r)				+	II
Juncus tenuis					(+)	r	1					1				II
Carex sylvatica	1							r			+					II
Lonicera periclymenum écophène rampant			+		+					+						II
Vinca minor	+	r				1										II
Hypericum perforatum							+					+				I
Hypericum dubium					r				+							I
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	r														r	I
Glechoma hederacea								+							2	I
Galium saxatile									3					+		I
Silene dioica											+				2	I
Filipendula ulmaria								2							+	I
Stachys sylvatica	r														r	I
Scrophularia nodosa			r										r			I
Viola riviniana								+			1					I
Luzula pilosa	r										+					I
Dryopteris carthusiana									+						r	I
Jeunes ligneux																
Rubus sp	+		1	+	+	r	+	r		+			1	+	1	IV
Salix caprea j	+	+	+	+		+				+		r				III
Quercus sp j	+	+		+	+	+				+		r	+			III
Betula alba subsp. *alba* j		+	2		+	r				1		+	+		+	III
Carpinus betulus j			+								+	+				II
Populus tremula j		+		+		+				+						II
Cytisus scoparius j					(r)		+									I
Accidentelles	10	2	1	0	3	1	3	11	3	2	8	6	0	5	6	

groupements méso-hygrophiles plus herbeux correspondant au "groupement à *Agrostis canina* et *Carex pallescens*" déjà décrit pour la dition (de Foucault, 1994a).

L'association est largement répandue dans l'ensemble de la dition, en particulier dans les masifs établis sur de puissantes couches de limons loessiques : forêts de la Haye d'Aubenton, du Nouvion, du Val Saint-Pierre, d'Hirson, de Saint-Michel, etc. Par ailleurs, il s'agit d'une association possédant une vaste répartition puisqu'elle a été initialement décrite pour la Normandie orientale (de Foucault, 1984), mais qu'elle est aussi connue du nord de la France (de Foucault, 1995a).

D'un point de vue dynamique, la conservation des groupements est lié aux activités humaines, pourvu que celles-ci restent modérées. De manière générale, c'est l'entretien des layons via le passage plus ou moins régulier de personnes qui suffit à bloquer l'évolution progressive de la végétation et notamment à limiter l'extension des espèces "sociales" : *Calamagrostis epigejos*, *Pteridium aquilinum*... Dans le cas contraire, celles-ci conduisent à une forme appauvrie du *Carici - Agrostietum* (cas du relevé 15). De même si un ombrage trop important se constitue, les espèces héliophiles disparaissent progressivement, tandis que *Holcus mollis* atteint un développement important (cas du relevé 14). Enfin, signalons qu'un passage humain excessif se traduirait par une eutrophisation du milieu, néfaste au maintien de l'association. Le *Carici - Agrostietum* est donc issu d'une série régressive à partir d'ourlets acides, ceux-ci pouvant se reconstituer en cas d'abandon de l'exploitation du layon.

16.3.2 Le "groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata*" (Tableau LXI)

Le tableau LXI rassemble 6 relevés issus des dépressions humides de certains layons forestiers, qui se différencient, notamment du *Carici demissae - Agrostietum caninae*, par la présence de plusieurs espèces des bas-marais tourbeux oligotrophiques : *Carex echinata*, *C. laevigata*, *Juncus bulbosus*, *Scutellaria minor*, *Viola palustris* et *Dryopteris carthusiana* var *elevata*. Ce groupe d'espèces différencie positivement ce syntaxon par rapport au *Carici - Agrostietum* précédemment évoqué, si bien que l'on peut le décrire comme original sous le nom provisoire de "groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata*". Cette combinaison synfloristique est à rapprocher de celle du *Carici canescentis - Agrostietum caninae* Tüxen 1937, association connue du nord de la France (Mériaux, 1980 ; de Foucault, 1995a), mais de répartition continentale et où manquent les élèments atlantiques tels que *Carex laevigata* ou *Scutellaria minor*. Dans l'attente d'une synthèse sur ce type de végétation nous préférons conserver une étiquette provisoire pour ce syntaxon.

Le "groupement à *J. conglomeratus* et *C. echinata*" prend place dans les dépressions tourbeuses inondées en permanence des layons forestiers ; il est résolument hygrophile et oligotrophique. Les sols sont développés sur limons de plateaux et consistent en une couche plus ou moins épaisse de tourbe acide, constamment gorgée d'eau, qui accueille de nombreux bombements de sphaignes. Il s'agit également d'un groupement héliophile qui perd ses élèments caractéristiques dès que l'ombrage devient trop important. L'homme joue un rôle important dans le déterminisme et le maintien de ces bas-marais, puisque c'est la création et la conservation de milieux ouverts tels que layons forestiers qui en sont responsables. Mais il faut également signaler que le sanglier peut être ponctellement un bon facteur de conservation du groupement (bauges situées dans certains layons).

Dans la dition, le groupement est strictement limité à la Thiérache pré-ardennaise où les limons sont les plus pauvres. Nous l'avons ainsi observé dans les forêts d'Hirson et de Saint-Michel. En dehors de la Thiérache, il ne nous est pas possible ici de préciser sa répartition, ce type de végétation restant assez mal connu dans le domaine sub-atlantique - pré-continental.

Sur un plan syndynamique le "groupement à *J. conglomeratus* et *C. echinata*" est en étroite relation avec le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae caricetosum canescentis* intraforestier (synusie herbacée des aulnaies à sphaignes), qui lui succède lorsque le couvert forestier se reconstitue. De même, ce groupement est fréquemment en contact avec le *Carici - Agrostietum* précédemment décrit au sein de ces layons, si bien que l'on peut considérer ce groupement comme issu du *Carici - Agrostietum* par suite d'une humidification du sol avec développement de l'humus.

Tableau LXI : Le "groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata* ".

N°	1	2	3	4	5	6*	
Ancien n°	75	73	67	71	76	69	*6*
Mois de l'année	07	07	07	07	07	07	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	90	90	100	95	85	90	
Nombre de taxons	30	28	33	20	18	17	
Combinaison spécifique caractéristique							
Agrostis canina	3	4	5	3	1	4	6
Carex echinata		+	+	3	2	2	5
Juncus conglomeratus	2	3	1	+		+	5
Glyceria fluitans		1		1	2		3
Scutellaria minor	1				1		2
Carex laevigata	3		2				2
Juncus bulbosus		1			4		2
Viola palustris subsp. *palustris*				(+)		4	2
Dryopteris carthusiana var. *elevata*	+		+				2
Espèces des *Junco - Caricetalia*							
Ranunculus flammula	1	2	+		2	+	5
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	+	1	1	1		2	5
Carex demissa	2	2			2	3	4
Carex ovalis	1	2	1	3			4
Juncus acutiflorus	3				+		2
Carex pallescens			1		1		2
Compagnes							
Juncus effusus	2	4	1	1	1	2	6
Lysimachia nemorum	+	1	+	r	2		5
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	1	2	1	4		3	5
Holcus lanatus	+		+	1	1	1	5
Lotus pedunculatus	1	+	2	2		+	5
Teucrium scorodonia	+	+	1			+	4
Galium palustre	1		+	+	2		4
Potentilla erecta		+	1	2		+	4
Holcus mollis		+	2	1			3
Deschampsia cespitosa var. *convoluta*		1	+			+	3
Hypericum pulchrum		+	r	+			3
Athyrium filix-femina	+		1		+		3
Rubus sp		+	+				2
Carex pilulifera			+			r	2
Hypericum humifusum		+		1			2
Luzula sylvatica	+	+					2
Digitalis purpurea		+		+			2
Ajuga reptans	+			r			2
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*		1	1				2
Galium saxatile			1			+	2
Lonicera periclymenum écophène rampant	+	+					2
Jeunes ligneux							
Betula alba subsp. *alba* j	+	1	1				3
Quercus sp j	+		1				2
Salix cinerea j	+		+				2
Accidentelles	6	3	4	1	4	1	

16.3.3 Le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" (Tableau LXII)

Le tableau LXII regroupe 7 relevés caractérisés, outre par l'absence des espèces hygrophiles et méso-hygrophiles des *Junco acutiflori - Caricetalia nigrae*, par la présence d'espèces des pelouses acidiphiles avec en premier lieu *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*.

Cette combinaison floristique permet d'inclure ce syntaxon dans l'alliance du *Galio saxatilis - Festucion filiformis* (Stieperaere 1990) de Foucault 1993 sans que l'on puisse le rattacher à une association précise en l'absence d'un nombre suffisant de relevés. Il s'agit donc d'une pelouse mésophile acidiphile et oligotrophique qui prend place ici dans les layons forestiers, que nous dénommerons provisoirement "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*".

D'un point de vue synécologique, ce groupement a été rencontré au niveau de sols formés sur un *substratum* schisto-gréseux, aux niveaux topographiques les plus élevés, ce qui n'empêche pas un certain degré d'hygrophilie comme le montre par exemple la présence d'*Agrostis canina*. Il s'agit de groupements résolument héliophiles qui s'enrichissent en sciaphytes dès que l'ombrage devient plus important. L'homme joue ici encore un rôle essentiel dans le déterminisme et le maintien de ce groupement puisque c'est la conservation de layons forestiers "entretenus" par un passage plus ou moins régulier qui en est à l'origine.

Sur un plan chorologique, le groupement est strictement inféodé à la Thiérache pré-ardennaise où il reste cependant assez rare ; nous l'avons principalement rencontré en forêt de Saint-Michel, mais il existe également en forêt d'Hirson et dans les bois du Hauty et de Saint-Michel. En dehors de la dition, sa répartition reste à préciser.

D'un point de vue dynamique ce type de pelouse est issu d'un ourlet acide par suite de différentes pratiques humaines consistant surtout en un tassement du sol. Il est également en étroite relation avec le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* intraforestier (synusie herbacée des chênaies-hêtraies acidiphiles) qui lui succède lorsque le couvert forestier se reconstitue. En cas d'abandon du layon, un ourlet acidiphile est en mesure de se reconstituer, mais la menace d'une colonisation massive par la fougère aigle, *Pteridium aquilinum*, est omniprésente, ce qui conduit à des groupements paucispécifiques. Cette situation extrêmement fréquente est vraisemblablement la principale cause de la raréfraction de ce type de pelouse dans la dition.

16.3.4 Le "groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa*" (Tableau LXIII)

Les trois relevés rassemblés dans le tableau LXIII possèdent en commun un certain nombre d'espèces communes avec, en premier lieu, plusieurs espèces hygrophiles : *Carex strigosa*, *Carex remota*, *Carex pendula*, *Filipendula ulmaria*, etc. Cette combinaison floristique possède une réelle valeur dynamique, si bien que nous considérons qu'elle définit un syntaxon original provisoirement baptisé "groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa*".

Ce groupement prend place dans des chemins forestiers ombragés, sur des limons enrichis en bases et plus ou moins fortement tassés. Ces chemins sont constamment humides en raison de la présence de sources, soit directement dans le chemin, soit à proximité, l'eau s'écoulant alors dans le chemin. Le groupement possède un caractère semi-sciaphile non négligeable. L'homme joue un rôle important dans le déterminisme de ce groupement, puisque celui-ci caractérise des layons plus ou moins régulièrement fauchés et des sols relativement tassés (passages répétés). Le relevé 3 a été effectué dans un chemin abandonné, ce qui explique ses quelques différences par rapport aux deux autres.

Ce groupement n'est pas exceptionnel dans la dition, mais se limite strictement à la Thiérache argilo-calcaire (forêts du Nouvion, du Regnaval et de la Haye d'Aubenton, bois de Foigny). En dehors de celle-ci, sa répartition reste à préciser.

Tableau LXII : Le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	61	24	17	20	23	66	19	7
Mois de l'année	07	07	07	08	07	07	07	
Pente (°)	45	0	0	0	0	0	40	
Exposition	E	-	-	-	-	-	SE	
Recouvrement (%)	95	90	95	95	90	100	80	
Nombre de taxons	17	17	17	10	19	33	20	
Comb[illegible] . spécifique caractéristique								
[illegible]*ra*	+	2	1	+	+		+	6
[illegible]*xatile*	1		+	4	2	1	+	6
[illegible]*mpsia flexuosa* subsp. *flexuosa*	5	4		2	2		2	5
[illegible]*is canina*			2	3	3	+	2	5
[illegible]*cum pulchrum*	2	1	2			+	1	5
[illegible]*ampsia cespitosa* var. *convoluta*		1	2		+	+		4
[illegible]n des *Nardetalia strictae*								
[illegible]*ula multiflora* subsp. *multiflora*	1				1	1		3
[illegible]axons des *Nardetea strictae*								
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*	3	2		+	1	1		5
Potentilla erecta	+			2	2	1		4
Veronica officinalis	+		2		1		1	4
Taxons des *Melampyro - Holcetea*								
Teucrium scorodonia	2	2	3		+	1	2	6
Pteridium aquilinum			r°	+	+	+	+	5
Stellaria holostea	+				2	+		3
Holcus mollis				3		3		2
Melampyrum pratense		3					2	2
Compagnes								
Calluna vulgaris		+				r	2	3
Hypericum humifusum	1		+			+		3
Holcus lanatus	1				1	1		3
Lonicera periclymenum écophène rampant	+	1					+	3
Athyrium filix-femina			r			+		2
Anemone nemorosa					1	2		2
Polygonatum multiflorum		+			+			2
Luzula luzuloides	1	1						2
Jeunes ligneux								
Rubus sp	+	2	1			+		4
Sorbus aucuparia j		+	1			+	+	4
Quercus sp j					+	+	1	3
Betula alba subsp. *alba* j		+				1	1	3
Carpinus betulus j			1		+	1		3
Cytisus scoparius j			2			+	1	3
Frangula alnus j		+					+	2
Accidentelles	2	1	1	1	2	11	3	

Tableau LXIII : Le "groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa* ".

N°	1	2	3	
Ancien n°	3	4	0	3
Mois de l'année	06	06	06	
Pente (°)	10	5	10	
Exposition	N	N	S	
Recouvrement (%)	100	100	95	
Nombre de taxons	34	26	23	
Combinaison spécifique caractéristique				
Carex strigosa	3	2	5	3
Carex remota	+	1	1	3
Poa trivialis subsp. *trivialis*	4	4	+	3
Polygonum bistorta	2	2		2
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia*				
Stachys sylvatica	(+)	+	+	3
Circaea lutetiana		+	1	2
Festuca gigantea	+	+		2
Carex pendula	r		r	2
Athyrium filix-femina	r			1
Taxons des *Galio - Urticetea*				
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	+	+	+	3
Glechoma hederacea	+	2	+	3
Geum urbanum	+	+	+	3
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	+	+		2
Geranium robertianum		r	+	2
Alliaria petiolata		+	+	2
Silene dioica	+	1		2
Galium aparine	+	+		2
Urtica dioica subsp. *dioica*			r	1
Taxons des *Filipendulo - Calystegietea*				
Filipendula ulmaria	3	2		2
Angelica sylvestris	+			1
Valeriana repens	+			1
Compagnes				
Deschampsia cespitosa var. *convoluta*	+	+	1	3
Primula elatior subsp. *elatior*	+		2	2
Lysimachia nummularia	2	+		2
Veronica chamaedrys	1	+		2
Potentilla sterilis		+	+	2
Lysimachia nemorum	+	+		2
Ranunculus repens	3	3		2
Vicia sepium	+			1
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	(+)			1
Lapsana communis		+		1
Carex sylvatica		+		1
Ajuga reptans	+			1
Juncus effusus	+			1
Phleum pratense	+			1
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*		1		1
Veronica montana		+		1
Stellaria alsine	3			1
Cardamine pratensis	+			1
Cardamine amara	r			1
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*			+	1
Hedera helix écophène rampant			+	1
Galium odoratum			r	1
Jeunes ligneux				
Rubus sp	+		+	2
Viburnum opulus j	+			1
Rosa arvensis j			1	1
Fraxinus excelsior j			+	1
Scrophularia nodosa			r	1
Acer pseudoplatanus j			+	1

D'un point de vue syndynamique, ce groupement semble succéder au *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* des bourbiers sciaphiles intraforestiers par suite d'un tassement du sol combiné à un fauchage plus ou moins régulier, favorisant l'extension des Carex par un phénomène d'atterrissement, déjà quiescent dans la sous-association *caricetosum strigosae* du *Chrysosplenio - Cardaminetum*. En l'absence d'entretien des layons, *Carex strigosa* semble en mesure de fermer le tapis végétal (cas du relevé 3). En cas de destruction du couvert forestier et d'arrivée massive de lumière au niveau de la strate herbacée, un passage à la mégaphorbiaie est possible.

16.3.5 Le "groupement à *Alchemilla xanthochlora* et *Dactylorhiza fuchsii*"

Pour terminer ce paragraphe sur la végétation des layons forestiers, nous évoquons un type de végétation exceptionnel dans la dition, représenté ici par un unique relevé :

Forêt du Regnaval - Route du Tignon - Parcelle n°19

A = 70 m^2 R = 95 %

Espèces des *Loto - Cardaminenalia* et *Agrostienea*

Lotus pedunculatus +, *Deschampsia cespitosa* +, *Juncus effusus* +, *Ranunculus repens* 3, *Mentha aquatica* 1, *Ranunculus flammula* +, *Carex cuprina* +, *Lysimachia nummularia* +, *Galium palustre* r

Espèces des *Agrostio - Arrhenatheretea*

Agrostis capillaris subsp. *capillaris* 3, *Poa trivialis* subsp. *trivialis* 3, *Alchemilla xanthochlora* 2, *Holcus lanatus* 2, *Prunella vulgaris* 2, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* 1, *Taraxacum* sp +

Espèces des *Galio - Urticetea*

Festuca gigantea 2, *Rumex obtusifolius* +, *Glechoma hederacea* +, *Geum urbanum* +, *Rumex sanguineus* +

Espèces des *Filipendulo - Calystegietea*

Filipendula ulmaria 2, *Angelica sylvestris* 1, *Lythrum salicaria* +

Espèces des *Anemono - Caricetea*

Athyrium filix-femina +, *Milium effusum* r, *Carex sylvatica* r

Compagnes

Carex pallescens 2, *Carex remota* 2, *Potentilla erecta* 2, *Dactylorhiza fuchsii* 1, *Myosotis scorpioides* 1, *Ajuga reptans* +, *Potentilla sterilis* +, *Lysimachia nemorum* +, *Viola riviniana* +, *Rubus* sp r, *Stellaria holostea* (r).

On peut interpréter ce relevé comme une prairie intraforestière sciaphile, occupant une laie herbeuse irrégulièrement fréquentée. Celle-ci prend place sur un sol limono-argileux assez riche en calcaire, dont la texture argileuse et le caractère tassé sont responsables de l'hygrophilie de la végétation. La sous-fréquentation de la laie entraine une "reconquête" du milieu par les espèces forestières proprement dites et des mégaphorbiaies. D'un point de vue dynamique cette prairie sciaphile est en liaison avec le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* intraforestier (synusie herbacée de la frênaie calcicole).

16.4 LA VÉGÉTATION DES OURLETS EXTERNES

La Thiérache n'échappe pas au problème général des lisières forestières d'Europe occidentale, à savoir leur régression sous la pression des activités humaines. Les deux types de végétation à en subir les conséquences directes sont les ourlets externes et les manteaux. En ce qui concerne la zone péri-forestière, ces groupements ont le plus souvent disparu, la forêt étant en contact direct avec les cultures ou les pâturages ; plus rarement demeure une étroite bande de végétation qui consiste alors en des groupements paucispécifiques de nitratophytes. Avec les infrastructures forestières mises en place par l'homme pour l'exploitation des forêts, la végétation des ourlets, comme celle des manteaux, trouve désormais refuge à l'intérieur du périmètre forestier, le long des routes forestières et des laies ou dans les layons abandonnés. Tous les relevés servant à définir les syntaxons décrits ci-dessous ont ainsi été effectués au sein des massifs de la dition.

16.4.1 Le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*" (Tableau LXIV)

Un premier ourlet peut être décrit au sein de la dition, qui se caractérise par un groupe d'espèces plus ou moins calcicoles essentiellement composé de *Brachypodium sylvaticum*, *Vicia sepium*, *Hypericum hirsutum*, *Fragaria vesca*, *Poa nemoralis*, *Carex divulsa*, *Campanula trachelium*, *Pimpinella major*, *Hedera helix* et, bien qu'ils soient plus rares, *Origanum vulgare*, *Sedum telephium*, *Phyteuma nigrum* et *Alchemilla xanthochlora*. Il faut remarquer la quasi absence d'espèces thermophiles. Le syntaxon semble original, mais il rappelle un groupement observé dans le département de la Somme, décrit sous le nom de "groupement à *Origanum vulgare-Hypericum hirsutum*" (de Foucault *et al*, 1996). Dans l'attente de données plus importantes sur les ourlets calcicoles psychophiles du domaine sub-atlantique - pré-continental, nous dénommerons provisoirement ce syntaxon "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*".

Le groupement prend place sur des sols de type rendzine ou sol brun calcaire développés sur *substratum* calcaire : craies marneuses ou argiles calcaires du Turonien et du Cénomanien. Il s'agit d'un ourlet externe résolument calcicole, méso-eutrophique et hygrocline, semi-héliophile. Aussi, si d'un point de vue écologique ce groupement devrait logiquement appartenir à la classe des *Trifolio - Geranietea*, ses caractères synfloristiques imposent en revanche son rattachement aux *Galio aparines - Urticetea dioicae* (à l'exception cependant du relevé 1). Son déterminisme semble peu influencé par l'homme, si ce n'est par le biais des limites imposées à l'extension de la forêt (entretien du parcellaire).

D'un point de vue chorologique, le "groupement à *B. sylvaticum* et *H. hirsutum*" est strictement cantonné à la Thiérache argilo-calcaire, en particulier là où existent des affleurements calcaires : forêts de Marfontaine, du Val Saint-Pierre et du Regnaval principalement. En dehors de la dition, la répartition de ce groupement mériterait d'être précisée : elle pourrait exister vers l'ouest comme tendent à le montrer les observations de de Foucault *et al.* (de Foucault *et al*, 1996), mais concerne vraisemblablement tout le domaine calcicole pré-continental.

Sur le plan syndynamique le "groupement à *B. sylvaticum* et *H. hirsutum*" est en liaison étroite avec le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* intraforestier (synusie herbacée des frênaies calcicoles) qui lui succède lorsque le couvert forestier se densifie, faisant régresser les espèces héliophiles. Au niveau d'ourlets stabilisés de longue date, on observe une évolution progressive homologue de celle se produisant en situation intraforestière, qui fait intervenir une acidification et une certaine oligotrophisation du sol. On observe alors un recul des espèces nitroclines à nitrophiles des *Galio - Urticetea*, au profit d'espèces acidiclines et mésotrophiques : *Succisa pratensis*, *Carex panicea*, *Colchicum autumnale*, *Festuca rubra*, *Potentilla erecta*, *Carex pallescens*, etc. Le relevé 1 témoigne d'une telle évolution ; il correspond vraisemblablement à une autre association (cf. le nombre élevé d'accidentelles), qu'il reste à définir plus précisément, mais qui prend certainement place dans les *Trifolio - Geranietea*.

16.4.2 Le *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983 (Tableau LXV)

Combinaison spécifique caractéristique : *Myosotis sylvatica*, *Silene dioica*, *Ranunculus repens*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Geum urbanum*, *Festuca gigantea*, *Stachys sylvatica*, *Rumex sanguineus*, *Geranium robertianum*, *Alliaria petiolata*.

Espèces constantes : *Myosotis sylvatica*, *Ranunculus repens*, *Silene dioica*, *Galium aparine*, *Rumex obtusifolius*, *Filipendula ulmaria*, *Geum urbanum*, *Potentilla sterilis*, *Glechoma hederacea*, *Poa trivialis*, *Geranium robertianum*, *Festuca gigantea*, *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Rumex sanguineus*, *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium*.

Espèces dominantes : *Myosotis sylvatica*, *Ranunculus repens*, *Silene dioica*, *Geranium robertianum*, *Poa trivialis*, *Circaea lutetiana*.

Tableau LXIV : Le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ancien n°	27	40	56	33	34	35	36	41	43	9
Mois de l'année	05	06	07	05	05	05	05	06	06	
Pente (°)	0	10	0	0	10	10	0	30	0	
Exposition	-	SW	-	SW	E	SW	W	E	SE	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	95	100	90	90	100	
Nombre de taxons	60	34	49	48	42	43	46	40	47	
Combinaison spécifique caractéristique										
Brachypodium sylvaticum subsp. *sylvaticum*	3	1	3	3	4	2	2	1	2	9
Hypericum hirsutum	+	+	+	+	1	1	+	+	1	9
Vicia sepium	+	+	2	3	2		+	+	1	8
Hedera helix écophène rampant	1		+	2	1	2		2	2	7
Fragaria vesca	1		2	+	2	+	1		2	7
Campanula trachelium	+			+	r	r	1	1	1	7
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*			+	3	2		1	3	2	6
Pimpinella major	+		+	2		+	2	+		6
Carex divulsa		+		(+)		2			2	4
Origanum vulgare				1		+			2	3
Phyteuma nigrum					1	(r)	2			3
Alchemilla xanthochlora	1	1							+	3
Sedum telephium					+	(+)				2
Taxons des *Trifolio - Geranietea*										
Veronica chamaedrys	+	+		2	2	2			1	6
Trifolium medium	2	1								2
Taxons des *Anemono - Caricetea*										
Carex sylvatica	r	+	1	+	2	2	1	+	1	9
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*		+	2	1	+	1	1	1	+	8
Galium odoratum			+	1	2	1	2	1	+	7
Vinca minor	3			2	2		+			4
Milium effusum			+		+		+	+		4
Dryopteris filix-mas					r		r	+		3
Luzula pilosa			+				r			2
Arum maculatum		r				1				2
Primula elatior subsp. *elatior*			+			+				2
Anemone nemorosa	r				+					2
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*					+		+			2
Ranunculus auricomus				+	+					2
Polygonatum multiflorum			1				+			2
Euphorbia amygdaloides			+					+		2
Taxons des *Galio - Urticetea*										
Geum urbanum		2	1	1	1	2	1	2	1	8
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	1		2	+	2		2	+	+	7
Silene dioica			1	r	1	1	1	r	1	7
Glechoma hederacea	r	1	1	r		1	+		+	7
Geranium robertianum		+		r	1	1	2	2		6
Stachys sylvatica			1	+	+		+	1	1	6
Anthriscus sylvestris				+	+	1		+	2	5
Lapsana communis			+	r			r	2	+	5
Galium aparine		r		2		1		2	+	5
Rumex sanguineus		+		+	+		+	+		5
Circaea lutetiana					1	1	+	3	+	5
Stachys officinalis				1	r	(+)				3
Urtica dioica subsp. *dioica*				r				2	+	3
Festuca gigantea				+	r			1		3
Scrophularia nodosa							r	+		2
Compagnes										
Potentilla sterilis	1	+	+	2	1	2	2	+	1	9
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	1	2		1		2	1	+	3	7
Viola riviniana	1		2	+	1	1	1	+		7
Poa trivialis subsp. *trivialis*		4		2	1		3	+	1	6
Lysimachia nummularia	r	+		+		3			4	5
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*			1		+	+			+	4
Angelica sylvestris	+		+				r	+		4
Taraxacum sp		r	+				2		1	4
Ajuga reptans	2			1	+	+				4
Lonicera periclymenum écophène rampant			1	+	2		r			4
Juncus effusus		1		r	r					3
Epilobium gp *montanum*				r			+	1		3
Carex flacca	2	1								2
Veronica officinalis	r						+			2
Cruciata laevipes				+					2	2
Hypericum perforatum						1			+	2
Ranunculus repens		3		r						2
Prunella vulgaris				1			2			2
Holcus lanatus		2				2				2
Valeriana repens			1				1			2
Stellaria holostea	+		+							2
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*						+	1			2
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*	+		r							2
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	1	1								2
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	1						r			2
Potentilla anserina	+	2								2
Vicia sativa						1			1	2
Myosotis arvensis							r		r	2
Achillea millefolium	+								+	2
Jeunes ligneux										
Rosa arvensis |	+	+	2		r	+		+		6
Rubus sp	1	+	2	2	2			2		6
Fraxinus excelsior |	+		1	1	r				+	5
Acer pseudoplatanus |			1					+	+	3
Acer campestre |	+					+			+	3
Crataegus monogyna |	+		+			r				3
Cornus sanguinea |				+	+				+	3
Carpinus betulus |	1		+					+		3
Quercus sp |	1								+	2
Corylus avellana |			1					+		2
Viburnum opulus |	+					+				2
Clematis vitalba |						r			+	2
Accidentelles	23	6	12	3	2	4	5	3	6	

Tableau LXV : Le *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983.

N°	1	2	3	4	5	6	
Ancien n°	62	15	45	46	42	44	*6*
Mois de l'année	07	06	06	06	06	06	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	E	E	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	
Nombre de taxons	35	25	31	24	38	31	
Combinaison spécifique caractéristique							
– *Myosotis sylvatica*	2	3	4	5	3	3	6
– *Silene dioica*	3	1	1	3	2	2	6
Geranium robertianum	2	3	3	3	3	2	6
Ranunculus repens	2	3	2	4	2	3	6
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	4	3	2	4	4	6
– *Geum urbanum*	2	1	1	1	2	1	6
Rumex sanguineus	2		2	2	2	1	5
Festuca gigantea		1	2	1	2	2	5
– *Stachys sylvatica*		+	+	1	1	1	5
Alliaria petiolata	+		+	2	+		4
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia*							
Athyrium filix-femina	+		(+)	+		r	4
Circaea lutetiana	4		1	2	3	2	5
Taxons des *Galio - Urticetea*							
Galium aparine	3	+	1	+	2	1	6
– *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*	+	+	1	1	+	2	6
– *Rumex obtusifolius* subsp. *obtusifolius*	1	2	1		1	1	5
– *Urtica dioica*	2		2	+	1	3	5
– *Glechoma hederacea*	1		3	2	3	1	5
Arctium sp	+				r		2
Scrophularia nodosa	+				r		2
Compagnes							
Potentilla sterilis	+		1	+	+	+	5
Lapsana communis	1	1		+	1	1	5
Lysimachia nemorum	+		+	+	+	2	5
Prunella vulgaris	+	2			3	2	4
Filipendula ulmaria	1	1	2	1			4
Carex sylvatica	1		+		1	+	4
Dactylis glomerata		2	r			3	3
Lysimachia nummularia	+		2			+	3
Hypericum perforatum	1	+	r				3
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	1			+	+		3
Rubus sp	+			r	+		3
Acer pseudoplatanus j			r	+	r		3
Cirsium palustre		(+)			r		2
Holcus lanatus		+				+	2
Angelica sylvestris	+					+	2
Taraxacum sp		+	r				2
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*		+			+		2
Valeriana repens			1	r			2
Stellaria holostea	+		+				2
Dryopteris filix-mas	+				r		2
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*			(+)			+	2
Carex remota	+				2		2
Veronica montana	1		+		1		2
Anthriscus sylvestris					2	+	2
Plantago major		+			r	r	2
Accidentelles	3	4	2	0	5	3	

Ce syntaxon est caractérisé par un nombre important d'espèces nitrophiles des milieux eutrophes (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, etc.) auxquelles s'adjoignent un certain nombre d'espèces plus spécifiquement liées aux ourlets externes, avec en premier lieu le myosotis des bois, *Myosotis sylvatica*, qui en constitue l'espèce la plus caractéristique, accompagné d'*Hypericum perforatum*, *Lapsana communis*, etc. Ces différents traits synfloristiques sont tout à fait comparables à ceux du *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983, association des ourlets eutrophiques décrite pour les lisières forestières de l'Avesnois et à laquelle nous rattachons volontiers notre syntaxon (Géhu & Géhu-Franck, 1985).

Cet ourlet externe prend essentiellement place sur les limons les plus riches des plateaux sur lesquels se sont développés des sols de type brun plus ou moins lessivé ; localement ces limons peuvent être enrichis en calcaire. Les sols sont en général mal drainés et l'humus est très actif de type mull eutrophe. Il s'agit d'une association semi-héliophile toujours rencontrée en situation d'ourlet externe, sur des lisières fraîches d'expositon variable.

L'homme joue un rôle primordial dans le déterminisme de cette association puisque c'est lui qui est responsable de l'eutrophisation du milieu, via un fauchage régulier ou périodique de l'ourlet, sans exportation de la matière organique, d'où une minéralisation *in situ*. Le *Sileno - Myosotidetum* est une association des ourlets eutrophiques fauchés, de déterminisme principalement anthropique.

Le *Sileno - Myosotidetum* est répandu dans l'ensemble de la dition avec une très nette prédilection pour la partie argilo-calcaire de celle-ci, où les limons sont plus riches et donc plus sensibles à l'eutrophisation. Il est particulièrement fréquent dans les massifs du Nouvion, de la Queue de Boué, de l'Epaissenoux ; il l'est moins dans les forêts du Val Saint-Pierre, de Marfontaine, du Regnaval, d'Andigny et de la Haye d'Aubenton et se raréfie considérablement au bois du Hauty et en forêt d'Hirson.

D'un point de vue syndynamique, cette association prend place dans une série déviante dans laquelle elle succède à des groupements de plus faible niveau trophique : le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* sur limons mésotrophes ou le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*" sur limons enrichis en calcaire. Un excès d'eutrophisation peut survenir en cas de fauchage trop fréquent, conduisant à des communautés paucispécifiques hypereutrophiques, dominées par *Urtica dioica* et *Galium aparine*.

16.4.3 Le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* de Foucault 1994 ex. Decocq ass. nov. (Tableau LXVI)

Combinaison spécifique caractéristique : *Myosotis sylvatica*, *Silene dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Ajuga reptans*, *Lotus pedunculatus*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cruciata laevipes*, *Hypericum hirsutum*, *Fragaria vesca*, *Senecio ovatus* subsp. *ovatus*, *Rumex acetosa*, *Angelica sylvestris*.

Espèces constantes : *Myosotis sylvatica* , *Ranunculus repens*, *Silene dioica*, *Galium aparine*, *Filipendula ulmaria*, *Potentilla sterilis*, *Glechoma hederacea*, *Poa trivialis*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Ajuga reptans*, *Cirsium palustre*.

Espèces dominantes : *Myosotis sylvatica*, *Silene dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia nummularia*.

Ce syntaxon est lui aussi caractérisé par un nombre important d'espèces nitrophiles des milieux eutrophes (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, etc.), mais qui accusent un net recul par rapport au *Sileno - Myosotidetum* précédent, tandis que le myosotis des bois, *Myosotis sylvatica*, reste bien présent. On remarque surtout l'apparition d'espèces plus mésotrophiques, recrutées parmi les espèces prairiales (*Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Alchemilla xanthochlora*...) et les espèces d'ourlets (*Senecio ovatus*, *Agrostis capillaris*, *Brachypodium sylvaticum*...).

Ces différents caractères synfloristiques sont tout à fait comparables à ceux d'une association provisoire de de Foucault, le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae*, association des ourlets méso-eutrophiques décrite pour la forêt d'Andigny au travers d'un unique relevé (de Foucault, 1994a). Nos propres observations confirment l'originalité et la légitimité de cette association (relevé type : col. 6).

Tableau LXVI : Le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* de Foucault 1994 *ex* Decocq ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	
Ancien n°	11	12	13	49	50	14	*6*
Mois de l'année	06	06	06	06	06	06	
Pente (°)	0	10	0	0	0	0	
Exposition	-	NW	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	
Nombre de taxons	36	39	36	50	52	38	
Combinaison spécifique caractéristique							
Myosotis sylvatica	3	3	4	1	r	2	6
Silene dioica	2	2	3	2	r	+	6
Poa trivialis subsp. *trivialis*	3	3	2	2	1	1	6
Filipendula ulmaria	3	3	2	3	3	2	6
Trifolium repens	+	1	+	+	2	1	6
Veronica chamaedrys	1	2	1	2	1	2	6
Ajuga reptans	1	1	+	1	1	+	6
Angelica sylvestris	2	1	+	2		+	5
Lotus pedunculatus	+	2		+	2	1	5
Alchemilla xanthochlora	+	+		1	3	3	5
Cruciata laevipes	+	r	+	2	+		5
Hypericum hirsutum	+	+			1	+	4
Fragaria vesca			(+)	3	1	2	4
Senecio ovatus subsp. *ovatus*		+		1	1	+	4
Rumex acetosa	1	1			+		3
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia*							
Athyrium filix-femina		r	1	1	+		4
Circaea lutetiana				+	1	+	3
Rumex sanguineus				+	+		2
Taxons des *Galio - Urticetea*							
Galium aparine	+	1	1	1	+	2	6
Glechoma hederacea	+	1	(+)	2	1	1	6
Geum urbanum	+		1	+	1	+	5
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	1	+	3	r		+	5
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	+	2		1	1	+	5
Urtica dioica subsp. *dioica*	r	+	1			r	4
Arctium sp	i		1		r		3
Scrophularia nodosa		r	1				2
Brachypodium sylvaticum subsp. *sylvaticum*	+		+				2
Compagnes							
Ranunculus repens	2	2	3	3	+	1	6
Potentilla sterilis	+	1	+	2	1	2	6
Cirsium palustre	+	+	+	+	+	r	6
Prunella vulgaris	1	2		1	1	+	5
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	2	1		2	1	+	5
Lysimachia nummularia	+	3	+	3	2		5
Holcus lanatus		+	1	3	4	1	5
Taraxacum sp	+	+		+	+	+	5
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	+	+	1	1		5
Valeriana repens	r			1	+		3
Carex sylvatica			(+)	+	1		3
Cirsium arvense		+	+		+		3
Cardamine pratensis		+		+		+	3
Lapsana communis	+		+	1			3
Lysimachia nemorum			1	2		1	3
Stellaria holostea				+	2	+	3
Viola riviniana				1	2		2
Anthoxantum odoratum subsp. *odoratum*					2	+	2
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*				1	2		2
Potentilla erecta					r	r	2
Myosotis scorpioides		+			1		2
Stellaria graminea				2	1		2
Hypericum perforatum				1	1		2
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*					+	+	2
Rubus sp				+	+		2
Dryopteris filix-mas		r		+			2
Vicia sepium		+	+				2
Deschampsia cespitosa var. *convoluta*					1	+	2
Veronica montana				1	+		2
Accidentelles	3	5	6	6	6	4	

Cet ourlet externe prend essentiellement place sur les limons les plus riches des plateaux sur lesquels se sont développés des sols de type brun plus ou moins lessivé. Les sols sont en général mal drainés et l'humus est très actif de type mull eutrophe. Il s'agit d'une association semi-héliophile toujours rencontrée en situation d'ourlet externe, sur des lisières fraîches d'expositon variable.

L'homme intervient dans le déterminisme de cette association en étant à l'origine d'une eutrophisation modérée du milieu, via un fauchage périodique de l'ourlet, sans exportation de la matière organique (minéralisation *in situ.*). Le *Senecio - Myosotidetum* est une association des ourlets méso-eutrophiques à eutrophiques irrégulièrement fauchés.

Le *Senecio - Myosotidetum* est répandu dans l'ensemble de la dition avec une très nette prédilection pour la partie argilo-calcaire de celle-ci, où les limons sont plus riches et donc plus sensibles à l'eutrophisation. Nous l'avons principalement rencontré dans les massifs du Nouvion, de l'Epaissenoux, du Val Saint-Pierre, de Marfontaine, d'Andigny et de la Haye d'Aubenton.

D'un point de vue syndynamique, cette association prend place dans une série déviante dans laquelle elle succède au "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" des ourlets sur limons mésotrophes. Le *Senecio - Myosotidetum* semble extrêmement sensible à l'eutrophisation ; un fauchage trop fréquent sans exportation de la matière organique conduit rapidement au *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae.*

16.4.4 Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" (Tableau LXVII)

Ce syntaxon se distingue des autres par la très forte proportion d'espèces "forestières" (*Deschampsia cespitosa. Circaea lutetiana*, *Lamium galeobdolon*, etc.), mais dont beaucoup trouvent en fait leur *optimum* en situation semi-héliophile (*Senecio ovatus*, *Stellaria holostea*, *Stachys sylvatica*...). La place occupée par les espèces nitrophiles reste en revanche modérée. Cette combinaison spécifique est à rapprocher de celle du *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* précédemment évoqué, mais la plupart des espèces eutrophiques des *Galio -Urticetea* manquent ici, dont le myosotis des bois. Nous sommes en présence d'un ourlet original, que nous dénommerons provisoirement "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" dans l'attente d'une étude plus précise sur ce type d'ourlet externe. Il s'agit d'ailleurs d'un ourlet possédant un recouvrement au sol modéré, ce qui permet la superposition de communautés thérophytiques, comme en témoigne la présence de *Galeopsis tetrahit*, d'*Impatiens noli-tangere*, etc. On peut les interpréter comme des fragments de notre "groupement à *Galeopsis tetrahit* et *Impatiens noli-tangere*" (cf. 16.1).

Cet ourlet prend place sur les limons des plateaux sur lesquels se développent des sols bruns plus ou moins lessivés à mull acide, dont le niveau trophique reste modéré (mésotrophe à méso-eutrophe) et le drainage interne imparfait. Il s'agit d'un groupement semi-sciaphile bien représenté en situation d'ourlet externe, mais pouvant également être rencontré en position d'ourlet interne, sous une forme appauvrie (disparition des espèces les plus héliophiles). L'homme ne paraît pas intervenir de manière significative dans le déterminisme de ce groupement qui est avant tout édapho-climatique. La stabilisation des lisières forestières est en revanche un facteur de conservation.

D'un point de vue chorologique, ce groupement est répandu dans l'ensemble de la dition et constitue probablement l'ourlet dominant dans les forêts de Thiérache. Il est particulièrement bien représenté dans les massifs du Nouvion, du Regnaval, d'Andigny, du Hauty et d'Hirson. Ailleurs il est moins important et souvent remplacé par d'autres groupements. En dehors de la Thiérache, sa répartition demande à être précisée, mais correspond probablement en grande partie à l'aire de distribution du séneçon de Fuchs, *Senecio ovatus* subsp *ovatus*, qui est résolument continentale. Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" est à rechercher vers l'est (Ardennes, Belgique, Lorraine).

Sur le plan syndynamique, ce groupement est en étroite relation avec l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* intraforestier qui, rappelons-le, se présente en Thiérache sous une race pré-continentale à *Senecio ovatus*. Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellana holostea*" succède à ce dernier en cas d'éclaircissement de la strate herbacée (disparition du couvert forestier). Il s'agit également d'un ourlet très sensible au fauchage et à l'eutrophisation, qui peut

Tableau LXVII : Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	52	5	29	37	51	65	18	7
Mois de l'année	06	06	05	06	06	07	07	
Pente (°)	0	40	45	0	0	0	0	
Exposition	-	W	NW	N	-	-	-	
Recouvrement (%)	95	95	100	90	100	100	100	
Nombre de taxons	32	35	53	34	22	23	17	
Combinaison spécifique caractéristique								
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	3	2	2	3	5	5	+	7
Stellaria holostea		+	+	3	3	2	+	6
Angelica sylvestris	+	(+)	1	1			+	5
Athyrium filix-femina	2		+	2	+	2		5
Silene dioica	3		+	3	1	+		5
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	1		1	2		2		4
Alchemilla xanthochlora		+	+					2
Phyteuma nigrum		3	2					2
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia*								
Stachys sylvatica	+	+	+	+	+	1	1	7
Circaea lutetiana	2			2	1			3
Taxons des *Galio - Urticetea*								
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*		r	+	2	+		+	5
Urtica dioica subsp. *dioica*	+			2	+	r		4
Geranium robertianum	3		+	2	+			4
Geum urbanum	1		r	1	1			4
Galium aparine	2		+	2	2			4
Glechoma hederacea	3			1	2			3
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*		+	+				+	3
Hypericum hirsutum		r	1					2
Taxons des *Anemono - Caricetea*								
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*		1	+	1	3		1	5
Polygonatum multiflorum		+	+	1		1		4
Luzula pilosa		r	1			+		3
Dryopteris filix-mas	2		r		+			3
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*		+	+					2
Euphorbia amygdaloides	+				+			2
Carex sylvatica		+	+					2
Compagnes								
Ranunculus repens	1	3	2				+	4
Potentilla sterilis	+		1	r		+		4
Poa trivialis subsp. *trivialis*	3	3	2	+				4
Epilobium angustifolium	r		r	1				3
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	+	(+)	+					3
Moehringia trinervia	1				+	1		3
Cardamine pratensis subsp. *picra*		+	1	1				3
Filipendula ulmaria	+			3				2
Cirsium palustre	+		r					2
Eupatorium cannabinum		1	+					2
Epilobium gp *montanum*	+						+	2
Lonicera periclymenum écophène rampant					r	1		2
Lychnis flos-cuculi		+	+					2
Lotus pedunculatus		+	+					2
Lysimachia nemorum		+				+		2
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	+			+				2
Holcus lanatus		2	3					2
Valeriana repens			+	1				2
Viola riviniana			1			+		2
Juncus effusus			+			+		2
Potentilla erecta		+	+					2
Thérophytes								
Galeopsis tetrahit	+	2	+	+		+	2	6
Lapsana communis subsp. *communis*	3		r	r	+		+	5
Impatiens noli-tangere	+				+		5	3
Jeunes ligneux								
Acer pseudoplatanus j	1	1	1	+	1	+		6
Rubus sp		1	2		1	2		4
Sambucus racemosa j		1		1				2
Rubus idaeus	1	(+)						2
Carpinus betulus j		+	+					2
Accidentelles	3	5	12	7	1	5	5	

évoluer de manière déviante d'abord vers le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae*, puis vers le *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae*, en particulier en cas de fauchage régulier sans exportation du produit de la fauche.

16.4.5 Le "groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum*" (Tableau LXVIII)

Ce syntaxon se caractérise grâce à un groupe d'espèces hygrophiles dominé par la prêle des bois, *Equisetum sylvaticum* et constitué d'espèces trouvant habituellement leur *optimum* au sein des mégaphorbiaies : *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, etc. Ces espèces côtoient nombre d'espèces plus "forestières" : *Athyrium filix-femina*, *Stellaria holostea*, *Deschampsia cespitosa*, etc. Cette combinaison spécifique paraît originale, mais en l'absence d'un nombre de relevés suffisant nous le dénommerons provisoirement "groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum*".

Ce groupement a été rencontré sur les limons les plus argileux des plateaux, ainsi que sur des colluvions argileux, généralement pauvres en bases. Les sols sont de type brun plus ou moins lessivé à pseudogley peu profond et à texture très argileuse. Le "groupement à *A. filix-femina* et *E. sylvaticum*" est un ourlet externe résolument hygrophile, acidicline, mésotrophique à méso-eutrophique et psychrophile. De manière générale, l'homme semble peu intervenir dans son déterminisme.

Il s'agit d'un ourlet peu fréquent dans la dition, mais qui existe dans l'ensemble de celle-ci ; nous l'avons rencontré dans les forêts du Nouvion, de la Haye d'Aubenton, de Saint-Michel de au bois du Hauty, c'est-à-dire dans le nord de la Thiérache. Nous n'avons effectivement pas observé *Equisetum sylvaticum* dans les massifs les plus méridionaux (Marfontaine, Val Saint-Pierre).

Il nous est difficile de préciser ici les caractères syndynamiques du groupement. Dans une première approche celui-ci semble en relation avec le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" auquel il succèderait en cas d'humidification du sol. Il pourrait également être en liaison avec le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* intraforestier.

16.4.6 Le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*" (Tableau LXIX)

Ce syntaxon se différencie grâce à un groupe important d'espèces acidiphiles des ourlets mésotrophiques à oligotrophiques : *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis*, *Potentilla erecta*, etc. A celui-ci vient s'adjoindre un lot d'espèces plus ou moins important lié à la pratique du fauchage des ourlets : *Leucanthemum vulgare*, *Arrhenatherum elatius*, *Heracleum sphondylium*, etc. Bien que nous ayons rassemblé ces 11 relevés dans un même tableau, celui-ci n'est vraisemblablement pas homotone et de fines variations synfloristiques demandent à être mieux précisées : par exemple variante plus hygrophile de transition vers le *Carici demissae - Agrostietum caninae* des layons (cas du relevé 1), variante plus eutrophique de transition vers les prairies de fauche (cas du relevé 2) ou variante plus oligotrophique de transition vers le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" des pelouses oligotrophiques (cas du relevé 3). Dans l'attente d'une synthèse plus vaste sur ce type d'ourlet acidiphile, nous regrouperons ces relevés sous le nom provisoire de "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*".

Cet ourlet prend place sur des sols développés sur matériau pauvre en bases (limons loessiques ou roches schisto-gréseuses) : sols bruns acides à humus peu actif ou sols lessivés. Le drainage interne est généralement imparfait.

Il s'agit donc d'un groupement oligo-mésotrophique, acidiphile, hygrocline et semi-héliophile. Il est particulièrement sensible aux interventions humaines et notamment au piétinement et au fauchage lorsque celui-ci se fait sans exportation de la matière organique ; c'est ce qui explique sa grande raréfaction dans la dition, au profit de groupements de niveau trophique plus élevé.

Tableau LXVIII : Le "groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum* ".

N°	1	2	3	4	5	
Ancien n°	2	9	10	53	22	*5*
Mois de l'année	06	06	06	06	08	
Pente (°)	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	SW	
Recouvrement (%)	85	100	100	100	100	
Nombre de taxons	37	31	24	37	24	
Combinaison spécifique caractéristique						
Equisetum sylvaticum	2	3	3	3	2	5
Athyrium filix-femina	+	+	+	+	3	5
Filipendula ulmaria	1	+	+	2	+	5
Angelica sylvestris		1	+	2	+	4
Valeriana repens	1	r			+	3
Cirsium palustre		r	+	+		3
Bromus ramosus		3	2			2
Holcus mollis			2		+	2
Alchemilla xanthochlora	r			1		2
Taxons des *Agrostio - Arrhenatherethea*						
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	1	+		1	1	4
Ranunculus repens		2	1	1	1	4
Taraxacum sp	r	1	+	+		4
Poa trivialis subsp. *trivialis*	r	5	1			3
Holcus lanatus		1		3	3	3
Prunella vulgaris		+	2			2
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*		1	1			2
Phleum pratense				+	2	2
Taxons des *Galio - Urticetea*						
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	+	1	+		+	4
Glechoma hederacea	+	+		1		3
Silene dioica	+			+		2
Urtica dioica subsp. *dioica*		1	+			2
Geum urbanum	1		1			2
Geranium robertianum		1	1			2
Stachys sylvatica	1	1				2
Circaea lutetiana	1		1			2
Compagnes						
Potentilla sterilis	2	1	+	1		4
Stellaria holostea	r	+	1		2	4
Rubus sp	2	+		+	2	4
Ajuga reptans		r	+	1		3
Lysimachia nemorum	+		+		+	3
Lysimachia nummularia		+	1	2		3
Senecio ovatus subsp. *ovatus*				2	2	2
Galium palustre		+		1		2
Lotus pedunculatus				1	+	2
Deschampsia cespitosa var. *convoluta*	2				2	2
Stellaria alsine		1	+			2
Accidentelles	18	4	1	16	6	

Tableau LXIX : Le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	CP
Ancien n°	70	78	58	64	77	21	57	74	68	38	59	11
Mois de l'année	07	07	07	07	07	08	07	07	07	06	07	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	95	100	100	100	100	100	95	100	100	90	100	
Nombre de taxons	49	41	28	29	38	24	41	38	42	49	47	
Combinaison spécifique caractéristique												
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	2	3	3	4	5		4	4	4	1	3	V
Potentilla erecta	4	2	2	3	1	1		2	3	3	2	V
Festuca rubra subsp. *rubra*	3	4	5	2				2	2	4	4	IV
Succisa pratensis		3	2			2		2	+	2	2	IV
Carex pallescens	2	+	+				+	+	r	1	1	IV
Agrostis canina	1			2		2	2				2	III
Epilobium angustifolium		+	+		+	+	+		+			III
Stachys officinalis		(+)					4	+	3	+	3	III
Alchemilla xanthochlora	1	(+)		+					+		+	III
Solidago virgaurea			1						2		2	II
Hieracium umbellatum								2		r	2	II
Juncus conglomeratus	+						+			+	+	II
Hieracium lactucella			+							+		I
Taxons du *Potentillo - Holcion*												
Hypericum gp *maculatum*							+		2	+		II
Hypericum maculatum s.s.								2				+
Equisetum sylvaticum						2						+
Taxons des *Melampyro - Holcetalia*												
Teucrium scorodonia	1	+	1		r	3		1	2	1	2	V
Stellaria holostea			+			1	1	+		+		III
Hypericum pulchrum	1				+		+			+		II
Potentilla sterilis				3			1				+	II
Hieracium lachenalii		+									1	I
Taxons des *Melampyro - Holcetea*												
Veronica officinalis	1		2		1		1			2		III
Holcus mollis				3				1	2	1		II
Senecio ovatus subsp. *ovatus*					r	+						I
Taxons des *Arrhenatherenalia elatioris*												
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*		1				1	+	1	+	r	2	IV
Gallium mollugo subsp. *erectum*		1					r		+			II
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*		+						+	+		2	II
Taxons des *Arrhenatheretalia elatioris*												
Stellaria graminea		2	+	+				2	+	2	3	IV
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	r	1			+		r	1			1	III
Luzula campestris	+						r		+	+	1	III
Leucanthemum vulgare	r				+		+			2	3	III
Veronica chamaedrys		+					2			2	+	II
Achillea millefolium					+				r	r		II
Lotus corniculatus	+	+			1							II
Taxons des *Agrostio - Arrhenatheretea*												
Holcus lanatus	1	2	2	1	4	3		+	1	1	2	V
Prunella vulgaris	2	2		+	1		+	+	+	+	1	V
Trifolium repens	1	2			2			+	+	3	3	IV
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*	3	3	+					3	2	2	2	IV
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	2			1			+		+	1	III
Rumex acetosa			+					+	r		+	II
Plantago lanceolata	+				+					2	+	II
Hypochoeris radicata	+				2					1		II
Taraxacum sp				r	2						+	II
Poa trivialis subsp. *trivialis*		1		1						+		II
Phleum pratense		2						+	r			II
Lolium perenne		1									+	I
Compagnes												
Angelica sylvestris	1	+			+	1	+	2	2	+	1	V
Lotus pedunculatus	+	+	(r)	+		+		1		r	1	IV
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	+	+	1	1	1		+	1				IV
Ranunculus repens	+	2			1			+	+		1	III
Cirsium palustre	+				+		+	+	+	+		III
Ajuga reptans	1		1	+			1		+	2		III
Lonicera periclymenum écophène rampant			1	+			1		1	+	+	III
Deschamosia cespitosa subsp. *cespitosa*	1		+		+		+		+			III
Lapsana communis		+					+	r	r	r	+	III
Hypericum perforatum	+				+				1		+	II
Centaurium erythraea	+			+	1						+	II
Athyrium filix-femina				1		+		+	r			II
Crepis polymorpha	2	+			1							II
Pimpinella major		1							+		+	II
Pteridium aquilinum	1					1				r		II
Carex pilulifera	+		+				1					II
Calluna vulgaris	2									1	r	II
Juncus tenuis		r			r		+					II
Veronica montana				1				2	1			II
Filipendula ulmaria				1		1					+	II
Platanthera chlorantha								+	+	i		II
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolus*					+	+		r				II
Viola riviniana	1			+			2					II
Achillea ptarmica								+	1			I
Ranunculus acris subsp. *acris*		+								r		I
Galium saxatile			3						1			I
Galium palustre	1										+	I
Deschamosia cespitosa var. *convoluta*			+			2						I
Polygala serpyllifolia	1									1		I
Fragaria vesca				2							1	I
Scutellaria galericulata	r					+						I
Hypericum dubium		1			2							I
Carex sylvatica				r			r					I
Jeunes ligneux												
Rubus sp	1	+		+	1	2	+			+	+	IV
Quercus sp j	+	+	+	+	+		+				+	IV
Betula alba subsp. *alba* j	+		+		+	+					+	III
Salix caprea j	1				+					+	+	II
Carpinus betulus j	+	+					1			+		II
Cytisus scoparius j					+		+			1		II
Accidentelles	6	3	3	4	4	4	8	5	3	5	2	

Au sein de la dition, nous l'avons essentiellement rencontré en Thiérache schisto-gréseuse sur le socle primaire ardennais (forêts d'Hirson et de Saint-Michel). Ailleurs il est beaucoup plus ponctuel et s'établit sur les sols les plus lessivés (bois d'Any-Martin-Rieux). Sa répartition en dehors de la dition reste bien sûr à préciser, mais ne pourra l'être qu'après une typologie phytosociologique rigoureuse et documentée.

D'un point de vue syndynamique, ce type d'ourlet semble en liaison avec différentes synusies herbacées intraforestières : le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* (chênaies-hêtraies acidiphiles oligotrophiques) et le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* (chênaies-charmaies mésotrophiques), auxquels il succède en cas d'éclaicissement (destruction du couvert forestier). La conservation de ces groupements est étroitement dépendante des activités humaines : elle nécessite une stabilisation des lisières pour limiter la colonisation par les espèces "sociales" (*Pteridium aquilinum* est une grave menace pour la perennité de ce groupement), tandis qu'un fauchage trop régulier présente le risque d'un excès d'eutrophisation, *a fortiori* si le produit de la fauche n'est pas exporté.

16.5 LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX PRAIRIAUX

Témoignages de l'emprise humaine sur la forêt et de son intégration dans les pratiques agro-pastorales régionales, de nombreuses prairies sont plus ou moins enclavées dans la sylve, depuis la petite clairière fauchée jusqu'à la vaste étendue pâturée. Ces milieux anthropogènes hébergent une végétation régressive qu'il est intéressant d'appréhender dans le cadre d'une approche systémique de la végétation forestière. Sans se lancer dans une véritable typologie de la végétation prairiale de la Thiérache, ce qui serait d'ailleurs un travail considérable, nous souhaitons simplement décrire succintement les principaux groupements prairiaux qui sont le plus attachés à la forêt.

16.5.1 Le " groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium* " (Tableau LXX)

Un premier syntaxon peut être décrit sur la base de 5 relevés, caractérisés par *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium*, *Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis* et *Festuca arundinacea*, etc. Cette composition floristique n'est pas sans évoquer plusieurs associations de l'*Arrhenatherion elatioris* Braun-Blanquet 1925, mais le faible nombre de relevés ne nous permet pas de rattacher ce syntaxon à l'une d'entre elles ni de proposer une éventuelle association originale. Nous conserverons donc le nom provisoire de "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*".

Celui-ci présente deux principales variations : l'une différenciée par plusieurs espèces prairiales plus "mésotrophiques" (*Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus acris*, *Lychnis flos-cuculi*...) : variante typique, qui pourrait être assimilée à une forme fraîche de l'*Heracleo sphondylii - Brometum mollis* de Foucault 1989 ; l'autre différenciée par des espèces eutrophiques (*Galium aparine*, *Silene dioica*, *Cirsium arvense*...) : variante à *Galium aparine*. Le relevé 5 constitue un cas particulier, comme le montre le nombre élevé d'accidentelles : il s'agit d'un "Arrhenatherion forestier" définissant une prairie semi-sciaphile fauchée.

Ce groupement a été rencontré en situation de clairière mais aussi au niveau de bermes routières (routes forestières), essentiellement sur limons loessiques. Il s'agit d'un groupement prairial héliophile à semi-héliophile. Dans ce dernier cas on assiste à un enrichissement en espèces forestières (cas du relevé 5), qui témoigne de la reconquête progressive de la clairière par la sylve. Le déterminisme de ce groupement est bien sûr essentiellement anthropique, puisque c'est le fauchage régulier (annuel) de la prairie qui en est responsable. L'exportation du produit de fauche explique l'absence de caractère eutrophique du groupement. Nous sommes donc en présence d'un groupement hygrocline, mésotrophique à méso-eutrophique et acidicline, caractérisant des prairies de fauche d'affinités sub-continentales.

Ce groupement demeure rare dans la dition en raison de la rareté même des prairies de fauche. Nous ne l'avons rencontré que dans la partie argilo-calcaire de la dition : forêts de la Haye d'Aubenton, de Marfontaine, du Nouvion et bois du Hauty (partie méridionale). Sa répartition dans la dition demande à être précisée, mais les prairies de fauche se raréfient considérablement de manière générale dans le nord de la France, d'où les difficultés d'étude.

Tableau LXX : Le "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium* ".

N°	1	2	3	4	5	
Ancien n°	17	16	19	20	24	*5*
Mois de l'année	05	05	06	05	06	
Pente (°)	0	5	0	0	0	
Exposition	-	E	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	100	95	100	
Nombre de taxons	28	39	30	27	38	
Combinaison spécifique caractéristique						
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	2	2	2	3	3	5
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	3	3	1	2	3	5
Arrhenatherum elatius subsp. *elatius*		3		4	5	3
Crepis biennis	1	1	2			3
Festuca arundinacea		2		1		2
Différentielles de variantes						
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*	2	2	3			3
Ranunculus acris subsp. *acris*	3	3	2			3
Lychnis flos-cuculi	r	1	1			3
Plantago lanceolata	2	2	2			3
Trifolium pratense	1	2	1			3
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	2	1	3			3
Lolium perenne	+	+	1			3
Festuca pratensis	1	+	+			3
Trisetum flavescens	+	+	+			3
Alopecurus pratensis	1	1	3		+	4
Bromus hordeaceus	+	+				2
Lathyrus pratensis		+	1			2
Leucanthemum vulgare		2	+			2
Myosotis scorpioides		+	+			2
Rumex crispus	r	+				2
Hypericum gp *maculatum*	r	r				2
Galium aparine				r	1	2
Silene dioica				r	1	2
Cirsium arvense				+	+	2
Hypericum hirsutum				r	+	2
Taxons du *Colchico-Arrhenatherenion*						
Ranunculus repens	1	1	+	2	1	5
Cardamine pratensis subsp. *pratensis*		1	+			2
Taxons de l'*Arrhenetherion elatioris*						
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	r	1	+	r	+	5
Anthriscus sylvestris		r	+	1		3
Pimpinella major		+			+	2
Taxons des *Arrhenatheretalia elatioris*						
Stellaria graminea	2	1			1	3
Veronica chamaedrys		1		2	2	3
Festuca rubra subsp. *rubra*	1	1		2		3
Taxons des *Agrostio - Arrhenatheretea*						
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	1	2	2	1	5
Holcus lanatus	3	3	3	3	3	5
Rumex acetosa	2	1	2	2	1	5
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	2	1	1	1		4
Taraxacum sp	1	1	1	1		4
Lotus pedunculatus		+			1	2
Compagnes						
Ajuga reptans	r	r	1		+	4
Centaurea gp *nigra*	2	1	+			3
Angelica sylvestris				1	+	2
Accidentelles	1	2	3	8	19	

D'un point de vue dynamique, le "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*" dérive d'ourlets pré-forestiers "en nappe", relativement mésophiles et mésotrophiques, proches semble-t-il du "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" avec lequel il est fréquemment en contact.

16.5.2 Le " groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra* " (Tableau LXXI)

Le tableau LXXI rassemble 9 relevés de prairies qui se différencient grâce à un certain nombre d'espèces parmi lesquelles de nombreuses graminées : *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Prunella vulgaris*, *Hypochoeris radicata*, *Centaurea thuillieri*, etc. Aux côtés de celles-ci se trouvent un grand nombre d'espèces prairiales : *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, etc. Dans l'attente d'un plus grand nombre de relevés, nous dénommerons provisoirement ce syntaxon "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra*". Celui-ci semble présenter une variante mésophile (relevés 1 à 3 : "variante à *Lotus corniculatus*") faiblement différenciée par *Lotus corniculatus*, *Trisetum flavescens* et *Pimpinella saxifraga*, qui pourrait coïncider avec le *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati* Meisel 1966 em. de Foucault 1981, et une variation hygrophile (relevés 4 à 9 : "variante à *Myosotis scorpioides*") différenciée par *Myosotis scorpioides*, *Cirsium palustre*, *Carex hirta*, *Galium palustre*, etc., qui est à rapprocher du *Loto uliginosi - Cynosuretum cristati* (Tüxen 1937) Julve 1993.

Sur un plan synécologique, ce groupement désigne des prairies installées sur matériau limoneux à limono-argileux, et correspond à des sols compacts, acides, plus ou moins bien drainés et de niveau trophique modéré (méso-eutrophe). Il s'agit d'un groupement de déterminisme principalement anthropozoogène, puisque ce type de prairie est traité en pâturage (bovins). La pression de pâturage reste néanmoins modérée, ce qui explique le caractère méso-eutrophique de la végétation. Nous sommes donc en présence d'un groupement caractérisant des prairies méso-eutrophiques acidiclines, mésophiles (variante type) à méso-hygrophiles (variante à *Myosotis scorpioides*), traitées en pâturage pour bovins. Nous l'avons rencontré uniquement en Thiérache argilo-calcaire (forêts du Regnaval, du Nouvion et de la Haye d'Aubenton) où il est assez répandu.

D'un point de vue syndynamique, ce groupement dérive probablement d'anciens groupements d'ourlets "en nappes" qui étaient autrefois établis dans les clairières. Mais le traitement en pâturage est si ancien qu'il nous est difficile de préciser ici la nature exacte des groupements initiaux, d'autant plus que les zones de contact entre prairies pâturées et forêt ont aujourd'hui disparu, la transition étant désormais des plus brutales. De même, nous n'avons pas eu l'occasion de rencontrer de prairies délaissées, qui auraient pu amener de précieuses informations.

16.5.3 Le " groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata* " (Tableau LXXII)

Ce syntaxon se distingue du précédent, outre par l'absence de la plupart des espèces prairiales mésophiles (*Lolium perenne*, *Prunella vulgaris*, *Hypochoeris radicata*...), par la présence d'un groupe d'espèces hygrophiles mésotrophiques : *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus flammula*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza fistulosa*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Mentha aquatica* et *Juncus acutiflorus*. Dans une première approche, cette combinaison floristique est intermédiaire entre celles du *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati* Souguez 1957 et celle du *Junco conglomerati - Scorzoneretum humilis* de Trivaudey 1995, mais en l'absence d'un nombre suffisant de relevés, nous conserverons le nom provisoire de "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata*". Notre syntaxon n'est d'ailleurs peut-être pas homogène ; on peut d'ores et déjà distinguer une variante type (relevés 1 et 2), une variante surtout différenciée par plusieurs Cypéracées (*Carex acutiformis*, *C. hirta*, *Scirpus sylvaticus*) : variante à *Carex acutiformis* (relevés 3 à 5), elle-même pouvant présenter une forme plus oligotrophique à *Agrostis canina* (relevé 5).

Ce groupement prend place sur des limons argileux sur lesquels sont établis des sols relativement compacts et acides, constamment humides. Ici encore les facteurs biotiques jouent un rôle essentiel puisque le groupement caractérise des prairies traitées en pâturage (bovins). Il faut cependant remarquer que ce groupement traduit un certain sous-pâturage, encore plus marqué dans la variante à *Carex acutiformis*. Nous sommes donc en présence d'un groupement prairial

Tableau LXXI : Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ancien n°	21	11	22	3	7	8	13	14	18	9
Mois de l'année	06	06	06	06	06	06	06	06	05	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	95	
Nombre de taxons	32	23	27	27	25	33	22	36	31	
Combinaison spécifique caractéristique										
Cynosurus cristatus	3	4	5	1	2	4	4	3	2	9
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*	3	2	2	4	2	2	3	2	2	9
Lolium perenne	1	2	3	1	1	2	2	3	1	9
Festuca rubra subsp. *rubra*	4		2	+		+	1	2	2	7
Prunella vulgaris	(r)	2	2		+	2		1	1	7
Hypochoeris radicata	2	3	1			+		+	2	6
Centaurea thuillieri	3		2		1	2				4
Différentielles de variation										
Lotus corniculatus	+		1						+	3
Trisetum flavescens	+		2							2
Pimpinella saxifraga		+	1							2
Lychnis flos-cuculi				+	2	1	1	1	r	6
Myosotis scorpioides					2	2	2	1	1	5
Cirsium palustre				+		+	+	r	+	5
Carex hirta					+		1	1	+	4
Elymus repens						+	1	+		3
Lysimachia nummularia					2		1	1		3
Galium palustre				+		+				2
Juncus effusus						+		1		2
Bromus hordeaceus				+		+				2
Ajuga reptans				+			1			2
Taxons du *Rumici - Cynosurion*										
Ranunculus repens		1	1		1	2		3	+	6
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*					+			+		2
Taxons des *Arrhenatheretalia elatioris*										
Ranunculus acris subsp. *acris*	2	3	2	2	4	1	2	1	2	9
Leucanthemum vulgare	2		1		+	+		+	+	6
Achillea millefolium	1		1	1					+	4
Stellaria graminea	2		1			1		1		4
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	3		2						2	3
Taxons des *Agrostio - Arrhenatheretea*										
Holcus lanatus	3	3	3	3	3	3	1	2	1	9
Plantago lanceolata	+	2	2	+	2	3	1	+	2	9
Rumex acetosa	1	1	1	2	1	2	2	+	1	9
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	1	1	1	2	+	+	2	1	1	9
Trifolium pratense	2	2	3	+	2	3	3	1	2	9
Trifolium repens	1	2	3	+	2	2		3	1	8
Poa trivialis subsp. *trivialis*	1	1	1		1	1	3	4	1	8
Taraxacum sp	+	1	1		+	1	2	+	+	8
Festuca pratensis	3		1	1	2	1		2	+	6
Bellis perennis		1		+		1	1	2	2	6
Phleum pratense		1		3	1		3	1		5
Lotus pedunculatus	+	1				2		1	1	5
Centaurea gp nigra		1					1	1	2	4
Cardamine pratensis subsp. *pratensis*	1					1		+		3
Alopecurus pratensis	+		1		2					3
Accidentelles	6	4	1	1	1	3	0	3	3	

Tableau LXXII : Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata* ".

N°	1	2	3	4	5	
Ancien n°	12	9	4	15	26	5
Mois de l'année	06	06	06	06	07	
Pente (°)	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	
Nombre de taxons	39	37	46	34	30	
Combinaison spécifique caractéristique						
Cynosurus cristatus	1	3	3	3	2	5
Filipendula ulmaria	2	1	1	1	+	5
Ranunculus flammula	1	2		1	2	4
Juncus acutiflorus		2		2	3	3
Dactylorhiza fistulosa	1	2	r			3
Dactylorhiza maculata	+	2	1			3
Carex disticha	1		1	1		3
Carex pallescens	r		1			2
Scorzonaria humilis	1					1
Différentielles de variantes						
Carex acutiformis			2	1	+	3
Trifolium repens			1	2	2	3
Alopecurus geniculatus				2	2	2
Carex hirta			2	2		2
Scirpus sylvaticus	r		1		1	3
Agrostis canina					3	1
Carex ovalis				+	1	2
Juncus conglomeratus					(+)	1
Juncus articulatus					2	1
Glyceria fluitans					3	1
Taxons des *Loto-Cardaminenalia*						
Lychnis flos-cuculi	2	1	+	+	1	5
Equisetum palustre	r	2	+		1	4
Juncus effusus	2	1	2		1	4
Caltha palustris	2		(i)	1	+	4
Lotus pedunculatus	1		2	+		3
Alopecurus pratensis		1		1		2
Cardamine pratensis subsp. *pratensis*	1	+				2
Taxons des *Agrostienea stoloniferae*						
Ranunculus repens	1	1	1	2	3	5
Myosotis scorpioides	2	1	2	2	1	5
Elymus repens	1		1			2
Mentha aquatica	+		+			2
Taxons des *Agrostio - Arrhenatheretea*						
Holcus lanatus	+	3	2	3	3	5
Poa trivialis subsp. *trivialis*	+	3	4	3	2	5
Trifolium pratense	1	2	2	2	+	5
Anthoxantum odoratum subsp. *odoratum*	5	3	2	2		4
Plantago lanceolata	+	1	2	2		4
Rumex acetosa	1	2	2	+		4
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	+	1	2	1		4
Stellaria graminea		1	1	+	(+)	4
Ranunculus acris subsp. *acris*	3	3	2	2		4
Lathyrus pratensis	1	+	+			3
Festuca rubra subsp. *rubra*	2	1		3		3
Taraxacum sp	+		1	+		3
Prunella vulgaris		+		1		2
Festuca pratensis		3		4		2
Leucanthemum vulgare			+	+		2
Compagnes						
Cirsium palustre	+	2	1	+	(r)	5
Lysimachia nummularia	1	+	+		(r)	4
Galium palustre	+	1	+		1	4
Centaurea gp *nigra*	2	1	+	1		4
Ajuga reptans	1	1	+			3
Accidentelles	4	6	10	2	4	

hygrophile, acidicline et mésotrophique de pâturage. Celui-ci est rare dans le dition et semble cantonné à la Thiérache argilo-calcaire. Nous l'avons observé dans les forêts du Nouvion et de la Haye d'Aubenton, où subsistent quelques fragments de prairies maigres à tendance tourbeuse. Sa répartition en dehors de la Thiérache est difficile à préciser en l'absence de synthèse sur ce type de végétation et du caractère relictuel de celui-ci.

D'un point de vue syndynamique, le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata*" est probablement issu de végétations hygrophiles acidiclines pré-forestières dont il est difficile de préciser la nature dans le cadre de cette étude. En forêt du Nouvion nous l'avons observé en contact avec le "groupement à *Equisetum sylvaticum* et *Athyrium filix-femina*" et le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae*, tandis qu'en forêt de la Haye d'Aubenton, il était en contact avec un complexe mégaphorbiaie - cariçaie. L'abandon du pâturage semble en effet conduire aux cariçaies à *Carex acutiformis*, la transition étant assurée par la variante à *Carex acutiformis* du présent groupement.

16.6 LA VÉGÉTATION DES MÉGAPHORBIAIES ET DES CARICAIES

En situation franchement hygrophile, les mégaphorbiaies et les cariçaies - les secondes n'étant finalement que des mégaphorbiaies paucispécifiques, voire monospécifiques, caractérisées par la dominance physionomique de grands Carex - sont l'équivalent dynamique des ourlets. Elles peuvent d'ailleurs constituer des groupements spatiaux (équivalent des ourlets "en nappe") ou linéaires (équivalent des ourlets externes proprement dits). Nous ne ferons qu'évoquer succintement les principaux groupements rencontrés dans la dition.

16.6.1 Le " groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris* " (Tableau LXXIII)

Un premier syntaxon se caractérise par la présence d'un groupe d'espèces méso-eutrophiques (*Mentha aquatica, Caltha palustris, Myosotis scorpioides, Cirsium oleraceum, Iris pseudacorus, Equisetum palustre*) auquel s'adjoint un nombre important de grands hydrophytes (*Carex acutiformis, Phalaris arundinacea, Filipendula ulmaria*...). Cette combinaison permet de décrire une première mégaphorbiaie-cariçaie, proche d'un point de vue synfloristique du *Filipendulo ulmariae - Cirsietum oleracei* Chouard 1926, mais à laquelle nous nous garderons de rattacher ce syntaxon, en l'absence d'un nombre suffisant de relevés. Nous conserverons donc le nom provisoire de "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris*", celui-ci présentant une variante à *Scrophularia umbrosa* (relevés 1 à 3), différenciée par *Scophularia umbrosa* et *Cardamine amara*, et une variante à *Scirpus sylvaticus* (relevés 4 à 7), différenciée par *Scirpus sylvaticus, Cirsium palustre. Juncus effusus, Lychnis flos-cuculi*, etc.

Cette mégaphorbiaie prend place sur des sols constamment gorgés d'eau, à horizon supérieur très humifère, de niveau trophique modéré (méso-eutrophe à mésotrophe). La variante à *Scrophularia umbrosa* correspond à une mégaphorbiaie semi-sciaphile qui affectionne les sols les plus tourbeux, tandis que la variante à *Scirpus sylvaticus* est plus héliophile et moins turficole. Le facteur humain est relativement négligeable dans le déterminisme de ce groupement, dans la mesure où il n'intervient que via un fauchage irrégulier, avec ou sans exportation de la matière organique.

Cette mégaphorbiaie est répandue dans l'ensemble de la Thiérache argilo-calcaire, mais semble manquer sur le socle primaire pré-ardennais. Nous l'avons essentiellement recontrée dans les forêts du Nouvion et de la Haye d'Aubenton, mais existe, souvent sous forme fragmentaire, dans de nombreux massifs.

D'un point de vue syndynamique, cette mégaphorbiaie est en liaison avec le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* intraforestier (synusie herbacée d'aulnaies - frênaies) auquel elle succède en cas d'éclaircissement (coupes forestières ou chablis). Elle est également en relation avec le "groupement à *Cynosurus cristatus et Dactylorhiza maculata*" qui lui succède lorsque la mégaphorbiaie est pâturée.

Tableau LXXIII : Le "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris* ".

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	2	1	4	6	13	3	5	7
Mois de l'année	6	06	06	06	06	06	06	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre de taxons	15	18	17	32	22	26	18	
Combinaison spécifique caractéristique								
Filipendula ulmaria	3	1	3	3	5	2	2	7
Caltha palustris	2	1	+	1	2		2	6
Carex acutiformis	5	5	2	3			5	5
Scirpus sylvaticus			+	1	4	2	2	5
Cirsium oleraceum	+	+		+	2	r		5
Différentielles de variante								
Cardamine amara	3	3	3					3
Scrophularia umbrosa	1	1	2					3
Cirsium palustre	r	+		1	1	1	2	6
Lychnis flos-cuculi	+			+	+	r	+	5
Juncus effusus				2	2	+		3
Lotus pedunculatus				+	+		1	3
Carex disticha				3			1	2
Polygonum bistorta				1		2		2
Taxons des *Filipendulo - Calystegietea*								
Angelica sylvestris	+	1	1	2		3		5
Eupatorium cannabinum	r	+		+		1		4
Valeriana repens	+	+			1			3
Phalaris arundinacea			3	3				2
Epilobium hirsutum		1			3			2
Compagnes								
Myosotis scorpioides	+	r		1	+		1	5
Mentha aquatica	(+)		3	1	3		1	5
Urtica dioica subsp. *dioica*	(+)	2	1	1		1		5
Equisetum palustre	1		1	+			1	4
Galium aparine		2		1	1	+		4
Iris pseudoacorus			1	1	2			3
Galium palustre			1		2	+		3
Silene dioica		2	+			1		3
Poa trivialis subsp. *trivialis*		2			1	1		3
Lysimachia nummularia	+			+	1			3
Rumex obtusifolius subsp. obtusifolius			+			2	+	3
Carex pendula		r				+		2
Accidentelles	2	2	2	10	5	9	6	

Tableau LXXIV : Le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris* ".

N°	1	2	3	
Ancien n°	21	22	18	*3*
Mois de l'année	7	7	7	
Pente (°)	0	0	0	
Exposition	-	-	-	
Recouvrement (%)	100	100	100	
Nombre de taxons	20	28	24	
Combinaison spécifique caractéristique				
Lysimachia vulgaris	3	1	1	3
Phalaris arundinacea	3	3	+	3
Filipendula ulmaria	1	4	5	3
Carex acutiformis	4		2	2
Juncus acutiflorus			+	1
Taxons de l'*Achilleo - Cirsion*				
Scirpus sylvaticus		1	3	2
Cirsium palustre			2	1
Juncus effusus		3		1
Taxons des *Lythro - Filipenduletalia*				
Lythrum salicaria	1		+	2
Taxons des *Filipendulo - Calystegietea*				
Angelica sylvestris		+	2	2
Valeriana repens		2	1	2
Compagnes				
Galium palustre	1	1	1	3
Athyrium filix-femina	+	1	+	3
Urtica dioica	1	1	1	3
Polygonum hydropiper	+	+		2
Rumex sanguineus		+	2	2
Galeopsis tetrahit		+	+	2
Rumex hydrolapathum	1			1
Carex elongata	2			1
Stachys palustris	1			1
Equisetum fluviatile	1			1
Salix cinerea j	+			1
Solanum dulcamara	1			1
Myosotis scorpioides	+			1
Iris pseudacorus	1			1
Impatiens noli-tangere	+			1
Lycopus europaeus	1			1
Scutellaria galericulata	+			1
Epilobium palustre		1		1
Viola palustris subsp. *palustris*		+		1
Equisetum sylvaticum		1		1
Stellaria uliginosa		+		1
Ajuga reptans		+		1
Lonicera periclymenum		+		1
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*		+		1
Deschampsia cespitosa		+		1
Rubus sp		+		1
Lotus pedunculatus		1		1
Senecio ovatus subsp. *ovatus*		+		1
Epilobium gp *montanum*		+		1
Cardamine pratense		1		1
Glyceria fluitans		+		1
Rubus idaeus		1		1
Epilobium angustifolium			+	1
Calamagrostis canescens			+	1
Dryopteris filix-mas			+	1
Glechoma hederacea			+	1
Eupatorium cannabinum			1	1
Epilobium hirsutum			+	1
Silene dioica			1	1
Galium aparine			3	1
Hypericum hirsutum			+	1

16.6.2 Le " groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris* " (Tableau LXXIV)

Ce syntaxon se différencie surtout négativement par rapport aux autres, par l'absence des espèces les plus exigeantes sur un plan trophique et, positivement grâce à *Lysimachia vulgaris*. Cette combinaison spécifique, qui n'est pas sans évoquer le *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* de Foucault 1981, sera provisoirement dénommée "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*".

Ce groupement prend place sur des sols très pauvres en éléments nutritifs (sols mésotrophes), constamment gorgés d'eau et à humus épais de type hydromoder, souvent surmonté d'une couche de tourbe ; il peut se développer en situation semi-sciaphile à franchement héliophile. Le facteur biotique intervient peu dans le déterminisme proprement dit du groupement, mais celui-ci peut faire l'objet d'un fauchage occasionnel.

D'un point de vue chorologique, il semble que ce groupement remplace le "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris*" en Thiérache pré-ardennaise. Nous l'avons effectivement observé dans les forêts d'Hirson, de Saint Michel et au bois d'Any-Martin-Rieux.

Sur le plan dynamique, il est en liaison avec le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* intraforestier (synusie herbacée d'aulnaies - bétulaies à sphaignes) auquel il semble succéder en cas d'éclaircissement (disparition du couvert forestier).

16.6.3 Le " groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa* " (Tableau LXXV)

Ce syntaxon se caractérise avant tout grâce à un groupe de "petites" espèces plus ou moins eutrophiques : *Carex strigosa*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Festuca gigantea*, *Ranunculus repens*, *Mysosotis arvensis*, *Hypericum* gp. *maculatum*. Il est donc difficile de définir de cette manière une mégaphorbiaie, d'autant plus qu'une analyse structurelle de celle-ci devrait conduire à la distinction de deux synusies. Dans l'attente d'une étude plus précise de ce type de végétation, nous parlerons provisoirement de "groupement à *Carex pendula et Carex strigosa*".

Ce groupement désigne une mégaphorbiaie semi-sciaphile établie sur des sols riches en bases et à hydromull très actif, franchement hydromorphes. Le facteur biotique intervient essentiellement sous la forme d'un fauchage occasionnel.

Le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*" a uniquement été rencontré en Thiérache argilo-calcaire. principalement en forêt du Regnaval, mais également sous forme fragmentaire dans d'autres massifs. Il est lié syndynamiquement au *Circaeo lutetiane - Filipenduletum ulmariae* intraforestier (synusie herbacée d'aulnaies - frênaies) auquel il succède en cas d'éclaircissement associé à un piétinement et/ou un faucahage.

16.6.4 Le " groupement à *Carex vesicaria* et *Scutellaria galericulata* "

Nous ne présentons ce groupement qu'au travers d'un unique relevé :

Bois de Leschelles
A = 60 m^2 R = 95 %
Carex vesicaria 5, *Juncus effusus* 2, *Scutellaria galericulata* 2, *Galium palustre* 1, *Agrostis canina* 1, *Epilobium tetragonum* +, *Lysimachia nummularia* +, *Glyceria declinata* +, *Ranunculus flammula* +, *Athyrium-filix-femina* +, *Rubus* sp r.

Ce groupement, qui doit être rapproché du *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 1926, correspond à une cariçaie mésotrophique qui occupait d'anciennes bauges à sangliers, sur sol hydromorphe tassé. Le caractère compact des horizons supérieurs a favorisé une accumulation des eaux pluviales en fond de cuvette, avec acidification et oligotrophisation progressive.

Tableau LXXV : Le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa* ".

N°	1	2	
Ancien n°	10	11	2
Mois de l'année	6	6	
Pente (°)	0	0	
Exposition	-	-	
Recouvrement (%)	100	95	
Nombre de taxons	28	35	
Combinaison spécifique caractéristique			
Carex pendula	1	3	2
Carex strigosa	3	2	2
Juncus effusus	+	3	2
Eupatorium cannabinum	r	1	2
Taxons des *Filipendulo - Calystegietea*			
Filipendula ulmaria	4		1
Angelica sylvestris		1	1
Valeriana repens	2		1
Taxons des *Galio - Urticetea*			
Circaea lutetiana	3	r	2
Geranium robertianum	1	+	2
Geum urbanum	2	+	2
Glechoma hederacea	2	1	2
Urtica dioica subsp. *dioica*	2	r	2
Myosotis arvensis	+	r	2
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	+	+	2
Festuca gigantea	3		1
Silene dioica	4		1
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	+		1
Galium aparine	1		1
Rumex sanguineus	1		1
Hypericum hirsutum		2	1
Stachys sylvatica		1	1
Arctium sp		+	1
Compagnes			
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2	1	2
Dactylis glomerata subsp. *glomerata*	3	+	2
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	+	4	2
Hypericum gp *maculatum*	r	r	2
Rubus sp	1	1	2
Carex sylvatica	+	1	2
Athyrium filix-femina	+		1
Epilobium tetragonum	+		1
Taraxacum sp	+		1
Vicia sepium	+		1
Ranunculus repens		2	1
Cirsium palustre		+	1
Lotus pedunculatus		+	1
Carex remota		1	1
Epilobium gp *montanum*		r	1
Carex cuprina		2	1
Cirsium sp		+	1
Sambucus ebulus		+	1
Carex pallescens		+	1
Fragaria vesca		r	1
Brachypodium sylvaticum		r	1
Carex flacca		r	1
Potentilla reptans		+	1
Fraxinus excelsioris j		+	1

Nous n'avons observé ce groupement qu'en un unique point au sein de la dition, qui correspond à des conditions de stations tout à fait particulières.

16.6.5 Le " groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica* " (Tableau LXXVI)

Les deux relevés rassemblés dans le tableau LXXVI sont caractérisés par un groupe d'espèces eutrophiques dominé par *Dipsacus pilosus* : *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Angelica sylvestris*, *Rubus* sp. La présence de la cardère velue, espèce rare dans le nord de la France, donne toute son originilaté à ce syntaxon que nous dénommerons provisoirement "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica*". Celui-ci correspond vraisemblablement au *Cephalarietum pilosae* Tüxen 1942 ex Oberdorfer 1957, mais cette association n'ayant été définie qu'à partir de trois relevés, la comparaison synfloristique est difficile (Oberdorfer, 1957).

Celui-ci désigne une mégaphobiaie des lisières forestières humides, établie sur des sols calcaires, eutrophes, de texture très argileuse et mal drainés. Il s'agit toujours de groupements linéaires semi-héliophiles, peu influencés par l'homme, qui semble jouer un rôle négligeable dans leur déterminisme.

Ce groupement a exclusivement été rencontré en forêt du Regnaval où il est rare et ponctuel. Il est à rechercher dans les bois et bosquets de la dition et son aire de répartition en dehors de la Thiérache demeure à préciser.

D'un point de vue dynamique, il semble en relation avec la synusie herbacée de certaines aulnaies - frênaies eutrophiques, mais sa place exacte dans le système alluvial doit être précisée.

16.6.6 Le " groupement à *Equisetum telmateia* et *Filipendula ulmaria* "

Nous ne présentons ce groupement qu'au travers d'un unique relevé :

Forêt du Nouvion - Chemin latéral (lisière de la parcelle n° 7)
A = 50 m^2 R = 100 %

Espèces des *Filipendulo - Calystegietea*
Equisetum telmateia 4, *Filipendula ulmaria* 4, *Angelica sylvestris* 2, *Epilobium tetragonum* 2, *Valeriana repens* 1. *Eupatorium cannabinum* 1
Espèces des *Circaeo - Stachyetalia* et *Galio - Urticetea*
Heracleum sphondylium 3, *H. sphondylium* var *stenophyllum* +, *Rumex sanguineus* 3, *Galium aparine* 2, *Urtica dioica* 2. *Myosotis sylvatica* 1, *Silene dioica* 1, *Geranium robertianum* 1,*Glechoma hederacea* 1, *Festuca gigantea* +, *Geum urbanum* +, *Stachys sylvatica* +
Compagnes
Poa trivialis 4, *Lysimachia nummularia* 2, *Holcus lanatus* 1, *Arrhenatherum elatius* 1, *Ranunculus repens* 1, *Carex remota* 1, *Carex pendula* 1, *Carex sylvatica* 1, *Carex strigosa* +, *Stellaria graminea* +, *Juncus effusus* +, *Prunella vulgaris* +, *Veronica montana* +, *Carex riparia* +, *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* +, *Dactylis glomerata* +, *Viola reichenbachiana* r, *Potentilla sterilis* r, *Lathyrus pratensis* r, *Polygonatum multiflorum* r, *Lapsana communis* r, *Primula elatior* r, *Rubus* sp r.

Ce groupement correspond à une mégaphorbiaie semi-sciaphile et eutrophique établie sur des sols compacts, humides et de texture très argileuse. Il est en relation avec la synusie herbacée de certaines aulnaies-frênaies, mais ses liens dynamiques demeurent à préciser.

Tableau LXXVI : Le "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica* ".

N°	1	2*	
Ancien n°	16	12	*2*
Mois de l'année	08	6	
Pente (°)	0	0	
Exposition	E	-	
Recouvrement (%)	100	100	
Nombre de taxons	21	18	
Combinaison spécifique caractéristique			
Dipsacus pilosus	+	2	2
Urtica dioica subsp. *dioica*	2	2	2
Filipendula ulmaria	+	2	2
Angelica sylvestris	4	+	2
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	+	+	2
Eupatorium cannabinum	2	1	2
Epilobium hirsutum		+	1
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia* et *Filipendulo-Calystegietea*			
Circaea lutetiana	2	+	2
Stachys sylvatica		+	1
Valeriana repens		1	1
Taxons des *Galio - Urticetea*			
Geranium robertianum	2		1
Glechoma hederacea	2		1
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*	+		1
Geum urbanum	+		1
Silene dioica		1	1
Galium aparine		+	1
Compagnes			
Brachypodium sylvaticum subsp. *sylvaticum*	+		1
Arum maculatum	+		1
Ranunculus repens	1		1
Epilobium angustifolium	+		1
Cirsium palustre	+		1
Epilobium gp *montanum*	1		1
Galeopsis tetrahit	+		1
Lapsana communis	+		1
Carex pendula		1	1
Moehringia trinervia		+	1
Juncus effusus		1	1
Allium ursinum		+	1
Jeunes ligneux			
Acer pseudoplatanus j			
Rubus sp	3	4	2
Sambucus racemosa j	+		1
Rubus idaeus		+	1

C. ESSAI DE RECONSTITUTION DES PHYTOCŒNOSES FORESTIÈRES

(Tableau LXXVII, Figure 45)

CHAPITRE 17 :

LES FRÊNAIES CALCICOLES

CHAPITRE 18 :

LES CHÊNAIES-CHARMAIES À FRÊNE

CHAPITRE 19 :

LES CHÊNAIES-CHARMAIES MÉSOTROPHIQUES

CHAPITRE 20 :

LES CHÊNAIES-AULNAIES DE DÉGRADATION

CHAPITRE 21 :

LES CHÊNAIES-HÊTRAIES ACIDIPHILES

CHAPITRE 22 :

LES CHÊNAIES-BÉTULAIES DE DÉGRADATION

CHAPITRE 23 :

LES AULNAIES-FRÊNAIES HYGROPHILES

CHAPITRE 24 :

LES AULNAIES-BÉTULAIES TOURBEUSES

CHAPITRE 17

LES FRÊNAIES CALCICOLES

Les frênaies calcicoles regroupent plusieurs types de phytocœnoses caractérisés par leur synusie arborescente, occupée le plus souvent par *l'Ulmo glabrae - Aceretum campestris* (Tableau LXXVII h.t., colonnes A). Localement, cette association peut être remplacée par *le Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris* qui témoigne d'un sol généralement plus profond et d'un degré de maturité sylvigénétique plus élevé. Plus rarement s'observent *le Querco-Carpinetum quercetosum petraeae* (signe d'une plus grande maturité ?) ou le *Salici capreae - Populetum tremulae*, ce dernier étant le témoin d'une formation forestière jeune et peu mature (" sylvofaciès de destitution " *sensu* Amat, 1993).

Les frênaies calcicoles sont inféodées aux roches calcaires, celles-ci étant peu profondes et donc facilement atteintes par la rhizosphère arborescente. En fonction de la proximité du *substratum* calcaire, la nature des synusies arbustives et herbacées subit des variations ; ainsi peut-on distinguer plusieurs frênaies calcicoles en fonction de leur synusie arbustive :

- les frênaies calcaricoles, caractérisées par le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei, typicum* ou *viburnetosum opuli* ;
- les frênaies calcicoles proprement dites, caractérisées par le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ;
- les frênaies calcicoles méso-hygrophiles, caractérisées par *le Ribeso rubri - Viburnetum opuli, typicum* ou *sambucetosum nigrae.*

17.1 LES FRÊNAIES CALCARICOLES À *CRATAEGO-EVONYMETUM*

17.1.1 Principaux cœnotaxons

En fonction de leur composition synusiologique, on peut distinguer deux cœnotaxons :

- un premier caractérisé par le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati orchidetosum masculae* ou *typicum*, parfois associé au *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, la variante à *Valeriana repens* du *Circaeo-Galietum* assurant la transition, ou au *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* ; très ponctuellement on observe des passages à l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum lutetianae* : **frênaie calcaricole à *Galium odoratum*** (Tableau LXXVII h.t., col. 1) ;

- un second comporte *le Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* en synusie herbacée ou éventuellement la variante à *Valeriana repens* du *Circaeo lutetianae - Galietum odorati*, mais se caractérise surtout par la superposition d'une seconde association herbacée, plus précoce, qui détermine une synusie vernale : le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni*. Etant donné l'écologie de ce type très particulier de phytocœnose, nous la dénommons **frênaie colluviale à *Leucojum vernum*** (Tableau LXXVII h.t., col. 2).

17.1.2 Synécologie

Les frênaies calcaricoles à *Crataego-Evonymetum* possèdent un déterminisme essentiellement édaphique, le point commun entre les deux cœnotaxons étant un *substratum* calcaire peu profond, au minimum accessible pour la rhizosphère arbustive. Les synusies herbacées sont très réactives vis-à-vis de la teneur en calcaire actif des horizons superficiels et du type d'humus. Ces frênaies sont en mesure de s'établir sur un grand nombre de roches, dès lors qu'elles sont riches en carbonate de calcium, et sur de nombreux types de sols.

La frênaie calcaricole à *Galium odoratum* occupe plutôt les sols bruns calcaires, voire les rendzines, plus ou moins bien drainés. Si l'humus est un mull carbonaté très actif, c'est le *Circaeo-Galietum orchidetosum* qui est en place, tandis que s'il est au moins partiellement décarbonaté, c'est plutôt la sous-association *typicum* du *Circaeo-Galietum* qui est observée. Lorsqu'il existe des pentes abruptes et abritées (ravins, vallons encaissés), l'augmentation locale de l'humidité atmosphérique fait apparaître le *Polysticho-Dryopteridetum*. Cette frênaie conserve un caractère mésophile à hygrocline ; dès que le drainage diminue, le *Circaeo-Filipenduletum* prend place.

La frênaie colluviale à *Leucojum vernum* possède une amplitude assez restreinte et les facteurs climatiques locaux jouent probablement un rôle important dans son déterminisme. Elle est inféodée aux fonds de vallons colluviaux, sur des bas de versants où se sont accumulés des colluvions argilo-calcaires à limono-calcaires, assez rétentifs en eau. Les sols sont des rendzines (souvent colluviales), des sols bruns calcaires ou des sols gris colluviaux. L'humus reste généralement un hydromull carbonaté. Ce type de phytocœnose prend place au fond des vallons les plus " froids " de la dition, ce qui lui confère un degré de psychrophilie non négligeable.

17.1.3 Répartition

Les frênaies calcaricoles ne sont pas rares dans la partie argilo-calcaire de la Thiérache ; elles sont naturellement absentes de la Thiérache pré-ardennaise, donc des massifs d'Hirson et de Saint-Michel. Leur présence est liée à l'existence d'affleurements de roches calcaires, ceux-ci apparaissant au niveau des versants les plus abrupts des vallons intraforestiers, à la faveur d'une érosion des couches pédologiques superficielles. La frênaie calcaricole *à Galium odoratum* est largement représentée dans les forêts du Regnaval, d'Englancourt, de Marfontaine, tandis qu'elle est plus ponctuelle, voire absente, dans les forêts du Nouvion, du Val Saint-Pierre, d'Andigny et de la Haye d'Aubenton, où le relief est moins accentué.

La frênaie colluviale à *Leucojum vernum* caractérise essentiellement les vallons intraforestiers très encaissés de la forêt du Regnaval ; elle est plus ponctuelle au bois des Echoveaux, en forêt du Nouvion et de la Haye d'Aubenton.

17.1.4 Importance et gestion

Les frênaies calcaricoles présentent un grand intérêt, régional à supra-régional, en raison de la présence de plusieurs espèces rares à très rares dans le nord de la France, dont certaines sont légalement protégées. Dans la frênaie calcaricole à *Galium odoratum*, ce sont les Orchidées qui caractérisent le mieux cette richesse floristique *(Orchis mascula, O. purpurea, Ophrys insectifera, Platanthera chloranta, P. bifolia*, etc.). L'existence de petits ravins peut localement accroître cette biodiversité, avec l'apparition de nombreuses fougères. Mais c'est sans nul doute la frênaie colluviale à *Leucojum vernum* qui est la plus remarquable, avec plusieurs espèces protégées à l'échelon régional : *Leucojum vernum, Lathraea squamaria, Chrysosplenium alternifolium*, etc. Il s'agit par ailleurs d'une des phytocœnoses les plus caractéristiques de la Thiérache argilo-calcaire, justifiant d'une protection particulière qui reposerait sur une gestion sylvicole adaptée, c'est-à-dire extensive et respectueuse des essences déjà en place. Le maintien d'un taillis peu dense sous la futaie est sans doute souhaitable.

Les stations occupées par ces différents types de frênaies calcaricoles présentent en général une bonne fertilité, bien que la forte teneur en calcaire actif puisse constituer un facteur sérieusement limitant pour plusieurs essences. Le frêne et l'érable sycomore semblent être les essences les mieux adaptées ; le merisier mériterait d'être favorisé sur les sols les mieux drainés. Le chêne pédonculé ne trouve pas ici son *optimum*, mais possède néanmoins une bonne vitalité.

17.2 LES FRÊNAIES CALCICOLES À *LONICERO-CORYLETUM*

17.2.1 Principaux cœnotaxons

En fonction de la nature de la strate herbacée, il est possible de distinguer trois types de frênaies calcicoles :

- un premier caractérisé par le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati*, le plus souvent sous son versant calcicline. *typicum*, exceptionnellement accompagné du *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* et ponctuellement remplacé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum lutetianae* ou le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* : **frênaie calcicole à *Carex sylvatica*** (Tableau LXXVII h.t., col. 3) ;

- un second caractérisé par le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae, typicum* ou *allietosum ursini* en fonction de la texture du sol : **frênaie neutro-calcicole à *Mercurialis perennis*** (Tableau LXXVII h.t., col. 4) ;

- un troisième caractérisé par le *Vinco minoris - Allietum ursini* : **frênaie calcicole neutro-acidicline à *Allium ursinum*** (Tableau LXXVII h.t., col. 5).

17.2.2 Synécologie

Les frênaies calcicoles à *Lonicero-Coryletum* possèdent un déterminisme essentiellement édaphique, un *substratum* calcaire étant accessible au moins pour la rhizosphère arborescente. Les sols sont généralement plus profonds que dans le cas des frênaies calcaricoles, de type brun calcaire ou brun calcique, moins fréquemment de type brun eutrophe.

La frênaie calcicole à *Carex sylvatica* occupe généralement les sols bruns calcaires ou calciques, assez bien drainés. L'humus est actif mais au moins partiellement décarbonaté ce qui explique la nette prédominance de la sous-association *typicum*, neutro-nitrocline et modérément hygrocline. Dès que le drainage est moins favorable, le *Circaeo-Filipenduletum* se met en place. La présence locale du *Polysticho-Dryopteridetum* est liée à celle de ravins d'ambiance ombro-sciaphile.

La frênaie neutro-calcicole à *Mercurialis perennis* est inféodée aux sols bruns calcaires ou calciques, riches sur un plan trophique, mais plus asphyxiques en raison de leur texture argileuse, d'où la présence du *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae*. Lorsque la texture du sol est limono-argileuse, c'est la sous-association *typicum* qui est en place ; elle est remplacée par la sous-association *allietosum ursini* lorsque la texture devient franchement argileuse à argilo-caillouteuse.

La frênaie neutro-acidicline à *Allium ursinum* occupe quant à elle des stations très particulières, dont les facteurs édaphiques jouent un rôle essentiel. La texture des sols est très argileuse, l'argile de décalcification de la roche sous-jacente (craie turonienne) étant très lourde et souvent chargée en silex. Cette argile subit une acidification superficielle, d'où la présence du *Vinco minoris - Allietum ursini* en synusie herbacée. Cette acidification ne touche que les horizons supérieurs du sol, la phytocœnose restant résolument calcicole, hygrocline et nitrocline.

17.2.3 Répartition

Les frênaies calcicoles sont strictement limitées à la partie argilo-calcaire de la Thiérache où elles sont liées à la présence, à faible profondeur, d'une roche-mère calcaire. C'est la frênaie calcicole à *Carex sylvatica* qui est la plus répandue dans la dition, au niveau de versants de pente modérée ou de terrasses d'alluvions anciennes ; ainsi la rencontre-t-on dans les forêts du Regnaval, d'Englancourt, de Marfontaine, du Val Saint-Pierre, de la Haye d'Aubenton et dans les bois de Foigny, de Dolignon, de Saint-Michel et d'Any-Martin-Rieux.

La frênaie neutro-calcicole *à Mercurialis perennis* est peu fréquente et toujours ponctuelle ; nous l'avons principalement observée dans les forêts du Nouvion, de la Haye d'Aubenton et du Regnaval.

La frênaie neutro-acidicline à *Allium ursinum* est encore plus ponctuelle, elle est particulièrement bien représentée dans les massifs où affleurent les assises du Turonien inférieur : forêt de la Haye d'Aubenton, bois des Echoveaux et de Leschelles.

17.2.4 Importance et gestion

Les frênaies calcicoles, bien que souvent plus pauvres floristiquement que les frênaies calcaricoles, possèdent une flore très intéressante avec localement la présence d'espèces rares et/ou protégées. C'est essentiellement la frênaie calcicole à *Carex sylvatica* qui recèle la biodiversité la plus élevée, avec notamment la présence de plusieurs espèces d'Orchidées. Les autres types de phytocœnose sont généralement moins diversifiés et leur flore plus " banale " ; toutefois il faut remarquer ici la grande originalité synfloristique de la frênaie calcicole neutro-acidicline à *Allium ursinum*, très typique par sa physionomie. Cette phytocœnose se révèle être d'un grand intérêt patrimonial pour le nord de la France où elle semble peu fréquente. A cet égard, les stations de la forêt de la Haye d'Aubenton où elle prospère mériteraient une attention toute particulière et justifieraient d'une gestion sylvicole adaptée, excluant une conversion en futaie régulière, *a fortiori* un enrésinement.

Les stations occupées par les frênaies calcicoles possèdent une bonne fertilité, mais la teneur du sol en calcaire actif, en particulier des horizons profonds, peut toujours constituer un obstacle pour certaines essences. Le frêne et l'érable sycomore restent particulièrement bien adaptés, tandis que le hêtre et le merisier peuvent être favorisés sur les sols les mieux drainés. Le chêne pédonculé est de bonne venue, mais ne trouve pas encore son *optimum*.

Une place à part revient à la frênaie calcicole neutro-acidicline à *Allium ursinum* : le caractère asphyxique des horizons supérieurs du sol, lié à sa texture argileuse, s'oppose à la culture de nombreuses essences : seuls le frêne, l'érable sycomore et l'aulne semblent s'adapter à ces conditions édaphiques drastiques.

17.3 LA FRÊNAIE CALCICOLE MÉSO-HYGROPHILE À *RIBESO-VIBURNETUM*

17.3.1 Composition synusiologique

Cette phytocœnose se caractérise avant tout par sa synusie arbustive, occupée par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, sous l'une de ses deux sous-associations, *typicum* ou *sambucetosum nigrae*, et qui témoigne de l'hydromorphie profonde des sols. La synusie herbacée est sensible au degré d'hydromorphie des horizons superficiels ; si ceux-ci sont plus ou moins engorgés, et ce de manière durable, c'est *le Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmaria* qui est en place, tandis que s'ils sont plus mésophiles, c'est le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum* qui le remplace. Dans les deux cas, nous parlerons de " **frênaie calcicole méso-hygrophile *à Ribes rubrum*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 6).

17.3.2 Synécologie

La frênaie calcicole méso-hygrophile à *Ribes rubrum* possède un déterminisme édaphique dont les caractéristiques essentielles sont la présence de calcium et l'hydromorphie. Sur les bas de versants où ce type de phytocœnose a été observé, les sols sont de type brun calcique hydromorphe à humus de type mull eutrophe ou de type brun eutrophe (sols bruns modaux) à pseudogley. En fond de vallée colluviale, où la phytocœnose peut également prendre place, les sols sont de type brun eutrophe ou brun calcique. Tous ces sols sont développés sur un substrat riche en calcaire le plus souvent sous la forme de colluvions argilo-calcaires ou limono-calcaires.

17.3.3 Répartition

Là encore il s'agit d'une phytocœnose exclusivement rencontrée en Thiérache argilo-calcaire, principalement dans les massifs traversés par des vallées colluviales plus ou moins encaissées, au niveau desquelles vient affleurer le *substratum* calcaire. Nous l'avons observée en forêt de la Haye d'Aubenton où elle est bien représentée, ainsi qu'en forêt du Regnaval où elle est plus ponctuelle.

17.3.4 Importance et gestion

La frênaie calcicole méso-hygrophile à *Ribes rubrum* est assez rare dans la dition et ses individus sont souvent peu étendus, du fait des exigences édaphiques. La flore y reste résolument calcicole et s'enrichit souvent d'espèces hygroclines à hygrophiles, ce qui lui confère une certaine originalité. Plusieurs espèces rares ou protégées sur le plan régional prennent place dans ce type de phytocœnose.

Sur le plan de la gestion sylvicole, l'originalité de la phytocœnose justifie une gestion adaptée, relativement extensive. L'hydromorphie peut constituer un facteur limitant pour certaines essences, de même que la teneur en calcium. Le frêne et l'érable sycomore restent bien adaptés. Le hêtre et le merisier devraient être évités. Le chêne pédonculé et le charme sont parfois de bonne venue, mais n'y trouvent pas leur *optimum*.

CHAPITRE 18

LES CHÊNAIES-CHARMAIES À FRÊNE

Sous le terme de chênaies-charmaies à frênes, nous avons regroupé plusieurs types de phytocœnoses ayant en commun une synusie arborescente occupée par le *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris* (Tableau LXXVII h.t., colonnes B). Toutefois, dans certains cœnotaxons, cette association peut localement être remplacée par le *Querco-Carpinetum quercetosum petraeae* ou par le *Salici capreae - Populetum tremulae*. La présence de la première pourrait correspondre à un degré de maturité sylvigénétique plus élevé, tandis que celle de la seconde coïncide avec des faciès plus " pionniers ", liés à une dégradation récente de la végétation arborescente. Bien que nous ne puissions le démontrer avec certitude, nos observations nous incitent à penser que dans les phases les plus matures de la chênaie-charmaie à frênes. le *Salici-Populetum* pourrait être structurellement subordonné au *Querco-Carpinetum*. Dans de telles phytocœnoses, deux synusies arborescentes distinctes pourraient alors se différencier, occupées par deux associations elles-mêmes distinctes.

Les chênaies-charmaies à frênes sont largement répandues sur les limons loessiques épais et riches de la dition ; elles sont très fréquentes en Thiérache argilo-calcaire, mais se raréfient considérablement en Thiérache pré-ardennaise où les limons sont plus pauvres. Mais les chênaies-charmaies à frênes sont également présentes sur d'autres substrats, comme les calcaires jurassiques, les formations résiduelles à silex, etc.

En fonction de la nature de la synusie arbustive, il est possible de distinguer trois groupes de chênaies-charmaies à frênes :

- les chênaies-frênaies calciclines, caractérisées par *le Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ;
- les chênaies-charmaies acidiclines, caractérisées par l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae*, principalement sous sa sous-association *typicum*, moins souvent sous sa sous-association *sambucetosum nigrae* ;
- les chênaies-charmaies méso-hygrophiles, caractérisées par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, essentiellement sous sa forme *typicum*, plus rarement sous sa sous-association *sambucetosum nigrae*.

18.1 LES CHÊNAIES-FRÊNAIES CALCICLINES À *LONICERO-CORYLETUM*

18.1.1 Principaux cœnotaxons

La synusie herbacée des chênaies-frênaies calciclines est très sensible à la teneur en calcium et en azote des horizons supérieurs du sol. En fonction de sa nature, il est possible de distinguer quatre types de phytocœnose :

- un premier caractérisé par le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum* exceptionnellement associé au *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* : **chênaie-frênaie neutro-calcicline à *Primula elatior*** (Tableau LXXVII h.t., col. 7) ;

- un second caractérisé par le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae*, sous l'une de ses deux sous-associations, *typicum* ou *allietosum ursini* : **chênaie-frênaie neutro-nitrocline à *Adoxa moschatellina*** (Tableau LXXVII h.t., col. 8) ;

- un troisième caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae, adoxetosum moschatellinae* ou *circaeetosum lutetianae* : **chênaie-frênaie acidicline nitrocline à *Ranunculus ficaria*** (Tableau LXXVII h.t., col. 9) ;

- un quatrième caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* : **chênaie-frênaie acidicline à *Anemone nemorosa*** (Tableau LXXVII h.t., col. 10).

18.1.2 Synécologie

Les chênaies-frênaies calciclines occupent toujours des sols établis sur des limons loessiques, ceux-ci étant modérément puissants (quelques mètres en général) et reposant sur une roche calcaire, parfois accessible à la rhizosphère arborescente.

Ces limons peuvent être entièrement décalcifiés en surface et s'enrichir en calcium en profondeur. Au minimum la rhizosphère arbustive atteint des horizons non complètement désaturés. Dans la chênaie neutro-calcicline à *Primula elatior* et dans la chênaie-frênaie neutro-nitrocline *à Adoxa moschatellina*, les horizons supérieurs du profil sont entièrement décarbonatés, mais contiennent encore du calcium, la teneur en azote organique étant plus importante dans le second cas que dans le premier ; les sols observés sont soit des sols bruns calciques, soit des sols bruns eutrophes avec un humus de type mull eutrophe. A l'opposé, dans les deux types de chênaies-frênaies acidiclines (chênaie-frênaie acidicline *à Anemone nemorosa* et chênaie-frênaie acidicline nitrocline à *Ranunculus ficaria*), les horizons supérieurs du profil sont décalcifiés ; dans le premier cas ces horizons sont en plus débarrassés d'une partie de l'azote (tendance à la mésotrophie) tandis qu'ils restent très riches dans le second. Il s'agit le plus souvent de sols bruns eutrophes, à mull acide mésotrophe dans le premier cas, à mull eutrophe dans le second.

Il faut remarquer également que la synusie herbacée est aussi sensible à la texture du sol, notamment dans la chênaie-frênaie neutro-nitrocline à *Adoxa moschatellina* où le *Mercuriali-Hyacinthoidetum* se trouve sous sa sous-association *typicum* lorsque la texture est limoneuse à limono-caillouteuse et sous sa sous-association *allietosum ursini* lorsqu'elle devient argileuse à argilo-caillouteuse. De manière générale, les chênaies-frênaies calciclines semblent peu influencées par les variations mésoclimatiques et répondre à un déterminisme essentiellement macroclimatique. Une exception concerne le *Polysticho-Dryopteridetum* qui peut prendre place au sein de la chênaie neutro-calcicline à *Primula elatior* lorqu'il existe des ravins d'ambiance ombro-sciaphile. De même, toutes ces phytocœnoses possèdent un certain degré d'hygrophilie lié à la présence quasi-constante d'un pseudogley dans le profil pédologique.

18.1.3 Répartition

Les chênaies-frênaies calciclines sont largement répandues dans la dition, principalement dans la partie argilo-calcaire de celle-ci, où les limons loessiques sont les plus riches. Seules les chênaies-frênaies acidiclines parviennent jusqu'à la Thiérache schisto-gréseuse, sur les épais limons loessiques de la forêt d'Hirson, où elles sont rares. La chênaie-frênaie neutro-nitrocline à *Adoxa moschatellina* est assez rare et strictement limitée à la Thiérache argilo-calcaire, nous l'avons observée dans les forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, du Nouvion, dans les bois de Leschelles et des Echoveaux. La chênaie-frênaie neutro-calcicline à *Primula elatior* est plus fréquente et représentée dans la quasi-totalité des massifs forestiers de la dition.

18.1.4 Importance et gestion

Les chênaies-frênaies calciclines constituent une transition entre les phytocœnoses du groupe des frênaies calcicoles et celles du groupe des chênaies-charmaies acidiclines. Sur le plan de la diversité floristique, on constate un

appauvrissement progressif, la chênaie-frênaie neutro-calcicline à *Primula elatior* et la chênaie-frênaie neutro-nitrocline à *Adoxa moschatellina* demeurant très riches, tandis que la flore des chênaies-frênaies acidiclines est beaucoup plus banale. Les premières renferment plusieurs espèces rares et/ou protégées et justifieraient, dans certaines situations, une gestion sylvicole extensive. Les secondes ont été par le passé traitées en taillis-sous-futaie et sont actuellement soit converties en futaie régulière, soit traitées en futaie " jardinée ".

Du fait de la profondeur des sols et de la décarbonatation du profil, les stations occupées par les chênaies-frênaies calciclines sont d'une grande fertilité, d'autant plus que le drainage interne est souvent suffisant pour permettre la culture des essences sensibles à l'hydromorphie. Le frêne, l'érable sycomore, le charme, le chêne pédonculé, le hêtre et le merisier sont des essences bien adaptées à ce type de station.

18.2 LES CHÊNAIES-CHARMAIES ACIDICLINES À *ILICI-CORYLETUM*

18.2.1 Principaux cœnotaxons

Les chênaies-charmaies acidiclines possèdent en commun l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* dans leur synusie arbustive, le plus souvent sous sa sous-association mésotrophique *typicum* ; localement celle-ci est remplacée par la sous-association *sambucetosum nigrae*, témoignant d'un niveau trophique plus important. En fonction de la nature de la synusie herbacée, on peut distinguer quatre cœnotaxons différents :

- le premier est caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* sous l'une de ses deux sous-associations *adoxetosum moschatellinae* ou *circaeetosum lutetianae* : **chênaie-charmaie acidicline nitrocline à *Circaea lutetiana*** (Tableau LXXVII h.t., col. 11) ;

- le second est caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* : **chênaie-charmaie acidicline à *Dryopteris carthusiana*** (Tableau LXXVII h.t., col. 12) ;

- le troisième est caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae dryopteridetosum dilatatae* : **chênaie-charmaie acidicline dégradée à *Senecio ovatus*** (Tableau LXXVII h.t., col. 13) ;

- le quatrième est caractérisé par le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis lamietosum galeobdolonis* : **chênaie-charmaie acidicline mésotrophique à *Holcus mollis*** (Tableau LXXVII h.t., col. 14).

18.2.2 Synécologie

Les chênaies-charmaies acidiclines sont inféodées aux épais limons loessiques de la dition, relativement riches d'un point de vue trophique. Les sols sont de type sol brun acide à mull acide mésotrophe, avec quelques variations mineures d'un type de phytocœnose à l'autre. Ainsi la chênaie-charmaie acidicline nitrocline à *Circaea lutetiana* caractérise les sols les plus riches dans le groupe (méso-eutrophes), avec un mull modérément acide et riche en éléments nutritifs. A l'opposé, dans la chênaie-charmaie acidicline mésotrophique à *Holcus mollis*, l'humus est plus pauvre, avec une tendance à l'oligotrophie et à une acidité marquée.

Dans tous les cas, les phytocœnoses possèdent un déterminisme macroclimatique prédominant et un degré d'hygrophilie modéré, mais non négligeable.

La chênaie-charmaie acidicline dégradée à *Senecio ovatus* se différencie des autres phytocœnoses du groupe par son origine ; il s'agit en effet d'une dégradation du phytoclimat forestier via une altération structurelle des strates ligneuses ayant pour effet un éclairement plus important des strates herbacées, qui induit l'apparition de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum* en synusie herbacée. Le traitement en futaie jardinée de cette phytocœnose est incontestablement un facteur de conservation de celle-ci.

18.2.3 Répartition

Les chênaies-charmaies acidiclines sont largement représentées dans la dition, que ce soit en Thiérache argilo-calcaire ou en Thiérache schisto-gréseuse, bien qu'elles soient moins fréquentes dans cette dernière. La chênaie-charmaie acidicline nitrocline à *Circaea lutetiana* et la chênaie-charmaie acidicline à *Dryopteris carthusiana* sont présentes dans la quasi-totalité des massifs de la dition, dès lors qu'il existe des formations limoneuses puissantes. La chênaie-charmaie acidicline dégradée à *Senecio ovatus* a essentiellement été rencontrée dans les forêts du Nouvion et du Regnaval. La chênaie-charmaie acidicline mésotrophique à *Holcus mollis* se cantonne quant à elle aux massifs du socle primaire pré-ardennais : bois du Hauty, forêts d'Hirson et de Saint-Michel.

18.2.4 Importance et gestion

Les chênaies-charmaies acidiclines sont moins diversifiées floristiquement que les chênaies-frênaies calciclines, du fait de leur niveau trophique moins élevé. Ce sont surtout les tapis vernaux de jacinthes des bois et d'anémones sylvies qui caractérisent ces chênaies-charmaies, avec une physionomie relativement constante d'un type de phytocœnose à l'autre.

Les sols sur lesquels se développent ces chênaies-charmaies possèdent d'excellentes qualités pour la sylviculture : bonne fertilité, profondeur et bonnes réserves en eau. Seule la présence d'un pseudogley à faible profondeur peut constituer un facteur limitant pour certaines essences, dans la mesure où la compacité des horizons peut s'opposer à la pénétration des racines.

Le chêne pédonculé, le charme, le merisier, le hêtre, le frêne, l'érable sycomore et le tilleul sont autant d'essences pouvant être " cultivées " sur ces sols.

18.3 LES CHÊNAIES-CHARMAIES MÉSO-HYGROPHILES À *RIBESO-VIBURNETUM*

18.3.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses de ce groupe ont en commun une synusie arbustive hygrophile occupée par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, sous sa sous-association mésotrophique *typicum* ou, moins souvent, *sambucetosum nigrae*, lorsque le niveau trophique est plus élevé. En fonction de la nature de la synusie herbacée, on peut distinguer trois types de phytocœnoses :

- un premier caractérisé par le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum* : **chênaie-charmaie méso-hygrophile calcicline à *Ranunculus auricomus*** (Tableau LXXVII h.t., col. 15) ;

- un second caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae, adoxetosum moschatellinae* ou *circaeetosum lutetianae* : **chênaie-charmaie méso-hygrophile nitrocline à *Paris quadrifolia*** (Tableau LXXVII h.t., col. 16) ;

- un troisième caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* : **chênaie-charmaie méso-hygrophile mésotrophique à *Deschampsia cespitosa*** (Tableau LXXVII h.t., col. 17). Toutefois localement la sous-association *typicum* peut être remplacée par la sous-association *dryopteridetosum dilatatae*.

18.3.2 Synécologie

Les phytocœnoses de ce groupe ont en commun un degré élevé d'hydromorphie bien que la synusie arborescente n'y soit pas soumise. Cette hydromorphie est liée à la présence d'une nappe perchée, temporaire mais durable, à l'origine

d'un pseudogley peu profond. Les substrats sont assez diversifiés : assises calcaro-marneuses, limons des plateaux. colluvions, etc. et les sols peuvent être de différents types.

La chênaie-charmaie méso-hygrophile calcicline à *Ranunculus auricomus* occupe plutôt les fonds de vallons colluviaux, sur colluvions argilo-calcaires ou limono-calcaires, au-dessus desquels se sont développés des sols de type brun eutrophe à pseudogley ou éventuellement brun calcique à pseudogley. L'humus est généralement un mull eutrophe. Les horizons supérieurs sont décarbonatés mais non décalcifiés.

La chênaie-charmaie méso-hygrophile nitrocline à *Paris quadrifolia* se développe plutôt sur des limons plus ou moins puissants, sur des bas de pente ou en situation de vallons intraforestiers, plus rarement en position de plateau. Les sols sont de type brun eutrophe ou brun acide, avec un humus de type mull actif (mull eutrophe à légèrement acide).

La chênaie-charmaie méso-hygrophile mésotrophique à *Deschampsia cespitosa* occupe quant à elle les limons de plateau ou de faible pente, sur des sols de type brun acide à pseudogley avec un humus de type mull acide mésotrophe.

D'un point de vue climatique, ces différents types de phytocœnoses répondent à un déterminisme essentiellement macroclimatique. Toutefois dans le cas de la chênaie-charmaie méso-hygrophile mésotrophique à *Deschampsia cespitosa*, la synusie herbacée de celle-ci semble très sensible aux modifications du phytoclimat forestier, avec un possible passage à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum* en cas de dégradations importantes des strates ligneuses.

18.3.3 Répartition

Les chênaies-charmaies méso-hygrophiles sont assez fréquentes dans la dition dès lors que les conditions édaphiques sont favorables. La chênaie-charmaie méso-hygrophile calcicline à *Ranunculus auricomus* est naturellement inféodée à la Thiérache argilo-calcaire, là où existent des vallons intraforestiers encaissés : forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, du Val Saint-Pierre, bois de l'Epaissenoux...

La chênaie-charmaie méso-hygrophile mésotrophique à *Deschampsia cespitosa* est plus rare, mais est représentée aussi bien en Thiérache argilo-calcaire (forêts du Nouvion, de l'Epaissenoux, du Regnaval, de la Haye d'Aubenton..), qu'en Thiérache schisto-gréseuse (bois du Hauty, forêt d'Hirson).

18.3.4 Importance et gestion

Parmi les chênaies-charmaies méso-hygrophiles, c'est la chênaie-charmaie méso-hygrophile calcicline à *Ranunculus auricomus* qui est la plus originale et la plus riche floristiquement, des espèces rares et/ou protégées pouvant s'y trouver (*Phyteuma nigrum*, *Helleborus viridis*...). Cette richesse floristique décroît nettement dans les autres types de chênaies-charmaies méso-hygrophiles.

Les stations occupées par ces types de phytocœnoses restent d'une bonne fertilité, mais l'hydromorphie peut constituer un facteur sérieusement limitant pour certaines essences comme le merisier ou le hêtre. Le chêne pédonculé, le charme, le frêne et l'érable sycomore restent bien adaptés.

CHAPITRE 19

LES CHÊNAIES-CHARMAIES MÉSOTROPHIQUES

Les chênaies-charmaies mésotrophiques rassemblent différents types de phytocœnoses ayant en commun la même synusie arborescente, occupée par le *Querco roboris - Carpinetum betuli typicum*, association arborescente que nous considérons comme préclimacique dans la dition, c'est-à-dire la plus proche synfloristiquement du climax potentiel (Tableau LXXVII h.t., colonnes C). Ces chênaies-charmaies sont inféodées à différents types de roches, avec en premier lieu les limons loessiques les plus pauvres sur un plan trophique. En fonction du niveau trophique et du degré d'acidité des sols, les synusies arbustives et herbacées subissent des variations, ce qui nous permet de distinguer trois groupes de chênaies-charmaies mésotrophiques :

- les chênaies-charmaies mésotrophiques proprement dites, caractérisées par le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ;
- les chênaies-charmaies acidiphiles, caractérisées par l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae typicum*, bien que celui-ci puisse localement être remplacé par la sous-association *sambucetosum nigrae* et même par le *Lonicero-Coryletum* ;
- les chênaies-charmaies oligo-mésotrophiques, caractérisées par une synusie arbustive occupée soit par l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae franguletosum alni*, soit par le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni.*

19.1 LA CHÊNAIE-CHARMAIE MÉSOTROPHIQUE À *LONICERO-CORYLETUM*

19.1.1 Composition synusiologique

Cette chênaie-charmaie se caractérise avant tout par sa synusie arbustive qui est occupée par le *Lonicero-Coryletum*, témoignant d'une acidité modérée au niveau de la rhizosphère arbustive. La synusie herbacée est occupée par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum*, ce qui confirme les caractères acidiphiles et mésotrophes des horizons supérieurs du sol. En raison de ces différents caractères, nous dénommerons ce type de phytocœnose " **chênaie-charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 18).

19.1.2 Synécologie

Ce type de phytocœnose a été rencontré sur les épais limons loessiques des plateaux, ceux-ci reposant le plus souvent sur une roche calcaire. Les sols sont généralement des sols bruns acides faiblement lessivés, à mull acide mésotrophe. Un pseudogley est fréquemment présent à faible profondeur, d'où le caractère hygrocline de la synusie herbacée.

D'un point de vue climatique, la chênaie-charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata* semble répondre à un déterminisme macroclimatique.

19.1.3 Répartition

Cette phytocœnose est relativement rare dans la dition et se localise principalement dans les massifs forestiers de la Thiérache argilo-calcaire où elle est toujours ponctuelle. Nous l'avons essentiellement observée dans les forêts du Nouvion, du Val Saint-Pierre, du Regnaval, d'Hirson et de Saint-Michel.

19.1.4 Importance et gestion

La chênaie-charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata* n'est pas très diversifiée sur le plan floristique, probablement en raison du faible niveau trophique des sols. Toutefois ceux-ci conservent une bonne fertilité et possèdent de bonnes réserves en eau, ce qui est favorable à de nombreuses essences. Il conviendrait cependant d'éviter les essences trop exigeantes comme le frêne. Le chêne pédonculé, le charme, le hêtre, le merisier sont de bonne venue dans ce type de station.

19.2 LES CHÊNAIES-CHARMAIES ACIDIPHILES À *ILICI-CORYLETUM*

19.2.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses incluses dans ce groupe ont en commun, outre leur synusie arborescente occupée par le *Querco-Carpinetum typicum*, leur synusie arbustive, qui coïncide le plus souvent avec l'*Ilici-Coryletum typicum*, celui-ci pouvant être localement remplacé par le *Lonicero-Coryletum* (transition vers la chênaie-charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata*) ou par l'*Ilici-Coryletum sambucetosum* (eutrophisation locale). La synusie herbacée subit en revanche des variations notables, ce qui permet de distinguer trois cœnotaxons :

- un premier caractérisé par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* (avec localement des passages à la sous-association *dryopteridetosum dilatatae*) : **chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta*** (Tableau LXXVII h.t., col. 19) ;

- un second caractérisé par le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis*, principalement sous sa sous-association *lamietosum galeobdolonis* ou, plus ponctuellement, *typicum* ou *polygonatetosum verticillati* : **chênaie-charmaie oligo-mésotrophique à *Luzula luzuloides*** (Tableau LXXVII h.t., col. 20) ;

- un troisième caractérisé par le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae*, représentant une forme dégradée des phytocœnoses précédentes : **chênaie-charmaie dégradée à *Pteridium aquilinum*** (Tableau LXXVII h.t., col. 21).

19.2.2 Synécologie

Les chênaies-charmaies acidiphiles sont inféodées aux limons loessiques les plus pauvres de la dition, ceux-ci pouvant parfois reposer sur un *substratum* schisto-gréseux présent à faible profondeur. Les sols sont relativement variés.

La chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta* occupe toujours des sols bruns lessivés avec ou sans pseudogley et à humus de type mull mésotrophe. Ces sols se développent généralement sur les limons de plateaux les plus puissants, considérablement appauvris par le phénomène de lessivage. Il faut noter que ce type de phytocœnose est le plus proche du climax potentiel et qu'il se développe naturellement sur le pédoclimax régional (sol brun lessivé).

La chênaie-charmaie oligo-mésotrophique à *Luzula luzuloides* occupe en revanche des sols partiellement dégradés : sols lessivés acides à humus de type mull acide mésotrophe. Un pseudogley est constant à faible profondeur, d'où le

caractère hygrocline de la synusie herbacée. Un gradient trophique se dessine au sein de cette phytocœnose, que traduisent les variations de la synusie herbacée ; si l'humus est un mull oligo-mésotrophe c'est la sous-association *lamietosum* du *Hyacinthoido - Luzuletum* qui est en place, mais dès qu'il s'appauvrit pour devenir franchement oligo-mésotrophe, c'est la sous-association *typicum* qui remplace la précédente. La sous-association *polygonatetosum* correspond, quant à elle, à une double dégradation, trophique d'une part, à l'instar de la précédente, et photique d'autre part, liée à une altération des strates ligneuses, qui favorise une arrivée de lumière plus importante au niveau de la strate herbacée.

La chênaie-charmaie dégradée à *Pteridium aquilinum* correspond à un stade de dégradation pédologique encore plus marqué, les sols étant cette fois des sols lessivés, à tendance podzolique, avec un humus de type mull-moder et à pseudogley plus ou moins profond. Il faut ajouter qu'il existe parallèlement une altération du phytoclimat forestier, à type d'éclairement des strates herbacées d'où la présence du *Luzulo-Deschampsietum*, association d'ourlet interne acidophile.

En dehors des cas particuliers de dégradation du phytoclimat forestier, les chênaies-charmaies acidiphiles sont soumises au macroclimat régional, d'où le caractère climacique des phytocœnoses.

19.2.3 Répartition

Les chênaies-charmaies acidiphiles sont principalement répandues dans la partie schisto-gréseuse de la Thiérache, là où existent de puissantes couches de limons (forêts d'Hirson et de Saint-Michel).

La chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta* existe également en Thiérache argilo-calcaire, dans quelques massifs tels que les forêts du Nouvion, du Regnaval ou du Val Saint-Pierre, sur les larges plateaux acides.

La chênaie-charmaie oligo-mésotrophique à *Luzula luzuloides* et la chênaie-charmaie dégradée à *Pteridium aquilinum* se cantonnent en revanche à la Thiérache pré-ardennaise, dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel, où elles coïncident avec l'aire de *Luzula luzuloides*.

19.2.4 Importance et gestion

En raison du faible niveau trophique et l'acidité des sols occupés par les chênaies-charmaies acidiphiles, la diversité floristique est peu élevée et décroît de la chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta* à la chênaie-charmaie dégradée à *Pteridium aquilinum*. Mais parallèlement la spécialisation de la flore augmente et plusieurs espèces rares apparaissent, dont certaines sont légalement protégées. Les tapis de jacinthe des bois cèdent peu à peu la place à des espèces acidiphiles et oligotrophiques : *Deschampsia flexuosa, Hypericum pulchrum, Polygonatum verticillatum, Galium saxatile*. etc., cette dernière étant légalement protégée en Picardie.

Sur le plan de la gestion sylvicole, si la fertilité est encore relativement importante dans la chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta*, elle décroît de manière importante dans les deux autres types de phytocœnoses. Le chêne pédonculé, le charme et le hêtre sont les essences les mieux adaptées. Le merisier semble de culture possible dans le premier type. Le chêne sessile paraît bien venir dans les stations les mieux drainées. La profondeur des sols et les bonnes réserves en eau restent les atouts majeurs de ces stations.

19.3 LA CHÊNAIE-CHARMAIE OLIGOTROPHIQUE À *SORBO-FRANGULETUM*

19.3.1 Composition synusiologique

Cette phytocœnose représente le volet le plus " oligotrophique " du groupe, l'oligotrophie touchant à la fois les synusies arbustives et les synusies herbacées. Les premières sont occupées soit par la sous-association *franguletosum alni* de l'*Ilici aquifoli - Coryletum avellanae*, soit par le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*. Les secondes sont occupées par l'une des trois sous-associations *typicum, polygonatetosum verticillati* ou *lamietosum galeobdolonis* du *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis*, cette dernière étant la plus fréquente. En raison de l'étiologie de ce type de phytocœnose, nous la dénommerons " **chênaie-charmaie mésotrophique dégradée à *Frangula alnus*** " (Tableau

LXXVII h.t., col. 22) ; en effet, celle-ci semble correspondre à une dégradation de la chênaie-charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta* initiale.

19.3.2 Synécologie

La chênaie-charmaie mésotrophique dégradée à *Frangula alnus* a toujours été observée sur des limons loessiques pauvres, plus ou moins puissants et reposant sur un *substratum* schisto-gréseux. Les sols sont le plus souvent des sols lessivés à pseudogley dont l'humus est un mull acide oligotrophe ou un mull-moder, ce qui explique les caractères hygrocline et acidiphile de la flore herbacée et, à un titre moindre, de la flore arbustive. Le déterminisme de cette phytocœnose reste principalement édaphique, les variations mésoclimatiques n'intervenant pas ou peu.

19.3.3 Répartition

Cette phytocœnose a uniquement été rencontrée en Thiérache pré-ardennaise, sur les limons recouvrant le socle primaire : forêts d'Hirson et de Saint-Michel, bois du Hauty. Bien que peu répandue, elle occupe souvent des surfaces non négligeables.

19.3.4 Importance et gestion

En raison de la forte acidité et du faible niveau trophique des sols, la flore est assez pauvre et peu diversifiée dans ce type de phytocœnose ; elle ne semble pas renfermer d'élément particulièrement remarquable.

Parallèlement la fertilité diminue nettement dans ces stations, malgré des sols profonds et à bonnes réserves en eau. Le chêne pédonculé, le hêtre, le chêne sessile sont les essences les mieux adaptées et, dans une moindre mesure, le charme, le tilleul à petites feuilles et le merisier.

CHAPITRE 20

LES CHÊNAIES-AULNAIES DE DÉGRADATION

Sous le générique de chênaie-aulnaie de dégradation, nous avons regroupé plusieurs types de phytocœnoses ayant comme point commun leur synusie arborescente, occupée par le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* (Tableau LXXVII h.t., colonnes D). Cette association succède habituellement au *Querco-Carpinetum* après dégradation des sols par hydromorphie. Les synusies arbustives et herbacées subissent parallèlement certaines altérations, qui entraînent quelques variations qualitatives ; en fonction de celles-ci, on peut distinguer trois groupes de phytocœnoses :

- les chênaies-aulnaies méso-hygrophiles, caractérisées par une synusie arbustive modérément acidiphile et mésophile, occupée par l'une des trois sous-associations, *typicum*, *sambucetosum nigrae* ou *franguletosum alni* de l'*Ilici aquifoli-Coryletum avellanae* ou par le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ;
- les chênaies-aulnaies hygrophiles mésotrophiques, caractérisées par une synusie arbustive résolument mésotrophique et hygrophile, occupée par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, *typicum* ou, plus rarement, *sambucetosum nigrae* ;
- les chênaies-aulnaies hygrophiles oligo-mésotrophiques, caractérisées par une synusie arbustive hygrophile à tendance oligotrophique, occupée soit par le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (mésotrophique), soit par le *Salici cinereae - Franguletum alni* (oligotrophique).

20.1 LA CHÊNAIE-AULNAIE MÉSO-HYGROPHILE À *ILICI-CORYLETUM*

20.1.1 Composition synusiologique

Nous avons regroupé ensemble différents individus de cœnoassociation qui possédaient une synusie arbustive mésophile. Le nombre de relevés effectué ne nous a pas permis d'individualiser plusieurs cœnotaxons au sein de ce groupe ; nous les rassemblons donc tous, au moins provisoirement, dans un même type de phytocœnose. La synusie herbacée est quant à elle occupée par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae*, essentiellement sous sa sous-association *dryopteridetosum dilatatae* ; plus ponctuellement s'observent les sous-associations *typicum* ou *circaeetosum lutetianae*. La présence de cette association en synusie herbacée montre que cette phytocœnose est issue d'une chênaie-charmaie acidicline après dégradation par hydromorphie. Nous la dénommerons " **chênaie-aulnaie méso-hygrophile de dégradation à *Oxalis acetosella*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 23).

20.1.2 Synécologie

Ce type de phytocœnose a toujours été observé sur des limons loessiques très puissants en position de plateau ou de pente douce. Les sols sont des sols lessivés à pseudogley ou, plus souvent, des pseudogleys modaux, avec un humus de type mull acide mésotrophe ou mull-moder. L'hydromorphie est constante mais surtout marquée en profondeur ; elle s'atténue vers les horizons supérieurs, ce qui explique le caractère relativement mésophile des synusies arbustives et herbacées.

Les facteurs climatiques interviennent également dans le déterminisme de ce type de phytocœnose, dans la mesure où il s'agit d'une phytocœnose issue de la dégradation de la chênaie-charmaie acidicline initiale. Il y a donc eu destruction du phytoclimat forestier avec une arrivée massive de lumière au niveau des strates inférieures et un abaissement de l'évapotranspiration locale, ces phénomènes expliquant la fréquence de la sous-association *dryopteridetosum* de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* en synusie herbacée.

Ces différents facteurs écologiques, édaphiques et climatiques, sont indissociables de la pression anthropique, qui reste l'étiologie principale de ce type de phytocœnose. C'est en effet la pratique de coupes forestières abusives qui semble à l'origine de celui-ci, en entraînant une double dégradation, édapho-climatique.

20.1.3 Répartition

La chênaie-aulnaie méso-hygrophile de dégradation à *Oxalis acetosella* est peu répandue dans la dition et se limite à la partie argilo-calcaire de la Thiérache. Nous l'avons essentiellement rencontrée dans les forêts du Nouvion et du Regnaval, où le traitement en futaie " jardinée " semble être un facteur de conservation pour cette phytocœnose.

20.1.4 Importance et gestion

Dans cette phytocœnose, comme dans les autres chênaies-aulnaies de dégradation, la flore n'est pas très diversifiée ; la paucispécificité de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum* s'explique par le haut pouvoir concurrentiel de quelques espèces, avec en premier lieu les ronces. En effet celles-ci atteignent un développement spectaculaire, pouvant rendre le sous-bois absolument impénétrable ; l'espace qu'elles occupent n'est alors plus disponible pour d'autres espèces, y compris pour les stades juvéniles des taxons arborescents, d'où de gros problèmes de régénération.

Les stations occupées par cette phytocœnose offrent généralement des sols profonds et relativement fertiles ; toutefois l'hydromorphie peut constituer un facteur limitant pour certaines essences comme le hêtre ou le merisier. Le chêne pédonculé, le frêne et l'érable sycomore sont les essences les mieux adaptées à ce type de station.

20.2 LA CHÊNAIE-AULNAIE HYGROPHILE MÉSOTROPHIQUE A *RIBESO-VIBURNETUM*

20.2.1 Composition synusiologique

Dans cette chênaie-aulnaie où la synusie arborescente est toujours occupée par le *Querco-Alnetum*, l'hydromorphie touche également la synusie arbustive qui est cette fois, occupée par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli, typicum* ou plus rarement, *sambucetosum*. La synusie herbacée reste occupée par la sous-association *dryopteridetosum dilatatae* de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum non-scriptae*. Nous dénommerons ce type de phytocœnose " **chênaie-aulnaie hygrophile mésotrophique à *Ribes rubrum*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 24).

20.2.2 Synécologie

La chênaie-aulnaie hygrophile mésotrophique à *Ribes rubrum* possède une synécologie très voisine de celle de la chênaie-aulnaie méso-hygrophile de dégradation à *Oxalis acetosella*. Les sols sont développés sur limons de plateau et sont de type pseudogley modal à hydromull-moder ou amphigley (pseudogley-gley), lié à la présence d'une nappe phréatique permanente subissant de fortes oscillations et très réductrice. L'hydromorphie permanente est le trait le plus caractéristique de ces sols, ceux-ci conservant un niveau trophique convenable.

Les facteurs climatiques et biotiques sont les mêmes que ceux décrits dans le premier type de phytocœnose. On peut considérer qu'étant donné le degré de dégradation des sols, la pression humaine par l'intermédiaire des coupes forestières massives a été encore plus importante.

20.2.3 Répartition

Cette phytocœnose est très ponctuelle dans la dition ; nous ne l'avons rencontrée qu'en forêt du Nouvion où elle occupe les larges plateaux acides, en mosaïque avec d'autres types de phytocœnoses. Le traitement en futaie irrégulière très claire est probablement un facteur responsable de son maintien.

20.2.4 Importance et gestion

Comme dans les autres phytocœnoses de ce groupe, la flore est peu diversifiée en raison de différents facteurs : niveau trophique modéré et acidité élevée des sols, hydromorphie importante, haut pouvoir concurrentiel de quelques espèces " sociales " favorisées par l'arrivée de lumière (*Rubus* spp.).

Le sols exerce une sélection drastique sur la végétation, si bien que peu d'essences sont adaptées à ce type de station. Le frêne, le chêne pédonculé et l'érable sycomore sont les essences susceptibles d'être de bonne venue.

20.3 LA CHÊNAIE-AULNAIE HYGROPHILE OLIGO-MÉSOTROPHIQUE

20.3.1 Composition synusiologique

Tandis que la synusie arborescente demeure inchangée (*Querco-Alnetum*), la synusie arbustive conserve son caractère hygrophile mais marque également une réduction importante du niveau trophique ; si elle est relativement mésotrophique, elle est occupée par le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* et si elle est plus oligotrophique, ce dernier est remplacé par le *Salici cinereae-Franguletum alni*. La synusie herbacée est quant à elle inchangée, toujours occupée par l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae dryopteridetosum dilatatae*. Nous dénommerons cette phytocœnose " **chênaie-aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique à *Frangula alnus*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 25).

20.3.2 Synécologie

La chênaie-aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique à *Frangula alnus* marque un degré supplémentaire dans la dégradation de la forêt initiale, liée à une modification profonde des sols. Ceux-ci sont toujours développés sur limons de plateau et sont très hydromorphes ; il s'agit le plus souvent d'amphigleys (pseudogley-gley) à humus de type hydromoder, avec ponctuellement une tendance à la podzolisation bien que la richesse des limons constitue un obstacle à cette dernière.

Les facteurs climatiques et biotiques restent semblables à ceux décrits précédemment, la pression humaine étant l'étiologie principale de ce type de phytocœnose.

20.3.3 Répartition

La chênaie-aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique à *Frangula alnus* est rare dans la dition. Nous l'avons observée uniquement en forêt du Nouvion sur les zones des plateaux les plus dégradées.

20.3.4 Importance et gestion

Comme dans les autres phytocœnoses du groupe, la flore est assez pauvre, la forte acidité et l'oligotrophie des horizons supérieurs constituant des facteurs limitants supplémentaires.

Peu d'essences sont capables de prospérer dans une telle situation ; même le frêne pose des problèmes de régénération : si les horizons profonds lui conviennent, les horizons superficiels exercent une sélection drastique et éliminent les essences trop gourmandes. Le chêne pédonculé et, dans une moindre mesure, l'érable sycomore sont les essences les mieux adaptées à ce type de station.

CHAPITRE 21

LES CHÊNAIES-HÊTRAIES ACIDIPHILES

Sous le terme de chênaies-hêtraies acidiphiles, nous avons regroupé différents types de phytocœnoses ayant en commun une synusie arborescente mésotrophique à franchement oligotrophique, résolument acidiphile (Tableau LXXVII h.t., colonnes E). Celle-ci est occupée soit par le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*, soit par le *Querco petraeae - Betuletum albae*. La première association caractérise les chênaies-hêtraies les plus matures, aux affinités submontagnardes indéniables, tandis que la seconde semble correspondre à des chênaies-hêtraies plus dégradées et probablement plus " atlantiques ". Ces phytocœnoses sont inféodées aux substrats les plus pauvres en bases de la dition, essentiellement schisto-gréseux et sableux, plus ponctuellement limoneux.

En fonction des variations des synusies arbustives sous-jacentes, il est possible de distinguer trois groupes de chênaies-hêtraies acidiphiles :

- les hêtraies acidiphiles, caractérisées par le *Betulo-Fagetum* en synusie arborescente et par le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* en synusie arbustive ;
- les chênaies-hêtraies mésotrophiques, caractérisées par le *Querco-Betuletum* en synusie arborescente et par l'*Ilici aquifolii-Coryletum avellanae typicum* en synusie arbustive ;
- les chênaies-hêtraies oligotrophiques, caractérisées par le *Querco-Betuletum* en synusie arborescente et par le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* en synusie arbustive.

20.1 LA HÊTRAIE ACIDIPHILE À *SORBO-FRANGULETUM*

21.1.1 Composition synusiologique

Cette phytocœnose se caractérise par une combinaison synusiologique très constante qui comprend le *Betulo-Fagetum* en synusie arborescente, le *Sorbo-Franguletum* en synusie arbustive et le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* en synusie herbacée, avec localement des passages au *Lonicero periclymeni-Vaccinietum myrtilli*. Lorsqu'existent des falaises rocheuses au sein de ces individus de cœnoassociations, le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* peut participer au cortège. Ces quatre associations marquent la forte acidité et le faible niveau trophique du sol. Nous dénommerons ce cœnotaxon " **hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 26).

21.1.2 Synécologie

Ce type de phytocœnose a été observé uniquement sur *substratum* schisto-gréseux, celui-ci pouvant ou non être recouvert d'une fine couche de limons loessiques. Les sols sont de type brun acide plus ou moins lessivé à humus de type moder, avec çà et là une tendance à l'évolution podzolique (sol brun ocreux à sol lessivé podzolique), particulièrement marquée sur les pentes d'exposition sud à ouest. Le *Lonicero-Vaccinietum* coïncide avec les stades les plus dégradés (sols

podzolisés). Du fait de leur position physiographique (pentes plus ou moins abruptes, rebords de plateaux), ces sols sont généralement favorablement drainés ; localement, un pseudogley peut apparaître en profondeur. Lorsque la pente devient quasi verticale et que le couvert forestier est suffisamment dense, le *Polypodio-Festucetum* prend place à même la roche.

D'un point de vue climatique, le déterminisme de la phytocœnose reste principalement mésoclimatique, bien que la synusie herbacée soit très sensible vis-à-vis des variations du mésoclimat (par exemple, variante psychrophile à *Festuca altissima*).

21.1.3 Répartition

La hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides* est strictement localisée dans les massifs forestiers de la Thiérache pré-ardennaise, où existent des affleurements schisto-gréseux : forêts d'Hirson (incluant bois du Catelet de Mondrepuis) et de Saint-Michel. Elle se situe sur les rebords des plateaux ou, plus souvent, sur les versants abrupts des vallées intraforestières. Elle présente des affinités submontagnardes marquées.

21.1.4 Importance et gestion

Les facteurs édaphiques exerçant une sélection drastique sur la végétation, la hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides* ne possède pas une flore très diversifiée mais celle-ci est très spécialisée, d'où la présence de taxons rares, dont certains sont légalement protégés : *Luzula luzuloides, Galium saxatile, Festuca altissima, Vaccinium myrtillus*, etc. Cette richesse s'accroit encore lorsque le *Polypodio-Festucetum* est présent (*Phegopteris connectilis, Phyteuma spicatum*...). Il s'agit également d'une phytocœnose fragile, requérant une gestion sylvicole adaptée, c'est-à-dire extensive, sous peine d'assister à une dégradation des sols les rendant encore plus hostiles.

Les stations occupées par cette phytocœnose présentent une fertilité faible à moyenne, l'acidité et la pauvreté en éléments minéraux étant des facteurs sérieusement limitants. Les réserves en eau sont généralement satisfaisantes. Peu d'essences sont susceptibles de s'adapter à de telles conditions ; le hêtre et le chêne sessile restent les essences les mieux adaptées, à condition que le sol soit suffisamment profond.

21.2 LES CHÊNAIES-HÊTRAIES MÉSOTROPHIQUES À *ILICI-CORYLETUM*

21.2.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses de ce groupe ont en commun leur synusie arborescente, occupée par le *Querco petraeae - Betuletum albae* et leur synusie arbustive, occupée par l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae typicum*. En fonction de la nature de la synusie herbacée, on peut distinguer deux types de phytocœnoses :

- un premier caractérisé par le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis*, sous l'une de ses trois sous-associations *typicum, polygonatetosum verticillati* ou *lamietosum galeobdolonis* : **chênaie-hêtraie mésotrophique à *Hyacinthoides non-scripta*** (Tableau LXXVII h.t., col. 27) ;

- un second caractérisé par le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae*, celui-ci étant remplacé par le *Maianthemo biofolii - Convallarietum majalis* en dehors de l'aire de *Luzula luzuloides* (géovicariance), avec localement des passages au *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* : **chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique à *Maianthemum bifolium*** (Tableau LXXVII h.t., col. 28).

21.2.2 Synécologie

Les chênaies-hêtraies mésotrophiques sont inféodées à des substrats pauvres en bases, sableux ou schisto-gréseux ; toutefois ceux-ci sont fréquemment recouverts d'une couche plus ou moins puissante de limons loessiques, ce qui explique le caractère moins oligotrophique de la synusie arbustive par rapport à la synusie arborescente. En effet, la rhizosphère arborescente est généralement la seule à atteindre la roche-mère. Les sols sont de différents types. La chênaie-hêtraie mésotrophique à *Hyacinthoides non-scripta* se développe sur des sols de type brun acide modérément lessivé à pseudogley et à humus de type mull acide oligotrophe, tandis que la chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique à *Maianthemum bifolium* occupe des sols lessivés, voire des sols lessivés podzoliques, à humus de type mull-moder à moder, la présence d'un pseudogley étant fréquente, mais pas systématique.

Les chênaies-hêtraies mésotrophiques ont en général une synusie herbacée qui réagit aux variations mésoclimatiques, mais le déterminisme de la phytocœnose reste macroclimatique.

21.2.3 Répartition

La chênaie-hêtraie mésotrophique à *Hyacinthoides non-scriptae* se limite à la Thiérache pré-ardennaise, dans l'aire de *Luzula luzuloides*, où elle occupe le plus souvent les rebords des plateaux, dans les forêts d'Hirson et de Saint-Michel.

La chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique à *Maianthemum bifolium* existe en revanche à la fois en Thiérache schisto-gréseuse — la synusie herbacée est alors occupée par le *Luzulo-Deschampsietum*, éventuellement le *Polypodio-Festucetum*— et en Thiérache argilo-calcaire, où elle est toutefois beaucoup plus ponctuelle — la synusie herbacée étant alors occupée par le *Maianthemo-Convallarietum*. Ainsi, nous l'avons observée dans les forêts d'Hirson, de Saint-Michel, d'Andigny et de la Haye d'Aubenton (bois de Coingt).

21.2.4 Importance et gestion

Les sols sur lesquels se développent les chênaies-hêtraies mésotrophiques sont fortement acides et pauvres sur un plan trophique. La flore est pauvre mais spécialisée, d'où la présence locale d'éléments remarquables ou régionalement rares : *Luzula luzuloides, Galium saxatile, Maianthemum bifolium, Ceratocapnos claviculata, Polygonatum verticillatum*, etc. Il s'agit également de phytocœnoses particulièrement fragiles pour lesquelles une sylviculture trop intensive conduirait inévitablement vers une dégradation encore plus prononcée des sols (double dégradation, par hydromorphie d'une part et par podzolisation secondaire d'autre part), conduisant aux chênaies-boulaies de dégradation. Etant donné la faible fertilité des sols et leur forte acidité, seules des essences telles que le hêtre et le chêne sessile sont capables de s'adapter, quoique localement, sur des sols profonds et à bonnes réserves en eau, le chêne pédonculé et le charme soient de bonne venue.

21.3 LES CHÊNAIES-HÊTRAIES OLIGOTROPHIQUES À *SORBO-FRANGULETUM*

21.3.1 Principaux cœnotaxons

Les deux phytocœnoses incluses dans ce groupe possèdent les mêmes synusies arborescentes et arbustives, respectivement occupées par le *Querco petraeae - Betuletum albae* et le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*. Elles se différencient par leur synusie herbacée :

- la première est caractérisée par le *Hyacinthoido non scriptae - Luzuletum luzuloidis*, sous l'une des trois sous-associations *typicum, polygonatetosum verticillati* ou *lamietosum galeobdolonis* : **chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique hygrocline à *Luzula sylvatica*** (Tableau LXXVII h.t., col. 29) ;

- la seconde est caractérisée par le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* ou par son association géovicariante, le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis*, avec localement des passages au *Lonicero periclymeni* -

Vaccinietum myrtilli ou au *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* (uniquement en thiérache pré-ardennaise) : **chênaie-hêtraie oligotrophique à *Deschampsia flexuosa*** (Tableau LXXVII h.t., col. 30).

21.3.2 Synécologie

Les chênaies-hêtraies oligotrophiques se développent sur les substrats les plus pauvres en bases de la dition ; ainsi les trouve-t-on au niveau des affleurements schisto-gréseux ou sableux de différents massifs. Les sols sont de différents types : sols lessivés acides, podzoliques ou podzols humo-ferrugineux secondaires, avec un humus de type moder pouvant localement passer au mor.

La chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique hygrocline à *Luzula sylvatica* siège principalement au niveau des sols lessivés acides ou des sols lessivés podzoliques à moder, un pseudogley étant présent dans le profil, d'où le caractère hygrocline de la synusie herbacée. La chênaie-hêtraie oligotrophique à *Deschampsia flexuosa* prend place sur les sols les plus dégradés : sols podzoliques ou podzols humo-ferrugineux à moder, voire mor. Ces sols sont généralement mieux drainés et ne comportent pas de pseudogley. Au sein de cette phytocœnose, le *Lonicero-Vaccinietum* représente le stade ultime de cette dégradation édaphique. Le sol disparaît localement pour laisser apparaître la roche-mère, ce qui permet l'installation du *Polypodio-Festucetum* (uniquement en Thiérache pré-ardennaise).

La synusie herbacée des chênaies-hêtraies oligotrophiques est souvent très sensible aux variations mésoclimatiques ou phytoclimatiques. Ainsi, au sein de la chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique hygrocline à *Luzula sylvatica*, la sous-association *polygonatetosum* du *Hyacinthoido-Luzuletum*, qui marque une transition vers le *Luzulo-Deschampsietum*, témoigne d'une dégradation du phytoclimat forestier par éclaircissement des strates inférieures et abaissement de l'évapotranspiration locale (donc dégradation édaphique). De même la variante à *Festuca altissima* du *Luzulo-Deschampsietum* représente le volet psychrophile de l'association et assure la transition avec le *Polypodio-Festucetum* résolument psychrophile.

La pression humaine est également un facteur important à prendre en compte dans le déterminisme de ces chênaies-hêtraies oligotrophiques, dans la mesure où celles-ci sont issues d'une chênaie-charmaie acidiphile initiale par suite d'une dégradation d'origine humaine. Celle-ci a atteint directement la végétation forestière, mais indirectement les facteurs du milieu (sol et phytoclimat).

21.3.3 Répartition

La chênaie-hêtraie oligo-mésotrophique hygrocline à *Luzula sylvatica* est strictement inféodée à la Thiérache pré-ardennaise, où elle occupe les affleurements schisto-gréseux des rebords de plateaux, dans les massifs d'Hirson et de Saint-Michel.

La chênaie-hêtraie oligotrophique à *Deschampsia flexuosa* est rare en Thiérache et, comme la précédente, se cantonne pour l'essentiel à la partie pré-ardennaise de la dition. Elle se localise alors au niveau des affleurements schisto-gréseux des versants plus ou moins abrupts des vallons intraforestiers en forêts d'Hirson et de Saint-Michel. En Thiérache argilo-calcaire elle devient exceptionnelle et sa présence est liée le plus souvent à des poches de sables tertiaires ; sa texture se modifie également puisque le *Maianthemo-Convallarietum* remplace le *Luzulo-Deschampsietum* en dehors de l'aire de *Luzula luzuloides*. Nous l'avons surtout rencontrée en forêt d'Andigny, mais elle existe sous forme fragmentaire dans les forêts de Marfontaine et de la Haye d'Aubenton, ainsi que dans le bois de la Cailleuse.

21.3.4 Importance et gestion

Les chênaies-hêtraies oligotrophiques sont peu diversifiées spécifiquement, mais hébergent une flore extrêmement spécialisée, l'oligotrophie et la forte acidité des sols exerçant une sélection drastique sur la végétation. Ces phytocœnoses possèdent plusieurs éléments rares à très rares dans le nord de la France, dont certains sont légalement protégés : *Luzula luzuloides, Galium saxatile, Polygonatum verticillatum, Maianthemum bifolium, Festuca altissima, Vaccinium myrtillus*, etc.

Les stations occupées par ces phytocœnoses sont peu fertiles, d'autant plus que les sols sont généralement peu profonds et reposent sur une roche-mère dure, s'opposant à la pénétration des racines. Peu d'essences sont de bonne venue d'où la fréquente présence d'un taillis haut et ouvert à base de chêne sessile et de hêtre. Malheureusement ces stations font souvent l'objet de plantations d'essences importées : chêne rouge, châtaignier, pin, robinier...

CHAPITRE 22

LES CHÊNAIES-BOULAIES DE DÉGRADATION

Sous le générique de chênaies-boulaies de dégradation, nous avons rassemblé plusieurs types de phytocœnoses ayant en commun une même synusie arborescente, occupée par le *Querco roboris - Betuletum albae* (Tableau LXXVII h.t., colonnes F). Cette association succède habituellement *au Querco petraeae - Betuletum albae* par suite d'une dégradation des sols par hydromorphie, liée à une surexploitation de la forêt par l'homme. La remontée de la nappe touche en premier lieu la synusie arborescente, tandis que les synusies arbustives et herbacées sont touchées à des degrés divers, ce qui permet la distinction de plusieurs chênaies-boulaies :

- les chênaies-boulaies méso-hygrophiles, caractérisées par leur synusie arbustive, occupée par le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*, bien que dans les formes les moins dégradées, celui-ci puisse être remplacé par les sous-associations *franguletosum alni* ou *typicum* de l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* ;
- les chênaies-boulaies hygrophiles, caractérisées par une synusie arbustive résolument hygrophile et oligotrophique, occupée par le *Salici cinereae - Franguletum alni.*

22.1 LES CHÊNAIES-BOULAIES MÉSO-HYGROPHILES À *SORBO-FRANGULETUM*

21.1.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses de ce groupe ont en commun leurs synusies arborescentes et arbustives, occupées respectivement par le *Querco roboris - Betuletum albae* et le *Sorbo - Franguletum.* En fonction de la nature de la synusie herbacée, on peut distinguer deux cœnotaxons :

- un premier caractérisé par le *Hyacinthoido non scriptae - Luzuletum luzuloidis polygonatetosum verticillati*, bien que cette sous-association puisse être remplacée par la sous-association *typicum* dans les formes les moins dégradées de la phytocœnose : **chênaie-boulaie méso-hygrophile mésotrophique à *Polygonatum verticillatum*** (Tableau LXXVII h.t., col. 31) ;

- un second caractérisé par le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae*, parfois remplacé par son association géovicariante, le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* : **chênaie-boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Convallaria majalis*** (Tableau LXXVII h.t., col. 32).

22.1.2 Synécologie

Les chênaies-boulaies méso-hygrophiles se situent sur les sols les plus pauvres en bases de la dition, développés sur *substratum* schisto-gréseux ou, plus rarement, sableux. Ces sols sont de type sol lessivé acide ou podzolique, à pseudogley, donc à hydromorphie profonde. L'humus est un mull-moder (cas de la chênaie-boulaie méso-hygrophile à *Polygonatum verticillatum*) ou un moder (cas de la chênaie-boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Convallaria majalis*).

D'un point de vue climatique, ces types de phytocœnoses occupent fréquemment les larges plateaux acides dépressionnaires, d'où un abaissement local des températures. De plus, comme ils sont issus d'une dégradation de la forêt initiale, il y a également modification du phytoclimat forestier (éclaircissement), ce qui explique le statut d'ourlet interne des associations herbacées en place.

Enfin, on ne peut passer outre le facteur anthropique dans le déterminisme de ces phytocœnoses puisque c'est lui qui est le moteur des dégradations en cause. En effet, c'est bien la réalisation de coupes forestières massives et diverses pratiques (pâturage en forêt, ratissage des litières) qui sont à l'origine des chênaies-boulaies de dégradation via des altérations édaphiques et phytoclimatiques.

22.1.3 Répartition

Les chênaies-boulaies méso-hygrophiles sont présentes dans l'ensemble de la dition, avec cependant une très nette prédominance en Thiérache pré-ardennaise où le *substratum* schisto-gréseux est plus sensible à la dégradation par podzolisation secondaire. La chênaie-boulaie méso-hygrophile mésotrophique à *Polygonatum verticillatum* n'existe que dans les forêts d'Hirson et de Saint-Michel où elle est rare. La chênaie-boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Convallaria majalis* est aussi inféodée aux substrats schisto-gréseux, sur lesquels la synusie herbacée est occupée par le *Luzulo-Deschampsietum*, mais elle transgresse en Thiérache argilo-calcaire, là où existent des sables thanétiens, avec une synusie herbacée cette fois occupée par le *Maianthemo-Convallarietum*. Nous l'avons observée uniquement en forêt d'Andigny.

22.1.4 Importance et gestion

Les chênaies-boulaies méso-hygrophiles ne possèdent pas une flore très diversifiée ; celle-ci est d'ailleurs très proche de celle des chênaies-hêtraies oligotrophiques dont ces phytocœnoses sont issues. La flore reste donc très spécialisée et n'accuse pas encore le caractère hydromorphe des sols, celui-ci n'apparaissant qu'en profondeur et n'étant perçu que par la synusie arborescente. Elle renferme encore quelques éléments remarquables : *Polygonatum verticillatum, Galium saxatile*, etc.

Les stations occupées par les chênaies-boulaies méso-hygrophiles présentent de nombreux facteurs limitants : oligotrophie, forte acidité et hydromorphie profonde étant les principaux. Elles possèdent une faible potentialité forestière, peu d'essences étant adaptées à ces conditions ; même le chêne pédonculé n'est pas de très bonne venue. Seule des essences comme l'aulne glutineux ou le bouleau pubescent sont de culture possible.

22.2 LES CHÊNAIES-BOULAIES HYGROPHILES À *SALICI-FRANGULETUM*

22.2.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses de ce groupe marquent le terme ultime de la dégradation de la forêt initiale, l'hydromorphie étant suffisamment prononcée pour être perçue par les synusies arborescentes et arbustives, respectivement occupées par le *Querco roboris - Betuletum albae* et le *Salici cinereae - Franguletum alni*. Même la synusie herbacée peut être touchée, si bien que l'on peut distinguer, en fonction de la nature de celle-ci, deux cœnotaxons :

- un premier caractérisé par le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis, polygonatetosum verticillati* ou *typicum* : **chênaie-boulaie de dégradation mésotrophique à *Teucrium scorodonia*** (Tableau LXXVII h.t., col. 33) ;

- un second caractérisé par le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* : **chênaie-boulaie de dégradation oligotrophique à *Molinia coerulea*** (Tableau LXXVII h.t., col. 34).

22.2.2 Synécologie

Ces chênaies-boulaies hygrophiles occupent les sols les plus dégradés de la dition, que ceux-ci soient développés sur limons loessiques (mais alors pauvres en éléments minéraux) ou sur *substratum* schisto-gréseux. Il s'agit soit de pseudogleys modaux à moder (cas des chênaies-boulaies de dégradation mésotrophiques à *Teucrium scorodonia*), soit de pseudogleys podzoliques à hydromoder (cas des chênaies-boulaies de dégradation oligotrophiques à *Molinia coerulea*). Dans les deux cas l'hydromorphie est particulièrement marquée.

Sur le plan climatique, on notera surtout les modifications phytoclimatiques (éclaircissement) touchant les synusies inférieures, d'où la présence d'associations semi-héliophiles en strate herbacée.

Là encore l'homme a joué un rôle important dans le déterminisme de ces phytocœnoses puisque c'est à partir des dégradations infligées à la forêt initiale qu'elles se sont constituées, sur des sols eux-mêmes profondément altérés par un double phénomène : podzolisation secondaire et dégradation par hydromorphie.

22.2.3 Répartition

Les chênaies-boulaies hygrophiles sont quasi exclusives de la Thiérache pré-ardennaise. La chênaie-boulaie de dégradation mésotrophique à *Teucrium scorodonia* se cantonne aux forêts d'Hirson et de Saint-Michel, tandis que la chênaie-boulaie de dégradation oligotrophique à *Molinia coerulea*, qui est présente dans les mêmes massifs, transgresse en Thiérache argilo-calcaire, uniquement en forêt d'Andigny, où existent des sols sableux pauvres en éléments nutritifs.

22.2.4 Importance et gestion

La flore des chênaies-boulaies hygrophiles est très pauvre spécifiquement en raison des conditions drastiques offertes par le milieu. Si elle comporte encore de nombreuses espèces intéressantes dans la chênaie-boulaie de dégradation mésotrophique à *Teucrium scorodonia* (*Polygonatum verticillatum, Galium saxatile*...), elle devient paucispécifique dans la chênaie-boulaie de dégradation oligotrophique à *Molinia coerulea* où la molinie, espèce très sociale, peut former de vastes tapis " étouffant " le reste de la végétation.

Les stations occupées par ces phytocœnoses sont particulièrement hostiles, les sols étant oligotrophes, très acides et gorgés d'eau, d'où un caractère asphyxique que peu d'essences sont susceptibles de supporter. Elles ne se prêtent naturellement pas à une sylviculture intensive, la gestion à mettre en œuvre devant plutôt s'orienter vers une mise en valeur des essences déjà présentes : aulne glutineux, bouleau pubescent et, dans une moindre mesure, chêne pédonculé.

CHAPITRE 23

LES AULNAIES-FRÊNAIES HYGROPHILES

Les aulnaies-frênaies hygrophiles rassemblent de nombreux types de phytocœnoses qui possèdent en commun une même synusie arborescente, résolument hygrophile, eutrophique à mésotrophique, occupée par le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* sous l'une de ses deux sous-associations, *typicum* ou *quercetosum roboris*, la seconde succédant à la première dans une série progressive, donc représentant une plus grande maturité de l'association (Tableau LXXVII h.t., colonnes G).

Les aulnaies-frênaies sont inféodées au milieux " jeunes ", c'est-à-dire dont l'évolution est bloquée par l'existence de processus érosifs, permanents ou périodiques (milieux rhexistasiques *sensu* Lhote, 1988). En fonction des composantes écologiques, édaphiques et climatiques du milieu, les synusies subordonnées subissent des variations qualitatives. Ainsi, en fonction de la nature de la synusie arbustive il est possible de distinguer plusieurs groupes d'aulnaies-frênaies :

- les frênaies hygro-calcicoles, caractérisées par le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei, typicum* ou *viburnetosum opuli* ;
- les frênaies hygro-calciclines, caractérisées par le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ;
- les aulnaies-frênaies eutrophiques, caractérisées par le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli, typicum* ou *sambucetosum nigrae* ;
- les aulnaies-frênaies mésotrophiques, caractérisées par le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* ;
- les aulnaies-frênaies hygro-acidiphiles, caractérisées par le *Salici cinereae - Franguletum alni.*

23.1 LES FRÊNAIES HYGRO-CALCICOLES À *CRATAEGO-EVONYMETUM*

23.1.1 Principaux cœnotaxons

Les phytocœnoses de ce groupe ont en commun leur synusie arborescente, occupée par le *Fraxino-Alnetum* et leur synusie arbustive, occupée par le *Crataego-Evonymetum*. En fonction de la nature de la synusie herbacée, on peut distinguer plusieurs cœnotaxons :

- un premier caractérisé par le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* ou la variante à *Valeriana repens* du *Circaeo-Galietum*, parfois accompagné du *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* qui occupe une synusie herbacée vernale très précoce, se superposant au *Circaeo-Filipenduletum*. De même, ponctuellement est retrouvé le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae*, lorsqu'existent des secteurs sourciers donnant lieu à des bourbiers. Ce cœnotaxon sera dénommé " **frênaie hygro-calcicole alluviale à *Carex remota*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 35) ;

mais il s'agit souvent de limons loessiques. Ces stations sont liées à la présence de trous d'obus (forêt du Nouvion), d'anciennes carrières (bois du Hauty) ou même d'anciennes bauges à sanglier (forêt du Nouvion). On observe parallèlement une modification locale des paramètres climatiques, notamment un abaissement des températures, d'où un caractère psychrophile non négligeable de la végétation.

24.1.3 Répartition

Ce type de phytocœnose est rare en Thiérache ; il est plus fréquent dans la partie schisto-gréseuse de celle-ci que dans la partie argilo-calcaire. Dans cette dernière, il est d'ailleurs toujours d'origine secondaire et récente. Nous l'avons ainsi rencontré dans les massifs forestiers d'Hirson, de Saint-Michel, du Nouvion, du Hauty, d'Andigny et de la Haye d'Aubenton.

24.1.4 Importance et gestion

L'aulnaie-boulaie mésotrophique à *Carex elongata* demeure rare en Thiérache, comme dans le nord de la France en général, où les substrats géologiques ne sont guère propices à son installation si ce n'est localement. Bien qu'étant plutôt moins riche floristiquement que les aulnaies-boulaies oligotrophiques, ce type de phytocœnose renferme des éléments très précieux (*Carex elongata, Carex canescens, Equisetum sylvaticum..*), ce qui justifie une sylviculture extensive respectueuse du milieu. Il s'agit de toute façon de stations peu fertiles, les sols étant pauvres en éléments minéraux, fortement acides et gorgés d'eau ; elle ne présentent qu'une très faible potentialité forestière. L'attitude la plus raisonnable serait de favoriser les essences en place, principalement l'aulne, peut-être via une gestion " par bouquets " qui permettrait une perturbation moindre du milieu et une diversification des conditions d'éclairement.

24.2 LES AULNAIES-BOULAIES OLIGOTROPHIQUES À *SALICI-FRANGULETUM*

24.2.1 Principaux cœnotaxons

Ces aulnaies-boulaies se distinguent des précédentes grâce à leur synusie arbustive, occupée par le *Salici-Franguletum*, plus oligotrophique, tandis que la synusie arborescente est toujours occupées par le *Betulo-Alnetum*. En fonction des synusies herbacées sous-jacentes, il est possible d'opposer deux cœnotaxons :

- un premier caractérisé par le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* dont les deux sous-associations, *typicum* et *caricetosum canescentis*, sont fréquemment présentes, les deux types de groupements étant assemblés en mosaïque. D'autres associations peuvent participer à ce type de phytocœnose, comme l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* lorsqu'existent des fossés de drainage. Ce cœnotaxon correspond à " l'**aulnaie-boulaie oligotrophique hygrophile à *Sphagnum palustre*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 46), la synusie muscinale étant généralement très développée et occupée par le *Sphagnetum squarroso-fimbriati* Julve & de Foucault 1993 ;

- un second, caractérisé par le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*, plus mésophile, mais aussi moins oligotrophique ; il peut être accompagné de groupements appartenant à l'*Athyrio-Blechnetum* selon la topographie locale. Les synusies muscinales sont également moins développées. Il s'agit de " l'**aulnaie-boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Calamagrostis canescens*** " (Tableau LXXVII h.t., col. 47).

24.2.2 Synécologie

Les aulnaies-boulaies oligotrophiques sont inféodées aux sols organiques les plus pauvres de la dition, elles sont susceptibles de s'établir dans deux types distincts de stations : des stations primaires d'une part, correspondant aux vallées

tourbeuses établies sur *substratum* acide et oligotrophe (sables, grès ou schistes), et des stations secondaires d'autre part, dans des zones dépressionnaires plus ou moins vastes d'origine récente (trous d'obus, anciennes carrières...) et mal drainées sur *substratum* acide (grès ou limons loessiques). Dans les deux cas il s'agit de sols hydromorphes organiques se formant au sein d'une nappe permanente dont l'eau est principalement d'origine pluviale, se développant parfois sur des gleys réduits à anmoor ou sur des sols alluviaux hydromorphes à anmoor. L'oligotrophie et la forte acidité restent les facteurs édaphiques les plus marquants.

L'aulnaie-boulaie oligotrophique hygrophile à *Sphagnum palustre* se développe sur des sols organiques constamment engorgés, tandis que l'aulnaie-boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Calamagrostis canescens* prend place sur des sols asséchés superficiellement, dont l'inondation n'est qu'hivernale. Dans cette dernière, les bombements de sphaignes desséchées sont très caractéristiques.

Les facteurs climatiques interviennent également de manière non négligeable dans le déterminisme de ces phytocœnoses, dans la mesure où elles occupent toujours des stations froides (fonds de vallons, dépressions), la végétation présentant un caractère psychrophile marqué.

Le facteur humain intervient également dans le déterminisme des aulnaies-boulaies oligotrophiques " secondaires ".

24.2.3 Répartition

Les aulnaies-boulaies oligotrophiques sont surtout répandues dans la partie schisto-gréseuse de la dition où elles atteignent leur *optimum* en couvrant de vastes surfaces (forêts d'Hirson et de Saint-Michel) ; lorsqu'elles sont d'origine secondaire, elles sont plus ponctuelles (forêt d'Hirson, bois du Hauty) et souvent fragmentaires. Elles sont beaucoup plus ponctuelles encore en Thiérache argilo-calcaire, où le *substratum* géologique n'est guère propice à leur installation ; nous les avons rencontrées en forêt d'Andigny où elles sont encore bien développées et d'origine primaire, en forêt du Nouvion et de la Haye d'Aubenton, où elles sont d'origine secondaire. Il n'existe apparemment pas de différence de distribution entre les deux types de phytocœnoses.

24.2.4 Importance et gestion

Les aulnaies-boulaies oligotrophiques constituent un véritable joyau synfloristique pour la Thiérache, mais aussi au-delà, pour la moitié nord de la France où ce type de végétation est très rare. Elles renferment en effet un grand nombre d'espèces rares à exceptionnelles dont certaines sont légalement protégées : *Carex elongata, Carex laevigata, Carex canescens, Scutellaria minor, Blechnum spicant, Viola palustris, Equisetum sylvaticum*, etc. Malheureusement il s'agit de phytocœnoses en voie de disparition dans la dition, tant elles ont à souffrir des pratiques sylvicoles : les enrésinements massifs surtout, mais aussi les coupes à blanc. Il s'agit pourtant de stations d'une extrêmement faible potentialité forestière, l'oligotrophie, la forte acidité et l'engorgement quasi-permanent des sols exerçant une sélection drastique sur la végétation. Aucune essence n'est d'ailleurs réellement adaptée à ces conditions. La seule gestion extensive possible serait de favoriser les sujets en place : aulne glutineux et bouleau pubescent.

FRÊNAIES CALCICOLES à *Ulmo glabrae - Aceretum campestris*

- **Frênaies calcaricoles à *Crataego monogynae - Evonymetum europaei***
  - Frênaie calcaricole à *Galium odoratum*
  - Frênaie colluviale à *Leucojum vernum*
- **Frênaies calcicoles à *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae***
  - Frênaie calcicole à *Carex sylvatica*
  - Frênaie neutro-calcicole à *Mercurialis perennis*
  - Frênaie calcicole neutro-acidicline à *Allium ursinum*
- **Frênaie calcicole méso-hygrophile à *Ribeso rubri - Viburnetum opuli***
  - Frênaie calcicole méso-hygrophile à *Ribes rubrum*

CHÊNAIES-CHARMAIES À FRENE à *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum*

- **Chênaies-Frênaies calciclines à *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Frênaie neutro-calcicline à *Primula elatior*
  - Chênaie-Frênaie neutro-nitrocline à *Adoxa moschatellina*
  - Chênaie-Frênaie acidicline nitrocline à *Ranunculus ficaria*
  - Chênaie-Frênaie acidicline à *Anemone nemorosa*
- **Chênaies-Charmaies acidiclines à *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Charmaie acidicline nitrocline à *Circaea lutetiana*
  - Chênaie-Charmaie acidicline à *Dryopteris carthusiana*
  - Chênaie-Charmaie acidicline dégradée à *Senecio ovatus*
  - Chênaie-Charmaie acidicline mésotrophique à *Holcus mollis*
- **Chênaies-Charmaies méso-hygrophiles à *Ribeso rubri - Viburnetum opuli***
  - Chênaie-Charmaie méso-hygrophile calcicline à *Ranunculus auricomus*
  - Chênaie-Charmaie méso-hygrophile nitrocline à *Paris quadrifolia*
  - Chênaie-Charmaie méso-hygrophile mésotrophique à *Deschampsia cespitosa*

CHÊNAIES-CHARMAIES MÉSOTROPHIQUES à *Querco roboris - Carpinetum betuli typicum*

- **Chênaie-Charmaie mésotrophique à *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata*
- **Chênaies-Charmaies acidiphiles à *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Charmaie acidiphile à *Hyacinthoides non-scripta*
  - Chênaie-Charmaie oligo-mésotrophique à *Luzula luzuloides*
  - Chênaie-Charmaie dégradée à *Pteridium aquilinum*
- **Chênaie-Charmaie oligotrophique à *Sorbo aucupariae - Franguletum alni***
  - Chênaie-Charmaie mésotrophique dégradée à *Frangula alnus*

CHÊNAIES-AULNAIES DE DÉGRADATION à *Querco roboris - Alnetum glutinosae*

- **Chênaie-Aulnaie méso-hygrophile à *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Aulnaie méso-hygrophile de dégradation à *Oxalis acetosella*
- **Chênaie-Aulnaie hygrophile mésotrophique à *Ribeso rubri - Viburnetum opuli***
  - Chênaie-Aulnaie hygrophile mésotrophique à *Ribes rubrum*
- **Chênaie-Aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique**
  - Chênaie-Aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique à *Frangula alnus*

CHÊNAIES-HÊTRAIES ACIDIPHILES à *Betulo albae - Fagetum sylvaticae* ou *Querco petraeae - Betuletum albae*

- **Hêtraie acidophile à *Sorbo aucupariae - Franguletum alni***
  - Hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides*
- **Chênaies-Hêtraies mésotrophiques à *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae***
  - Chênaie-Hêtraie mésotrophique à *Hyacinthoides non-scripta*
  - Chênaie-Hêtraie oligo-mésotrophique à *Maianthemum bifolium*
- **Chênaies-Hêtraies oligotrophiques à *Sorbo aucupariae - Franguletum alni***
  - Chênaie-Hêtraie oligotrophique hygrocline à *Luzula sylvatica*
  - Chênaie-Hêtraie oligotrophique à *Deschampsia flexuosa*

CHÊNAIES-BOULAIES DE DÉGRADATION à *Querco roboris - Betuletum albae*

- **Chênaies-Boulaies méso-hygrophiles à *Sorbo aucupariae - Franguletum alni***
  - Chênaie-Boulaie méso-hygrophile mésotrophique à *Polygonatum verticillatum*
  - Chênaie-Boulaie méso-hygrophile oligotrophique à *Convallaria majalis*
- **Chênaies-Boulaies hygrophiles à *Salici cinereae - Franguletum alni***
  - Chênaie-Boulaie de dégradation mésotrophique à *Teucrium scorodonia*
  - Chênaie-Boulaie de dégradation oligotrophique à *Molinia caerulea*

AULNAIES-FRÊNAIES HYGROPHILES à *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae*

- **Frênaies hygro-calcicoles à *Crataego monogynae - Evonymetum europaei***
  - Frênaie hygro-calcicole alluviale à *Carex remota*
  - Frênaie hygrophile neutro-calcicole à *Mercurialis perennis*
- **Frênaies hygro-calciclines à *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae***
  - Frênaie colluviale hygro-calcicline à *Circaea lutetiana*
  - Frênaie alluviale neutrocline à *Festuca gigantea*
  - Frênaie colluviale neutro-acidicline à *Vinca minor*
- **Aulnaies-Frênaies eutrophiques à *Ribeso rubri - Viburnetum opuli***
  - Aulnaie-Frênaie eutrophique à *Angelica sylvestris*
  - Aulnaie-Frênaie alluviale à *Stellaria nemorum*
  - Aulnaie-Frênaie psychro-neutrophile à *Allium ursinum*
- **Aulnaie-Frênaie mésotrophique à *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli***
  - Aulnaie-Frênaie mésotrophique à *Frangula alnus*
- **Aulnaie-Frênaie hygro-acidiphile à *Salici cinereae - Franguletum alni***
  - Aulnaie mésotrophique à *Carex pendula*

AULNAIES-BOULAIES TOURBEUSES à *Betulo albae - Alnetum glutinosae*

- **Aulnaie-Boulaie mésotrophique à *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli***
  - Aulnaie-Boulaie mésotrophique à *Carex elongata*
- **Aulnaies-Boulaies oligotrophiques à *Salici cinereae - Franguletum alni***
  - Aulnaie-Boulaie oligotrophique hygrophile à *Sphagnum palustre*
  - Aulnaie-Boulaie oligotrophique méso-hygrophile à *Calamagrostis canescens*

Figure 45 : Synoptique des principales phytocœnoses forestières de la Thiérache

TROISIÈME PARTIE

ESSAI D'ANALYSE SYSTÉMIQUE DES PHÉNOMÈNES DE PHYTODYNAMIQUE FORESTIÈRE

A. INTRODUCTION À UNE SYSTÉMIQUE FORESTIÈRE

CHAPITRE 25 :

CONCEPTS FONDAMENTAUX DE PHYTODYNAMIQUE

CHAPITRE 26 :

ESSAI DE CLASSIFICATION DES TRANSFORMATIONS SYSTÉMIQUES

CHAPITRE 27 :

MÉTHODOLOGIE DE L'APPROCHE SYSTÉMIQUE

CHAPITRE 25

CONCEPTS FONDAMENTAUX DE PHYTODYNAMIQUE

L'approche systémique qualitative des phénomènes phytosociologiques est une démarche originale qui a été introduite en phytosociologie par de Foucault en 1984, pour comprendre les multiples interactions existant entre les différents groupements végétaux des prairies hygrophiles (de Foucault, 1984). Elle a depuis été étendue à d'autres types de végétations, notamment arbustives (de Foucault, 1991), confirmant ses nombreuses potentialités, tant sur un plan fondamental qu'appliqué.

25.1 PRINCIPE GÉNÉRAL ET JUSTIFICATION

Nous avons déjà insisté précédemment (cf. chapitre 10) sur le fait que la structure temporelle de la végétation constituait une limite importante à la méthodologie phytosociologique. Les méthodologies sigmatistes et synusiales ont l'inconvénient de donner une image "figée" de la végétation, ce qui est illusoire. L'étude phytosociologique d'une formation végétale se résume finalement à la réalisation de "clichés photographiques" des individus d'association végétale les plus typiques, en évitant fréquemment les groupements intermédiaires (les "zones de contact"), ce qui revient en quelque sorte à idéaliser l'image d'association végétale. C'est d'ailleurs ce qui l'oppose fondamentalement à la théorie du *continuum* des anglo-saxons. La phytosociologie ne peut plus se permettre de continuer d'aller plus avant dans l'évolution de ses concepts sans surmonter ce handicap de l'idéalisation et sans prendre en considération la véritable dimension temporelle de son objet d'étude. L'approche systémique fournit les moyens d'y parvenir, dans la mesure où elle donne une image dynamique des groupements végétaux. Depuis trop longtemps cantonnée à la "photographie des associations végétales", la phytosociologie, grâce à l'introduction des concepts de systémique, connaît désormais "l'ère du cinéma".

Le principe en est simple : il s'agit de reconnaître des systèmes élémentaires, constitués d'éléments, les éléments phytosociologiques, qui prennent alors valeur d'éléments systémiques, et de relations réunissant ces éléments, les relations (ou transformations) spatio-temporelles, qui prennent une valeur de transformations systémiques (de Foucault, 1984 & 1993b). Ces systèmes sont habituellement définis pour des régions naturelles aux caractéristiques géologiques et climatiques uniformes pour la végétation.

La phytosociologie (sigmatiste ou synusiale) permettait jusqu'ici de décrire, analyser et classer les groupements végétaux, grâce à des études texturales (composition floristique), structurelles (caractères architecturaux) et fonctionnelles (recherche du déterminisme) ; elle correspond à une démarche "intra" (Gillet *et al.*, 1991 ; de Foucault, 1993b). L'approche systémique va plus loin, en analysant les relations spatio-temporelles qui relient entre eux les groupements végétaux précédemment distingués et en permettant de cette manière la distinction de systèmes phytosociologiques : il s'agit d'une démarche "inter". Elle fournit également les moyens d'aller plus loin, vers une authentique démarche structuraliste, qui consiste à comparer les différents systèmes phytosociologiques élémentaires pour en dégager des invariants relationnels (démarche "trans" *sensu* Piaget & Garcia, 1983).

25.2 CONCEPTS FONDAMENTAUX DE SYSTÉMIQUE VÉGÉTALE

Pour donner à l'approche systémique de la végétation une dimension universelle, il est indispensable de formaliser son objet d'étude, à savoir la dynamique des communautés végétales. Cette étape donne lieu à la définition d'un certain nombre de concepts fondamentaux, dont les principaux ont été synthétisés par Gillet *et al.* (Gillet *et al*, 1991).

25.2.1 Successions spatiales et temporelles

La végétation possède, comme nous l'avons déjà montré dans les chapitres précédents, une structure bi-dimensionnelle : spatiale d'une part et temporelle d'autre part. Si l'on considère la dimension spatiale de la végétation, il faut en fait distinguer son agencement horizontal, qui consiste en une juxtaposition de communautés végétales distinctes liée à l'hétérogénéité des conditions écologiques, de son agencement vertical, qui se traduit par une superposition de communautés végétales distinctes liée à la diversité des comportements éthologiques. Toutes ces communautés sont donc structurellement liées et chacune d'elles est reliée aux autres par une relation spatiale, bilatérale dans le cas d'une juxtaposition, unilatérale (dépendance écologique) dans le cas d'une superposition. Dans le premier cas, la relation est interne à la strate végétale considérée (relation spatiale "intrastrate"), tandis que dans le second, la relation intéresse deux strates distinctes d'une même phytocoenose (relation spatiale interstrate).

Par exemple, le long d'un profil topographique on peut distinguer différentes communautés végétales en fonction du degré d'hydromorphie du sol ; au point le plus bas est en place un groupement hygrophile et, au fur et à mesure que l'on remonte le profil, des communautés de moins en moins hygrophiles se succèdent jusqu'à l'émergence d'une communauté mésophile, voire xérophile. On a donc une succession spatiale de communautés, le passage de l'une à la suivante se faisant grâce à une relation systémique : l'assèchement du sol. Réciproquement, si l'on suit le profil en sens inverse, on passe à des communautés de plus en plus hygrophiles, la relation systémique est cette fois l'humidification du sol. Chaque communauté correspond à un stade de la succession spatiale. La limite entre deux communautés n'est évidemment pas nette et il existe une "zone de contact" plus ou moins large pour laquelle il est souvent difficile de faire une typologie phytosociologique du fait de sa texture apparemment hétérogène ; en effet, s'y côtoient généralement des espèces relictuelles du niveau précédent et des espèces introgressives du niveau suivant. Ces zones de contact possèdent donc une réelle signification dynamique et l'approche systémique permet, outre de préciser leur déterminisme, de les intégrer dans les systèmes phytosociologiques.

Maintenant, si l'on considère la dimension temporelle de la végétation, on peut ramener la dynamique de la végétation à un enchaînement temporel de communautés végétales, autrement dit à une succession de stades évolutifs (ou dynamiques). Cet enchaînement peut être soit linéaire, on peut alors parler de série évolutive (ou dynamique), soit cyclique, on parle alors de cycle évolutif (ou dynamique). Dans le premier cas, on a une succession de stades au cours du temps, qui part d'une communauté initiale (généralement pionnière) et qui aboutit à une communauté finale dite climacique. Dans le second cas, on a un nombre limité de stades, appelés phases, qui reviennent à intervalles à peu près régulier, après que le cycle ait effectué un tour complet : une succession cyclique est donc caractérisée par sa période (par exemple, succession de phénophases herbacées vernales et estivales d'une chênaie-charmaie avec une période d'un an environ ; succession de phases initiales, transitoires et terminales au cours de la régénération d'une zone de chablis en forêt, avec une période de plusieurs années).

En pratique, successions temporelles (qu'elles soient linéaires ou cycliques) et successions spatiales interviennent simultanément et les relations (ou transformations) qu'elles mettent en jeu sont, au moins en partie, identiques.

25.2.2 Notion de système phytosociologique

Le système phytosociologique, objet d'étude de la systémique végétale, est un ensemble organisé au sein duquel sont rassemblés tous les syntaxons phytosociologiques élémentaires reconnus dans une aire d'étude déterminée (en général, une région naturelle aux conditions climatiques et géologiques globalement uniformes), ainsi que toutes les relations (ou transformations) spatiales et temporelles qui les relient entre eux. Les syntaxons phytosociologiques élémentaires deviennent des éléments systémiques et les relations spatiales et temporelles, des transformations systémiques.

Toujours selon le principe du "parallélisme entre le degré de complexité des objets concrets étudiés et le niveau d'intégration des unités abstraites correspondantes" (Gillet *et al.*, 1991), il est possible de définir plusieurs types de systèmes phytosociologiques, plus ou moins complexes :

- les systèmes unistrates (synusiologiques, phytocoenotiques, téselaires ou caténaires), qui sont constitués "d'un groupe de synusies végétales appartenant à une même strate de végétation (muscinale, herbacée, arbustive ou arborescente)". Les éléments systémiques sont alors des associations végétales (au sens synusial du terme) ou, le cas échéant, des groupements provisoires. Ces systèmes permettent de mieux prendre en compte les invariants structurels (*op. cit.*) ;

- les systèmes phytocoenotiques, qui sont constitués de l'ensemble des synusies d'une même phytocoenose. Les éléments sont également des associations végétales ;

- les systèmes téselaires, qui sont constitués de l'ensemble des phytocoenoses et donc de l'ensemble des synusies des différentes phytocoenoses d'une même tesela. Les éléments sont soit des coenoassociations, soit des associations végétales ;

- les systèmes caténaires, qui regroupent toutes les teselas et donc toutes les phytocoenoses (et toutes les synusies) d'une même catena. Les éléments sont soit des sigmassociations, soit des coenoassociations, soit des associations végétales.

L'intérêt essentiel du concept de système phytosociologique réside dans le fait que les éléments systémiques possèdent une aire de répartition plus ou moins large et que les transformations systémiques sont en revanche universelles. c'est-à-dire valables quelle que soit la région étudiée (de Foucault, 1984 & 1993b) . Elle ouvre ainsi la voie à un véritable structuralisme de la végétation, valable à l'échelle planétaire.

25.2.3 Notion de climax

L'étude des phénomènes phytodynamiques, via l'approche systémique, nous amène naturellement à envisager la notion de climax, celui-ci étant souvent considéré comme l'aboutissement de toute série phytosociologique progressive. En effet, l'évolution "naturelle" de la végétation, c'est-à-dire en l'absence d'intervention humaine et/ou de perturbations importantes du milieu, doit conduire celle-ci à un état dit "final" de maturité, baptisé "climax" par Cléments dès 1916 (Cléments, 1916). Mais comme l'a très justement précisé Arnould, le climax reste un "concept discuté et discutable, car paradoxal et contradictoire. Il postule en fait tout à la fois des notions de stabilité et de dynamisme, de temps long et de temps court, d'espace restreint ou d'immensité" (Arnould, 1993).

Ces paradoxes et ces contradictions se retrouvent déjà au niveau des différentes définitions qui ont été données du climax depuis l'introduction du terme en sciences naturelles en 1899 par Cowles (*op. cit.*). Récemment encore, Géhu et Rivas-Martinez considéraient le climax comme "l'écosystème mûr et stable représentant le terme final de la dynamique en conditions édaphiques moyennes" (Géhu & Rivas-Martinez, 1981) ; il s'agit là d'une vision finaliste, au travers de laquelle il faut voir une convergence des différentes séries progressives pouvant être observées au niveau régional vers une même association végétale finale, qui est une forêt caducifoliée dans les pays médio-européens. Le climax est aussi un concept déterministe, puisque sa nature dépend uniquement des conditions écologiques locales, avec une prédominance du facteur macroclimatique. Toutefois, comme à l'intérieur d'une même région il est possible d'observer plusieurs types de végétations *a priori* climaciques, les concepts de subclimax, de paraclimax, de climax stationnel et de plésioclimax ont été introduits et opposés au climax "traditionnel", désormais qualifié de climax climatique. Le subclimax est un climax local à déterminisme édaphique, les facteurs édaphiques étant davantage limitant que les facteurs climatiques. Le paraclimax est un groupement végétal permanent, c'est-à-dire méta-stable pour des raisons écologiques particulières (sol, mésoclimat, topographie...) et, par extension, un groupement de dégradation durable ou même un groupement arbustif permanent (Géhu, 1993). Le climax stationnel est une végétation déterminée par des "conditions de stations" particulières (sol et mésoclimat) ; cette notion se recoupe d'ailleurs partiellement avec celle de paraclimax. Enfin, le plésioclimax, ou pré-

climax, est un groupement végétal qui n'a pas encore atteint son équilibre et son état de maturité complets. Au total, avec l'émergence de ces nombreux concepts dérivés du climax, la conception de "monoclimax" selon laquelle, "pour un climat donné, toutes les séries doivent converger vers un unique climax, tandis que le sol évolue lui-même vers un pédo-climax" qui était celle des anciens auteurs (Cléments, 1916 ; Braun-Blanquet, 1964), devait céder la place à un nouveau concept, celui de "complexe climacique" ou "essaim climacique", défini comme "l'ensemble des climax *sensu lato* présents dans un territoire climatiquement homogène, c'est-à-dire dans l'aire de répartition d'un même climax climatique, celui-ci étant désormais défini comme le groupement potentiel dans des conditions édapho-topographiques moyennes" (Géhu, 1993 ; Rameau, 1993a).

Un autre aspect paradoxal du climax est celui de la stabilité de l'association végétale finale ; il sous-entend, en effet, qu'en l'absence de modification du milieu (spontanée ou provoquée), la végétation est comme figée, tout phénomène dynamique étant suspendu pour une durée indéfinie. En réalité, cette stabilité est virtuelle pour deux raisons. D'abord, les phénomènes dynamiques ne sont pas obligatoirement liés à une modification des facteurs du milieu ; il existe au contraire une phytodynamique induite par la végétation elle-même, que l'on peut qualifier d'intrinsèque. Par exemple, lorsque certains individus appartenant à la communauté végétale climacique viennent à mourir naturellement, des modifications texturales et structurelles de cette communauté vont intervenir ; ce sont les classiques "phases de cicatrisation" qui ne sont autres que des phénomènes dynamiques intrinsèques, ayant secondairement pour conséquences des modifications des facteurs du milieu. Plutôt qu'un état de stabilité, il faudrait parler d'équilibre dynamique.

Une seconde remarque vient à l'encontre de cette stabilité ; le climax est défini pour des conditions écologiques elles-mêmes stables, en particulier en ce qui concerne le macroclimat. Mais le macroclimat est-il stable ? A l'échelle du millénaire, il peut certainement être considéré comme tel, ou tout au moins les variations infimes qu'il subit sont négligeables. A l'échelle géologique en revanche, le macroclimat subit des modifications importantes ; ainsi la période subatlantique que nous vivons actuellement a-t-elle été précédée d'une période sub-boréale, elle-même précédée d'une période atlantique, etc. De plus, si nous n'avons connu jusqu'ici que des modifications spontanées, il n'est pas inconcevable d'observer un jour des changements climatiques induits, qui auraient à coup sûr des répercussions notables sur la végétation climacique ; la confirmation d'un possible "effet de serre" nous le montrera peut-être dans les siècles à venir...

Toujours est-il qu'au vu de ces arguments, il apparaît difficile de donner aujourd'hui une définition finaliste et statique du climax. Le pas a été franchi par Gillet *et al.* qui donnent du climax la définition suivante : "stade mature des successions de biocoenoses, constitué d'un complexe spatio-temporel de phases pionnières, transitoires et terminales, lui assurant un *optimum* d'autonomie, d'homéostasie et de résilience, et traduisant un équilibre dynamique avec les fluctuations périodiques du milieu exogène et endogène" (Gillet *et al.*, 1991). Si cette définition est plus longue et en apparence plus compliquée que celles qui l'ont précédée, elle possède l'incontestable avantage d'être plus proche de la réalité. Plus pragmatique, Rameau a repris cette définition, en considérant que le climax était atteint lorsque sur la surface étudiée (en l'occurrence forestière), les différentes phases de la sylvigénèse, et en particulier la phase transitoire et la phase optimale (cette dernière ne pouvant être franchie du fait des blocages imposés par le climat actuel et le sol), étaient rencontrés (Rameau, 1993a). Il ne faut donc plus considérer uniquement la phase optimale de la végétation climacique, la notion de climax devant être associée à l'image d'une mosaïque spatio-temporelle de phases sylvigénétiques, en équilibre dynamique ouvert dans l'espace et dans le temps.

Lorsque nous emploierons le terme de "climax" dans ce travail, nous faisons référence à cette conception "moderne", tout en gardant à l'esprit que le concept de climax connaîtra certainement d'autres évolutions. Nous conservons les notions de climax — sous-entendu climax climatique —, de paraclimax (comme groupement de dégradation durable), de climax édaphique (= subclimax), de climax stationnel et de plésioclimax (= pré-climax), qui nous paraissent essentiels dans l'analyse des phénomènes phytodynamiques.

25.3 LOIS SYSTÉMIQUES

25.3.1 L'isomorphisme spatio-temporel

La loi de l'isomorphisme spatio-temporel est sans doute la plus importante et la plus utile en matière de systémique végétale. En effet, le principal intérêt de l'approche systémique appliquée de la végétation réside dans le fait qu'elle doit, en tant que base du génie phytoécologique, permettre des prédictions de phénomènes phytosociologiques. Autrement dit, c'est la dimension temporelle de l'approche systémique qui lui confère son potentiel de science prédictive. Cependant, l'observation des phénomènes syndynamiques dans le temps s'avérerait rapidement très lourde à mettre en œuvre et compromettrait du même coup l'avenir de la théorie systémique en la limitant à la description de phénomènes uniquement spatiaux.

Le postulat de départ était de considérer que des observations synchroniques, menées le long d'une direction dans l'espace (correspondant à un gradient écologique donné), permettaient de remplacer des observations diachroniques menées sur une communauté végétale initiale subissant une transformation élémentaire donnée. Cette idée a été initialement suggérée par l'étude de la zonation de la végétation autour de mares ; la succession spatiale des communautés végétales aquatiques, amphibies et terrestres était semblable, sinon identique, à la succession temporelle observée lors de l'atterrissement de la mare en prenant comme point de départ la communauté végétale aquatique occupant l'eau libre ; dans le premier cas les observations sont menées le long d'un gradient d'humidité décroissante et dans le second cas la transformation systémique temporelle élémentaire est l'assèchement du substrat, lié à l'atterrissement (Decocq & de Foucault, 1997).

De telles observations peuvent être multipliées et l'isomorphisme spatio-temporel a ainsi été évoqué pour des transformations telles que l'eutrophisation, l'obscurcissement ou le pâturage. A partir de ces observations et d'autres non encore publiées (notamment sur les successions spatiales le long d'un gradient altitudinal en montagne, comparativement aux successions temporelles thermiques type refroidissement atmosphérique), nous sommes incités à considérer l'isomorphisme spatio-temporel comme une authentique loi systémique dont nous ne pouvons toutefois donner ici les limites.

La principale conséquence de cette loi est que pour notre étude systémique de la végétation forestière de la Thiérache, nous nous sommes appuyés sur des observations synchroniques pour réaliser des prédictions de dimension temporelle.

25.3.2 La convergence des séries

La notion de convergence des systèmes unistrates s'est développée à la suite des observations de de Foucault sur les végétations prairiales hygrophiles (de Foucault, 1984) et les végétations arbustives (de Foucault, 1991), notamment lorsque la transformation agissant est l'eutrophisation. Mais ce type de convergence avait déjà été remarqué antérieurement, entre autres par Sougnez (1967) et Frileux (1977). Nous avons également montré que les séries dynamiques progressives primaires étaient convergentes, au cours d'une étude des systèmes de recolonisation sur *substratum* crayeux (Decocq, 1994a).

Pour l'eutrophisation, de Foucault expliquait cette convergence des séries par une spécialisation de la végétation ; celle-ci se traduit par une banalisation de la flore, peu d'espèces étant finalement capables de subir les effets de cette transformation lorsqu'elle est poussée à son extrême et ces espèces ayant de surcroît une large répartition géographique (de Foucault, 1991). On peut dès lors penser que la transformation réciproque, en l'occurrence l'oligotrophisation, aurait théoriquement un effet contraire, à savoir une génération de biodiversité se traduisant par une divergence des séries évolutives. En fait il semblerait qu'il n'en soit rien, l'oligotrophisation poussée à son extrême ayant un pouvoir de sélection spécifique au moins aussi important que l'eutrophisation (peu d'espèces sont capables de croître dans un milieu très oligotrophe et ces espèces ont souvent une aire de répartition très vaste). Ces constatations incitent à donner aux séries dynamiques une image symétrique, le maximum de biodiversité étant obtenu lorsqu'il existe un juste milieu entre eutrophie et oligotrophie et diminuant quand on se déplace vers les extrémités, jusqu'à aboutir à une unique association végétale. Au-delà, la transformation systémique conduirait à la disparition de la végétation, en passant probablement par différentes communautés basales paucispécifiques, voire monospécifiques.

Nous avions montré le même phénomène pour la végétation impliquée dans la recolonisation des anciennes carrières de phosphates du nord de la France ; les communautés herbacées pionnières étaient très banales, ne représentant que différentes communautés basales d'une même association végétale pionnière, la différenciation en fonction de la topographie n'apparaissant que plus tard, celle-ci étant le moteur de la biodiversité. Puis ces différentes communautés convergeaient ensuite vers une même communauté finale, proche du climax (Decocq, 1994a).

Des travaux complémentaires dans ce domaine devraient permettre de vérifier que cette convergence des séries est en fait retrouvée quelle que soit la transformation considérée, la biodiversité n'étant assurée que lorsque la pression d'une transformation reste modérée.

Par ailleurs, ce qui est valable pour un système unistrate l'est pour tous ; en conséquence, les systèmes photocoenotiques étant constitués de plusieurs systèmes unistrates, la convergence sérielle retrouvée au niveau de ces derniers existe aussi pour eux. Nous avons déjà eu l'occasion de le montrer pour les systèmes de recolonisation, où un certain nombre de phytocoenoses herbacées (pelouses ou prairies) convergent vers une même phytocoenose forestière finale (*op. cit.*).

25.3.3 L'isomorphisme des systèmes : notions de structure formelle et de structuralisme

Un système phytosociologique est défini, comme nous l'avons vu, pour une région naturelle donnée, parce que les éléments de ce système sont le plus souvent caractérisés à l'échelle de cette région ; certains de ces éléments lui sont propres, tandis que d'autres se retrouvent dans des systèmes décrits pour d'autres régions. En revanche, les transformations qui relient ces éléments sont universelles. Dès lors, il est possible de comparer les différents systèmes obtenus pour des régions naturelles distinctes : c'est la démarche "trans" de Piaget et Garcia (Piaget & Garcia, 1983), qui permet de dégager des invariants relationnels et de définir des structures formelles ou F-structures (Gillet *et al.*, 1991 ; de Foucault, 1993b). Il s'agit en fait de reconnaître des systèmes isomorphes, c'est-à-dire des systèmes phytosociologiques (généralement unistrates) différant par la nature de leurs éléments, mais dont le réseau de transformations est invariant. Les éléments appartenant à des systèmes distincts mais isomorphes, dans lesquels ils occupent la même place dans le réseau des transformations communes à ces systèmes, sont dits homologues. Les systèmes isomorphes sont réunis dans des catégories abstraites : les structures formelles ou F-structures. Cette démarche structuraliste se révèle être particulièrement intéressante car directement applicable au génie phytoécologique (de Foucault, 1988). C'est en effet par la connaissance de la nature et des effets des transformations systémiques élémentaires que l'ingénieur écologue peut, à partir d'une communauté végétale initiale, influencer le syndynamisme en favorisant, bloquant ou accélérant certaines transformations. L'action en domaine inconnu, c'est-à-dire dans une région naturelle où les éléments phytosociologiques sont inconnus, est rendue possible grâce à cette loi d'isomorphisme systémique (*op. cit.*).

CHAPITRE 26

ESSAI DE CLASSIFICATION DES TRANSFORMATIONS SYSTÉMIQUES

Nous avons vu que l'approche systémique de la végétation était notamment intéressante du fait que les transformations mises en jeu sont universelles et finalement pas très nombreuses. Il est utile dès lors de donner une classification de ces transformations élémentaires, afin de mieux comprendre leur importance. Une première typologie a été proposé par de Foucault, qui distinguait les transformations d'effets négatifs, celles d'effets positifs et celles d'effets variables (de Foucault, 1988). Cette conception était en fait assez ambiguë dans la mesure où presque toutes les transformations peuvent avoir soit des effets positifs, soit des effets négatifs. La notion même d'effets positifs/effets négatifs est très relative ; le point de vue du conservateur de la biodiversité (qui était celui exprimé) n'est certainement pas le même que celui de l'agriculteur en ce qui concerne l'eutrophisation des formations prairiales par exemple. D'autres types de classifications ont ensuite été initiés : transformations autogènes et allogènes, primaires et secondaires ou encore progressives et régressives (Gillet *et al.*, 1991). Il est temps aujourd'hui de proposer une classification plus opérationnelle de ces transformations et c'est ce que nous tentons de faire dans ce chapitre.

Une transformation systémique quelle qu'elle soit est caractérisée par 4 critères : son sens, son étiologie, les éléments qu'elle met en jeu et sa nature. C'est d'ailleurs ce dernier critère qui nous paraît le plus important, car c'est en fonction de la nature de la transformation que l'on peut déduire les modifications texturales et structurelles de la végétation. Chacun des quatre critères pré-cités peut donner lieu à une classification, mais c'est sans aucun doute le dernier qui présente l'aspect opérationnel le plus marqué.

26.1 CLASSIFICATION EN FONCTION DU SENS

Une transformation systémique s'effectue dans un sens donné, qui permet de définir trois types de transformations : progressives, régressives ou déviantes.

Une transformation progressive est une opération qui s'applique à un élément de départ d'une série climacique donnée et qui aboutit à un élément d'arrivée de la même série, cet élément étant plus proche du climax. Une série de transformations progressives doit donc conduire finalement au climax potentiel (par exemple, passage d'un stade pelouse à un stade ourlet, d'un stade ourlet à un stade ourlet interne et d'un ourlet interne à un stade herbacé intraforestier). Une série progressive va généralement dans le sens d'une complexification de la structure architecturale (A-structure) de la phytocœnose (Gillet *et al.*, 1991).

A l'opposé, une transformation régressive assure le passage d'un élément de départ d'une série climacique donnée à un élément d'arrivée appartenant à la même série, mais se trouvant plus éloigné du climax. Une série de transformations

régressives s'oppose donc à la dynamique climacique (par exemple, passage d'un stade arbustif intraforestier à un stade hallier). Une série régressive s'accompagne le plus souvent d'une dégradation de l'A-structure de la phytocœnose (*op. cit.*).

Enfin, il nous semble utile, sinon nécessaire, de définir un troisième type de transformation : la transformation déviante. Celle-ci est souvent confondue avec une transformation régressive, dans la mesure où celle-ci ne s'effectue pas dans le sens d'un rapprochement vers le climax. Pourtant, selon nous, une transformation déviante ne se traduit pas obligatoirement par un éloignement du climax. C'est pourquoi nous définissons une transformation déviante comme une transformation s'appliquant à un élément de départ d'une série climacique donnée pour aboutir à un élément d'arrivée appartenant à une autre série climacique (celle-ci étant entendu au sens large, incluant la notion de série paraclimacique). Ce type de transformation s'accompagne généralement de modifications considérables de la composition floristique de la communauté végétale (par exemple, passage d'une pelouse oligotrophique à une prairie eutrophique).

La figure 46 résume les trois types de transformations que l'on peut distinguer en fonction de leur sens.

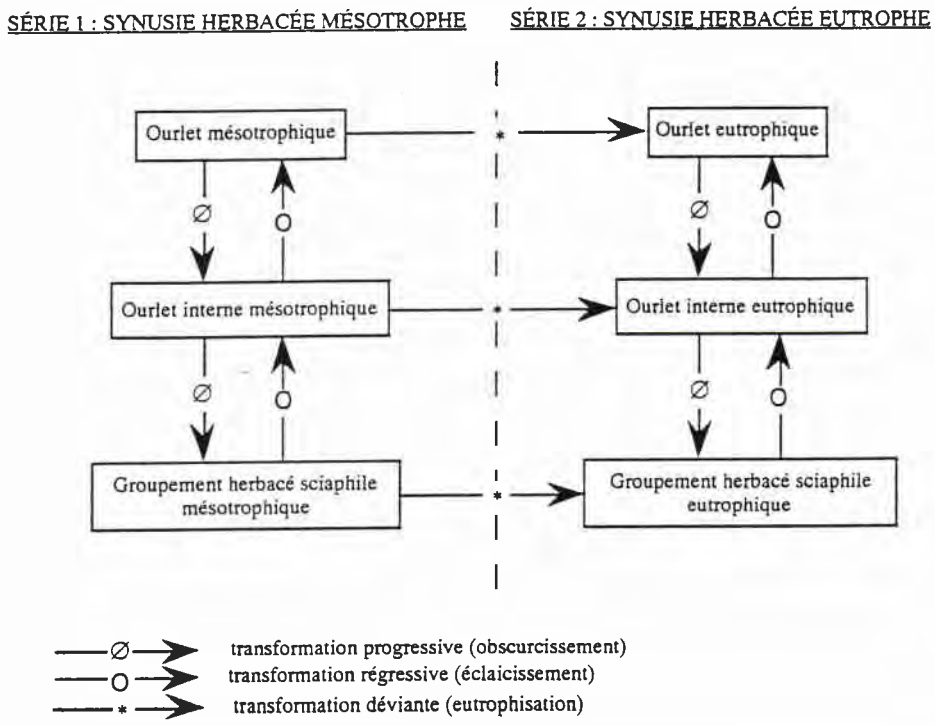


Figure 46 : Différents sens d'une transformation systémique

26.2 CLASSIFICATION EN FONCTION DES ÉLÉMENTS MIS EN JEU

Il est assez classique d'opposer deux types de successions en fonction de la nature des éléments mis en jeu : les successions primaires et les successions secondaires, définies par Gillet *et al.* Ainsi une succession primaire désigne "une succession de biocoenoses à partir d'un milieu exogène jusqu'au climax, avec création et développement d'un milieu endogène, pouvant parfois être partiellement ou totalement détruit par des perturbations", alors qu'une succession secondaire correspond à "une succession de biocoenoses après la disparition du climax, à partir d'un milieu endogène déjà constitué" (Gillet *et al.*, 1991). Ainsi, il ne peut y avoir de série dynamique secondaire sans série dynamique primaire puisque cette dernière est le support de la première. Plusieurs séries secondaires peuvent d'ailleurs prendre naissance à partir d'une même série primaire, constituant autant de voies de divergence, avec modification du milieu endogène initial au profit de nouveaux milieux endogènes, pouvant eux aussi être partiellement ou totalement détruits. Si la destruction n'est que partielle, les transformations systémiques s'effectuent à l'intérieur de la série secondaire ; si en revanche, la destruction est totale, le milieu endogène disparaît et les transformations systémiques à venir peuvent reprendre place dans une succession primaire.

Les notions de successions primaires et secondaires sont à rapprocher de celles de série climacique et paraclimacique ; on peut alors définir une transformation primaire comme une transformation partant d'un élément de départ

et conduisant à un élément d'arrivée, avec ces deux éléments appartenant à une série climacique. A l'opposé, une transformation secondaire assure le passage d'un élément de départ quelconque (c'est-à-dire appartenant soit à une série climacique, soit à une série non climacique) à un élément d'arrivée appartenant à une série paraclimacique. Lorsqu'il n'y a pas d'élément d'arrivée, c'est-à-dire lorsque la transformation systémique consiste en la destruction de l'élément de départ, et par la même occasion du milieu endogène qui y est associé, il s'agit d'une transformation primaire si l'élément départ appartient à une série climacique, d'une transformation secondaire s'il appartient à une série non climacique.

26.3 CLASSIFICATION EN FONCTION DE L'ÉTIOLOGIE

Dans la mesure où une transformation systémique se produit sous l'influence ou non d'un facteur déclenchant, il est possible de classer les transformations en fonction de leur origine. De manière générale, on peut distinguer deux grands types de transformations systémiques : celles qui se produisent spontanément, appelées transformations autogènes, et celles qui sont provoquées par un facteur extrinsèque, appelées transformations allogènes.

Les transformations autogènes sont "induites par la communauté végétale elle-même et non provoquées par une variation des conditions du milieu exogène" (Gillet *et al.*, 1991) ; elles se font donc obligatoirement dans le sens de la dynamique climacique : ce sont des transformations progressives donc passives (par exemple boisement d'une clairière, recolonisation à l'emplacement d'un chablis, etc.).

Les transformations allogènes sont "provoquées par une modification brutale ou graduelle des conditions stationnelles" (*op. cit.*) et peuvent suivre n'importe quel sens, avec comme corollaire le fait que toute transformation régressive est obligatoirement allogène et donc active. La modification des conditions stationnelles est le résultat de la pression d'un facteur déclenchant, ou contrainte écologique, sur le milieu endogène. Ce facteur déclenchant peut être simple (par exemple, éclaircissement d'une synusie herbacée intraforestière après une coupe, eutrophisation d'une prairie après amendement...) ou complexe (par exemple combinaison tassement du sol/broutage sélectif/eutrophisation après mise en pâturage d'une clairière).

26.4 CLASSIFICATION EN FONCTION DE LA NATURE

Les classifications énumérées jusqu'ici n'ont permis que de regrouper des transformations systémiques similaires d'un certain point de vue dans différentes catégories. Aussi, pour conserver à l'approche systémique un caractère "opérationnel", il est nécessaire de proposer une classification de ces transformations plus fine que celles envisagées dans les paragraphes précédents, en fonction de leur nature. Il est ainsi possible de décomposer tout phénomène dynamique en un certain nombre de transformations élémentaires, caractérisées par leur nature, elle-même quasiment indissociable de leur étiologie. Dans l'établissement initial des objets et concepts de la phytosociologie synusiale, un certain nombre de "flèches systémiques" étaient présentées sous forme de tableau, sans réelle classification, mais avec une opposition relations temporelles/relations spatiales (Gillet *et al.*, 1991). Nous pensons que cette mise en opposition n'a pas lieu d'être dans une telle classification, c'est pourquoi nous proposons ici un nouvel essai de classification, fondé sur le principe que tout facteur écologique du milieu est susceptible de subir des variations indépendamment des autres (Tableau LXXVIII).

26.4.1 Transformations abiotiques

26.4.1.1 Transformations édaphiques

Les transformations édaphiques sont liées à la variation d'un facteur écologique du sol, qui peut être de quatre types : physique, chimique, trophique ou hydrologique.

26.4.1.1.1 Transformations physiques

Ce sont des transformations qui se traduisent par une modification du profil pédologique dans sa partie supérieure ; on peut en fait distinguer deux couples de relations agissant en sens opposés :

- l'approfondissement du sol (symbolisé par &), qui est le plus souvent une transformation autogène progressive, puisqu'elle suit le sens de l'évolution vers le pédoclimax. Au niveau du profil pédologique, elle se traduit par un développement des horizons A et B ;

- l'érosion (symbolisée par $), qui est une transformation allogène ou autogène, mais toujours régressive, dans la mesure où elle s'accompagne d'un rajeunissement de la communauté végétale qui y est liée. Le profil pédologique peut s'en trouver considérablement modifié, avec disparition des horizons supérieurs, voire même destruction totale du profil (cas où la roche-mère est mise à nu) ;

- le tassement du sol (que nous proposons de symboliser ▪), qui est une transformation allogène déviante se traduisant par un compactage des horizons pédologiques supérieurs et surtout par un défaut d'aération de ces horizons. Cette nouvelle transformation, jusqu'ici intégrée dans la transformation biotique "pâturage-piétinement", justifie son autonomie d'après différents arguments qui seront développés plus loin (cf. 26.4.2.2.1) ;

- l'ameublissement du sol (que nous proposons de symboliser ≋), qui est lui aussi une transformation allogène déviante s'opposant à la précédente, se traduit par un remaniement de la partie supérieure du profil pédologique qui consiste en un mélange plus ou moins homogénéisateur des horizons A, voire B, et d'une meilleure aération du sol en surface. Cette nouvelle transformation était jusqu'ici comprise dans une autre, appelée "mise en culture, plantation" ; elle doit à nos yeux être clairement distinguée en raison de différents critères développés plus bas (cf. 26.4.2.1.3).

26.4.1.1.2 Transformations chimiques

Ces transformations correspondent à une modification de la composition chimique du sol, s'accompagnant le plus souvent de changements dans le profil pédologique. On peut distinguer trois types de relations :

- l'acidification du sol (symbolisée par @), qui est normalement une transformation autogène progressive, mais qui peut, le cas échéant, être une transformation allogène. Elle est liée à la lixiviation des horizons supérieurs par les eaux météoriques. Au niveau du profil pédologique elle se traduit par un développement important des horizons A ;

- l'alcalinisation du sol (symbolisée par +), qui est une transformation *a priori* régressive et souvent allogène. Les répercussions sur le profil pédologique ne sont pas toujours flagrantes. C'est la transformation opposée de la précédente ;

- le développement de l'humus (symbolisé par #), qui est une transformation autogène progressive ou déviante, généralement étroitement liée au processus d'acidification du sol et qui se traduit par une épaississement des horizons humifères A du profil pédologique. La séparation de cette transformation de l'acidification ne se justifie que dans certains systèmes, notamment hygrophiles.

Notons à ce niveau qu'une quatrième transformation édaphique chimique prendrait place ici, la lixiviation des chlorures (symbolisé par X), utilisée dans la description des systèmes littoraux faisant intervenir des communautés végétales halophiles. Nous ne l'avons évidemment pas utilisée dans ce travail, mais pour essayer d'être complet dans cet essai de classification, nous en profitons pour définir ici la transformation réciproque : la chloruration ou salinisation (que nous proposons de symboliser par le signe ∴), transformation allogène (tout au moins en Europe occidentale : exemple de la salaison hivernale des routes, responsable de l'apparition d'espèces halophiles sur les bermes) et *a priori* déviante.

26.4.1.1.3 Transformations trophiques

Ces transformations pourraient éventuellement être comprises dans les transformations chimiques dans la mesure où elles sont liées à la teneur du sol en éléments nutritifs (principalement nitrates et phosphates). On peut classiquement opposer deux types de relations :

- l'oligotrophisation (symbolisée par ÷), qui correspond à un appauvrissement du sol en éléments nutritifs. Il s'agit d'une transformation autogène ou allogène, progressive ou déviante ;

- l'eutrophisation (symbolisée par *), qui est liée au contraire à un enrichissement, le plus souvent artificiel, du sol en éléments nutritifs. Il s'agit donc d'une transformation allogène et, le plus souvent, déviante.

Ces transformations trophiques s'accompagnant rarement de modifications du profil pédologique, nous les avons volontairement dissociées des transformations chimiques.

26.4.1.1.4 Transformations hydrologiques

Ces transformations concernent cette fois la teneur en eau du sol. Comme précédemment, on peut mettre en opposition deux relations :

- l'assèchement du sol (symbolisé par α), qui est une transformation autogène ou allogène, le plus souvent progressive, éventuellement déviante. Il correspond à une diminution de la teneur en eau du sol et se traduit sur le profil pédologique, par une réduction, voire une disparition, des signes d'hydromorphie (taches rouilles des horizons A et B) ;

- l'humidification du sol (symbolisé par β), qui est généralement une transformation allogène et régressive, éventuellement déviante. Elle correspond à une augmentation de la teneur en eau du sol et se manifeste au niveau du profil pédologique par l'apparition de signes d'hydromorphie : pseudogley, taches rouilles dans les horizons B puis A.

26.4.1.2 Transformations climatiques

Les transformations climatiques sont liées à la variation de l'une des composantes du climat déterminant la communauté végétale en place ; elles ont été peu étudiées jusqu'ici en dehors du couple obscurcissement/éclaircissement qui joue un rôle essentiel en systémique forestière. Il semble pourtant exister d'autres transformations de nature climatique, même si elles sont plus difficiles à mettre en évidence ou si elles tiennent une place moins importante que les transformations de nature édaphique. Dans la suite de ce chapitre nous tentons de définir les différents types de transformations climatiques susceptibles d'être utilisés en systémique forestière, en partant du principe que tout facteur climatique du contexte écologique peut être l'objet d'une telle transformation.

26.4.1.2.1 Transformations thermiques

Ces transformations sont issues d'une modification de la température de l'air et donc du sol. On peut théoriquement opposer deux relations : échauffement (symbolisé $\subset$) et refroidissement (symbolisé $\supset$).

On peut s'interroger sur l'opportunité de ces nouvelles transformations. De telles modifications sont *a priori* saisonnières et donc cycliques, et reviennent de manière suffisamment périodique pour ne pas avoir d'incidence sur la texture des groupements végétaux ; il n'en est pas de même en revanche sur leur phénologie.

A l'échelle macroclimatique, les transformations thermiques ne paraissent présenter un intérêt que dans le cas d'études de paléophytosociologie, qui consistent à analyser la texture du tapis végétal d'une région donnée au cours des

temps géologiques. De telles études sont possibles grâce aux développements de la palynologie et des autres sciences récentes permettant de retrouver les différentes étapes de la conquête végétale.

A l'échelle mésoclimatique, ces transformations sont utilisables dans l'analyse des relations spatiales entre communautés végétales et aux échelles microclimatiques et phytoclimatiques elles peuvent servir à l'étude de phénomènes aussi bien spatiaux que temporels. Quand il s'agit de relations spatiales, les transformations thermiques sont presque toujours liées à l'altitude (cas de la végétation en montagne) ou éventuellement à la topographie (par exemple passage d'un groupement mésophile de fond de vallon à un groupement thermophile de pente d'exposition sud du même site). Quand il s'agit au contraire de relations temporelles, le facteur thermique ne varie qu'exceptionnellement seul ; il est généralement contemporain d'une autre variation, liée le plus souvent au couple éclaircissement/obscurcissement (par exemple passage d'une communauté herbacée méso-sciaphile d'une hêtraie à une communauté thermo-héliophile de coupe forestière après élimination des strates arbustives et arborescentes par abattage : le phytoclimat est détruit d'où éclaircissement et échauffement de la strate herbacée).

Pour élargir le domaine d'application potentiel de ces transformations thermiques, signalons que la notion de "réchauffement des eaux" a déjà été introduite en systémique par de Foucault, pour l'étude des végétations aquatiques (de Foucault, 1997a). Nous pensons qu'il est souhaitable de regrouper cette notion avec celle que nous venons de développer et parler plus généralement d'un réchauffement atmosphérique — ou hydrosphérique le cas échéant —, opposé à un refroidissement.

26.4.1.2.2 Transformations hygrométriques

Il nous paraît également intéressant d'introduire la notion de transformation hygrométrique au travers d'un nouveau couple de relations de sens opposés : l'aéro-humidification (que nous proposons de symboliser %) et l'aéro-dessiccation ou aridification (que nous symboliserons §). En pratique il n'est pas évident de dissocier ces transformations des autres relations climatiques (thermiques et photiques), notamment à l'échelle macroclimatique où ces variations sont *a priori* liées aux précipitations. La remarque concernant les variations thermiques saisonnières est d'ailleurs tout aussi valable pour les variations hygrométiques.

En fait, ces transformations nous paraissent utiles dans certaines situations précises, tant dans une dimension spatiale que temporelle, qui sont liées à des modifications du phytoclimat forestier. Par exemple, aéro-humidification de la strate herbacée d'un vallon — se traduisant par l'apparition et l'extension des fougères — contemporaine d'une densification du feuillage des strates supérieures ayant pour effet une augmentation de l'hygrométrie ambiante (Decocq *et al.*, 1996). Il faut noter cependant que ce type de transformation est parfois difficile à distinguer des transformations photiques. D'une manière générale, ces transformations agissent sur l'importance des espèces aéro-hygrophiles ou aéro-xérophiles dans la communauté végétale. Elles ne doivent pas être confondues avec le couple humidification/assèchement qui sont des transformation édaphiques.

A ce niveau il est possible de discuter la place d'un éventuel passage à un système aquatique, par exemple d'une inondation permanente d'un fond de vallon après intervention humaine : faut-il considérer cette situation comme un cas extrême d'aéro-humidification, avec destruction brutale de l'atmosphère, au profit d'une hydrosphère ? ou faut-il plutôt considérer que l'on passe à un autre système phytosociologique, et donc à une autre série dynamique, dans lequel l'eau doit être considérée comme une roche-mère, à l'instar de ce qu'a proposé antérieurement de Foucault ? (de Foucault, 1997a). Sortant du cadre de la systémique forestière, nous n'irons pas plus avant dans le débat et préférons laisser ouverte la discussion...

26.4.1.2.3 Transformations photiques

Ce sont les transformations climatiques les mieux connues car les plus faciles à mettre en évidence, en particulier en milieu forestier ; elles ont d'ailleurs été révélées par l'approche synusiale. Deux relations variant dans des sens opposés peuvent être distinguées :

- l'obscurcissement (symbolisé ∅), qui est normalement une transformation autogène (parfois allogène) et progressive, touchant une synusie donnée par développement de la ou des synusies architecturalement supérieures.

L'obscurcissement d'une communauté végétale se traduit généralement par l'émergence d'espèces sciaphiles ou, tout au moins, par la régression voire la disparition des espèces les moins tolérantes vis-à-vis de l'ombre ;

- l'éclaircissement (symbolisé O) qui est, le plus souvent, une transformation allogène et régressive, touchant une synusie végétale donnée lorsque celle-ci était jusqu'alors subordonnée à une ou plusieurs autres synusies, lesquelles ont subi une destruction partielle ou complète. Ce sont cette fois, les espèces héliophiles qui sont favorisées.

Ces deux transformations, qu'elles soient spatiales ou temporelles, sont toujours liées à une modification du phytoclimat (rarement à une modification micro- ou mésoclimatique). Il est évident qu'elles ne touchent pas le macroclimat (on ne voit pas de modification texturale de la végétation au cours du nycthémère !).

D'autres composantes climatiques sont aussi susceptibles de varier, mais leur importance nous paraît négligeable et ne justifie pas une introduction en systémique. C'est le cas par exemple du vent : nous ne connaissons pas d'espèces végétales qui soient particulièrement liées à la présence (ou à l'absence) de vent. Dans certaines régions littorales ou alpines, le vent intervient dans le déterminisme de certaines formes (anémomorphoses), mais qui n'ont aucune valeur taxonomique puisqu'il s'agit de simples accomodats.

26.4.2 Transformations biotiques

Les transformations biotiques font obligatoirement intervenir un facteur vivant qui est, par définition, animal, végétal ou humain. C'est la pression exercée par ce facteur biotique sur la communauté végétale qui va provoquer son évolution vers une nouvelle communauté végétale, de texture distincte. Les transformations d'étiologie humaine (anthropogènes) ou animale (zoogènes) sont bien connues et ont été étudiées antérieurement ; Gillet *et al.* en ont décrit 3 types : piétinement/pâturage, fauchage/faucardage, mise en culture/plantation. La possibilité d'une transformation d'origine végétale n'a, d'après notre documentation, jamais été évoquée. Personnellement, nous n'avons pas de réponse précise à cette question, c'est pourquoi nous nous garderons bien d'introduire cette notion dans ce travail. En revanche, nous proposons quelques éléments de réflexion.

26.4.2.1 Transformations animales et humaines

Elles ont été étudiées initialement pour les systèmes prairiaux (de Foucault, 1984), mais ont été largement reprises par la suite.

26.4.2.1.1 Pâturage et piétinement

La transformation "piétinement/pâturage" (symbolisé ≈) a été utilisée pour analyser les effets d'une mise en pâturage sur les groupements herbacés vivaces (*op. cit.*). Les deux actions "piétinement" et "pâturage" sont ainsi regroupées sous un même opérateur, en raison de leur intervention souvent simultanée (piétinement du troupeau qui broute les végétaux). Ceci est toujours vrai dans le cas de prairies terrestres pâturées, mais dans d'autres systèmes, les deux actions sont susceptibles d'être dissociées. A nos yeux, il n'est aujourd'hui plus possible de ne pas les séparer et ce, en raison de différents arguments.

Le pâturage consiste en un broutage sélectif de la végétation, toutes les espèces n'étant pas appréciées de la même manière : certaines sont ainsi broutées préférentiellement -et donc tendent à régresser, voire à disparaître- tandis que d'autres sont délaissées et donc favorisées. Cette sélection par le pâturage dépend de l'espèce animale qui exerce la pression sur le tapis végétal, les différentes espèces animales n'appréciant pas forcément les mêmes mets. L'action sélective de l'animal pâtureur est donc l'élément déterminant de cette transformation ; l'espèce animale (éventuellement les espèces animales) en cause devrait être systématiquement mentionnée lorsque la relation "pâturage" est utilisée.

Lorsque l'animal pâtureur est lourd (bovins, équidés, ovins), le pâturage s'accompagne effectivement d'un piétinement, mais s'il est plus léger (par exemple conins, ou même escargots : Julve & de Foucault, 1993) ou si l'animal

"broute" sans toucher le sol (cas des herbiers aquatiques, "pâturés" par les rats musqués : de Foucault, 1997a), le piétinement est absent ou négligeable. Le piétinement lui-même se traduit par un tassement du sol, par l'apparition d'ouvertures plus ou moins grandes dans le tapis végétal et par des perturbations dans les horizons pédologiques supérieurs. Il s'agit donc d'une action complexe, qui est d'ailleurs davantage une transformation édaphique allogène qu'une réelle transformation biotique.

En raison de ces différents arguments nous proposons de dissocier désormais la transformation systémique "pâturage" (qui reste symbolisé ≈) qui traduit une exportation sélective de la matière organique, la sélectivité étant espèce animale-dépendante, de la transformation systémique "tassement du sol" (que nous proposons de symboliser ≡), qui devient une transformation édaphique d'étiologie biotique (mais pas exclusivement).

26.4.2.1.2 Fauchage

Le fauchage est une transformation systémique anthropogène qui, comme le pâturage, consiste en une exportation de matière organique, mais qui en diffère par l'absence de sélectivité. Toutes les espèces végétales sont donc traitées de la même manière, d'où un caractère uniformisant que ne possède pas le pâturage. Si, pour les végétations hélophytiques, le terme de faucardage est préféré, les effets n'en demeurent pas moins identiques. Cet opérateur systémique est symbolisé =. Remarquons, que si le fauchage fait intervenir des engins lourds, il s'accompagne, à l'instar du pâturage, d'un tassement du sol.

26.4.2.1.3 Mise en culture et plantations

Nous préférons dire d'emblée que cette transformation introduite en systémique par Gillet *et al.* et symbolisé ~ ne nous a pas encore convaincu de son opportunité (Gillet *et al.*, 1991). Il est pourtant vrai, qu'en cherchant à domestiquer son environnement, l'homme a mis en culture à peu près tous les milieux, les forêts ne faisant pas exception. Mais l'influence de ces plantations sur les communautés végétales préalablement en place est-elle réellement originale ou ne se traduit-elle pas par des effets déjà connus ?

En forêt par exemple, on rencontre deux principaux types de plantations "artificielles" : les peupleraies et les enrésinements (le plus souvent par des épicéas). L'effet principal d'une peupleraie sur les synusies végétales sous-jacentes est un enrichissement en espèces nitrophiles par suite d'une eutrophisation du sol, elle-même liée à l'abondante litière ; la plantation de peupliers peut donc être ramenée à une simple (?) transformation édaphique. Les résineux ont des effets plus complexes car ils associent à une acidification marquée du sol, un ombrage important sinon total ; l'enrésinement peut ainsi être ramené à la combinaison de deux transformations, l'une édaphique (acidification par l'accumulation des aiguilles mortes sur le sol), l'autre climatique (obscurcissement lié à la densité des peuplements et du feuillage).

En dehors de ces plantations artificielles, la forêt représente tout de même une surface "mise en culture", puisque l'homme l'a considérablement modifiée sur le plan textural au cours des siècles, via différentes méthodes de gestion sylvicole. La sylviculture n'est-elle pas la culture de la forêt ? Becker, en mettant en opposition un cortège d'espèces herbacées et ligneuses lié aux forêts traitées en taillis-sous-futaie et un autre lié à celles traitées en futaie, a tenté de montrer la sylviculture agissait comme transformateur systémique (Becker, 1979), mais il semble en fait que ce transformateur se confonde, au moins en grande partie, avec le couple obscurcissement/ éclaircissement de la transformation climatique photique.

Reste le problème des faciès : nous avons vu au cours de ce travail qu'une même association végétale arborescente (ou arbustive) pouvait présenter différents faciès en fonction des essences dominantes, cette dominance étant conditionnée par la sylviculture. C'est donc celle-ci qui assure le lien entre deux faciès d'une même association et elle seule. Cependant les faciès n'ayant pas valeur d'éléments systémiques dans la mesure où ils ne font pas partie du synsystème phytosociologique, la sylviculture n'a ici *a priori* aucune valeur en tant que transformateur systémique. Dans certains cas pourtant, la sylviculture a induit le remplacement d'une association par une autre : c'est le cas par exemple des chênaies-charmaies issues du traitement en taillis-sous-futaie de la hêtraie initiale dans le domaine atlantique (Durin *et al.*, 1967). Nous pensons cependant que la transformation mise en jeu peut alors être ramenée à un "pâturage" en raison de la sélection spécifique qui est volontairement opérée : la sylviculture et le broutage sont invariants dans leurs effets. Les espèces

broutées par l'animal pâtureur sont les homologues des essences éliminées par le forestier et les espèces délaissées sont les homologues des essences conservées et favorisées.

Au-delà des végétations forestières, la mise en culture pourrait paraître plus déterminante ; prenons l'exemple d'une prairie retournée et transformée en champ de céréales. Le milieu est effectivement bouleversé, mais l'action de mise en culture se traduit surtout par des effets édaphiques : ameublissement et aération du sol (terre arable), parfois accompagné d'une eutrophisation par amendement. Ce premier effet s'avère particulièrement intéressant, notamment pour l'étude des végétations messicoles, et vient s'opposer au tassement du sol, préalablement distingué. Nous proposons de symboliser cette nouvelle transformation systémique par ≅ .

D'autres effets de la mise en culture peuvent être induits par le pouvoir concurrentiel des espèces cultivées, mais il s'agit alors de transformations biotiques végétales et non plus animales ou humaines.

Au total il ne nous paraît pas justifié d'accorder à l'action biotique "mise en culture/plantation" le rang de transformation systémique, en particulier en systémique forestière ; toutefois l'analyse de ses effets permet de mettre en évidence une nouvelle transformation édaphique, l'ameublissement-aération (symbolisé ≅), qui s'oppose au tassement du sol (symbolisé ≡).

26.4.2.2 Cas particulier de la disparition d'une pression biotique

Lorsqu'un facteur biotique, animal ou humain, exerce une certaine pression sur une communauté végétale, celle-ci se retrouve bloquée à un stade évolutif donné (par exemple pelouse ou prairie) ou, dans certains cas où la pression est trop importante, évolue vers une autre série évolutive, via une transformation déviante (par exemple, passage à une prairie eutrophique surpâturée). Si ce facteur biotique, qui joue le rôle de régulateur trophique, vient à disparaître (par exemple abandon du pâturage dans une prairie grasse, épidémie de myxomatose sur une pelouse cuniculigène...), la transformation systémique qu'il opérait s'inverse et la dynamique progressive reprend son cours : c'est ce que Gillet *et al.* ont appelé "déprise agricole, abandon", symbolisé ∞ (Gillet *et al.*, 1991) et de Foucault, plus largement, "évolution progressive" (de Foucault, 1984). Nous préférons quant à nous le terme de "suppression du facteur biotique", dans la mesure où l'évolution progressive peut également se traduire par une oligotrophisation, un développement de l'humus, un approfondissement du sol, etc. Le passage d'un stade pelouse à un stade ourlet extensif est un exemple de transformation induite par la suppression du facteur biotique. Nous avons classé cette transformation parmi les transformations biotiques car elle correspond à la relation réciproque commune aux relations biotiques précédemment envisagées, mais en toute rigueur, il conviendrait de la classer à part, puisqu'elle se définit négativement par rapport à toutes les transformations décrites jusqu'ici.

26.4.2.3 Transformations végétales

Nous aimerions, dans ce dernier paragraphe, proposer quelques éléments de réflexion quant à l'existence de transformations systémiques végétales. La question est de savoir si une espèce végétale ou un groupe d'espèces peut assurer le passage d'une association végétale vers une autre et ainsi acquérir le rang de transformateur systémique.

A priori, seules des espèces à pouvoir concurrentiel élevé seraient capables de modifier suffisamment profondément la texture initiale d'une communauté végétale pour la faire évoluer ensuite vers une autre.

Par exemple, *Brachypodium pinnatum* est une Graminée qui, une fois implantée sur une pelouse et en l'absence de régulateur trophique, envahit rapidement cette dernière, assurant le passage à un groupement végétal d'ourlet externe (ourlet en nappe). Faut-il pour autant parler de transformation biotique végétale, ou ne s'agit-il pas plutôt d'une succession induite par la suppression d'un facteur biotique ? Cette deuxième hypothèse est sans doute plus satisfaisante dans la mesure où nous avons montré par le passé, que dans les systèmes de recolonisation de la craie, l'ourlet succédait directement aux groupements pionniers et que la pelouse n'était en mesure de s'établir qu'en présence d'un régulateur trophique de type lapin ou mouton (Decocq, 1994a).

Dans cette même étude, nous avions mis en évidence le rôle que pouvait jouer certaines espèces télétoxiques, telles que *Hieracium pilosella* ; celle-ci est en effet capable d'éliminer en les "empoisonnant" toute concurrence végétale, jusqu'à former des tapis monospécifiques (faciès à *H. pilosella*), mais finit par sécréter plus de toxines qu'elle même peut en supporter, d'où sa disparition et la possible installation d'une nouvelle communauté végétale. Des études de terrain plus approfondies devraient confirmer la place de la télétoxie en tant que transformation systémique végétale.

Pour revenir aux végétations forestières, certaines espèces ont aussi un comportement "d'élimination de la concurrence" qui nous laisse présager du bien-fondé de notre hypothèse. C'est le cas par exemple de *Vinca minor* qui est capable de former faciès localement et de donner lieu à des communautés herbacées paucispécifiques ; nous ne sommes pas certain cependant qu'elle puisse aller jusqu'à provoquer la substitution d'une association végétale par une autre. Dans une même optique, le cas des ronces (*Rubus* spp.) serait également intéressant à étudier.

Une autre voie de réflexion prendrait en considération le rôle joué par les micro-organismes fongiques responsables de maladies chez les végétaux supérieurs. Un cas extrême, mais loin d'être théorique, est la disparition d'une espèce dans une aire plus ou moins étendue sous la pression d'une maladie ; nous avons bien sûr à l'esprit le cas de la graphiose qui a fait régresser sinon disparaître certaines espèces d'ormes, notamment *Ulmus laevis* et *Ulmus minor*, tout au moins à l'état d'arbre. Les associations végétales autrefois caractérisées par la présence, voire la dominance, d'une de ces espèces, doivent-elles être aujourd'hui considérées comme disparues et substituées par d'autres associations (auquel cas la graphiose aurait joué le rôle de transformateur systémique de nature végétale) ou simplement présentes sous un faciès différent ? A cet égard, les relations existant dans le nord de la France entre le *Querco roboris - Ulmetum laevis* et le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae quercetosum roboris* mériteraient d'être approfondies (cf. 13.2.8).

En résumé, bien que nous ne puissions le démontrer aujourd'hui, l'existence d'authentiques transformations végétales, c'est-à-dire de transformations d'une communauté végétale initiale en une communauté végétale nouvelle sous la seule dépendance d'un facteur biotique de nature végétale, induit par la communauté végétale elle-même (et donc sans que cette transformation puisse être ramenée à une transformation abiotique ou biotique humaine ou animale), nous semble probable. Les observations que nous avons menées sur la végétation forestière nous le suggèrent, mais d'autres études sur d'autres types de végétation devraient le confirmer.

Tableau LXXVIII : Classification des transformations spatio-temporelles élémentaires en fonction de leur nature

NATURE		TRANSFORMATION ÉLÉMENTAIRE			TRANSFORMATION ÉLÉMENTAIRE RÉCIPROQUE		
		NOM	SYMBOLE	TAXONS FAVORISÉS	NOM	SYMBOLE	TAXONS FAVORISÉS
ÉDAPHIQUE	PHYSIQUE	Approfondisssement	&		Érosion	$	
		Tassement	≡		Ameublissement	≅	
	CHIMIQUE	Acidification	@	Acidiphiles	Alcalinisation	+	Basiphiles
		Développement de l'humus	#	Humicoles	-		
		Lixiviation des chlorures	X		Salinisation	∴	Halophiles
	TROPHIQUE	Oligotrophisation	÷	Oligotrophiles	Eutrophisation	*	Eutrophiles
	HYDROLOGIQUE	Assèchement	α	Xérophiles	Humidification	β	Hygrophiles
CLIMATIQUE	THERMIQUE	Echauffement	⊂	Thermophiles	Refroidissement	⊃	Psychrophiles
	HYGROMÉTRIQUE	Aridification	§		Aéro-humidification	%	Ombrophiles
	PHOTIQUE	Obscurcissement	ø	Sciaphiles	Éclaircissement	o	Héliophiles
BIOTIQUE	ANTHROPOZOOGENE	Pâturage	≈		Abandon de l'exploitation (= suppression du facteur biotique)	∞	
		Fauchage	=				
		Mise en culture	~				
	VÉGÉTALE ?						

CHAPITRE 27

MÉTHODOLOGIE DE L'APPROCHE SYSTÉMIQUE

L'approche systémique des phénomènes phytodynamiques est généralement issue d'une "impression" ressentie sur le terrain quant aux liens unissant les différentes communautés végétales en place. Les facteurs écologiques du milieu font rarement l'objet d'une investigation directe, tout au moins en phytosociologie, car cela demanderait un temps considérable et ferait appel à des techniques souvent lourdes à mettre en oeuvre. Plus ou moins inconsciemment, l'observateur fait alors appel à la notion d'espèces végétales indicatrices, censées traduire l'ensemble intégré des facteurs du milieu, mais qui sont généralement sensibles à certains facteurs et relativement insensibles à d'autres.

Il serait difficile de formaliser ici une méthodologie rigoureuse ; aussi proposons-nous dans ce chapitre quelques éléments de réflexion préliminaires, tirés de notre propre expérience.

27.1 RECONNAISSANCE DES ÉLÉMENTS SYSTÉMIQUES

Comme l'a souligné de Foucault, la phytosociologie répond aux critères de définition d'une "morphophysique" (de Foucault, 1986a), c'est-à-dire qu'elle permet de décrire le tapis végétal en le décomposant en syntaxons élémentaires, caractérisés sur les plans synfloristique (texture) et synécologique (déterminisme). A l'issue de la typologie phytosociologique, nous disposons donc d'un système hiérarchisé de syntaxons élémentaires caractérisés, défini pour une région donnée. Dès lors, chacun de ces syntaxons élémentaires acquiert une valeur d'élément systémique, c'est-à-dire qu'il possède une signification dynamique donnée et qu'il peut être intégré dans un système phytosociologique.

La nature du dit système phytosociologique dépend étroitement des éléments qu'il met en jeu : s'il s'agit de syntaxons élémentaires au sens synusial, on obtient un système synusiologique, donc obligatoirement unistrate ; s'il s'agit en revanche de syntaxons élémentaires au sens sigmatiste classique ou de cœnotaxons élémentaires, on obtient un système phytocœnotique, souvent pluristrate. L'approche systémique peut théoriquement être appliquée aux "types de station" décrits par la typologie des stations forestières ; on obtiendrait alors des systèmes phytogéocoenotiques. Notons enfin qu'en phytosociologie il est possible de décrire des systèmes téselaires et caténaires qui mettent en jeu respectivement des téselas et des catenas.

Ainsi la précision de l'approche systémique dépend de la méthodologie adoptée pour la typologie de la végétation, dans la mesure où elle se situe en aval de cette dernière. La méthodologie synusiale permet une approche très précise des phénomènes phytodynamiques, particulièrement intéressante en foresterie, tandis que la méthodologie sigmatiste classique aboutit à une approche globale de ces phénomènes, qui peut suffir selon la finalité recherchée.

27.2 RECHERCHE DES TRANSFORMATIONS SYSTÉMIQUES

Nous avons vu dans un chapitre précédent qu'une transformation systémique pouvait être définie sur quatre critères: son sens, les éléments qu'elle met en jeu, son étiologie et sa nature. Les éléments mis en jeu sont reconnus lors d'une première étape que nous avons déjà envisagée, qui consiste en une typologie des syntaxons élémentaires ; il s'agit alors de déterminer le sens, l'étiologie et la nature des transformations reliant ces éléments.

27.2.1 Détermination du sens d'une transformation

La détermination du sens d'une transformation revient à reconnaître si celle-ci est progressive, régressive ou déviante, ce qui se fait relativement au climax potentiel. Ceci implique de connaître le climax (*sensu lato*) local, c'est-à-dire non seulement le climax climatique mais aussi les paraclimax, les climax stationnels, les sub-climax et les plésioclimax suceptibles d'être rencontrés dans la dition.

Si les deux éléments systémiques étudiés appartiennent à une même série climacique *s.l.*, la transformation qui les relie peut être progressive ou régressive ; sinon elle est obligatoirement déviante.

A l'intérieur d'une même série climacique, la distinction entre transformation progressive et transformation régressive se fera par comparaison de la proximité relative de chacun des deux éléments vis-à-vis du climax considéré ; cette "proximité" s'évalue sur les plans textural et structurel, par comparaison aux caractères synfloristiques et architecturaux théoriques du climax.

Dans le cas où le climax local est inconnu ou mal caractérisé, il est possible de déterminer le sens de la transformation en se fondant sur le principe de la complexification de l'A-structure lorsqu'une transformation est progressive (cf. 26.1) ; celui des deux éléments qui est le plus complexe architecturalement est théoriquement le plus proche du climax potentiel.

27.2.2 Recherche de l'étiologie d'une transformation

En fonction de l'étiologie, on peut opposer les transformations allogènes et les transformations autogènes. Leur distinction sur le terrain n'est pas toujours aisée et fait souvent appel à des principes généraux. Il s'agit en pratique de déterminer si la transformation se produit spontanément ou sous l'influence d'un facteur extrinsèque à identifier.

Pour toute transformation régressive ce facteur extrinsèque est à rechercher, soit sur le terrain (par exemple éclaircissement par coupe forestière), soit dans les documents historiques disponibles (par exemple remontée de la nappe phréatique imputable à d'anciennes coupes à blanc). Pour les transformations déviantes ce facteur peut ou non exister (par exemple eutrophisation par fertilisation) ; quant aux transformations progressives, qui sont le plus souvent autogènes, elles peuvent, le cas échéant, être favorisées par un facteur extrinsèque et devenir du même coup allogènes (par exemple assèchement d'un milieu humide favorisé par le drainage).

27.2.3 Identification de la nature d'une transformation

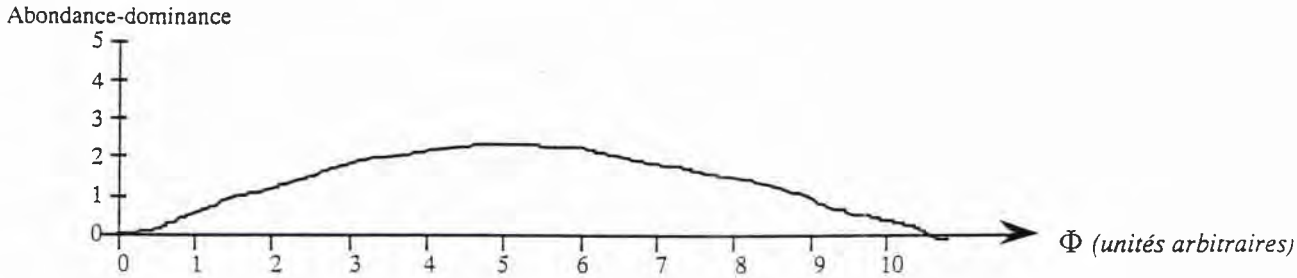
En matière de systémique végétale, le plus délicat est d'identifier la nature de la transformation reliant deux éléments. Celle-ci peut être élémentaire, c'est-à-dire correspondre à la modification d'un seul facteur écologique du milieu, ou complexe, si plusieurs facteurs écologiques du milieu sont simultanément modifiés, ce qui est le cas le plus fréquent. Remarquons à ce niveau que plus la typologie phytosociologique de la végétation sera fine, plus l'approche systémique sera précise et plus les transformations mises en évidence auront de chances d'être élémentaires, d'où l'intérêt d'adopter une méthodologie synusiale.

Concrètement la transformation systémique correspond à la modification d'un ou plusieurs facteurs écologiques du milieu ; bien que ce facteur puisse être facilement observable (par exemple éclaircissement des strates herbacées par suite

d'une disparition du couvert arborescent), il est le plus souvent "caché" (par exemple modification du pH ou de la teneur en éléments nutritifs du sol) et, par conséquent, difficile à identifier en l'absence d'investigations directes des facteurs du milieu (sondages pédologiques, mesures de pH, analyses des différents paramètres édaphiques, etc.). Il est alors séduisant de faire appel à la notion d'espèces végétales indicatrices et celle, encore plus précise, de groupes spécifiques indicateurs. Notons que cette dernière notion est largement utilisée dans le domaine de la typologie des stations forestières, mais peut-être trop largement dans la mesure où la réelle valeur indicatrice de ces groupes spécifiques n'est généralement pas vérifiée, alors que l'expérience montre qu'elle mérite d'être nuancée selon les régions géographiques.

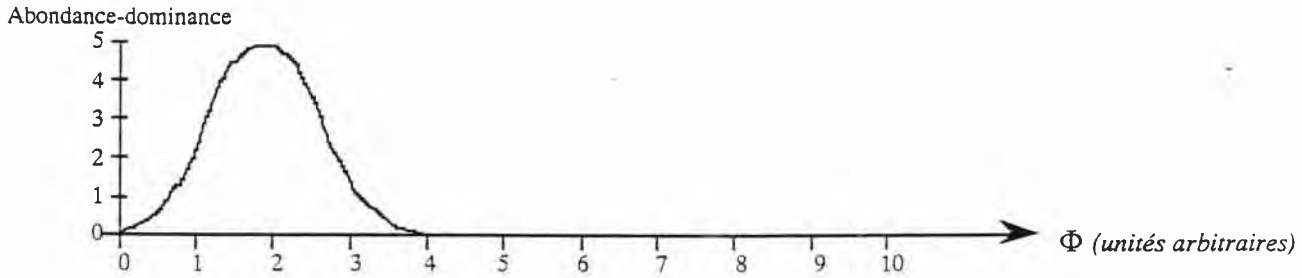
Tout taxon végétal est potentiellement indicateur des conditions écologiques du milieu, mais en général il est plus ou moins sensible à un ou plusieurs facteur(s) du milieu et relativement insensible à d'autres. Ce potentiel se traduit par un *optimum* du taxon en termes d'abondance-dominance et de vitalité dans certaines conditions très particulières. Pour un taxon T et un facteur écologique Φ donnés, il est possible de construire une courbe représentant l'abondance-dominance du taxon sur un axe vertical gradué de 0 (signifiant absence) à 5 (signifiant au moins 80% de recouvrement) en fonction de l'importance du facteur Φ, représentée en abscisse. La courbe obtenue peut revêtir différents aspects :

- si le taxon T est relativement insensible au facteur Φ, la courbe sera étalée le long de l'axe horizontal :



Il s'agit dans ce cas d'un taxon à large amplitude pour le facteur Φ considéré : sa valeur indicatrice de Φ est faible à nulle. Par exemple, si Φ correspond au degré d'humidité du sol, on observerait une courbe de cette forme avec des espèces telles que *Urtica dioica*, *Prunus spinosa*, *Anemone nemorosa*, etc.

- en revanche si le taxon T est exigeant pour le facteur Φ, la courbe aura une forme en cloche avec un maximum (correspondant à l'*optimum*) bien marqué :



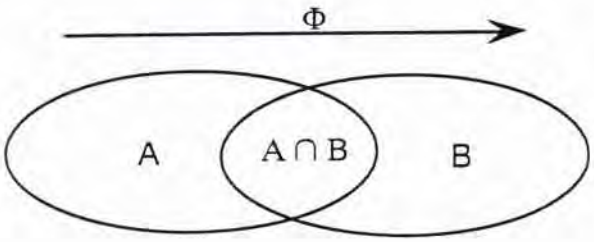
Il s'agit dans ce cas d'un taxon d'amplitude restreinte pour le facteur Φ considéré : sa valeur indicatrice de Φ est élevée et peut correspondre soit à un Φ de faible intensité (cas représenté sur la figure), soit à un Φ de forte intensité (la courbe se déplacerait alors vers les valeurs élevées de Φ), soit à un Φ d'intensité moyenne (la courbe se situerait alors vers les valeurs moyennes de Φ).

Par exemple, si Φ correspond au degré trophique du sol, on observerait ce type de courbe avec des espèces telles que *Galium aparine* ou *Urtica dioica* qui sont indicatrices d'une eutrophie (maximum obtenu pour des valeurs élevées de Φ),

Galium saxatile ou *Deschampsia flexuosa* qui sont indicatrices d'une oligotrophie (maximum obtenu pour des valeurs faibles de Φ), *Hyacinthoides non-scripta* ou *Luzula pilosa* qui sont indicatrices d'une mésotrophie (maximum obtenu pour des valeurs moyennes de Φ).

Entre ces deux "extrêmes" existent de nombreuses situations intermédiaires où la courbe peut prendre différents aspects et pour lesquelles le taxon considéré peut présenter une valeur indicatrice plus ou moins importante. Ajoutons qu'un taxon peut parfois être indicateur de l'absence d'un facteur écologique. Toujours est-il qu'un taxon pris isolement dans un tapis végétal possède une certaine valeur indicatrice intrinsèque, non seulement par sa présence, mais aussi par son abondance-dominance et sa vitalité.

Cette valeur indicatrice de la végétation peut encore être améliorée si, au lieu de prendre en considération une ou plusieurs espèces indicatrices, c'est l'ensemble du groupement végétal qui est pris en compte : on peut alors parler de groupe indicateur. Ainsi si l'on considère deux éléments A et B reliés entre eux par une transformation systémique élémentaire Φ, on peut distinguer trois groupes spécifiques : un premier composé des taxons appartenant uniquement à A, un second composé des taxons appartenant uniquement à B et un troisième, généralement plus important, A ∩ B, réunissant les taxons communs à A et B :



Les taxons propres au groupe B peuvent être considérés comme indicateurs d'un Φ plus élevé et ceux propres au groupe A comme indicateurs d'un Φ moins élevé. Les taxons du groupe A ∩ B sont en revanche relativement insensibles à Φ et possèdent donc une faible valeur indicatrice pour Φ.

Si A et B sont deux syntaxons correspondant à deux associations végétales d'une même alliance phytosociologique, les taxons des groupes A et B seront les taxons différentiels de ces syntaxons, tandis que les taxons du groupe A ∩ B soit appartiennent aux unités supérieures (alliance, ordre et classe), soit sont des compagnes.

En règle générale, plus les deux éléments systémiques A et B seront éloignés dans le synsystème phytosociologique et plus les groupes spécifiques différentiels, et donc indicateurs, seront importants. Le synsystème phytosociologique s'avère non seulement une hiérarchisation des syntaxons sur des critères floristico-statistiques, mais aussi une classification des lois phytosociologiques puisque le déterminisme écologique des syntaxons est connu ; l'analyse des groupes spécifiques différentiels de A et B, comparativement à la place synsystématique de leurs taxons constitutifs, permet ainsi de déterminer la nature de la transformation systémique qui les relie.

Mais des renseignements utiles peuvent également être tirés des taxons appartenant au groupe spécifique commun A ∩ B et aider à la compréhension du phénomène dynamique ; les critères présence/absence ne pouvant alors plus être utilisés, ce sont ceux d'abondance-dominance, de fréquence et de vitalité qui sont retenus.

27.3 REPRÉSENTATION SYSTÉMIQUE DES PHÉNOMÈNES PHYTODYNAMIQUES

Les éléments systémiques et les transformations qui les relient étant connus, il devient possible de les intégrer dans un système phytosociologique. Plus celui-ci intègrera d'éléments et plus il possèdera une réelle valeur pour d'éventuelles applications ultérieures. L'idéal est d'obtenir, au sein de ces systèmes phytosociologiques, des séries phytodynamiques élémentaires, pour lesquelles une seule transformation élémentaire intervient, les éléments se succédant alors le long d'un gradient écologique donné. Ces éléments possèdent des caractères communs, invariants dans leur déterminisme causal.

Une première représentation d'un phénomène phytodynamique peut mettre en avant l'évolution de la synfloristique des différents syntaxons selon un gradient écologique donné, au moyen par exemple d'un "tableau en escalier". Celui-ci consiste à porter en ligne les taxons végétaux et en colonne les syntaxons élémentaires ordonnés selon le gradient écologique (par exemple du syntaxon le plus oligotrophique au syntaxon le plus eutrophique). Les taxons végétaux doivent eux aussi être ordonnés de manière à faire apparaître les liens synfloristiques reliant chaque syntaxon, d'où la forme en "escalier" du tableau. Un tel tableau permet de décrire une série dynamique sur un plan synfloristique, mais il est également possible de schématiser cette série au moyen d'un graphe systémique. Les éléments systémiques (syntaxons élémentaires en général) sont alors représentés par leur étiquette nomenclaturale et les transformations qui les relient par des flèches symboliques. Les symboles utilisés sont ceux déjà cités dans le chapitre précédent, chaque transformation élémentaire possédant son symbole ; les flèches possèdent une pointe pleine si la transformation considérée est spatiale (⟶) ou une pointe vide si la transformation considérée est temporelle (⟶), sachant que, selon la loi de l'isomorphisme spatio-temporel, bon nombre de ces transformations sont inter-changeables. Toutefois, nous rappelons que celle-ci doit être utilisée avec beaucoup de précautions tant que les limites n'en seront pas fixées.

Dans les trois chapitres qui vont suivre, nous décrivons les systèmes arborescents, arbustifs et herbacés reconnus pour les forêts de la dition. A chaque fois nous représentons les phénomènes phytodynamiques observés à l'aide de graphes systémiques. Les traductions synfloristiques sont systématiquement analysées, mais afin de ne pas alourdir ce travail, nous ne présentons que quelques exemples de tableaux "en escalier".

B. ESSAI D'APPLICATION AUX FORÊTS DE LA THIÉRACHE

CHAPITRE 28 :

LES SYSTÈMES ARBORESCENTS

CHAPITRE 29 :

LES SYSTÈMES ARBUSTIFS

CHAPITRE 30 :

LES SYSTÈMES HERBACÉS

CHAPITRE 28

LES SYSTÈMES ARBORESCENTS

28.1 SÉRIES PHYSICO-CHIMIQUES

Dans la dition, nous avons reconnu deux séries appartenant à cette catégorie :

- l'une en système calcicole, au sein duquel le *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris* succède à *l'Ulmo glabrae - Aceretum campestris* selon une transformation mixte physique et chimique, alliant un approfondissement du sol à une acidification de celui-ci ;

- l'autre en système alluvial, où la sous-association *quercetosum roboris du Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* succède à la sous-association *typicum* de cette même association, selon une transformation physique correspondant à un approfondissement du sol, en relation avec une modération des processus érosifs. Le *Querco-Carpinetum fraxinetosum* succède ensuite au *Fraxino-Alnetum quercetosum* selon une transformation mixte physique (approfondissement du sol) et chimique (acidification).

Dans les deux cas, il s'agit de successions spatio-temporelles, progressives, primaires et autogènes.

28.1.1 Système calcicole (Figure 47)

La série physico-chimique se limite à deux éléments, le passage de l'un à l'autre se traduisant essentiellement par la disparition de certaines espèces : *Ulmus glabra* et *Acer campestre* en premier lieu et *Ulmus minor* qui était déjà rare (Tableau LXXIX). On remarquera également que la présence de *Prunus avium* s'infléchit, tandis que celle de *Fagus sylvatica* s'affirme. *Sorbus aucuparia* fait quant à lui son apparition. La transformation systémique mixte "approfondissement-acidification du sol " se traduit donc par une disparition des essences calcicoles.

Nous avons pu l'observer tant dans une dimention spatiale que temporelle, dans les massifs forestiers de la dition traversés par des vallons assez fortement encaissés, où affleurent les roches calcaires. Elle correspond à une transformation édaphique, la décarbonatation du profil, avec passage d'un sol de type rendzine ou sol brun calcaire à un sol de type sol brun calcique à sol brun peu lessivé (Figure 3).

Cette transformation systémique paraît réversible dans certaines situations où une érosion, naturelle ou artificielle, intervient. Cette érosion se traduit par un "décapage" des horizons superficiels du sol, d'où un amincissement de celui-ci, contemporain d'une alcalinisation puisque la roche-mère calcaire s'en retrouve moins profonde. Nous avons rencontré un cas où une telle transformation a pu être mise en évidence ; il s'agit de sols bruns faiblement lessivés ayant subi des bombardements pendant les dernières guerres, avec remaniement complet des sols et enrichissement de ceux-ci en calcaire actif. Le *Querco-Carpinetum* en place a été détruit et c'est *l'Ulmo-Aceretum* qui s'est reconstitué. L'érosion est ici une

transformation temporelle, régressive, secondaire et allogène. Le climat régional ne semble pas en mesure d'être à l'origine d'une érosion naturelle suffisamment importante pour permettre la même succession.

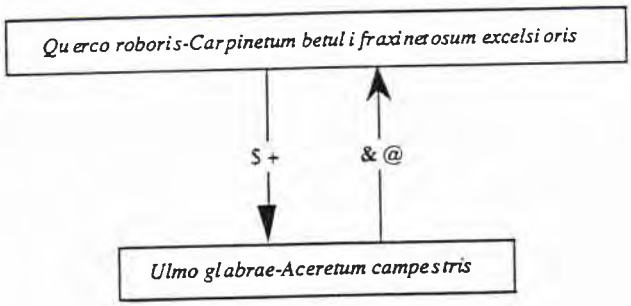


Figure 47 : Série physico-chimique sur roche calcaire.

28.1.2 Système alluvial (Figure 48)

La série physique met en jeu trois éléments, deux d'entre eux correspondant à deux sous-associations d'une même association végétale ; le passage de l'un à l'autre se traduit par l'apparition de certaines essences : *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium* et *Betula alba* dans un premier temps, puis *Tilia cordata* et *Fagus sylvatica* (Tableau LXXX). La transformation systémique "approfondissement du sol" consiste ici en l'installation d'essences plus matures : les post-pionnières prennent place et se développent conjointement aux pionnières déjà en place, puis c'est la dryade *Fagus sylvatica* qui fait son apparition. En réalité, davantage qu'un approfondissement du sol, c'est un arrêt des processus érosifs qui constitue le moteur de cette transformation. Les vallées alluviales où prend place le plus souvent le *Fraxino-Alnetum* constituent en effet des milieux rhexistasiques (*sensu* Lhote, 1988) où se maintiennent de puissants processus érosifs naturels. La permanence d'un cours d'eau et l'alternance crue/décrue s'opposent à l'implantation d'un grand nombre d'espèces dont la germination et le développement des plantules se poursuivent sur plusieurs années ; seules les espèces à germination et à développement rapide sont en mesure de se régénérer, comme l'aulne et le frêne. Dès que l'érosion naturelle se fait moins pressante, la succession peut se produire. Cette transformation édaphique correspond au passage d'un sol peu évolué d'apport (alluvions directement surmontées d'un humus peu épais) à un sol gris alluvial non ou peu brunifié, puis à un sol brun non ou peu lessivé. Nous avons pu l'observer à la fois dans une dimension spatiale et temporelle, dans tous les massifs forestiers de la dition traversés par un ou plusieurs cours d'eau, tant en Thiérache argilo-calcaire que schisto-gréseuse.

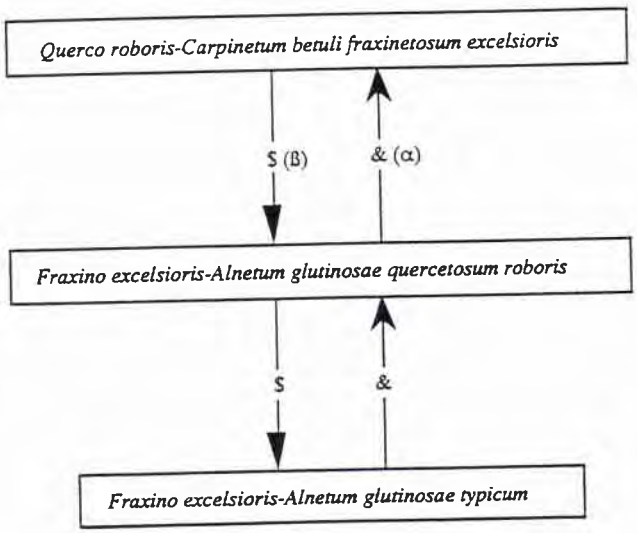


Figure 48 : Série physique en situation alluviale.

Ici encore, cette transformation systémique semble réversible bien que nous n'ayons pas pu l'observer directement ; cela implique une reprise des processus érosifs violents après une période d'interruption prolongée. Un tel phénomène est

envisageable dans le cas de vallées alluviales "asséchées" par suite d'un détournement du cours d'eau (naturel ou, plus souvent, artificiel et anthropogène) ; si la rivière vient à reprendre son cours initial, l'érosion permanente sera rétablie et la succession inverse pourra se mettre en place. Toutefois, il faut admettre qu'il s'agit d'une succession lentement réversible car le retour au *Fraxino-Alnetum typicum* implique une disparition des essences telles *que Quercus robur* et *Carpinus betulus*, ce qui ne peut se réaliser à l'échelle des cycles sylvigénétiques. Quant à la réversibilité de la transformation unissant le *Fraxino-Alnetum quercetosum* au *Querco-Carpinetum fraxinetosum*, nous la pensons inconcevable en pratique en dehors d'un bouleversement macroclimatique qui aurait pour conséquence une remontée des eaux jusqu'au niveau des terrasses alluviales anciennes où le *Querco-Carpinetum* est en place.

28.1.3 Système schisto-gréseux

La roche-mère en Thiérache pré-ardennaise étant soit de nature gréseuse, soit de nature schisteuse, mais dans les deux cas pauvre en bases, nous nous attendions à observer une série physico-chimique isomorphe à celle décrite pour le système calcicole. Malheureusement nous n'avons pas pu la mettre en évidence, ni même prouver son existence. Pourtant les affleurements de grès et de schistes sont fréquents dans cette partie de la dition (anciennes carrières du Hauty, vallées intraforestières des massifs d'Hirson et de Saint-Michel), mais ils n'accueillent pas de végétation arborescente particulière, celle-ci étant constituée d'individus du *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum* (Bois du Hauty) ou du *Querco petraeae - Betuletum albae* (forêts d'Hirson et de Saint-Michel), enrichis en *Sorbus aucuparia*. Dans ce dernier cas, la maturation sylvigénétique semble finalement conduire au *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*, mais l'approfondissement du sol n'est pas la seule transformation à intervenir.

28.2 SÉRIES HYDROLOGIQUES

Deux séries hydrologiques distinctes ont pu être reconnues dans la dition :

- l'une en conditions eutrophes à mésotrophes, où le *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris* succède au *Querco roboris - Alnetum glutinosae*, lui-même succédant au *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (*typicum* ou *quercetosum roboris*), selon une transformation élémentaire : l'assèchement du sol ;

- l'autre en conditions mésotrophes à oligotrophes, où le *Querco petraeae - Betuletum albae* succède au *Querco roboris - Betuletum albae*, lui-même succédant au *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*, selon la même transformation élémentaire, l'assèchement du sol.

28.2.1 Série hydrologique en conditions eutrophes à mésotrophes (Figure 49)

La série hydrologique qui comprend les trois éléments pré-cités est en fait plus complexe que ce à quoi on pourrait s'attendre. Dans l'absolu, le *Querco-Carpinetum*, le *Querco-Alnetum* et le *Fraxino-Alnetum* s'ordonnent selon un gradient d'hydromorphie croissant ; cependant il semble que la transformation "humidification du sol" ne soit pas toujours la seule à intervenir.

Dans une dimension temporelle, le *Querco-Carpinetum* succède directement au *Fraxino-Alnetum* selon une transformation édaphique progressive et autogène : l'assèchement du sol (souvent associé à un approfondissement). Celle-ci semble ne pas être directement réversible, mais passer par une étape intermédiaire que représente le *Querco-Alnetum*. En effet, en cas de dégradation par hydromorphie (transformation régressive secondaire allogène) de la chênaie-charmaie initiale, c'est le *Querco-Alnetum* qui succède au *Querco-Carpinetum* et, si la transformation "humidification du sol" se poursuit, le *Fraxino-Alnetum* se reconstitue dans un stade ultime et dans une texture un peu différente par rapport au *Fraxino-Alnetum* "primaire" alluvial. Au stade *Querco-Alnetum* l'évolution progressive peut reprendre et le *Querco-Carpinetum* se reconstituer par suite d'un nouvel assèchement du sol.

Tableau LXXIX : Série physico -chimique sur roche calcaire.

	1	2
Acer campestre	IV	+
Ulmus glabra	III	+
Ulmus minor	+	
Hedera helix	+	R
Fraxinus excelsior	V	V
Acer pseudoplatanus	V	V
Quercus robur	IV	V
Carpinus betulus	IV	V
Prunus avium	IV	III
Fagus sylvatica	II	III
Tilia cordata	II	II
Sorbus aucuparia		+
Alnus glutinosa	III	III
Betula alba subsp. *alba*	II	III
Salix caprea	II	II
Populus tremula	I	II

1 : *Ulmo glabrae - Aceretum campestris*
2 : *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*

Tableau LXXX : Série physique en situation alluviale.

	1	2	3
Alnus glutinosa	V	V	III
Acer pseudoplatanus	V	V	V
Fraxinus excelsior	V	V	V
Quercus robur		IV	V
Carpinus betulus		III	V
Prunus avium	+	II	III
Betula alba subsp. *alba*	+	II	III
Fagus sylvatica			III
Salix caprea	+	+	II
Tilia cordata	+		II
Sorbus aucuparia			+
Ulmus glabra	I	+	+
Populus tremula	I	+	II
Acer campestre	I	I	+

1 : *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae typicum*
2 : *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae quercetosum roboris*
3 : *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*

Tableau LXXXI : Série hydrologique en conditions eutrophes à mésotrophes.

	1	2	3
Fagus sylvatica	III		
Tilia cordata	II		+
Carpinus betulus	V	III	D
Quercus robur	V	V	D
Betula alba subsp. *alba*	III	II	I
Salix caprea	II	I	+
Acer pseudoplatanus	V	V	V
Fraxinus excelsior	V	V	V
Alnus glutinosa	III	V	V
Ulmus glabra	+	+	I
Populus tremula	II	III	I
Prunus avium	III		D
Betula pendula	I	II	+

1 : *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*
2 : *Querco roboris - Alnetum glutinosae*
3 : *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae*
D : différentielles de variante

Tableau LXXXII : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes.

	1	2	3
Quercus petraea	V		
Fagus sylvatica	IV	III	
Carpinus betulus	IV	III	
Acer pseudoplatanus	III	II	+
Sorbus aucuparia	II	II	
Betula pendula	+	R	
Quercus robur	V	V	III
Populus tremula	I	I	I
Alnus glutinosa		II	V
Fraxinus excelsior			+
Alnus incana			+
Betula alba subsp. *alba*	V	V	V

1 : *Querco petraeae - Betuletum albae*
2 : *Querco roboris - Betuletum albae*
3 : *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*

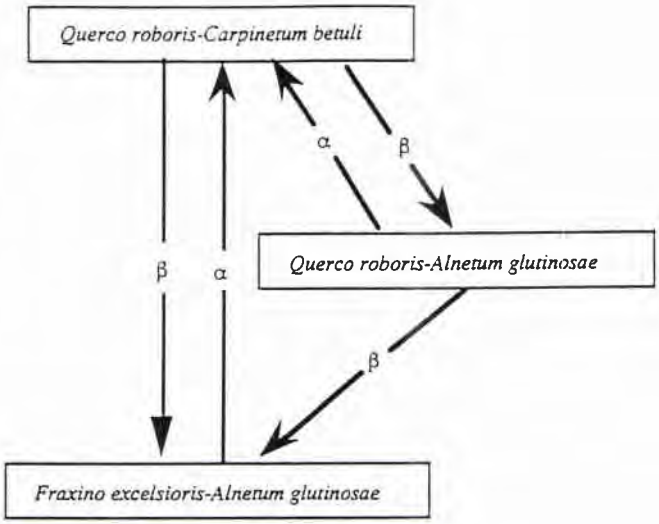


Figure 49 : Série hydrologique en conditions eutrophes à mésotrophes.

Dans une dimension spatiale, le *Querco-Carpinetum* est fréquemment au contact direct du *Fraxino-Alnetum* lorsque le niveau topographique s'élève ; nous n'avons en revanche jamais observé le *Fraxino-Alnetum* alluvial au contact direct du *Querco-Alnetum*. Le *Querco-Carpinetum* et le *Querco-Alnetum* sont eux aussi en contact, mais toujours à un même niveau topographique (plateaux). Au total on obtient une relation triangulaire : le *Querco-Carpinetum* succède directement au *Fraxino-Alnetum* en cas d'assèchement du milieu ; si celui-ci subit des dégradations incluant une augmentation de l'hydromorphie, le *Querco-Carpinetum* est d'abord remplacé par le *Querco-Alnetum* avant que le *Fraxino-Alnetum* ne se reconstitue. En pratique seule la transformation unissant le *Querco-Carpinetum* au *Querco-Alnetum* paraît réversible, le *Fraxino-Alnetum* ne succédant au *Querco-Carpinetum* que dans une dimension spatiale. Pour expliquer cette relation triangulaire il faut admettre qu'à une étape au moins, la transformation systémique "humidification du sol" n'est pas la seule à intervenir. En effet le *Querco-Alnetum* représente une forêt dégradée, issue de la chênaie-charmaie initiale, par suite d'altérations édaphiques profondes : la dégradation par hydromorphie est la plus flagrante mais elle est en fait indissociable d'une podzolisation secondaire, même si celle-ci reste d'intensité modérée. L'humidification s'accompagne donc d'une acidification et d'une oligotrophisation modérées du substrat, cette modération expliquant le caractère réversible de la transformation. Les sols restent en effet suffisamment riches et pas trop acides pour que soit le *Fraxino-Alnetum* se mette en place, soit le *Querco-Carpinetum* se reconstitue.

D'un point de vue synfloristique le passage du *Fraxino-Alnetum* au *Querco-Carpinetum* se traduit surtout par le recul de l'essence hygrophile *Alnus glutinosa*, au profit d'espèces plus mésophiles comme *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* ou *Tilia cordata* (Tableau LXXXI). Le *Querco-Alnetum* occupe quant à lui une position intermédiaire, *Alnus glutinosa* étant très présent (en tant que pionnière à croissance rapide, cette espèce "profite" très rapidement des opportunités qui lui sont offertes), tandis que demeure *Quercus robur* (en tant que post-pionnière à longévité très élevée, cette essence réagit très lentement aux modifications du milieu, d'où un recul très lent), mais que *Fagus sylvatica* disparaît (l'absence de la dryade témoigne non seulement de sa faible tolérance à l'hydromorphie mais aussi du caractère dégradé de la forêt).

Ces modifications texturales de la végétation témoignent des changements édaphiques qui interviennent ; le passage du *Fraxino-Alnetum* au *Querco-Carpinetum* selon la transformation progressive primaire autogène précédemment évoquée s'accompagne d'une évolution édaphique progressive au sein de la série pédoclimacique régionale, un sol brun plus ou moins lessivé succédant au sol alluvial ou colluvial initial. En revanche le *Querco-Alnetum*, forêt de dégradation, prend place sur des sols eux-mêmes dégradés, appartenant à une série régressive secondaire (Figure 5) : pseudogleys lessivés à podzoliques, voire amphigleys, succédant au sol brun modérément lessivé initial.

28.2.2 Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes (Figure 50)

La série dynamique en conditions mésotrophes-oligotrophes est résolument isomorphe à la précédente : les éléments sont différents mais le réseau de transformations est rigoureusement identique.

Dans une dimension temporelle, le *Querco petraeae - Betuletum* succède au *Betulo-Alnetum* en cas d'assèchement du sol (transformation progressive primaire autogène, parfois allogène : rôle du drainage). Cette transformation paraît irréversible puisqu'en cas de dégradation par hydromorphie, c'est le *Querco roboris-Betuletum* qui succède au *Querco petraeae - Betuletum* (transformation régressive secondaire allogène), avant que le *Betulo-Alnetum* ne se soit restauré dans un stade ultime. Au stade du *Querco roboris - Betuletum*, si la dégradation édaphique reste modérée, il semble que l'évolution progressive puisse reprendre et le *Querco petraeae - Betuletum* se reconstituer.

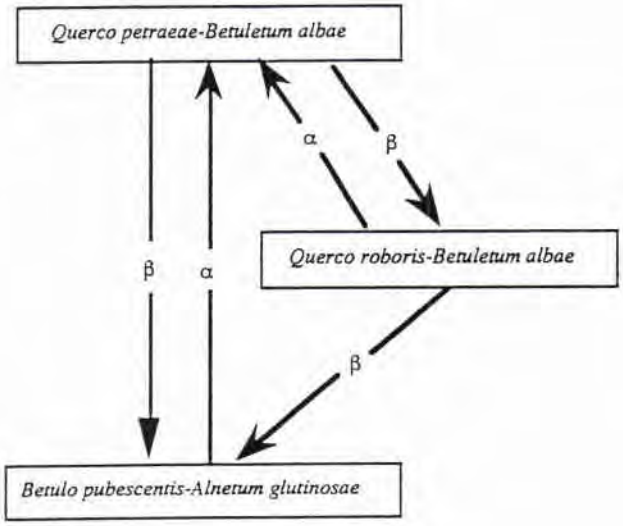


Figure 50 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes.

Dans une dimension spatiale, on retrouve fréquemment le *Querco petraeae - Betuletum* qui succède directement au *Betulo-Alnetum* le long d'un gradient d'hydromorphie décroissant qui suit le profil topographique, tandis que le *Querco roboris - Betuletum* se trouve au même niveau topographique que le *Querco petraeae -Betuletum* (plateaux ou pentes douces).

En conditions mésotrophes à oligotrophes, cette série répond ainsi au même modèle triangulaire que précédemment, ce qui laisse supposer qu'à une certaine étape l'humidification du sol n'est pas la seule transformation systémique à intervenir. Comme précédemment, la dégradation par hydromorphie se superpose à une podzolisation secondaire, d'autant plus que les sols concernés y sont particulièrement sensibles. Le passage du *Querco petraeae - Betuletum* au *Querco roboris - Betuletum* est donc principalement lié à une humidification du sol, mais celle-ci est indissociable d'une acidification et d'une oligotrophisation plus ou moins marquées. Il semble d'ailleurs que cette transformation soit beaucoup plus difficilement réversible que son homologue en conditions eutrophes-mésotrophes du fait de la plus grande sensibilité des sols à la podzolisation.

Sur un plan synfloristique, le passage du *Betulo-Alnetum* au *Querco petraeae - Betuletum* se traduit par l'apparition et l'extension d'essences plus mésophiles et de comportement post-pionnier ou dryade : *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica* et *Quercus petraea* (Tableau LXXXII). Le *Querco roboris - Betuletum* occupe une position intermédiaire ; il marque l'apparition de la pionnière hygrophile *Alnus glutinosa* (qui initie une transition vers le *Betulo-Alnetum*), le déclin de la dryade *Fagus sylvatica* et des post-pionnières sensibles à l'oligotrophie, *Carpinus betulus* et *Acer pseudoplatanus*, et la disparition de *Quercus petraea* trop sensible à l'hydromorphie.

Ces modifications texturales de la végétation constituent le fidèle reflet des changements édaphiques qui interviennent simultanément : le passage du *Betulo-Alnetum* au *Querco petraeae - Betuletum* selon la transformation progressive primaire précédemment évoquée correspond à une évolution pédologique progressive, assurant le passage d'un sol hydromorphe (sols organiques ou gleys) à un sol acide avec ou sans pseudogley. Au contraire, le *Querco roboris - Betuletum* est une forêt de dégradation qui s'établit sur des sols dégradés secondaires : sols lessivés podzoliques à pseudogley ou pseudogleys podzoliques, appartenant à une série pédogenétique régressive et succédant au sol lessivé acide initial (Figure 5).

28.3 SÉRIES TROPHIQUES

Sur l'ensemble de la dition, nous avons pu reconnaître trois séries dynamiques distinctes mettant en jeu des transformations trophiques :

- une première en conditions mésophiles, où le *Querco petraeae - Betuletum albae* succède au *Querco roboris - Carpinetum betuli typicum*, lui-même succédant à la sous-association *fraxinetosum excelsioris* de la même association. selon une même transformation systémique : l'oligotrophisation du sol, souvent indissociable d'une acidification de celui-ci ;

- une seconde en conditions méso-hygrophiles, où le *Querco roboris - Betuletum albae* succède au *Querco roboris - Alnetum glutinosae*, là encore lorsqu'il y a oligotrophisation du sol ;

- une troisième en conditions hygrophiles, où le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* succède au *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae*, en cas d'oligotrophisation du sol.

28.3.1 Série trophique en conditions mésophiles (Figure 51)

Cette série trophique met en jeu trois éléments appartenant à deux associations végétales distinctes, de manière linéaire et parallèle au gradient trophique. Dans cette série, si l'oligotrophisation/eutrophisation des sols paraît être le facteur essentiel des modications du tapis végétal, elle est cependant indissociable de la transformation chimique acidification/alcalinisation qui l'accompagne presque systématiquement. L'oligotrophisation correspond à une transformation édaphique progressive ou déviante, autogène ou allogène, primaire ou secondaire. En effet le passage du *Querco-Carpinetum fraxinetosum* au *Querco-Carpinetum typicum* répond à la "logique climacique" de la dition, tandis que le passage du *Querco-Carpinetum typicum* au *Querco-Betuletum* est lié à une dégradation secondaire des sols et marque l'évolution "déviante" vers une série paraclimacique ; dans le premier cas il s'agit donc d'une transformation progressive autogène, alors que dans le second il s'agit d'une transformation déviante allogène. La première a été observée aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle et semble réversible (eutrophisation : transformation régressive allogène dans ce cas précis). La seconde a également été observée dans l'espace et dans le temps, mais sa réversibilité est plus douteuse, celle-ci dépendant très certainement du degré d'altération des sols (notion de "seuil de réversibilité").

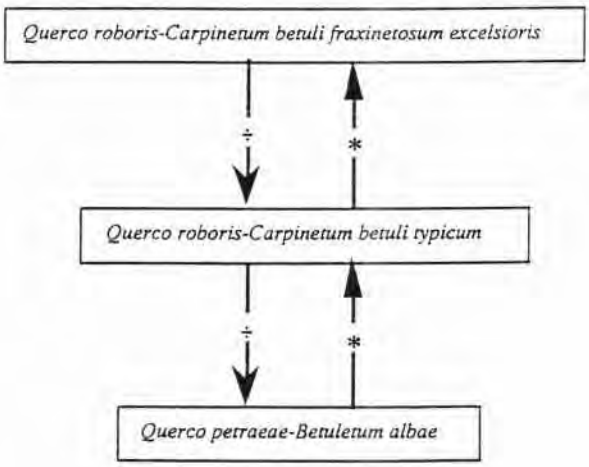


Figure 51 : Série trophique en conditions mésophiles.

D'un point de vue synfloristique, l'oligotrophisation des sols se manifeste surtout par une disparition progressive des espèces les plus exigeantes, sans qu'elles soient véritablement remplacées par d'autres : c'est d'abord le frêne, *Fraxinus excelsior* qui disparaît, suivi de *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Salix caprea*, *Prunus avium*, *Acer pseudoplatanus*, ce dernier semblant assez résistant à l'oligotrophisation dans la dition, et enfin *Carpinus betulus* dont la présence reste élevée mais

souvent sous la forme d'individus malingres éparpillés (Tableau LXXXIII). Il n'y a pas réellement d'espèces "oligotrophiques" qui apparaissent, mais plutôt des espèces mieux adaptées et plus résistantes (*Sorbus aucuparia*, *Quercus petraea*, *Betula alba*) ou indifférentes (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*) qui profitent du recul des essences précédemment évoquées pour se développer et s'étendre ; plusieurs de ces espèces développent d'ailleurs un comportement de pionnière ou de nomade.

Les modifications de la végétation traduisent bien l'évolution des sols sous-jacents : les sols bruns riches (bruns calciques, bruns eutrophes ou bruns faiblement lessivés) sont remplacés par des sols bruns appauvris (bruns acides ou bruns lessivés), puis par des sols lessivés mésotrophes à oligotrophes (sols lessivés acides, parfois podzoliques). Les deux premiers types de sols appartiennent à la série pédoclimacique régionale (Figure 3), tandis que le dernier se rattache à une série secondaire (podzolisation secondaire : figure 4), d'étiologie anthropique (dégradation de la chênaie-charmaie initiale).

28.3.2 Série trophique en conditions méso-hygrophiles (Figure 52)

Seuls deux éléments interviennent dans cette série trophique : le *Querco roboris - Betuletum albae* succède au *Querco roboris - Alnetum glutinosae* selon une transformation déviante autogène secondaire : l'oligotrophisation des sols, celle-ci étant relativement indépendante de l'acidification. Il s'agit d'une transformation spatiale et temporelle dont la réversibilité paraît douteuse ; nous n'avons pas eu l'occasion d'observer le passage du *Querco-Betuletum* au *Querco-Alnetum* par suite d'une eutrophisation du sol, celle-ci ne pouvant de toute façon pas être spontanée. Pour ces raisons, nous lui conserverons le statut de relation spatiale. Les deux éléments mis en jeu ne prennent pas place dans la série évolutive climacique régionale d'où le statut "secondaire" des transformations.

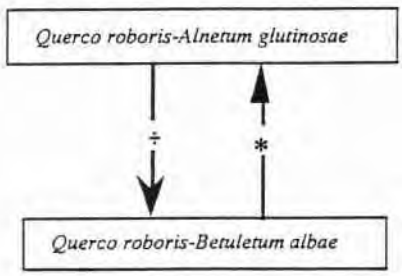


Figure 52 : Série trophique en conditions méso-hygrophiles.

D'un point de vue synfloristique on retrouve le même phénomène qu'au sein du système mésophile, à savoir une disparition progressive des essences les plus exigeantes : *Fraxinus excelsior* en premier lieu, suivi de l'érable sycomore ; ici encore, l'oligotrophisation favorise les essences à comportement de pionnières comme *Betula alba* ou *Sorbus aucuparia* qui sont plus tolérantes à la faible trophie et qui profitent du recul des espèces à plus haut pouvoir concurrentiel.

Parallèlement aux modifications de la végétation, on peut mettre en évidence des altérations édaphiques, les pseudogleys modaux mésotrophes (ou les amphigleys) auxquels est indéodé le *Querco-Alnetum* évoluant vers des pseudogleys podzoliques oligotrophes sur lesquels prend place le *Querco-Betuletum*. Ces deux types de sol appartiennent à une série pédoclimacique secondaire (dégradation par hydromorphie et stagnation des eaux pluviales sur limon acide : figure 5), ce qui confirme le caractère "déviant" de la série systémique.

28.3.3 Série trophique en conditions hygrophiles (Figure 53)

Cette série trophique se limite à deux éléments, le *Betulo-Alnetum* succèdant *au Fraxino-Alnetum* en cas d'oligotrophisation du sol. Cette transformation édaphique est déviante, autogène et secondaire. Nous l'avons assez fréquemment rencontrée tant dans une dimension spatiale (essentiellement en Thiérache pré-ardennaise) que temporelle. En revanche, nous n'avons jamais observé la transformation réciproque qui consisterait en une eutrophisation des sols permettant la restauration du *Fraxino-Alnetum*, si bien que le passage du *Fraxino-Alnetum* au *Betulo-Alnetum* paraît

Tableau LXXXIII : Série trophique en conditions mésophiles

	1	2	3
Fraxinus excelsior	V		
Tilia cordata	II	R	
Ulmus glabra	+		
Acer platanoides	+	I	
Salix caprea	II	II	
Alnus glutinosa	III	II	
Prunus avium	III	II	
Quercus robur	V	V	V
Carpinus betulus	V	V	IV
Acer pseudoplatanus	V	IV	III
Fagus sylvatica	III	IV	IV
Populus tremula	II	II	I
Betula alba subsp. *alba*	III	V	V
Sorbus aucuparia	+	II	II
Quercus petraea	R	R	V

1 : *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*
2 : *Querco roboris - Carpinetum betuli typicum*
3 : *Querco petraeae - Betuletum albae*

Tableau LXXXIV : Série anthropique en conditions eutrophes à mésotrophes

	1	2	3
Populus tremula	V	II	II
Salix caprea	V	II	III
Acer pseudoplatanus	IV	V	III
Betula pendula	I	I	R
Fraxinus excelsior	V	V	IV
Fagus sylvatica	II	III	IV
Quercus petraea		R	V
Acer platanoides		+	I
Quercus robur	IV	V	V
Carpinus betulus	V	V	V
Betula alba subsp. *alba*	V	III	V
Alnus glutinosa	III	III	III
Prunus avium	II	III	III
Tilia cordata	I	II	II

1 : *Salici capreae - Populetum tremulae*
2 : *Querco roboris - Carpinetum betuli fraxinetosum excelsioris*
3 : *Querco roboris - Carpinetum betuli quercetosum petraeae*

Tableau LXXXV : Série anthropique en conditions mésotrophes à oligotrophes

	1	2	3
Fraxinus excelsior	V		
Salix caprea	V		
Populus tremula	V	I	
Alnus glutinosa	III		
Prunus avium	II		
Tilia cordata	I		
Carpinus betulus	V	IV	
Quercus robur	IV	V	
Acer pseudoplatanus	IV	III	
Sorbus aucuparia	II	II	II
Quercus petraea		V	V
Fagus sylvatica	II	IV	V
Betula pendula	I	+	III
Betula alba subsp. *alba*	V	V	IV

1 : *Salici capreae -Populetum tremulae*
2 : *Querco petraeae - Betuletum albae*
3 : *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*

difficilement réversible, tout au moins spontanément. Nous considérons donc cette transformation réciproque comme uniquement spatiale.

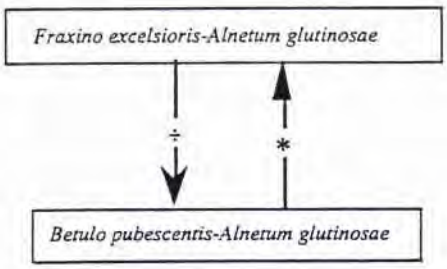


Figure 53 : Série trophique en conditions hygrophiles.

Sur le plan synfloristique, le passage du *Fraxino-Alnetum* au *Betulo-Alnetum* se traduit par une disparition progressive des essences les plus exigeantes sur un plan trophique : *Ulmus glabra, Acer campestre* mais aussi et surtout *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ; là encore, c'est la pionnière *Betula alba* qui est la première essence à profiter du recul des essences précédemment citées.

Ces modifications texturales de la végétation sont à mettre en relation avec les altérations édaphiques : les sols alluviaux (gris alluvial plus ou moins brunifié, gley minéral) évoluent vers des sols hydromorphes organiques (sols alluviaux hydromorphes, gley réduits, tourbes) en même temps que le *Fraxino-Alnetum* fait place au *Betulo-Alnetum*.

28.4 SÉRIES ANTHROPIQUES

Ces séries se produisent *a priori* en dehors de toute modification des facteurs édaphiques et climatiques du milieu, seul le traitement forestier (sylviculture) intervenant. Dans la dition deux séries anthropiques semblent se dessiner :

- l'une en conditions eutrophes à mésotrophes, où le *Querco roboris - Carpinetum betuli quercetosum petraeae* succède au *Querco-Carpinetum fraxinetosum excelsioris*, lui-même succédant au *Salici capreae - Populetum tremulae*, selon une même transformation systémique : la maturation sylvigénétique spontanée (= suppression du facteur biotique, en l'occurrence humain) ;

- l'autre en conditions mésotrophes à oligotrophes, où le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* succède au *Querco petraeae - Betuletum albae*, lui-même succédant à une forme à *Sorbus aucuparia* du *Salici-Populetum*, selon la même transformation systémique que ci-dessus.

Dans les deux cas il s'agit de séries linéaires temporelles, réversibles, progressives, autogènes et secondaires.

28.4.1 Série anthropique en conditions eutrophes à mésotrophes (Figure 54)

La série anthopique prend place sur des substrats relativement riches : roches argilo-calcaires et limons riches des plateaux ; elle met en jeu trois éléments appartenant à deux associations distinctes, reliés par un même couple de relation : maturation sylvicole spontanée/rajeunissement sylvicole par coupes forestières. Ce couple appartient au cas général d'un couple de transformations biotiques anthropozoogènes : fauchage (ou pâturage)/abandon de l'exploitation (suppression du facteur biotique). Selon la sylviculture entreprise, la transformation biotique peut être assimilée tantôt à un fauchage (cas d'une coupe rase non sélective), tantôt à un pâturage (cas de coupes forestières sélectives, résultant, à l'instar du pâturage, en l'élimination de certaines essences au profit d'autres).

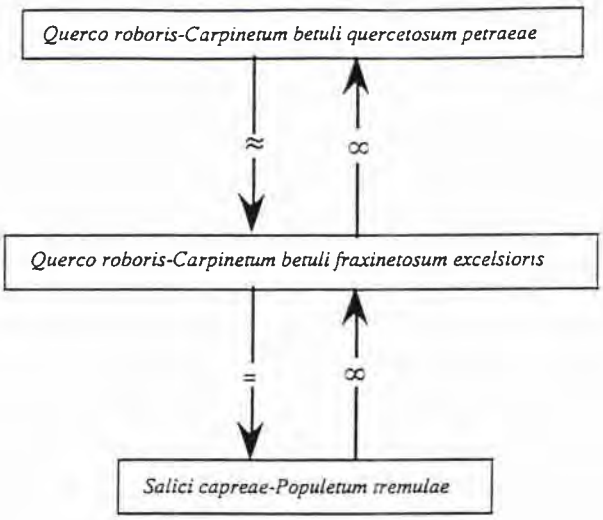


Figure 54 : Série anthropique en conditions eutrophes à mésotrophes.

Au sein du système mésotrophe, la sous-association *quercetosum petraeae* semble correspondre à un degré de maturité supérieur à celui de la sous-association *fraxinetosum excelsioris* du *Querco-Carpinetum* ; d'un point de vue synfloristique la passage de la seconde à la première se traduit par l'apparition de la post-pionnière *Quercus petraea* et par l'extension de la dryade *Fagus sylvatica*, tandis que les essences pionnières disparaissent progressivement (*Populus tremula*. *Salix caprea*). La transformation mise en œuvre correspond à une maturation sylvicole en l'absence durable de pression humaine ; elle est progressive et autogène. La transformation réciproque consiste en un "pâturage", c'est-à-dire une sélection spécifique (par exemple conversion en taillis de charme sous futaie de chêne pédonculé) qui défavorise les essences comme le chêne sessile ou le hêtre. Le passage au *Salici capreae - Populetum tremulae* correspond en général à une dégradation plus prononcée du peuplement ligneux via des coupes forestières dévastatrices (rôle des deux dernières guerres mondiales) assimilables à un fauchage (absence de sélectivité) ; il s'agit alors d'une transformation régressive allogène réversible. Cependant nous avons observé ponctuellement des fragments de cette association au sein d'individus du *Querco-Carpinetum* alors qu'aucune intervention humaine ne permettait d'expliquer cette présence "naturelle". Ces observations montrent que le *Salici-Populetum* peut être spontané (la transformation devient alors autogène) et qu'il est naturellement impliqué dans la régénération de la chênaie-charmaie en cas de destruction locale (chablis, etc.) ; cette association prend place non seulement dans une série linéaire spatio-temporelle, mais aussi dans le cycle sylvigénétique régional où elle occupe la phase de cicatrisation du peuplement.

Sur un plan synfloristique le passage du *Querco-Carpinetum* au *Salici-Populetum* se traduit par la disparition de la dryade *Fagus sylvatica* et des post-pionnières à haute longévité (*Quercus* spp, *Prunus avium*...), tandis que les pionnières et les post-pionnières à croissance rapide (*Salix caprea*, *Populus tremula*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*) atteignent leur *optimum* (Tableau LXXXIV).

Les différentes transformations intervenant dans cette série anthropique sont toutes réversibles et interviennent normalement en dehors de toute modification des facteurs abiotiques du milieu. En effet la cicatrisation des peuplements ligneux intervient suffisament rapidement pour que les autres facteurs, notamment édaphiques, ne soient pas altérés. L'ensemble de ces transformations appartient donc à la série climacique régionale.

28.4.2 Série anthropique en conditions mésotrophes à oligotrophes (Figure 55)

La série anthropique du système oligotrophe est isomorphe à la précédente ; elle prend place sur des substrats pauvres en éléments nutritifs : limons acides mésotrophes, schistes, grès ou sables acides. Les trois éléments systémiques correspondent à trois associations distinctes : le *Betulo-Fagetum*, le *Querco-Betuletum* et une forme à *Sorbus aucuparia* du *Salici-Populetum*. En ce qui concerne cette dernière, en l'absence d'un nombre suffisant de relevés, nous n'avons pas pu déterminer sa nature précise, si bien que nous ne pouvons que lui attribuer une étiquette provisoire.

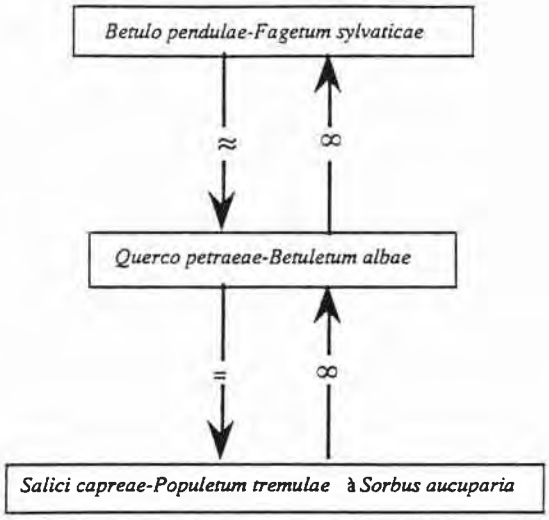


Figure 55 : Série anthropique en conditions mésotrophes à oligotrophes.

Dans ce système le *Betulo-Fagetum* semble succéder au *Querco petraeae - Betuletum* lorsque la pression humaine se fait moins pesante, mais cette transformation n'est peut-être pas la seule à intervenir (rôle d'un approfondissement conjoint du sol ? d'une oligotrophisation ? d'un assèchement ?). Des travaux complémentaires comprenant une étude pédologique seraient nécessaires pour conclure sur ce point. La transformation réciproque consiste en un "pâturage" de la forêt représentée par la conversion en taillis-sous-futaie (sélection d'espèces).

Sur un plan synfloristique, le passage du *Betulo-Fagetum* au *Querco-Betuletum* se traduit par un recul de la dryade *Fagus sylvatica* et de la pionnière méso-xérophile *Betula pendula*, mais surtout par l'apparition et l'extension des post-pionnières *Quercus robur, Carpinus betulus* et *Acer pseudoplatanus* (Tableau LXXXV). Il s'agit ici d'une transformation régressive, allogène et réversible.

Le passage du *Querco-Betuletum* au *Salici-Populetum* à *Sorbus aucuparia* implique une destruction partielle ou complète de la chênaie acidiphile initiale, assimilable à un "fauchage" du peuplement ligneux (absence de sélectivité) selon une transformation régressive allogène (ou autogène dans le cas des cycles sylvigénétiques spontanés) et réversible. La texture de la végétation arborescente s'en trouve considérablement modifiée : la dryade *Fagus sylvatica* et la post-pionnière *Quercus petraea* reculent ou disparaissent, tandis "qu'explosent" les pionnières et post-pionnières à croissance rapide : *Alnus glutinosa, Salix caprea, Populus tremula, Sorbus aucuparia, Acer pseudoplatanus.*

En conditions mésotrophes-oligotrophes, comme en conditions mésotrophes-eutrophes, toutes les transformations sont réversibles et sont mises en jeu, *a priori*, en dehors de toute modification des facteurs abiotiques du milieu, bien que celui-ci soit beaucoup plus sensible aux altérations que ne l'était celui de la série précédente (la pauvreté du substrat favorise la podzolisation secondaire en cas de destruction du couvert végétal). Toutefois la cicatrisation des peuplements en cas de destruction de ceux-ci paraît intervenir suffisamment rapidement pour s'opposer à une altération profonde du milieu, en particulier sur le plan pédologique. Gardons à l'esprit cependant que tous les éléments de cette série appartiennent à un système paraclimacique, issu d'une dégradation ancienne des sols, liée à la destruction de la forêt initiale ; toutes les transformations sont donc secondaires.

28.5 CONCLUSION : LES SYSTÈMES ARBORESCENTS DE LA THIÉRACHE

L'analyse synthétique des phénomènes phytodynamiques se déroulant au niveau des synusies arborescentes des forêts de la Thiérache amène à la construction de quatre schémas systémiques globaux distincts, représentant quatre systèmes arborescents différents, mais possédant certains éléments communs. Les trois premiers systèmes appartiennent aux niveaux topographiques supérieurs, mésophiles à méso-hygrophiles (milieu et haut des pentes, plateaux) ; le facteur déterminant est alors édaphique, en relation avec la nature de la roche-mère. On peut ainsi distinguer :

- un système calcicole (Figure 56), composé de trois éléments appartenant à deux associations végétales distinctes. l'*Ulmo-Aceretum* et le *Querco-Carpinetum*. Ce système est strictement inféodé à la Thiérache argilo-calcaire et s'observe dans les massifs où existent des affleurements marno-calcaires (forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton...) ;

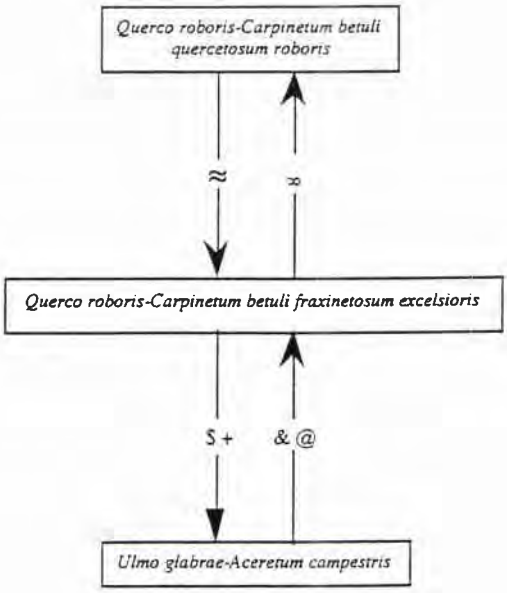


Figure 56 : Le système arborescent calcicole des forêts de la Thiérache.

- un système limoneux (Figure 57), composé de six éléments appartenant à cinq associations végétales distintes : le *Salici-Populetum*, le *Querco-Carpinetum*, le *Querco-Alnetum*, le *Querco roboris - Betuletum* et le *Querco petraeae - Betuletum*. Ce système est largement répandu en Thiérache, aussi bien dans sa partie argilo-calcaire que schisto-gréseuse. dans la mesure où les placages des limons loessiques dominent largement la géomorphologie de la dition. On notera cependant que ces limons sont plus riches en Thiérache argilo-calcaire qu'en Thiérache schisto-gréseuse, ce qui explique que les premiers sont beaucoup plus résistants à la podzolisation que les seconds et que les éléments les plus oligotrophiques du système (notamment le *Querco petraeae - Betuletum* et le *Querco roboris - Betuletum*) sont rares, sinon exceptionnels. sur ceux-ci ;

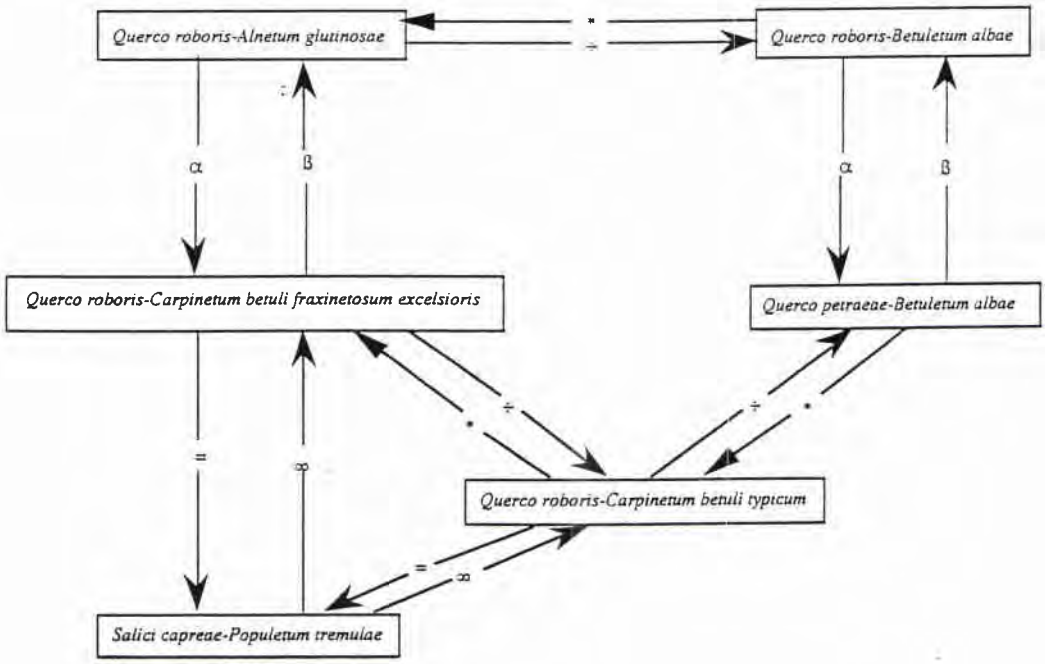


Figure 57 : Le système arborescent des forêts sur limons de la Thiérache.

- un système schisto-gréseux (Figure 58), composé de cinq éléments correspondant à cinq associations végétales distinctes : le *Salici-Populetum*, le *Querco-Carpinetum*, *le Querco petraeae - Betuletum*, le *Querco roboris - Betuletum* et le *Betulo-Fagetum*. Ce système est principalement inféodé à la Thiérache pré-ardennaise où existent de larges affleurements de schistes et de grès, avec toutefois quelques exclaves en Thiérache argilo-calcaire, là où subsistent des placages de sables thanétiens (notamment en forêt d'Andigny).

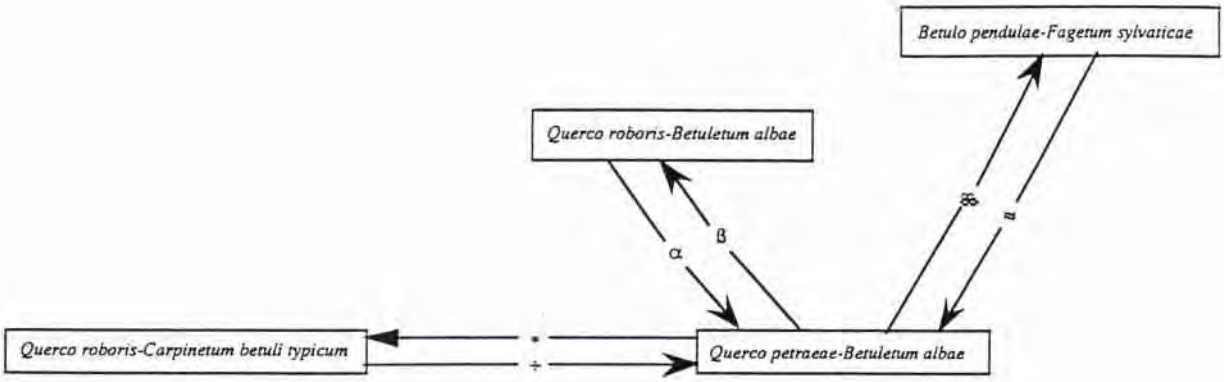


Figure 58 : Le système arborescent des forêts sur substrat schisto-gréseux de la Thiérache.

Enfin, existe un quatrième système arborescent, qui appartient aux niveaux topographiques inférieurs, résolument hygrophiles (fonds de vallées) ; le facteur déterminant devient alors hydrologique, ce qui explique la relative insensibilité des éléments à la nature de la roche-mère. Il s'agit d'un système alluvial, plus rarement colluvial, inféodé à l'ensemble des vallées intraforestières de la dition ; il met en relation quatre éléments appartenant à trois associations végétales distinctes : le *Fraxino-Alnetum*, le *Betulo-Alnetum* et le *Querco-Carpinetum* (Figure 59).

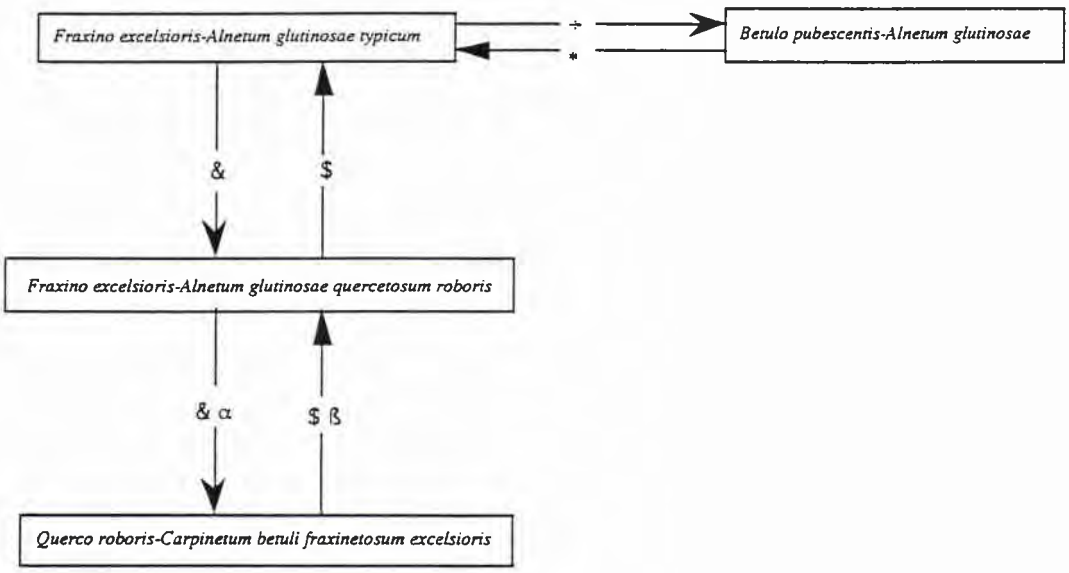


Figure 59 : Le système arborescent hygrophile des forêts de la Thiérache.

Si l'on se livre à une analyse comparative de ces quatre systèmes arborescents, on remarque que tous ont en commun un élément : le *Querco roboris - Carpinetum betuli* (*fraxinetosum* ou *typicum*), ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle cette association arborescente serait la plus proche du climax climatique potentiel actuel (plésioclimax). Celle-ci correspond d'ailleurs au pédoclimax régional : le sol brun lessivé. L'emprise humaine pluriséculaire sur les forêts de la Thiérache, que ce soit au travers de pratiques traditionnelles très anciennes (coupes abusives, pâturage en forêt, ratissage des litières...) ou, plus récemment, de la sylviculture, est à l'origine de séries paraclimaciques. Les éléments constituant ces séries paraclimaciques (*Querco petraeae - Betuletum*, *Querco roboris - Betuletum* et *Betulo-Fagetum*) appartiennent à une

forêt "de dégradation" résolument acidiphile et oligotrophique, qui prend place sur des sols eux-mêmes dégradés, de la série de la podzolisation secondaire des sols bruns lessivés. Ces séries sont surtout développées sur les substrats de la dition les plus pauvres en bases, et donc les plus sensibles à la podzolisation : schistes, grès, sables acides et limons mésotrophes.

Un autre type de dégradation peut intervenir et même se superposer à la précédente : la dégradation par hydromorphie et stagnation des eaux pluviales. Deux éléments correspondent à ces séries : le *Querco-Alnetum* sur substrat mésotrophe et le *Querco roboris-Betuletum*, homologue du précédent, sur substrat oligotrophe. Les associations végétales pré-citées sont établies sur des sols appartenant à une autre série pédogénétique : celle du pseudogley secondaire dont le point de départ est, ici encore, le sol brun lessivé.

Une place à part revient au *Betulo-Alnetum* qui peut être à la fois d'origine primaire et possède alors une réelle valeur relictuelle (paléoclimax stationnel ?), et d'origine secondaire ; dans ce dernier cas, il appartient aux séries paraclimaciques précédentes (double dégradation édaphique, par hydromorphie et par podzolisation secondaire).

CHAPITRE 29

LES SYSTÈMES ARBUSTIFS

29.1 SÉRIE PHYSICO-CHIMIQUE

Une seule série appartenant à cette catégorie a pu être reconnue dans la dition (Figure 60), au sein du système calcicole. Nous n'avons en effet retrouvé aucune série similaire dans les autres systèmes, notamment alluvial et schisto-gréseux.

Cette série physico-chimique met en jeu quatre éléments appartenant à trois associations végétales distinctes, ainsi que deux couples de transformations élémentaires difficilement dissociables : approfondissement du sol-acidification d'une part et érosion du sol-alcalinisation d'autre part. Le premier consiste en une succession progressive, primaire et allogène, tandis que le second correspond à une succession régressive, généralement secondaire et allogène (exceptionnellement primaire et autogène, en cas d'érosion " naturelle ", c'est-à-dire de déterminisme climatique). La succession progressive fait d'abord succéder la sous-association *viburnetosum opuli* à la sous-association *typicum* du *Crataego monogynae - Evonymetum europaei*, celui-ci étant ensuite remplacé par le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* ; enfin dans une dernière étape, l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae typicum* remplace le *Lonicero-Coryletum*, mais une troisième transformation élémentaire intervient alors conjointement aux deux précédentes : l'oligotrophisation du sol.

Sur un plan synfloristique, cette série se traduit, dans un premier temps, par l'apparition d'espèces neutro-acidiclines (*Lonicera periclymenum, Viburnum opulus*), dans un second temps par le recul des essences neutro-calcicoles (*Ligustrum vulgare, Evonymus europaeus, Cornus sanguinea...*) et dans un troisième temps par l'extension des essences acidiphiles (*Ilex aquifolium, Sorbus aucuparia, Sambucus racemosa...*) qui achèvent d'éliminer les dernières neutroclines (*Crataegus* spp, *Rosa arvensis*) (Tableau LXXXVI).

Cette série physico-chimique du système calcicole a été observée dans un dimension temporelle en ce qui concerne les trois premiers éléments cités ; le passage du *Lonicero-Coryletum* à l'*Ilici-Coryletum* a été déduit d'observations " spatiales ". La série complète a notamment été rencontrée dans le massif du Regnaval qui est traversé par de profonds vallons intraforestiers qui " entaillent " le *substratum* calcaro-marneux. Elle coïncide avec une série pédogénétique qui consiste en la succession rendzine - sol brun calcaire - sol brun calcique (ou éventuellement sol brun eutrophe) - sol brun lessivé, avec intervention successive ou conjointe de trois transformations pédologiques élémentaires : décarbonatation du profil, brunification et lessivage (Figure 3).

La série réciproque, régressive, a quant a elle été observée essentiellement dans une dimension spatiale, car elle sous-entend une érosion des sols. Ainsi, à partir de l'*Ilici-Coryletum*, le *Lonicero-Coryletum*, voire même le *Crataego-Evonymetum*, peut se reconstituer si les horizons superficiels du sol sont suffisamment " décapés ". Outre l'érosion " active " qui se produit alors, on assiste parallèlement à une alcalinisation " passive " par suite du rapprochement du

substrat calcaire. Dans un type de situation nous avons pu rencontrer une telle transformation régressive dans une dimension temporelle ; c'est le cas de zones occupées par l'*Ilici-Coryletum* qui ont subi des bombardements pendant la Première ou la Seconde Guerre mondiale ; l'enrichissement des couches superficielles en calcaire a permis, lors de la recolonisation, la réinstallation du *Crataego-Evonymetum* calcicole avec actuellement une évolution progressive vers le *Lonicero-Coryletum*. L'érosion artificielle ainsi réalisée a valeur de transformation édaphique régressive secondaire allogène (exemple : forêt du Val Saint-Pierre). Sous le climat actuel, la réversibilité spontanée de la série progressive semble peu probable, tout au moins sur des surfaces significatives.

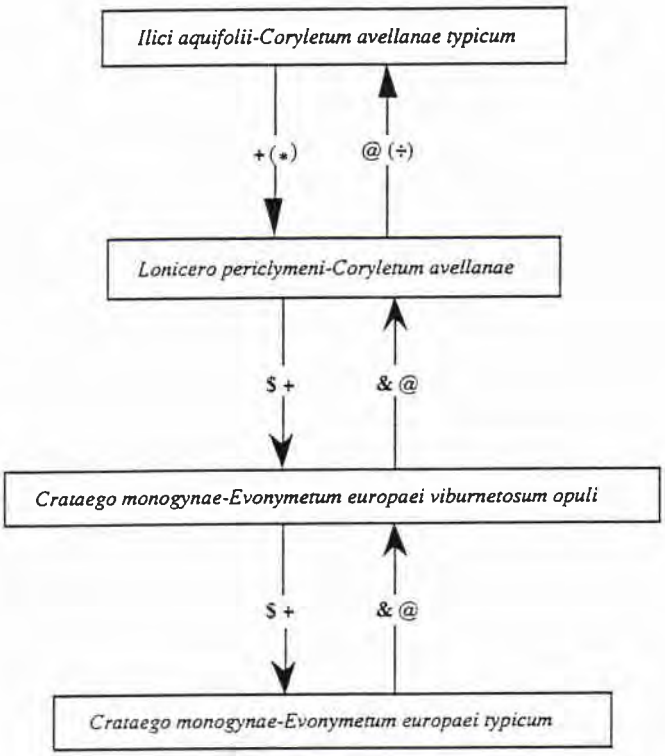


Figure 60 : Série physico-chimique sur substrat calcaire.

29.2 SÉRIES HYDROLOGIQUES

Ces séries sont bien représentées dans la dition où la texture des synusies arbustives est très sensible au degré d'hydromorphie des sols, ainsi qu'à leur niveau trophique. On peut ainsi décrire quatre successions distinctes en fonction des conditions de trophie :

- la première en conditions eutrophes, où le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* succède au *Ribesò rubri - Viburnetum opuli sambucetosum nigrae*, mais où celui-ci peut lui-même succéder à l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* ;

- la seconde en conditions méso-eutrophes à mésotrophes, où l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* succède au *Ribeso rubri - Viburnetum opuli typicum* ;

- la troisième en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes, où l'*Ilici-Coryletum franguletosum alni* succède au *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* ;

- la quatrième en conditions oligotrophes, où le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* succède au *Salici cinereae - Franguletum alni.*

Ces quatre successions ont en commun une même transformation systémique élémentaire : l'assèchement du sol.

29.2.1 Série hydrologique en conditions eutrophes à méso-eutrophes (Figure 61)

Cette série s'observe essentiellement en situation alluviale où prend place préférentiellement la sous-association *sambucetosum nigrae* du *Ribeso-Viburnetum*. Il s'agit d'une série édaphique progressive, souvent primaire et allogène (secondaire et allogène en cas d'assèchement artificiel par drainage). Sur un plan synfloristique, cette succession se traduit par un recul des essences hygrophiles (*Ribes* spp, *Viburnum opulus, Prunus padus, Rubus idaeus*) au profit d'espèces plus mésophiles, comme *Ilex aquifolium* et *Crataegus laevigata*. Elle a pu être observée aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle, en particulier au sein du système alluvial. Elle correspond, sur un plan écologique, à un meilleur drainage des sols, les sols hydromorphes (sols alluviaux à hydromull) étant remplacés par des sols bruns à mull eutrophe à hydromorphie n'apparaissant qu'en profondeur.

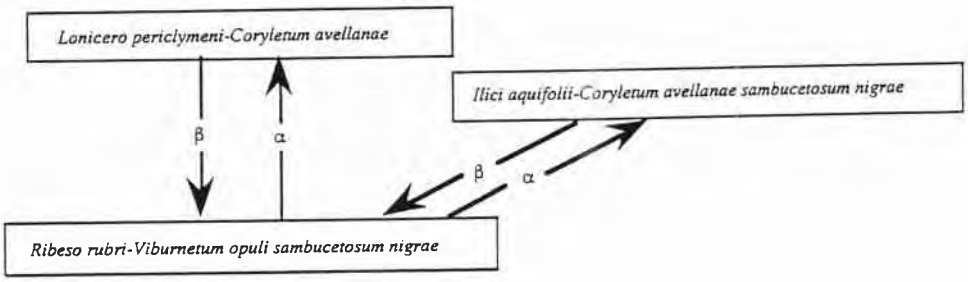


Figure 61 : Série hydrologique en conditions eutrophes à méso-eutrophes.

Cette succession progressive est réversible, mais apparemment pas de manière spontanée à l'heure actuelle dans la dition. La transformation réciproque correspond à une humidification du sol ; elle est régressive, le plus souvent secondaire et allogène. Nous ne l'avons observée que dans une dimension spatiale. Cependant, il faut signaler à ce niveau que le *Ribeso-Viburnetum sambucetosum* peut être d'origine secondaire dans la dition et être issu d'une transformation régressive d'une autre association : l'*Ilici-Coryletum sambucetosum*, lui-même d'origine secondaire puisque dérivant de la sous-association *typicum* par eutrophisation. C'est dans ce cas une humidification du sol, qui fait suite à une remontée de la nappe liée à une exploitation forestière " intensive ", qui constitue le " moteur " de cette succession régressive, secondaire et allogène. Il faut toutefois remarquer que cette dernière se produit en situation de plateau et appartient donc au système mésophile supérieur, alors que la succession précédente se déroulait au sein du système hygrophile inférieur (système alluvial).

29.2.2 Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes (Figure 62)

Cette série qui se limite à deux éléments est commune aux niveaux topographiques inférieurs et supérieurs. L'*Ilici-Coryletum typicum* succède au *Ribeso-Viburnetum typicum* selon une transformation progressive, primaire (en situation alluviale) ou secondaire (en situation de plateau), généralement autogène (allogène en cas de drainage artificiel des sols).

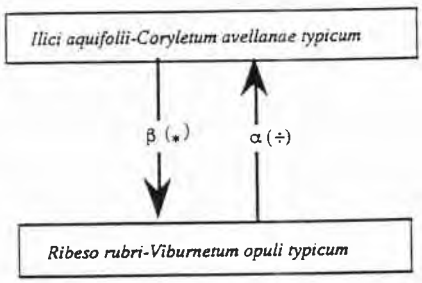


Figure 62 : Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes.

Tableau LXXXVI : Série physico-chimique du système arbustif calcicole

	1	2	3	4
Acer campestre j	IV	V	I	R
Evonymus europaeus	III	IV		
Clematis vitalba	III	IV		
Cornus sanguinea	III	III		
Sambucus nigra	III	III	I	
Ligustrum vulgare	I	II		
Crataegus monogyna	IV	IV	IV	
Crataegus laevigata	IV	IV	IV	
Rosa arvensis	III	IV	II	
Fraxinus excelsior j	III	IV	II	
Ulmus glabra j	III	II	I	R
Viburnum opulus		V	II	
Lonicera periclymenum		IV	III	IV
Ilex aquifolium	II	+	IV	IV
Sorbus aucuparia j			II	III
Sambucus racemosa			I	III
Corylus avellana	V	V	V	V
Carpinus betulus j	V	IV	V	V
Acer pseudoplatanus j	IV	IV	IV	IV
Hedera helix	V	IV	III	II
Fagus sylvatica j	III	III	II	III
Tilia cordata j	I	I	I	I

1 : *Crataego monogynae - Evonymetum europaei typicum*
2 : *Crataego monogynae - Evonymetum europaei viburnetosum opuli*
3 : *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*
4 : *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae typicum*

Tableau LXXXVII : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes

	1	2
Viburnum opulus	V	
Salix cinerea	V	
Fraxinus excelsior j	IV	I
Rosa arvensis	II	
Crataegus monogyna	II	
Sambucus nigra	I	
Prunus spinosa	I	
Crataegus laevigata	I	
Rubus idaeus	I	
Quercus robur j	I	
Salix aurita	+	
Sorbus aucuparia j	III	V
Acer pseudoplatanus j	III	V
Frangula alnus	III	V
Carpinus betulus j	II	V
Sambucus racemosa	I	V
Ilex aquifolium		IV
Fagus sylvatica j		IV
Acer platanoides j		II
Betula pendula j		II
Hedera helix		II
Populus tremula j		I
Corylus avellana	V	V
Lonicera periclymenum	V	V
Alnus glutinosa j	II	I
Betula alba subsp. *alba* j	II	I

1 : *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*
2 : *Ilici aquifolii - Coryletum avellanae franguletosum alni*

D'un point de vue synfloristique les traductions sont les mêmes que celles évoquées précédemment : disparition des hygrophiles (*Ribes rubrum, Viburnum opulus* essentiellement) et extension des mésophiles (*Ilex aquifolium, Sorbus aucuparia*...). Toutefois le recul conjoint d'essences neutroclines à neutro-nitroclines (*Crataegus* spp, *Rosa arvensis, Prunus spinosa*) et l'apparition d'espèces acidiclines (*Sorbus aucuparia, Sambucus racemosa*) incitent à penser que l'assèchement du sol n'est vraisemblablement pas la seule transformation à intervenir et qu'il faut prendre en compte une certaine acidification-oligotrophisation. Les modifications d'ordre édaphique sont aussi tout à fait similaires à ce qui a été décrit plus haut : passage d'un sol hydromorphe (pseudogley modal, gley, sols bruns hydromorphes) à un sol mieux drainé (sol brun *sensu lato*).

Cette série progressive a été observée aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle ; elle est réversible. mais pas spontanément dans la dition. La transformation réciproque est une humidification du sol et correspond à une évolution régressive, secondaire et allogène. Elle a été observée spatialement, mais aussi temporellement au niveau de certains plateaux limoneux où une exploitation forestière excessive a entraîné une remontée de la nappe suffisamment importante et durable pour le *Ribeso-Viburnetum typicum*, non pas soit restauré, mais prenne place *de novo*.

29.2.3 Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes (Figure 63)

Il s'agit ici d'une série secondaire, paraclimacique, où l'*Ilici-Coryletum franguletosum* succède au *Lonicero-Viburnetum* selon une transformation progressive et généralement autogène (allogène en cas de drainage artificiel). Les deux éléments mis en jeu appartiennent en effet à une série paraclimacique dérivant de la succession climacique par suite d'une oligotrophisation des sols. Sur le plan synfloristique (Tableau LXXXVII) on assiste ici encore à un recul progressif des essences les plus hygrophiles (*Viburnum opulus, Salix cinerea, Rubus idaeus*...) au profit des plus mésophiles (*Ilex aquifolium, Sorbus aucuparia*...). Mais on ne peut exclure totalement, au moins dans certaines situations. une oligotrophisation conjointe du sol.

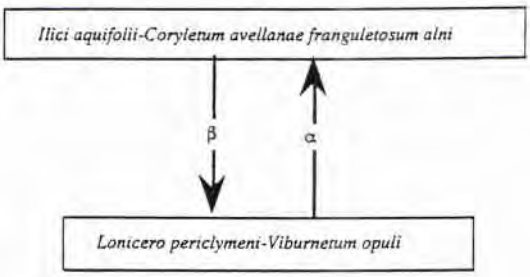


Figure 63 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes.

Cette série a pu être observée tant dans une dimension spatiale que temporelle, en position de fond de vallon ou en situation de plateau. Sur le plan pédologique, elle se traduit par un meilleur drainage des sols, les sols hydromorphes (gleys, sols organiques, sols alluviaux hydromorphes) cédant la place à des sols plus " mésophiles " (sols lessivés acides le plus souvent).

Cette transformation est parfaitement réversible, si bien que la réciproque qui consiste en une humidification du sol (transformation régressive, secondaire et allogène) a été plus fréquemment rencontrée dans la dition, tout au moins dans sa dimension temporelle. Elle n'est pas rare en effet au niveau des plateaux limoneux lessivés où une exploitation forestière intense a provoqué une remontée durable de la nappe phréatique avec engorgement presque permanent des horizons pédologiques superficiels et profonds (exemples : forêts d'Hirson et de Saint-Michel).

29.2.4 Série hydrologique en conditions oligotrophes (Figure 64)

Elle est parfaitement isomorphe à la précédente, le *Sorbo-Franguletum* succédant ici au *Salici-Franguletum* selon une transformation progressive, secondaire (exceptionnellement primaire) et allogène (exceptionnellement autogène). En effet le *Salici-Franguletum* ayant valeur de climax stationnel, les conditions de stations (notamment l'hydromorphie et le caractère asphyxique) peuvent difficilement évoluer de manière spontanée : il y a blocage dynamique. Celui-ci est

généralement levé par suite d'une intervention humaine (drainage) d'où le caractère secondaire et allogène de l'assèchement du sol dans ce cas.

Sur le plan synfloristique on assiste à une disparition des essences hygrophiles (*Salix cinerea, Alnus glutinosa, Salix aurita*), tandis qu'apparaissent des espèces plus mésophiles (*Ilex aquifolium, Fagus sylvatica*).

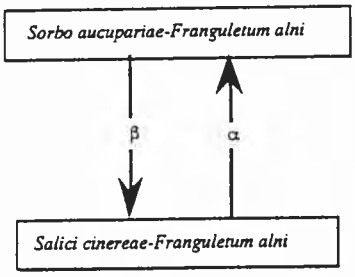


Figure 64 : Série hydrologique en conditions oligotrophes.

Cette succession a pu être observée tant spatialement que temporellement, en situation de plateau ou de fond de vallon intraforestier. Sur le plan édaphique, elle correspond au passage d'un sol hydromorphe asphyxique (tourbe acide, pseudogley podzolique, podzol hydromorphe) à un sol mieux drainé (podzol, sol lessivé acide, sol lessivé podzolique).

Elle est parfaitement réversible et sa transformation réciproque a été fréquemment observée spatialement et temporellement ; l'humidification du sol est une relation régressive (potentiellement déviante), secondaire et allogène. Dans une dimension temporelle, nous ne l'avons rencontrée qu'en situation de plateau où elle est toujours liée à une intervention humaine : dégradations forestières par suite de coupes dévastatrices (forêt d'Hirson), anciennes carrières de grès (bois du Hauty), ou animale : anciennes bauges de sangliers (forêt du Nouvion).

29.3 SÉRIES TROPHIQUES

Elles sont bien représentées dans la dition et sont au nombre de deux avec, toutefois, une certaine convergence possible :

- l'une appartient au système mésophile des niveaux topographiques supérieurs ; elle met en jeu quatre éléments correspondant à deux associations végétales distinctes : les sous-associations *typicum, sambucetosum nigrae* et *franguletosum alni* de l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* et le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* ;

- l'autre appartient au système hygrophile des niveaux topographiques inférieurs et met en jeu quatre éléments correspondant à trois associations végétales distinctes : le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli sambucetosum nigrae* et *typicum*, le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* et le *Salici cinereae - Franguletum alni.*

Ces deux séries ont en commun un même couple de transformation qui intervient à chaque étape : oligotrophisation du sol - eutrophisation du sol.

29.3.1 Série trophique en conditions mésophiles (Figure 65)

Au sein de cette série, seul l'*Ilici-Coryletum typicum* a valeur d'association climacique. En cas d'oligotrophisation du sol, l'*Ilici-Coryletum franguletosum* lui succède, lui-même pouvant être remplacé par le *Sorbo-Franguletum* si l'oligotrophisation se poursuit ; cette dernière est dans ce cas une transformation édaphique déviante, secondaire et allogène. Si *a contrario*, c'est une eutrophisation du sol qui intervient, l'*Ilici-Coryletum sambucetosum* succède alors à la sous-association *typicum* ; si l'eutrophisation se poursuit, on aboutirait vraisemblablement à une association proche de l'*Ulmo minoris - Sambucetum nigrae* (Jovet 1936) de Foucault 1991, bien que nous ne l'ayons pas observé en situation intraforestière dans les massifs étudiés.

Ces deux types de successions déviantes, secondaires et allogènes ont été observés aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle. Chaque transformation mise en jeu est théoriquement réversible, mais nous n'avons pas observé avec certitude une transformation temporelle réciproque (retour de l'*Ilici-Coryletum typicum* à partir de l'*Ilici-Coryletum sambucetosum*, de l'*Ilici-Coryletum franguletosum* ou de ce dernier à partir du *Sorbo-Franguletum*), ce qui suggère une réversibilité difficile et, le cas échéant, longue à se traduire synfloristiquement. Nous n'avons donc aucune expérience sur la réversibilité de ce type de transformation déviante, que celle-ci soit spontanée ou induite ; nous nous limitons ici à des relations réciproques spatiales.

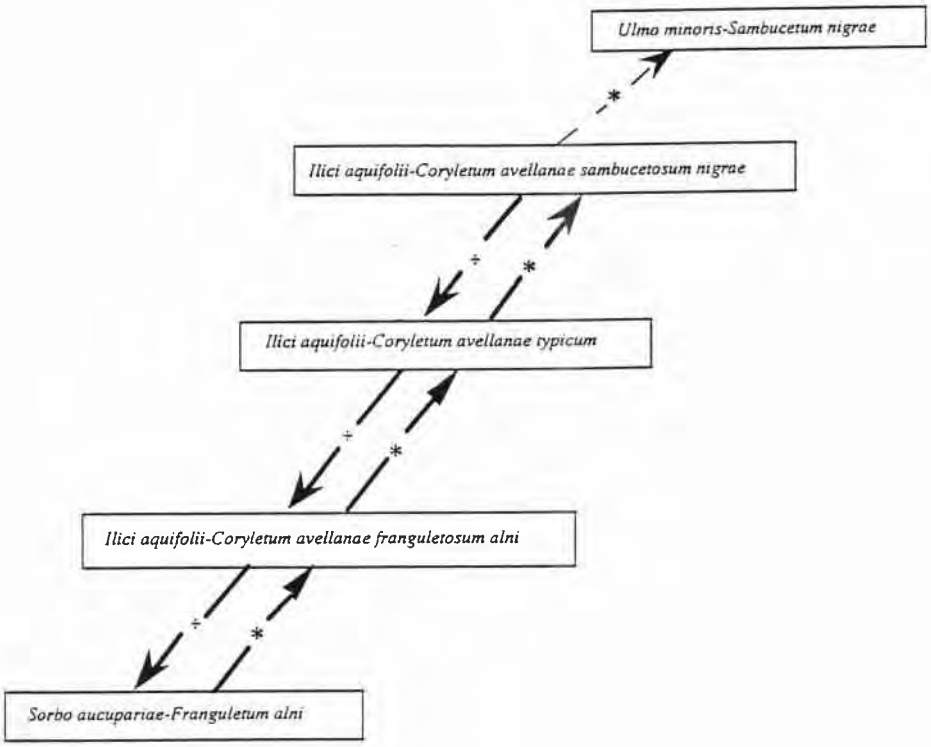


Figure 65 : Série trophique en conditions mésophiles.

L'eutrophisation et l'oligotrophisation des sols, lorsqu'elles se produisent de manière isolée, sont toujours des transformations allogènes ; toutefois elles diffèrent dans leur mécanisme et leurs effets :

- l'eutrophisation est souvent brutale, en liaison plus ou moins directe avec des activités humaines (par exemple arrivée en sous-bois d'eaux de ruissellement en provenance de champs voisins largement fertilisés). La traduction synfloristique consiste en l'apparition, et parfois l'extension, d'essences nitroclines ou nitrophiles (*Sambucus nigra, Ulmus minor....*). L'eutrophisation modifie les propriétés physico-chimiques des sols sans en altérer la structure, ce qui suggère une réversibilité possible, mais relativement longue, en cas de suppression de la cause (par exemple détournement des eaux de ruissellement ou arrêt des épandages) ; cela suppose alors l'intervention d'une transformation trophique autogène : l'oligotrophisation ;

- l'oligotrophisation est en revanche beaucoup plus progressive et en liaison indirecte avec d'anciennes activités humaines. Celles-ci ont consisté en des défrichements massifs (destruction du couvert forestier), point de départ d'une évolution pédogénétique divergente : la podzolisation secondaire des sols (Figure 4). Cette dégradation pédologique s'accompagne de modifications structurelles (passage d'un sol brun lessivé à un sol lessivé acide, puis à un sol podzolique), mais aussi et surtout d'altérations physico-chimiques déterminantes pour la végétation. Sur le plan synfloristique (Tableau LXXXVIII), on assiste à un recul des essences les plus exigeantes (*Acer campestre, Hedera helix...*) et à l'apparition progressive d'essences oligotrophiques (*Sorbus aucuparia, Frangula alnus, Mespilus germanica...*). Ces modifications profondes, floristiques et édaphiques, suggèrent une réversibilité des transformations beaucoup plus douteuse et, le cas échéant, très longue à prendre effet ; la transformation réciproque requise (eutrophisation) n'est en effet pas une transformation autogène *a priori*.

Tableau LXXXVIII : Série trophique en conditions mésophiles

	1	2	3	4
Fraxinus excelsior j	IV		I	R
Sambucus nigra	III			
Viburnum opulus	I			
Ribes rubrum	I			
Ulmus glabra j	I	R		
Ribes uva-crispa	+			
Salix caprea	+	+		
Prunus avium j	+	+		
Tilia cordata j	+	I		
Carpinus betulus j	V	V	VI	III
Acer pseudoplatanus j	V	IV	V	II
Sambucus racemosa	III	III	V	
Hedera helix	+	II	R	
Ilex aquifolium	II	IV	IV	III
Fagus sylvatica j	I	III	IV	III
Sorbus aucuparia j	II	III	V	V
Frangula alnus			V	V
Quercus petraea j				I
Mespilus germanica				R
Corylus avellana	V	V	V	IV
Lonicera periclymenum	IV	IV	V	IV
Betula alba subsp. *alba* j	I	I	I	II

1 : *Ilici aquifolii - Corylietum avellanae sambucetosum nigrae*
2 : *Ilici aquifolii - Corylietum avellanae typicum*
3 : *Ilici aquifolii - Corylietum avellanae franguletosum alni*
4 : *Sorbo aucuparae - Franguletum alni*

Tableau LXXXIX : Série trophique en conditions hygrophiles

	1	2	3	4
Sambucus nigra	V		I	R
Ribes uva-crispa	II			
Prunus padus	III			
Tilia cordata j	I	R		
Prunus avium j	I	R		
Carpinus betulus j	IV	IV	II	II
Crataegus monogyna	III	IV	II	
Ribes rubrum	III	III		
Hedera helix	II	III		
Evonymus europaeus	I	+		
Acer campestre j	I	+		
Ulmus glabra j	I	+		
Cornus sanguinea	+	+		
Ulmus minor j	+	+		
Ribes nigrum	R	+		
Humulus lupulus	R	R		
Fraxinus excelsior j	III	III	IV	
Rosa arvensis	I	III	II	
Prunus spinosa	II	II	I	R
Crataegus laevigata	II	II	I	
Viburnum opulus	II	IV	V	
Salix cinerea	R		V	V
Sorbus aucuparia j		I	III	IV
Frangula alnus			III	IV
Betula alba subsp. *alba* j			II	II
Salix aurita			+	II
Betula pendula j				I
Corylus avellana	V	V	V	IV
Lonicera periclymenum	II	III	V	V
Alnus glutinosa j	II	I	II	III
Acer pseudoplatanus j	IV	V	III	II
Quercus robur j	I	I	I	II
Sambucus racemosa	I	I	I	I

1 : *Ribeso rubri - Viburnetum opuli sambucetosum nigrae*
2 : *Ribeso rubri - Viburnetum opuli typicum*
3 : *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*
4 : *Salici cinereae - Franguletum alni*

En résumé, on peut ordonner ces deux successions déviantes en une même série, selon un gradient de trophie décroissante : l'*Ilici-Coryletum sambucetosum* (qui pourrait théoriquement succéder à l'*Ulmo-Sambucetum*), remplacé par l'*Ilici-Coryletum typicum*, lui-même évoluant vers l'*Ilici-Coryletum franguletosum*, auquel succède, dans un stade ultime d'oligotrophisation, le *Sorbo-Franguletum*. Toutes les transformations mises en jeu sont déviantes et secondaires, le plus souvent allogènes.

29.3.2 Série trophique en conditions hygrophiles (Figure 66)

Cette série est plus difficile à interpréter que la précédente dans la mesure où, bien que trouvant son *optimum* aux niveaux topographiques inférieurs, elle transgresse largement aux niveaux supérieurs ; de plus deux éléments ont ici valeur d'association paraclimacique : le *Ribeso-Viburnetum* en situation alluviale et le *Salici-Franguletum* en fond de vallée tourbeuse.

Une première succession déviante peut être décrite à partir du *Ribeso-Viburnetum typicum* auquel succède le *Ribeso-Viburnetum sambucetosum* par suite d'une eutrophisation du sol qui a valeur de transformation déviante, secondaire et allogène. Celle-ci a essentiellement été observée en situation de plateau, dans une dimension temporelle, car en position alluviale la présence du *Ribeso-Viburnetum sambucetosum* est " naturelle ". En cas d'eutrophisation encore plus prononcée, c'est l'*Humulo lupuli - Sambucetum nigrae* (Müller 1974) de Foucault 1991, élément homologue de l'*Ulmo-Sambucetum* en conditions hygrophiles, qui succèderait vraisemblablement au *Ribeso-Viburnetum*, aussi bien en situation alluviale que de plateau ; mais ici encore, nous n'avons pas pu observer cette succession au sein des massifs étudiés.

Une deuxième succession déviante a été observée, tant dans une dimension spatiale que temporelle, et met en jeu une transformation secondaire et allogène qui fait succéder au *Ribeso-Viburnetum typicum*, d'abord le *Lonicero-Viburnetum*, puis le *Salici-Franguletum* : l'oligotrophisation du sol. Celle-ci s'observe en position de plateau, beaucoup plus rarement en situation alluviale.

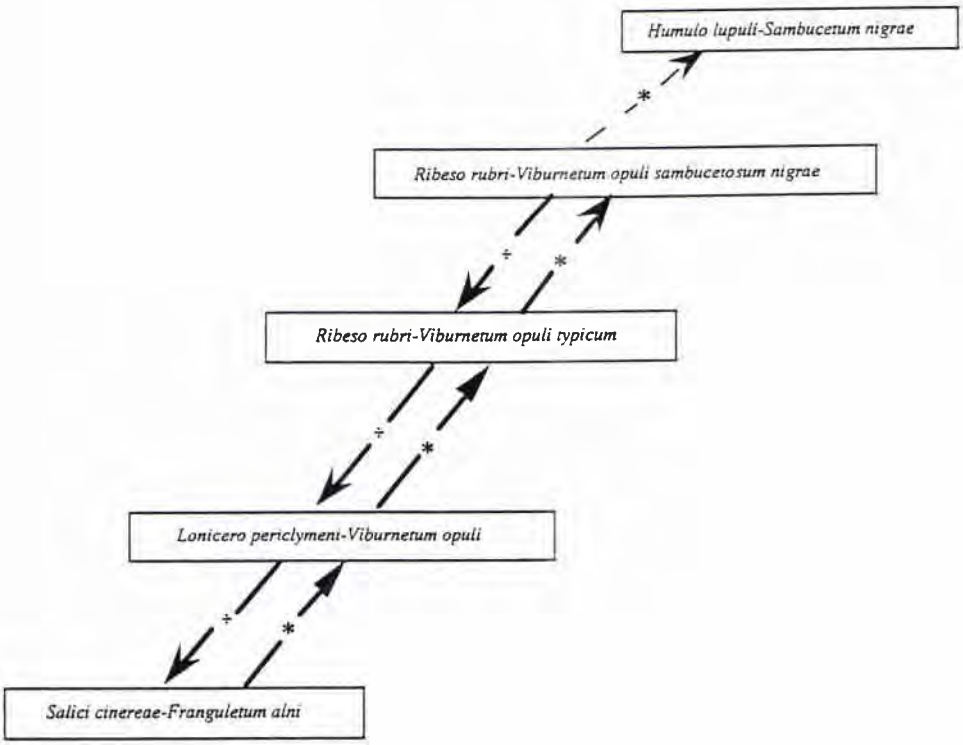


Figure 66 : Série trophique en conditions hygrophiles.

Ces deux types de succession sont théoriquement réversibles, mais ici plus encore que pour le système mésophile, cette réversibilité paraît très difficile, *a fortiori* spontanément. Il faut là aussi distinguer l'eutrophisation de l'oligotrophisation :

- l'eutrophisation demeure un phénomène brutal en liaison plus ou moins directe avec les activités humaines (notamment ruissellement d'eaux pluviales chargées en éléments nutritifs). Synfloristiquement, elle se traduit par l'apparition et l'extension des essences nitroclines ou nitrophiles : *Sambucus nigra, Prunus padus, Ribes uva-crispa*... Les modifications édaphiques concernent uniquement les propriétés physico-chimiques des sols, pas leur structure, d'où une réversibilité *a priori* plus " facile " en cas de suppression de la source d'eutrophisation. Toutefois l'oligotrophisation " naturelle " est un phénomène particulièrement long à se mettre en œuvre ;

- l'oligotrophisation est quant à elle un phénomène lent, progressif et plus insidieux. Elle est la conséquence indirecte d'anciennes activités humaines (défrichements massifs sur des substrats relativement résistants à la podzolisation avec remontée importante de la nappe phréatique) lorsqu'elle concerne les zones de plateaux, tandis qu'elle peut se produire spontanément en situation alluviale. Dans le premier cas il s'agit d'une transformation déviante, secondaire et allogène qui se manifeste au niveau édaphique par une pédogenèse divergente (dégradation par hydromorphie) au cours de laquelle se succèdent sols bruns hydromorphes, pseudogleys modaux, pseudogleys podzoliques, voire se développe une couche de tourbe acide. Cette succession est relativement fréquente, mais paraît très difficilement réversible tant les altérations édaphiques sont profondes. Dans le second cas, il s'agit d'une transformation déviante, secondaire et autogène (exceptionnellement allogène), liée, dans des conditions de station particulière, à une disparition du cours d'eau circulant : modification spontanée du lit d'une rivière (transformation autogène) ou détournement volontaire (transformation allogène). Sur le plan édaphique on assiste dans ce cas au passage d'un sol gris alluvial à un sol alluvial hydromorphe qui peut être surmontée d'une couche plus ou moins épaisse de tourbe acide. Une autre "étiologie" de cette oligotrophisation pourrait être liée à la position physiographique (bassin versant) des groupements végétaux, notamment pour la Thiérache schisto-gréseuse ; ce serait alors la lixiviation des sols oligo-mésotrophes des plateaux sus-jacents qui induirait l'oligotrophisation du fond de vallée (Bournérias, 1973). Notons que cette succession est fréquente en forêt de Saint-Michel. Elle est théoriquement réversible si la rivière venait à reprendre son cours initial ; mais dans une telle hypothèse, une transformation physique, l'érosion, interviendrait conjointement.

Dans les deux cas, l'oligotrophisation se traduit synfloristiquement par la disparition des essences les plus exigeantes (*Sambucus nigra, Ribes nigrum, Hedera helix, Crataegus monogyna*....) au profit d'authentiques oligotrophiques (*Sorbus aucuparia, Frangula alnus*..) (Tableau LXXXIX).

Au total, à l'instar du système mésophile, on peut ordonner ces successions déviantes au sein d'une même série, selon un gradient de trophie décroissante le *Ribeso-Viburnetum sambucetosum* (qui pourrait théoriquement succéder à l'*Humulo-Sambucetum*), auquel succède le *Ribeso-Viburnetum typicum*, remplacé ensuite par le *Lonicero-Viburnetum*, lui-même cédant finalement la place au *Salici-Franguletum*. Toutes les transformations mises en jeu sont déviantes et secondaires, le plus souvent allogènes.

29.4. SÉRIES PHOTIQUES

Elles ne sont pas toujours très nettes d'un point de vue synfloristique, en raison du faible nombre d'essences susceptibles de participer aux synusies arbustives dans la dition (rôle des facteurs macroclimatiques). Par l'étude des contacts entre synusies intraforestières sciaphiles et synusies semi-héliophiles des manteaux et halliers, nous avons pu mettre en évidence trois principales successions :

- la première en système calcicole où la sous-association *tametosum communis* succède à la sous-association *viburnetosum opuli* (ou éventuellement *typicum*) du *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ;

- la seconde en système limoneux acide où le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* succède à l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* ;

- la troisième en système hygrophile, alluvial ou colluvial, où le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* " succède au *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*.

Dans ces trois situations un même couple de transformation intervient : éclaircissement/obscurcissement. Il s'agit donc de séries climatiques et, plus précisément, photiques. D'autres successions homologues sont à rechercher dans la dition, mais la relative rareté des manteaux stabilisés est un obstacle certain à leur étude.

29.4.1 Série photique sur substrat calcaire (Figure 67)

Cette série se limite à deux éléments qui correspondent à deux sous-associations d'une même association, le *Crataego-Evonymetum*. C'est dire si les modifications texturales ne sont pas spectaculaires : on assiste surtout à un recul des essences les plus sciaphiles *(Evonymus europaeus, Hedera helix)* au profit d'essences semi-héliophiles (*Tamus communis, Prunus spinosa, Salix caprea, Ulmus minor, Rosa canina, Populus tremula* et *Quercus robur*). Les ronces (*Rubus* sp) prennent part ici aux synusies arbustives alors qu'en situation intraforestière, elles participaient à d'autres synusies. Le faible nombre de relevés servant à définir la sous-association *tametosum communis* ne nous a pas permis de constater une éventuelle variation synfloristique en fonction de la sous-association sciaphile correspondante, *typicum* ou *viburnetosum opuli*. La transformation mise en jeu est de type climatique (photique) : l'obscurcissement est une transformation progressive, primaire ou secondaire et autogène tandis que l'éclaircissement est une transformation régressive, primaire et autogène (par exemple, destruction de la strate arborescente sus-jacente après une tornade) ou secondaire et allogène (coupes forestières). Sur le plan écologique elle implique donc des modifications du phytoclimat forestier : altération en cas d'éclaircissement ou (re)constitution en cas d'obscurcissement.

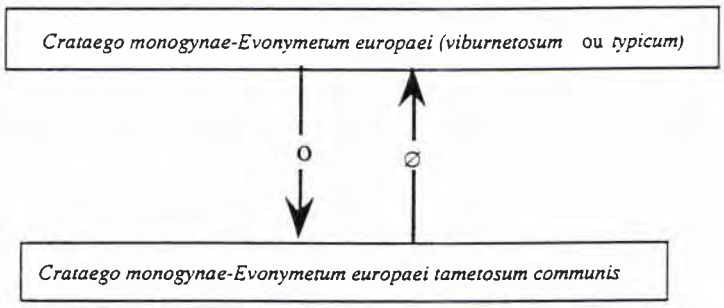


Figure 67 : Série photique sur substrat calcaire.

Nous avons pu observer cette série aussi bien dans une dimension spatiale (séquence forêt-lisière, c'est-à-dire synusie arbustive intraforestière - manteau), que dans une dimension temporelle (hallier de " cicatrisation " dans des éclaircies forestières, avant la reconstitution des strates arborescentes). Elle se déroule au sein du système calcicole, c'est-à-dire dans les massifs de la dition où existent des affleurements calcaires. Il s'agit bien sûr d'une transformation parfaitement réversible, cette réversibilité conditionnant même le bon déroulement des cycles sylvigénétiques.

29.4.2 Série photique sur limons acides (Figure 68)

Cette série met en jeu deux éléments correspondant à deux associations végétales distinctes : le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* succède à l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* selon une transformation régressive, primaire et autogène (destruction " naturelle " du couvert forestier) ou secondaire et allogène (destruction du couvert forestier d'origine humaine). Sur un plan synfloristique, cette succession se traduit par le recul du sciaphyte *Ilex aquifolium* et surtout l'extension des essences de lumière : *Sambucus racemosa, Salix caprea, Rubus idaeus, Populus tremula...* Certaines espèces appartenant habituellement à d'autres synusies participent ici au manteau : *Rubus* spp et *Senecio ovatus* subsp. *ovatus*.

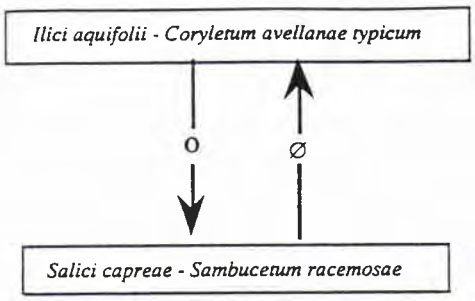


Figure 68 : Série photique sur limons acides.

A l'instar de la série précédente, cette succession se produit aussi bien dans une dimension spatiale (séquence spatiale synusie arbustive intraforestière - manteau) que temporelle (halliers de recolonisation des trouées forestières). Elle concerne le système limoneux acide (épais limons des plateaux), aussi bien de la Thiérache argilo-calcaire que de la Thiérache schisto-gréseuse. En conditions trophiques plus riches, le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* variante sciaphile et le *Lonicero-Coryletum* variante héliophile *à Rubus idaeus* remplacent respectivement l'*Ilici-Coryletum* et le *Salici-Sambucetum.*

D'un point de vue écologique, cette succession correspond à des modifications d'ordre phytoclimatique : il s'agit d'un éclaircissement des strates arbustives consécutif à une disparition des strates arborescentes, pourvoyeuses d'ombre et de fraîcheur. Elle est parfaitement réversible, la transformation réciproque, l'obscurcissement, étant une transformation progressive, primaire ou secondaire, et autogène. Cette réversibilité est d'ailleurs un garant du bon fonctionnement des cycles sylvigénétiques.

29.4.3 Série photique en système hygrophile eutrophe (Figure 69)

Ici encore, la série se limite à deux éléments : le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* " succédant au *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* selon une transformation régressive, primaire et autogène (disparition spontanée du couvert forestier par suite de perturbations climatiques : tornades, tempêtes...) ou secondaire et allogène (exploitation forestière). Les modifications texturales consistent en une disparition des essences sciaphiles (*Ribes rubrum, Hedera helix*) au profit d'essences héliophiles (*Salix cinerea, Prunus spinosa, Alnus glutinosa, Betula pendula*).

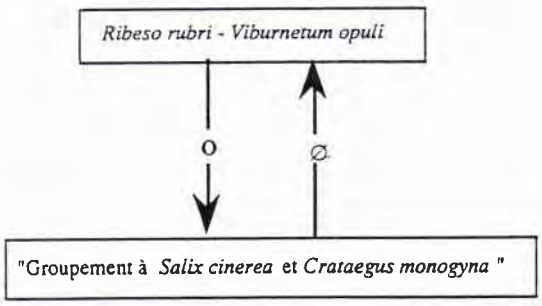


Figure 69 : Série photique en système hygrophile eutrophe.

Cette succession se produit aussi bien dans une dimension spatiale (séquence synusie arbustive intraforestière - manteau) que temporelle (halliers de recolonisation des éclaircies intraforestières). Elle se déroule au sein du système hygrophile inférieur (alluvions ou colluvions riches en éléments nutritifs), mais il existe des transgressions aux niveaux supérieurs (sols hydromorphes des plateaux). Elle est surtout répandue en Thiérache argilo-calcaire, mais existe également en Thiérache schisto-gréseuse, au niveau des grandes vallées alluviales. Lorsque le niveau trophique est peu élevé, cette succession disparaît et il ne semble pas exister de différence texturale significative entre synusies arbustives intraforestières et synusies arbustives des manteaux. Celles-ci sont alors occupées soit par le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (conditions mésotrophes), soit par le *Salici cinereae - Franguletum alni* (conditions oligotrophes).

D'un point de vue écologique, à l'instar des précédentes, cette succession coïncide avec des changements phytoclimatiques, caractérisés principalement par un éclaircissement des strates arbustives, par suite d'une disparition des

strates sus-jacentes. Cette transformation est réversible, la réciproque étant progressive, primaire ou secondaire, et autogène. Cette réversibilité assure le bon déroulement des cycles sylvigénétiques.

29.5 CONCLUSION : LES SYSTÈMES ARBUSTIFS DE LA THIÉRACHE

La synthèse des résultats de l'analyse des phénomènes phytodynamiques se déroulant au niveau des synusies arbustives des forêts de la Thiérache permet l'individualisation de quatre systèmes distincts, possédant un certain nombre d'éléments en commun. Les trois premiers systèmes prennent place aux niveaux topographiques supérieurs (plateaux, milieu et haut des pentes), le facteur déterminant étant la nature de la roche-mère. On peut distinguer :

- un système calcicole (figure 70), composé de six éléments correspondant à quatre associations végétales : le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei*, le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*, l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* et le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*. Ce système est naturellement cantonné à la Thiérache argilo-calcaire et s'observe dans les massifs où existent des affleurements calcaires (forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton, bois d'Any-Martin-Rieux, de Dolignon, de Foigny, etc.) ;

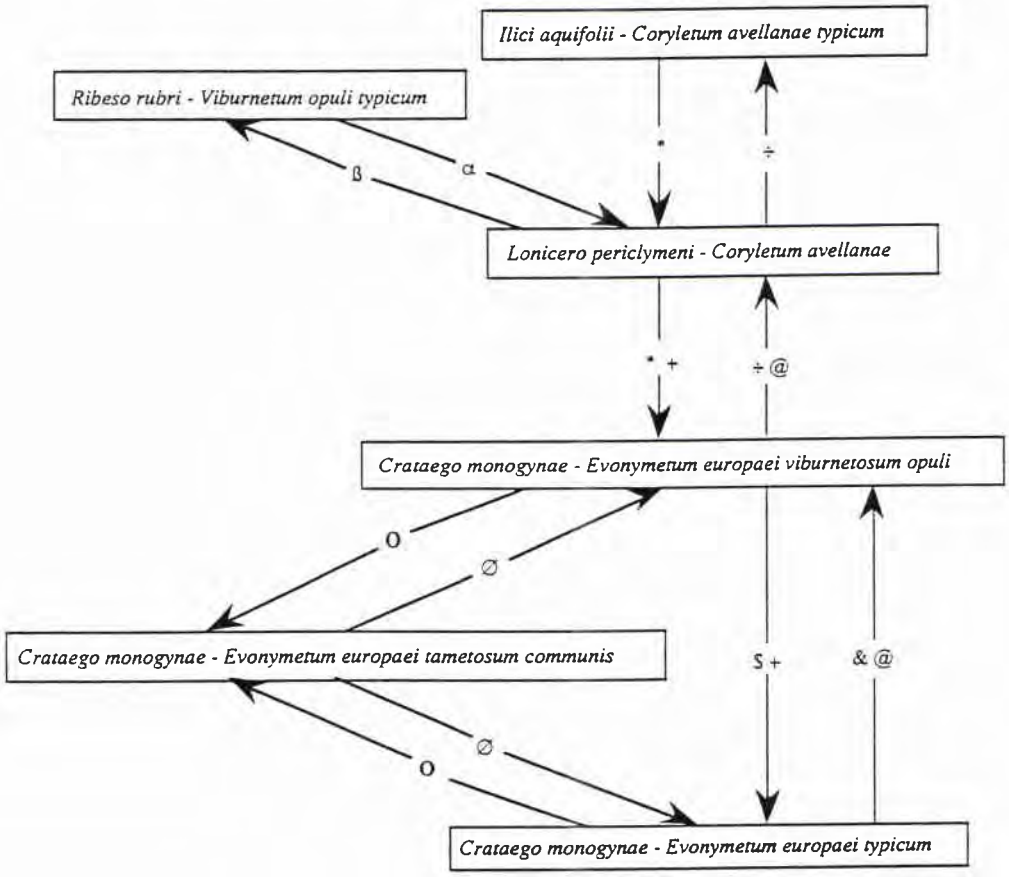


Figure 70 : Le système arbustif calcicole des forêts de la Thiérache.

- un système limoneux (figure 71), plus complexe, composé de neuf éléments appartenant à sept associations végétales distinctes : le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*, l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae*, le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*, le *Salici capreae - Sambucetum racemosae*, le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* et le *Salici cinereae - Franguletum alni*.

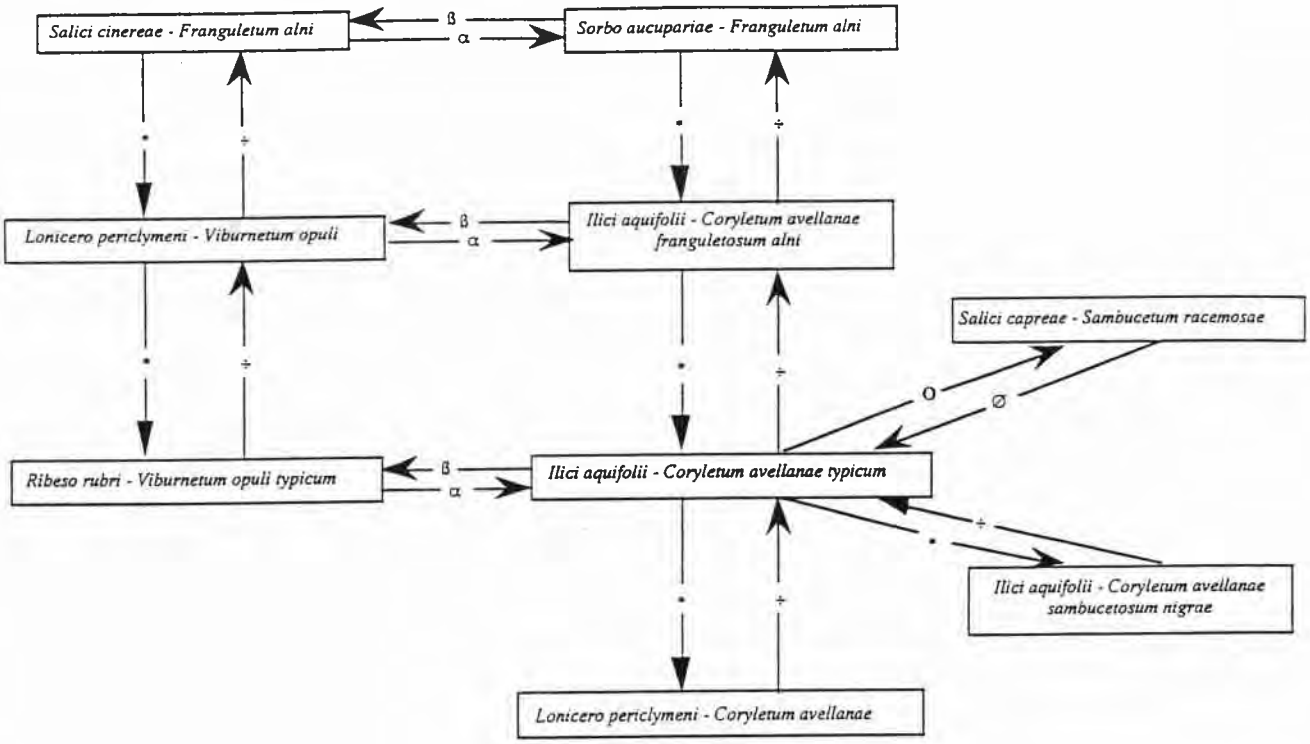


Figure 71 : Le système arbustif des forêts sur limons de la Thiérache.

Ce système est très bien représenté dans l'ensemble de la dition, où les épais placages de limons loessiques ne manquent pas. Toutefois les limons étant plus riches en Thiérache argilo-calcaire qu'en Thiérache schisto-gréseuse, on observe quelques différences : les éléments les plus oligotrophiques (*Sorbo-Franguletum* et *Salici-Franguletum*) sont peu ou pas représentés dans la première et, *a contrario*, les éléments les plus eutrophiques (*Lonicero-Coryletum* et *Ribeso-Viburnetum*) sont quasi absents dans la seconde ;

- un système schisto-gréseux (figure 72), composé de cinq éléments répartis dans quatre associations végétales distinctes : l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae*, le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni*, le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* et le *Salici cinereae - Franguletum alni*, ces deux derniers se présentant souvent sous forme fragmentaire. Ce système se limite naturellement à la Thiérache pré-ardennaise, avec toutefois quelques exclaves sur les placages de sables tertiaires en Thiérache argilo-calcaire (forêt d'Andigny).

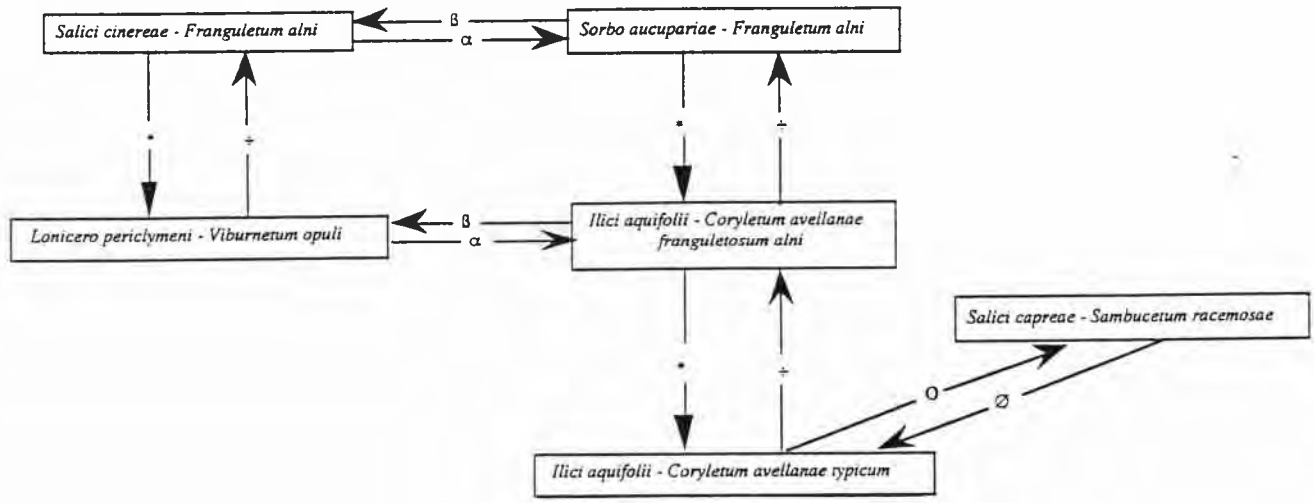


Figure 72 : Le système arbustif des forêts sur roches schisto-gréseuses de la Thiérache.

Un quatrième système arbustif peut être décrit pour les niveaux topographiques inférieurs (Figure 73), franchement hygrophiles (fonds de vallées). La végétation arbustive devient relativement insensible à la nature de la roche-mère, le facteur hydrologique étant ici déterminant.

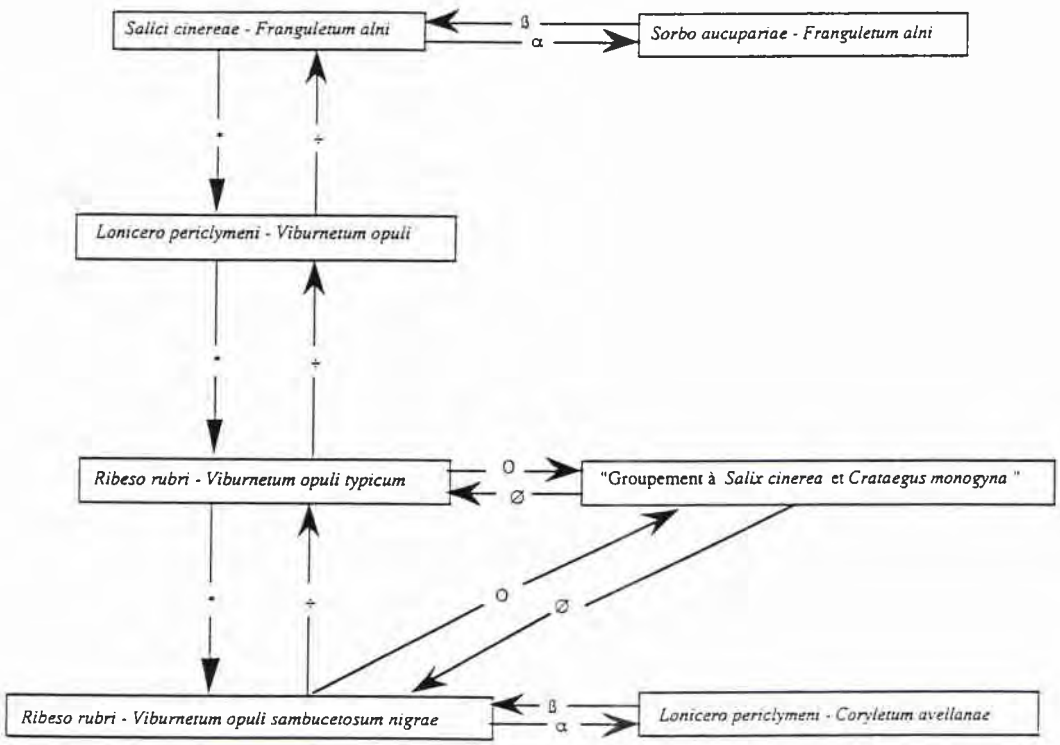


Figure 73 : Le système arbustif hygrophile inférieur des forêts de la Thiérache.

Ce système atteint son *optimum* dans les grandes vallées alluviales de la dition ; il est plus réduit dans les vallons colluviaux et peut également transgresser sous forme fragmentaire aux niveaux supérieurs, comme nous l'avons pu précédemment. Il met en jeu sept éléments correspondant à six associations végétales : le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*, le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*, le *Salici cinereae - Franguletum alni*, le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*, le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* et le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* ".

Une analyse comparative de ces quatre systèmes arbustifs permet de faire un certain nombre de remarques :

- en commun aux trois systèmes mésophiles supérieurs, on trouve une seule association : l'*Ilici-Coryletum* sous sa sous-association *typicum*, ce qui constitue un argument supplémentaire en faveur de son caractère climacique. Cette association coïncide d'ailleurs avec le pédoclimax régional : le sol brun lessivé, sur lequel elle trouve son *optimum* ;
- les nombreuses transgressions d'éléments appartenant au système hygrophile inférieur au sein des systèmes mésophiles supérieurs confirment le plus grand pouvoir de résolution de la végétation arbustive vis-à-vis des conditions édaphiques (l'hydromorphie peu profonde n'était pas détectée par les synusies arborescentes) ;
- si les pratiques humaines anciennes ou récentes ont peu concerné directement les synusies arbustives, celles-ci ont néanmoins été indirectement touchées. C'est au travers des altérations édaphiques engendrées par l'exploitation pluriséculaire de la forêt que les synusies arbustives voient leur texture et leur structure se modifier. On peut ainsi reconnaître plusieurs séries " paraclimaciques " dont les éléments sont l'*Ilici-Coryletum franguletosum alni* et le *Sorbo-Franguletum* pour la série de la podzolisation secondaire, le *Lonicero-Viburnetum* et le *Salici-Franguletum* pour la série de la dégradation par hydromorphie ;
- un type de dégradation récente, qui n'était semble-t-il pas perçu par la végétation arborescente, se manifeste ici au niveau de la végétation arbustive : l'eutrophisation. L'*Ilici-Coryletum sambucetosum nigrae* et le *Ribeso-Viburnetum sambucetosum nigrae* caractérisent ces séries déviantes.

- Le *Salici cinereae - Franguletum alni* occupe une place à part dans la mesure où il trouve son optimum en fond de vallée tourbeuse, mais qu'il est également rencontré, souvent sous forme fragmentaire, en zone de plateau. Dans le premier cas il est d'origine primaire et possède une véritable valeur relictuelle, tandis que dans le second cas il est d'origine secondaire et appartient aux séries paraclimaciques précédemment envisagées.

CHAPITRE 30

LES SYSTÈMES HERBACÉS FORESTIERS

30.1 TRANSFORMATIONS ÉDAPHIQUES

30.1.1 Séries physiques, chimiques et physico-chimiques

Les nombreuses séries dynamiques que nous avons rencontrées dans la dition mettent en jeu, le plus souvent de manière simultanée et indissociable, des transformations physiques (couple approfondissement/érosion) et chimiques (couple acidification/alcalinisation). Seule la transformation "développement de l'humus" peut, dans certains cas, être isolée. Il faut noter également que des modifications chimiques interviennent presque systématiquement lorsque la transformation édaphique principale est de nature trophique (couple oligotrophisation/eutrophisation) : nous les envisagerons plus loin.

Les séries reconnues au sein de la dition peuvent se répartir en trois catégories :

- la première se déroule au sein du système mésophile calcicole et se limite à la simple succession du *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum* au *Circaeo-Galietum orchidetosum masculae*, par suite d'un approfondissement du sol combiné à une acidification ;

- la seconde concerne une succession propre aux roches schisto-gréseuses : le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* peut conduire au *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* en cas d'approfondissement du sol (souvent combiné à une aridification relative) ;

- la troisième rassemble plusieurs successions se déroulant au sein du système hygrophile inférieur : le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* succède au *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* en cas d'approfondissement du sol et d'une oligotrophisation conjointe : l'*Athyrio filicis - feminae - Caricetum pendulae* succède à la variante à *Carex pendula* du *Circaeo-Filipenduletum*, elle-même succédant à la variante typique de la même association lorsque l'humus se développe ; le *Festuco-Stellarietum caricetosum pendulae* succède au *Festuco-Stellarietum typicum* lorsque l'humus s'accumule.

30.1.1.1 Série physico-chimique sur roches calcaires (Figure 74)

Les séries physico-chimiques sont très complexes au sein de ces systèmes, car étroitement dépendantes de la nature de la roche-mère. La plus facile à isoler concerne le *Circaeo - Galietum* au sein duquel la sous-association *typicum* succède à la sous-association *orchidetosum* selon une transformation physico-chimique progressive, primaire et autogène : l'approfondissement du sol combiné à une acidification superficielle.

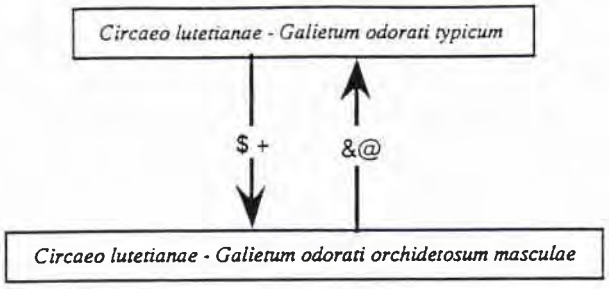


Figure 74 : Série physico-chimique sur roches calcaires.

Sur un plan synfloristique, cette double transformation se traduit par une disparition des espèces calcaricoles, avec en premier lieu la plupart des orchidées : *Orchis mascula*, *O. purpurea*, *Platanthera* spp, etc.

Il s'agit d'une relation temporelle se déroulant sur les roches calcaires et calcaro-marneuses de la dition ; elle ne semble pas exister sur les argiles calcaires, le caractère asphyxique des sols donnant lieu à d'autres associations végétales. Cette succession a été observée dans la plupart des massifs forestiers de la Thiérache argilo-calcaire où affleure le *susbtatrum* crayeux.

Sur un plan édaphique elle se traduit par le passage d'une rendzine à humus de type mull carbonaté à un sol brunifié (rendzine brunifiée à sol brun calcaire) à mull calcique.

La transformation réciproque qui combine une érosion du sol à une alcalinisation correspond à une tranformation régressive, secondaire et allogène dans la dition : en effet, la modération climatique ne permet pas une érosion naturelle suffisante pour observer cette transformation régressive se produire spontanément. Toutefois, nous avons rencontré des situations où le *Circaeo-Galietum orchidetosum* succédait au *Circaeo-Galietum typicum* dans une dimension temporelle : il s'agit de sols bruns calcaires localement bombardés pendant l'une des deux dernières Guerres Mondiales, donnant lieu à un rajeunissement artificiel des sols (enrichissement des horizons supérieurs en calcaire actif). Mais cette transformation régressive reste le plus souvent dans une dimension spatiale.

30.1.1.2 Série physique sur roche schisto-gréseuse (Figure 75)

La série physique reconnue au sein de ce système relie le *Polypodio-Festucetum* au *Luzulo-Deschampsietum* var. à *F. altissima* selon une transformation progressive, primaire et allogène : l'approfondissement du sol. Sur un plan synfloristique (Tableau XC), celui-ci se traduit par la disparition des rares chasmophytes (*Phegopteris connectilis, Polypodium vulgare*) au profit d'espèces affectionnant les sols plus profonds (*Pteridium aquilinum, Teucrium scorodonia, Deschampsia cespitosa*, divers stades juvéniles d'arbres...). Cependant, il faut remarquer la disparition conjointe d'espèces "ombro-sciaphiles" comme *Phyteuma spicatum, Chrysosplenium oppositifolium, Dryopteris dilatata*, etc. et l'apparition d'espèces moins exigeantes sur ce plan (*Carex pilulifera, Galium saxatile, Hypericum pulchrum...*) ; ces modifications texturales sont à mettre en rapport avec la transformation climatique spatiale qui accompagne fréquemment l'approfondissement du sol : l'aridification, que nous envisagerons plus loin.

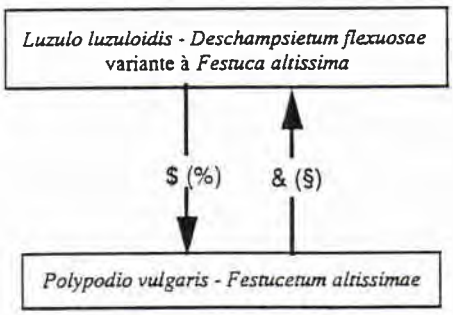


Figure 75 : Série physique sur roche schisto-gréseuse.

Tableau XC : Série édapho-climatique sur roche schisto-gréseuse

N°	1	2
Pteridium aquilinum	IV	+
Teucrium scorodonia	IV	
Lonicera periclymenum	IV	II
Sorbus aucuparia j	IV	I
Quercus sp j	III	
Deschampsia cespitosa	II	
Hypericum pulchrum	II	
Galium saxatile	II	
Carex pilulifera	II	
Vaccinium myrtillus	II	
Digitalis purpurea	I	
Anemone nemorosa	I	
Convallaria majalis	I	
Melampyrum pratense	I	
Calluna vulgaris	I	
Deschampsia flexuosa	V	III
Dryopteris carthusiana	III	IV
Hedera helix	+	II
Polypodium vulgare		V
Dryopteris dilatata	I	V
Athyrium filix-femina		V
Lamium galeobdolon	+	IV
Dryopteris filix-mas		IV
Chrysosplenium oppositifolium		IV
Acer pseudoplatanus j		III
Filipendula ulmaria		II
Phegopteris connectilis		II
Phyteuma spicatum		II
Alliaria petiolata		II
Circaea x intermedia		II
Oxalis acetosella		II
Geranium robertianum		II
Epilobium montanum		I
Impatiens noli-tangere		I
Angelica sylvestris		I
Dryopteris affinis subsp. *borreri*		I
Blechnum spicant		I
Rubus sp	V	V
Luzula luzuloides	V	IV
Festuca altissima	D	IV
Luzula sylvatica	IV	V
Fagus sylvatica j	I	II

1 : *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae*
2 : *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae*

Il s'agit principalement d'une transformation spatiale, la transition entre les deux associations s'observant au niveau des rebords des grandes vallées intraforestières creusées dans les schistes du socle primaire ardennais. Toutefois elle peut très ponctuellement être rencontrée au niveau de zones de "replat" sur les versants des vallées : l'accumulation de la litière est à l'origine de "micro-sols" s'étendant sur quelques décimètres carrés, propice à l'installation de fragments du *Luzulo-Deschampsietum*. De manière plus générale, cette transformation coïncide sur le plan écologique avec l'apparition d'un sol (passage d'un lithosol à un sol brun acide peu développé).

L'approfondissement du sol est une transformation édaphique réversible, surtout dans une dimension spatiale, mais parfois temporelle ; la réciproque consiste en une érosion du sol qui peut localement se produire sur les rebords de vallées desquels se détachent çà et là des blocs rocheux. Il s'agit dans ce cas d'une transformation régressive, primaire et autogène (érosion "naturelle").

30.1.1.3 Séries physico-chimiques en conditions hygrophiles (Figure 76)

Les séries physico-chimiques se déroulant au niveau du système hygrophile inférieur sont très difficiles à interpréter tant elles sont complexes et multiples. A partir du *Festuco-Stellarietum typicum*, qui est l'association la plus pionnière, inféodée aux sols peu évolués d'apport (sols alluviaux des milieux subissant de violents processus érosifs), deux transformations sont en mesure de se produire : l'une de nature physico-trophique (approfondissement du sol lié à un arrêt des processus érosifs, combiné à une légère oligotrophisation) qui conduit au *Circaeo-Filipenduletum* var. typique, tandis que l'autre, de nature hydro-chimique (développement de l'humus en rapport avec un certain atterrissement, qui s'accompagne d'un relatif assèchement du sol) conduit au *Festuco-Stellarietum caricetosum*. De même, le *Circaeo-Filipenduletum* var. typique peut connaître la même transformation hydro-chimique et évoluer vers le *Circaeo-Filipenduletum* var. à *Carex pendula*. Dans un stade ultime ce dernier peut subir une transformation chimico-trophique (développement de l'humus accompagné d'une oligotrophisation) qui conduit à l'*Athyrio-Caricetum*. Enfin, pour être complet, on peut assister au passage du *Festuco-Stellarietum caricetosum* au *Circaeo-Filipenduletum* var. à *Carex pendula*, selon la même transformation qu'initialement : approfondissement du sol et relative oligotrophisation. Toutes ces transformations sont progressives, primaires et autogènes (dans de rares cas secondaires et allogènes). Ses répercussions sur le plan synfloristique sont les suivantes :

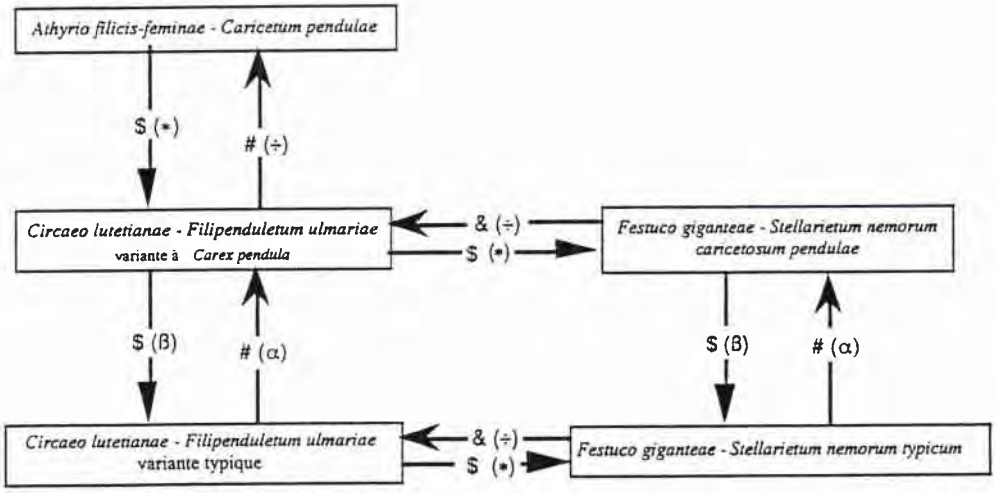


Figure 76 : Séries physico-chimiques en conditions hygrophiles.

- les transformations physico-trophiques (approfondissement du sol - oligotrophisation) se traduisent par un recul des espèces pionnières et/ou eutrophiques (*Stellaria nemorum, Alliaria petiolata, Anthriscus sylvestris, Heracleum sphondylium, Festuca gigantea*...) au profit d'espèces affectionnant les sols plus profonds et/ou moins riches (*Circaea lutetiana, Dryopteris* spp, *Carex* spp...) ;

- les transformations hydro-chimiques (développement de l'humus - assèchement) s'accompagnent d'une disparition progressive des espèces hygrophiles non humicoles (*Aegopodium podagraria, Scrophularia umbrosa, Caltha palustris*...) au

profit d'espèces plus humicoles et moins hygrophiles (*Athyrium filix-femina, Deschampsia cespitosa, Carex pendula, Myosotis sylvatica...*), la plupart de ces espèces étant typiques des phases d'atterrissement.

- la transformation chimico-trophique (développement de l'humus - oligotrophisation) se traduit surtout par une disparition de toutes les espèces non humicoles et trop exigeantes sur un plan trophique (*Circaea lutetiana, Primula elatior, Lamium galeobdolon, Galium aparine...*), tandis que les espèces les moins exigeantes et les plus tolérantes prennent la place (*Carex pendula, Athyrium filix-femina, Carex elongata...*).

Toutes ces transformations ont pu être observées aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle. Notons à ce niveau que le phénomène d'atterrissement, bien connu pour les systèmes aquatiques héliophiles (mares et étangs), existe largement au sein des systèmes hygrophiles forestiers, bien qu'il soit souvent négligé.

La réversibilité de ces différentes transformations est théoriquement possible : elle fait intervenir dans tous les cas une érosion du sol, qui s'accompagne presque systématiquement d'une humidification. Seule la transformation reliant le *Circaeo-Filipenduletum* var. à *Carex pendula* à l'*Athyrio-Caricetum* ne paraît pas réversible dans la mesure où des modifications trophiques sont intervenues. Dans les cas que nous avons rencontrés, l'érosion était une transformation régressive, secondaire et allogène.

30.1.2 Séries hydrologiques

Outre les séries hydro-chimiques envisagées plus haut où une transformation hydrologique était mise en jeu de manière conjointe à une transformation chimique, on peut décrire quatre principales séries dynamiques où le couple assèchement du sol/humidification du sol intervient :

- la première se déroule en conditions méso-eutrophes à mésotrophes : le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* succède au *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* (la transition étant assurée par la variante à *Valeriana repens* de ce dernier) ou à l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum lutetianae*, en cas d'humidification du sol ;

- la seconde se déroule en conditions mésotrophes à oligotrophes au sein des systèmes "mésophiles" des niveaux topographiques supérieurs : le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (sous une forme fragmentaire) succède au *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* (ou au *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* en dehors de l'aire de *Luzula luzuloides*) ou au *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*, selon la même transformation que précédemment : l'humidification du sol ;

- la troisième se déroule en conditions eutrophes sur les argiles calcaires du Turonien inférieur, où le *Vinco minoris - Allietum ursini* succède au *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae allietosum ursini*, lui-même succédant à la sous-association *typicum* de la même association, selon une même transformation : l'humidification du sol. Toutefois d'autres transformations interviennent simultanément à certaines étapes ;

- la quatrième série se limite à deux éléments et concerne le système hygrophile tourbeux oligo-mésotrophe : l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* succède au *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* en cas d'assèchement du sol, combiné à une aéro-humidification.

30.1.2.1 Série hydrologique en conditions eutrophes sur argiles calcaires (Figure 77)

Cette série est très difficile à interpréter dans la mesure où les éléments qu'elle met en jeu possèdent un déterminisme complexe, à la fois édaphique et climatique, ces facteurs pouvant être affectés simultanément ou non. Chacune des deux successions fait intervenir une humidification du sol, transformation apparemment déviante, primaire et autogène, en rapport avec la nature particulière de la roche-mère. En effet, il semble que la texture argileuse et le caractère asphyxique des sols soient à l'origine d'une pédogenèse divergente, l'accumulation des argiles de décarbonatation étant responsable de l'engorgement quasi permanent des horizons supérieurs des sols (défaut d'infiltration des eaux pluviales). Si

les horizons profonds demeurent riches en calcaire actif, ceux superficiels sont, au moins partiellement, décarbonatés, ce qui explique leur acidification. Cette série de végétation peut donc être considérée comme déviante, en liaison avec une situation de pédogénèse divergente.

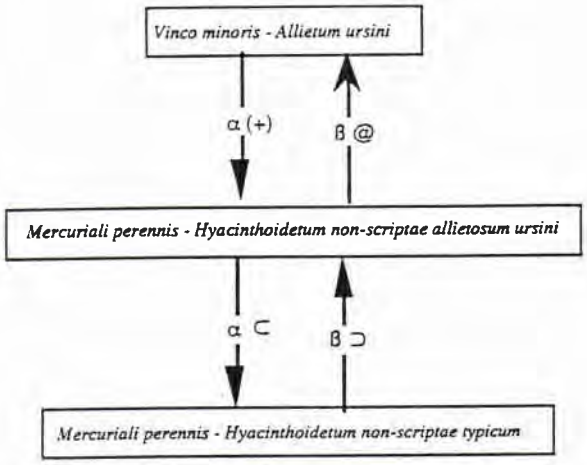


Figure 77 : Série hydrologique en conditions eutrophes sur argiles calcaires.

Sur le plan synfloristique (Tableau XCI), elle se manifeste par le recul progressif des espèces les plus mésophiles (*Senecio ovatus, Mercurialis perennis, Silene dioica*...), au profit d'espèces plus hygrophiles (*Allium ursinum, Carex remota, Stellaria nemorum*, etc.) et/ou plus acidiphiles (*Vinca minor, Dryopteris carthusiana, Athyrium filix-femina*, etc.). Il faut aussi signaler que cette série n'a été observée qu'au niveau de certains flancs ou fonds de vallons intraforestiers, où règne une ambiance climatique particulière, essentiellement caractérisée par un abaissement local des températures. Il faut donc admettre que cette série évolutive se différencie à partir du *Mercuriali-Hyacinthoidetum typicum* à la faveur d'un refroidissement local, transformation climatique se traduisant par la présence d'espèces plus ou moins "psychrophiles" comme *Allium ursinum* et *Leucojum vernum*. Cette transformation climatique est naturellement spatiale.

Nos observations ne nous ont pas permis d'objectiver la réversibilité temporelle de cette série. La tranformation réciproque qui correspond à un assèchement du sol (transformation progressive) n'existe donc *a priori* que dans une dimension spatiale.

30.1.2.2 Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes (Figure 78)

Cette série possède comme élément central le *Circaeo-Filipenduletum* qui peut avoir deux origines distinctes : il peut succéder soit à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum* par suite d'une humidification du sol, soit au *Circaeo-Galietum* (avec une transition assurée par la variante à *Valeriana repens*) par suite d'une humidification accompagnée d'une relative oligotrophisation du sol. Il s'agit dans les deux cas d'une transformation régressive, secondaire et allogène, l'humidification des sols étant le plus souvent liée à une remontée de la nappe phréatique en rapport avec des coupes forestières importantes.

Sur un plan synfloristique, on assiste surtout à l'apparition et/ou à l'extension des espèces hygrophiles : *Valeriana repens, Angelica sylvestris, Juncus effusus, Filipendula ulmaria*... souvent accompagnées d'espèces nitroclines (*Urtica dioica, Geranium robertianum*...).

Il s'agit d'une transformation que nous avons pu observer aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle. Sur le plan édaphique elle se traduit par une remontée du pseudogley vers les horizons superficiels, des fluctuations plus importantes de la nappe et un engorgement prolongé des horizons inférieurs souvent accompagné d'un tassement des horizons supérieurs. Cette transformation régressive est généralement spontanément réversible, mais à plus ou moins long terme selon le degré de dégradation des sols.

La transformation réciproque qui correspond à l'assèchement du sol est ici une transformation progressive, secondaire et autogène (allogène en cas de drainage).

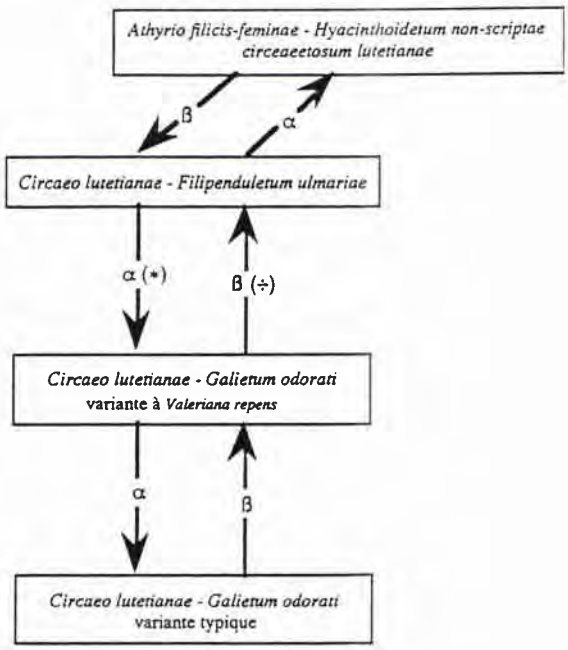


Figure 78 : Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes.

30.1.2.3 Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes (Figure 79)

Cette série est un peu plus complexe dans la mesure où elle met en jeu trois éléments réunis par une relation triangulaire. En fait, le *Carici-Deschampsietum* (sous une forme fragmentaire lorsque la succession s'observe en position de plateau) succède au *Luzulo-Deschampsietum* (ou au *Maianthemo-Convallarietum*) en cas d'humidification du sol, souvent combinée à un développement de l'humus. Il s'agit ici d'une transformation régressive, secondaire et allogène liée à une remontée de la nappe phréatique à l'instar de ce qui a été décrit en conditions méso-eutrophes (coupes forestières importantes), qui se traduit par la disparition des espèces mésophiles (*Carex pilulifera, Pteridium aquilinum, Galium saxatile*..) au profit des espèces hygrophiles (*Juncus effusus, Carex elongata, Glyceria declinata, Lysimachia vulgaris*, etc.) (Tableau XCII).

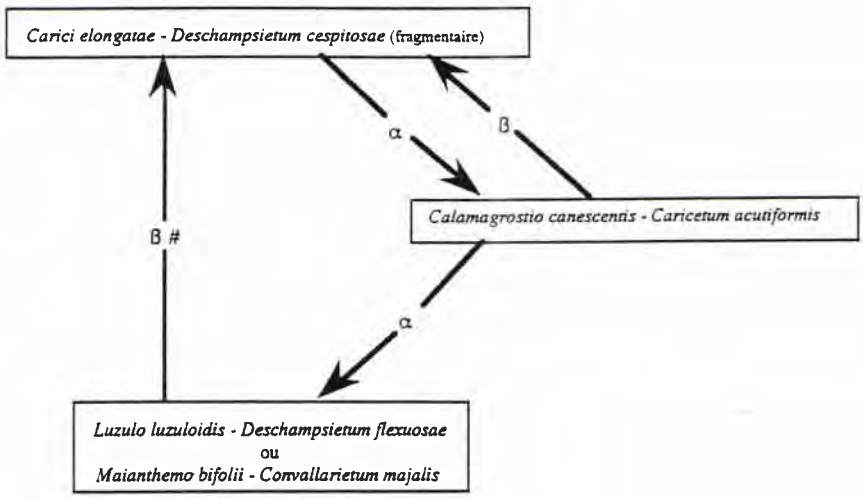


Figure 79 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes.

Tableau XCI : Série édapho-climatique sur argiles calcaires eutrophes.

N°	1	2	3
Dryopteris carthusiana	V		
Acer pseudoplatanus j	V	I	II
Rubus sp	IV		
Galium odoratum	IV		
Athyrium filix-femina	IV		
Dryopteris filix-mas	IV		
Vinca minor	IV		
Fraxinus excelsior j	IV		
Stellaria holostea	III		+
Hedera helix	III	I	
Carex remota	II		
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*	II		
Galeopsis tetrahit	II		
Dryopteris dilatata	II		
Rosa arvensis j	II		
Crataegus monogyna j	III		
Quercus sp j	II		
Ilex aquifolium j	II		
Acer platanoides j	III		
Prunus avium j	II		
Carex acutiformis	I		
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	I		
Equisetum telmateia	I		
Eupatorium cannabinum	I		
Cardamine amara	I		
Scrophularia nodosa	I		
Phyteuma nigrum	I		
Lysimachia nemorum	I		
Allium ursinum	V	V	
Ranunculus auricomus	III	III	
Milium effusum	II	III	+
Stachys sylvatica	IV	II	I
Geum urbanum	IV	III	II
Polygonatum multiflorum	V	IV	IV
Poa trivialis	V	IV	IV
Galium aparine	V	V	III
Lamium galeobdolon	V	V	III
Paris quadrifolia	V	III	III
Circaea lutetiana	V	III	III
Veronica montana	II	I	I
Adoxa moschatellina	IV	V	V
Silene dioica	III	IV	V
Deschampsia cespitosa	III	IV	IV
Glechoma hederacea	IV	IV	V
Mercurialis perennis		V	V
Holcus mollis		II	II
Moehringia trinervia		I	I
Senecio ovatus	I		III
Chrysosplenium alternifolium			II
Arum italicum subsp. *neglectum*			+
Lathraea squamaria			+
Ranunculus ficaria	V	V	V
Cardamine pratensis	IV	V	V
Arum maculatum	V	IV	V
Urtica dioica	V	IV	V
Primula elatior	IV	V	IV
Carex sylvatica	V	III	IV
Anemone nemorosa	III	V	IV
Filipendula ulmaria	III	IV	III
Hyacinthoides non-scripta	II	V	III
Carex pendula	III		III
Heracleum sphondylium	II	II	II
Angelica sylvestris	II	I	II
Geranium robertianum	II	I	II

1 : *Vinco minoris - Allietum ursini*
2 : *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non scriptae allietosum ursini*
3 : *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum*

Tableau XCII : Série hydrologique en conditions mésophiles oligotrophes.

N°	1	2	3
Quercus sp j	III		
Carex pilulifera	III		
Fagus sylvatica j	III		
Convallaria majalis	II		
Pteridium aquilinum	V	III	
Molinia coerulea	III	V	
Carex acutiformis		V	
Calamagrostis canescens		V	
Dryopteris carthusiana	II	V	V
Athyrium filix-femina	II	V	V
Dryopteris dilatata	II	V	IV
Juncus effusus		III	III
Glyceria declinata		II	III
Lysimachia vulgaris		II	IV
Carex remota		III	III
Phalaris arundinacea			V
Deschampsia cespitosa	II		V
Luzula sylvatica			IV
Carex elongata			III
Galium palustre subsp. *palustre*			III
Valeriana repens			III
Filipendula ulmaria			III
Scutellaria galericulata			II
Viola palustris			II
Carex canescens			II
Lysimachia nemorum			II
Angelica sylvestris			II
Senecio ovatus			II
Deschampsia flexuosa			I
Ajuga reptans			II
Equisetum sylvaticum			I
Carex echinata			II
Carex pallescens			I
Blechnum spicant			I
Carex laevigata			I
Ranunculus flammula			I
Impatiens noli-tangere			I
Caltha palustris			I
Ranunculus repens			I
Cardamine pratensis			I
Circaea lutetiana			II
Lamium galeobdolon			I
Oxalis acetosella			I
Luzula pilosa			I
Rubus sp	IV	V	III
Lonicera periclymenum	IV	III	III
Teucrium scorodonia	III	II	III
Holcus mollis	II		III

1 : *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis*
2 : *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*
3 : *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae*

Il s'agit d'une transformation relativement fréquente, que nous avons pu observer dans une dimension spatiale, mais aussi temporelle ; elle se traduit sur le plan écologique par des altérations édaphiques : apparition et/ou remontée de l'horizon de pseudogley avec moins bon drainage interne des sols. Cette transformation est parfaitement réversible si les altérations édaphiques ne sont pas trop prononcées et c'est là qu'intervient le troisième élément. En effet, en conditions oligo-mésotrophes, la transformation réciproque qui consiste en un assèchement du sol (transformation progressive, secondaire et le plus souvent autogène) n'assure pas un retour "immédiat" vers le *Luzulo-Deschampsietum* (ou le *Maianthemo-Convallarietum*), mais conduit à une étape intermédiaire représentée par le *Calamagrostio-Caricetum*, synfloristiquement intermédiaire entre les deux autres éléments de la série. Mais celui-ci ne s'observe qu'aux niveaux topographiques inférieurs. Le *Carici-Deschampsietum* peut d'ailleurs se rétablir à partir de ce dernier si une nouvelle humidification du sol survient.

Au total, on peut ordonner les trois éléments précités selon un gradient d'hygrophilie croissant : *Luzulo-Deschampsietum* (ou *Maianthemo-Convallarietum*), *Calamagrostio-Caricetum* et *Carici-Deschampsietum*.

30.1.2.4 Série hydro-climatique en conditions hygrophiles oligotrophes (Figure 80)

Cette série se limite à deux éléments appartenant au système hygrophile tourbeux oligotrophe et est induite par la microtopographie locale ; il s'agit d'une succession que nous n'avons observée que dans une dimension spatiale. L'*Athyrio-Blechnetum* occupe le plus souvent les talus des fossés de drainage de l'aulnaie à sphaignes, dont la synusie herbacée est occupée par le *Carici-Deschampsietum*. Les deux associations sont ainsi systémiquement liées par une transformation spatiale hydro-climatique : l'assèchement du sol (liée à la position physiographique) se combinant à une aéro-humidification relative (liée d'une part à l'ambiance forestière et d'autre part à l'eau circulant dans le fossé sous-jacent). Synfloristiquement cette transformation secondaire et allogène se traduit par une disparition des espèces hygrophiles (*Phalaris arundinacea, Lysimachia vulgaris, Galium palustre, Carex elongata*, etc.) au profit d'espèces "ombro-sciaphiles" (*Oreopteris limbosperma, Blechnum spicant*) et plus mésophiles (*Carex pilulifera, Anthoxanthum odoratum, Luzula multiflora, Luzula luzuloides*, etc.).

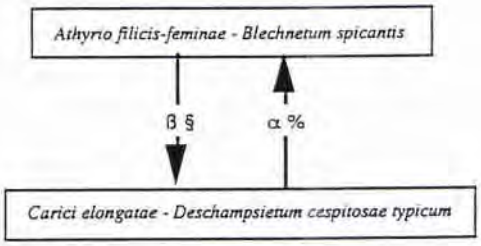


Figure 80 : Série hydro-climatique en conditions hygrophiles oligotrophes.

30.1.3 Séries trophiques

Ce sont de loin les séries les mieux représentées dans les forêts de la dition ; elles sont présentes dans tous les sytèmes et mettent en jeu le couple de transformations oligotrophisation/eutrophisation. On peut décrire six principales séries :

- une première se déroule sur *substratum* riche en calcaire où le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum* (sur limons enrichis en calcaire et sur calcaires marneux) ou le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* (sur argiles calcaires) évoluent progressivement vers l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum* en cas d'oligotrophisation (celle-ci étant systématiquement accompagnée d'une acidification). En cas d'eutrophisation (sans alcalinisation) la sous-association *adoxetosum* peut succéder à la sous-association *circaeetosum*.

- une seconde et une troisième prennent place sur les limons loessiques des plateaux :

• dans l'aire de *Luzula luzuloides* (Thiérache pré-ardennaise), on peut décrire la succession de huit éléments selon une même transformation : l'oligotrophisation du sol : l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae*

adoxetosum, remplacé par l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum*, remplacé par l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum*, remplacé par le *Hyacinthoido non-scriptae-Luzuletum luzuloidis lamietosum*, remplacé par le *Hyacinthoido-Luzuletum typicum*, remplacé par le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* var. typique, remplacé par le *Luzulo-Deschampsietum* var. à *Vaccinium myrtillus*, finalement remplacé par le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* ;

• en dehors de l'aire de *Luzula luzuloides* (Thiérache argilo-calcaire), on observe une série isomorphe composée de huit éléments s'ordonnant le long d'un gradient d'oligotrophie croissante : *Circaeo-Galietum typicum*, *Athyrio - Hyacinthoidetum adoxetosum*, *circaeetosum* et *typicum*, *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis hyacinthoidetosum*, *typicum* et *vaccinietosum* (ces trois sous-associations n'ayant pas été véritablement différenciées pour les forêts de la dition) et *Lonicero-Vaccinietum* ;

- une quatrième sur *substratum* schisto-gréseux qui coïncide avec une partie de la seconde (limons de la Thiérache pré-ardennaise), l'élément le plus eutrophique étant cette fois l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum* ;

- une cinquième et une sixième se déroulent au sein du système hygrophile inférieur :

• l'une voit se succéder le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum*, le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, puis le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* en cas d'oligotrophisation progressive du sol (synusies herbacées de hauteur moyenne) ;

• l'autre se limite à deux éléments, le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* succédant au *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* en cas d'oligotrophisation du sol (synusies de la "microphorbiaie") ;

- une septième se déroule en conditions méso-hygrophiles aux niveaux topographiques moyens : le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* succède à l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* qui lui-même succède à la variante à *Carex pendula* du *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, selon une même transformation : l'oligotrophisation du sol.

30.1.3.1 Séries trophiques des systèmes calcicoles

On peut décrire deux systèmes isomorphes en fonction de la nature de la roche-mère, possédant deux de leurs éléments en commun : le *Circaeo-Galietum* et le *Mercuriali-Hyacinthoidetum typicum*, qui ont valeur d'éléments homologues. Le premier (Figure 81) prend place sur les roches calcaro-marneuses (craies, craies marneuses, calcaires jurassiques) tandis que le second (Figure 82) préfère les roches argilo-calcaires (marnes, argiles). Ces deux associations sont remplacées par l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum* lorsque le niveau trophique du sol s'abaisse.

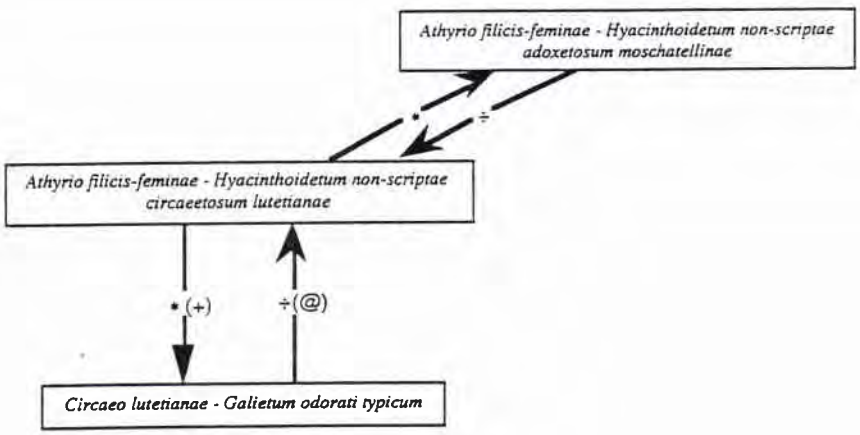


Figure 81 : Série trophique sur roche calcaire à calcaro-marneuse.

L'oligotrophisation qui est mise en jeu est ici une transformation progressive, primaire et autogène. En réalité, elle s'accompagne presque systématiquement d'une acidification du sol. Sur le plan synfloristique, elle se traduit par le recul progressif des espèces les plus exigeantes sur un plan trophique (*Stachys sylvatica, Primula elatior, Arum maculatum,*

Galium aparine, Adoxa moschatellina, etc.), tandis qu'apparaissent et se répandent quelques espèces acidiclines (*Athyrium filix-femina, Oxalis acetosella, Dryopteris carthusiana, Holcus mollis*, etc.).

Cette transformation a pu être observée dans l'ensemble de la Thiérache argilo-calcaire, aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle. Sur le plan édaphique, les modifications concernant les propriétés chimiques des sols (trophie et pH), il n'y a aucune répercussion sur le profil pédologique.

L'oligotrophisation des sols est une transformation *a priori* difficilement réversible, si bien que la transformation réciproque (l'eutrophisation du sol, régressive ou déviante, secondaire et allogène) est surtout une relation spatiale. Les seuls cas d'eutrophisation temporelle que nous ayons observés concernant l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum* conduisent soit au *Circaeo-Galietum* (eutrophisation avec alcalinisation : cas de zones anciennement bombardées), soit à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum adoxetosum* (eutrophisation secondaire sans alcalinisation), mais ce dernier élément appartient en réalité à une série déviante.

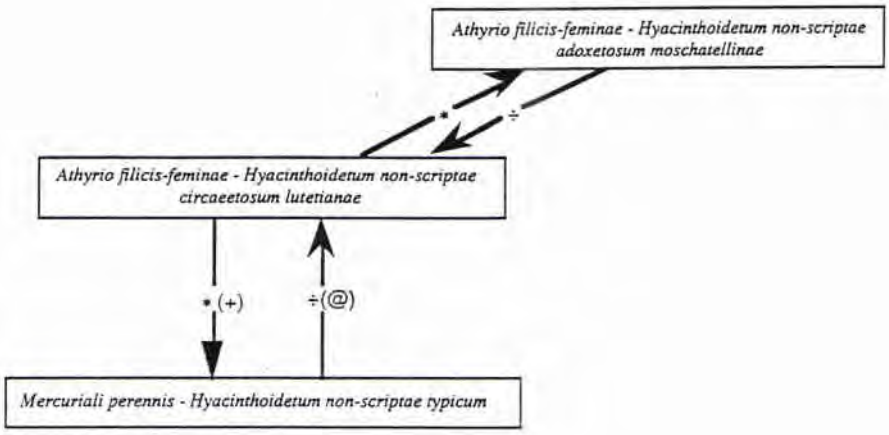


Figure 82 : Série trophique sur roche argilo-calcaire.

30.1.3.2 Séries trophiques des systèmes limoneux acides.

Ce sont les mieux développées dans la dition, puisqu'elles comprennent huit éléments pour la Thiérache argilo-calcaire (Figure 83) et la Thiérache pré-ardennaise (Figure 84), tous reliés par un même couple de transformation : oligotrophisation/eutrophisation et, secondairement, acidification/alcalinisation.

L'oligotrophisation est ici une transformation tantôt progressive (lorsqu'elle conduit au climax : l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum*), tantôt déviante (lorsqu'elle dévie depuis le climax vers d'autres associations : partie du schéma comprise entre l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum* et le *Lonicero-Vaccinietum*). Lorsqu'elle est progressive, elle est également primaire et autogène, tandis que lorsqu'elle est déviante, elle est secondaire et allogène (souvent en rapport avec d'anciennes coupes "à blanc" massives suivies de différentes pratiques agro-pastorales ayant eu pour effet une dégradation des sols par podzolisation). Il faut remarquer à ce niveau que seule la partie "déviante" de la série diffère d'un système limoneux à l'autre.

Sur un plan synfloristique, l'oligotrophisation se traduit par un recul progressif des espèces les plus eutrophiques (*Adoxa moschatellina, Galium aparine, Urtica dioica* puis *Circaea lutetiana, Ranunculus ficaria, Paris quadrifolia*, etc.), avant que n'apparaissent les premières espèces oligotrophiques : *Hypericum pulchrum, Carex pilulifera, Luzula sylvatica, Teucrium scorodonia, Luzula luzuloides*, etc. puis, en dernier lieu, *Calluna vulgaris, Galium saxatile* et *Vaccinium myrtillus* (Tableau XCIII). Ce phénomène permet de considérer la disparition des espèces exigeantes sur un plan trophique comme le signe d'une évolution progressive et de l'installation "prochaine" du climax ; *a contrario*, la présence d'espèces oligotrophiques témoigne d'une évolution déviante et donc d'une pédogénèse divergente (podzolisation secondaire).

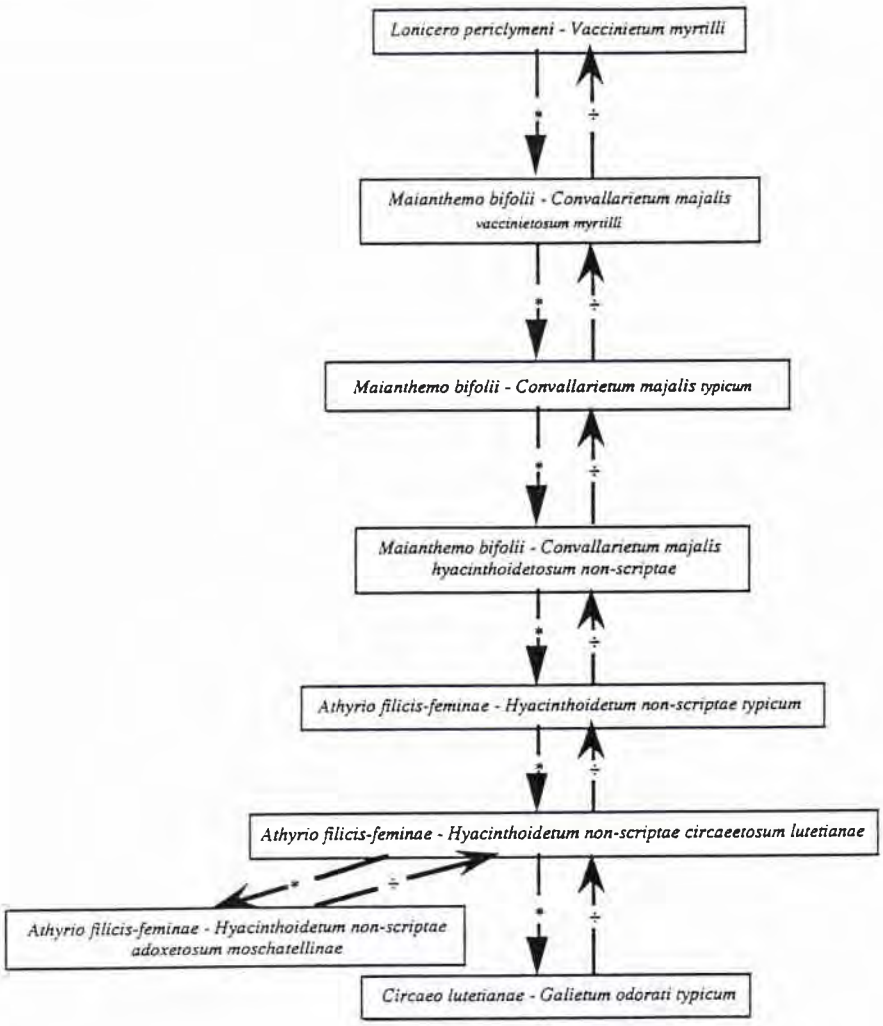


Figure 83 : Série trophique du système limoneux acide de la Thiérache argilo-calcaire.

L'oligotrophisation au sein de ces deux séries a été observée aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle. Ecologiquement, elle se manifeste par des modifications édaphiques qui peuvent se répartir en deux catégories :

- jusqu'au stade de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum*, l'oligotrophisation est uniquement liée au processus de lessivage et s'inscrit dans la série pédoclimacique régionale (évolution progressive vers un sol brun lessivé) ;

- au delà du stade de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum*, l'oligotrophisation est en rapport avec le processus de podzolisation secondaire et correspond donc à une dégradation édaphique : passage "progressif" d'un sol brun lessivé à un sol lessivé podzolique, voire un podzol humo-ferrugineux (stade *Lonicero-Vaccinietum*).

L'oligotrophisation nous paraît être une transformation difficilement réversible du fait des profondes altérations édaphiques qui l'accompagnent. La transformation réciproque qui consisterait en une eutrophisation du sol ne paraît pas en mesure de se produire spontanément. Celle-ci a toujours été observée dans une dimension spatiale. Une exception doit être mentionnée cependant : l'*Athyrio-Hyacinthoidetum adoxetosum* succède temporellement à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum circaeetosum* par suite d'une eutrophisation superficielle : il s'agit dans ce cas d'une transformation déviante et secondaire, parfaitement réversible (aucune modification du profil pédologique ne l'accompagnant). La réversibilité de la relation unissant la sous-association *circaeetosum* à la sous-association *typicum* de l'*Athyrio-Hyacinthoidetum* pourrait également être réversible comme tendent à le montrer des observations faites dans d'anciennes zones de combat (rajeunissement des sols suivi d'une reprise de la pédogénèse progressive dans les zones bombardées). Si cette constatation se confirmait, on pourrait alors considérer les transformations appartenant à la série climacique comme réversibles et celles appartenant à la série paraclimacique comme irréversibles, tout au moins à l'échelle de quelques siècles.

Tableau XCIII : Série trophique sur limons acides mésophiles

N°	1	2	3	4	5	6	7	8
Arum maculatum	V	I	II					
Galium odoratum	IV	II	II		+			
Primula elatior	IV		I					
Stachys sylvatica	II	+	I					
Potentilla sterilis	II		+					
Listera ovata	II		+					
Ranunculus auricomus	II		+					
Ajuga reptans	I							
Mercurialis perennis	I							
Heracleum sphondylium	I							
Adoxa moschatellina	IV	IV						
Galium aparine	III	IV						
Urtica dioica	II	III						
Geranium robertianum	I	+						
Filipendula ulmaria	I	+						
Circaea lutetiana	V	IV	IV	+				
Ranunculus ficaria	V	IV	IV	+				
Glechoma hederacea	III	III	III	+				
Viola reichenbachiana	II	I	II					
Paris quadrifolia	IV	II	II					
Cardamine pratensis	II	I	I					
Geum urbanum	III	I	+					
Valeriana repens	III	+	+					
Veronica montana	II	+	+					
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	I	II	I					
Brachypodium sylvaticum	I	+	+					
Poa trivialis	IV	III	II	I				
Fraxinus excelsior j	III	II	III	I				
Carex remota	III	III	I	+				
Sambucus nigra j	II	II	+	+				
Lamium galeobdolon	V	V	V	V	IV	+	+	
Polygonatum multiflorum	IV	IV	IV	V	V	II	+	
Dryopteris filix-mas	IV	IV	IV	III	II			
Acer pseudoplatanus j	III	III	IV	V	IV			
Carex sylvatica	V	III	IV	II	II			
Silene dioica	II	IV	II	II	I			
Hedera helix	III	I	III	II	I		+	
Euphorbia amygdaloides	II	I	II	II	I			
Vinca minor	II	II	I	I	+			
Hyacinthoides non-scripta	II	V	V	V	V	III	+	
Anemone nemorosa	II	IV	IV	V	V	II	I	
Athyrium filix-femina	IV	V	V	V	IV	IV		
Milium effusum	IV	IV	III	III	V	IV		
Oxalis acetosella	III	IV	IV	III	III	II		
Stellaria holostea	I	III	I	II	II	II		
Senecio ovatus	II	III	III	II	II	+		
Moehringia trinervia	II	I	II	I	I	I		
Holcus mollis		II		I	I	IV		
Teucrium scorodonia		+			II	III	IV	
Luzula sylvatica					II	II	IV	
Digitalis purpurea					II	I	I	
Carex pilulifera					II	III	II	
Maianthemum bifolium					+		+	
Hypericum pulchrum					III	+	II	
Luzula luzuloides					V	IV	V	X
Pteridium aquilinum		+		+	III	III	IV	X
Deschampsia flexuosa					+	IV	V	X
Festuca altissima							II	
Vaccinium myrtillus							II	X
Galium saxatile							II	X
Melampyrum pratense							I	
Calluna vulgaris							I	X
Rubus sp	IV	V	V	V	V	V	V	X
Dryopteris carthusiana	IV	V	IV	IV	IV	IV	III	
Deschampsia cespitosa	III	IV	IV	IV	IV	II	II	
Lonicera periclymenum	I	II	I	II	II	III	IV	X
Sorbus aucuparia j		I	+	II	IV	I	IV	X
Galeopsis tetrahit	IV	III	III	II	II	I	I	
Convallaria majalis	I	+	I	+	I	II	I	
Dryopteris dilatata	+	I	II			II	I	
Luzula pilosa	I		I	+	III	II		
Fagus sylvatica j	II	+	I	II	III		I	X
Quercus sp j	II	I	I	I			III	X

1 : *Circaeo lutetianae - Galietum odorati typicum*
2 : *Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae adoxetosum moschatellinae*
3 : *Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum lutetianae*
4 : *Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum*
5 : *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis lamietosum galeobdolonis*
6 : *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis typicum*
7 : *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae*
8 : *Lonicero penclymeni - Vaccinietum myrtilli*

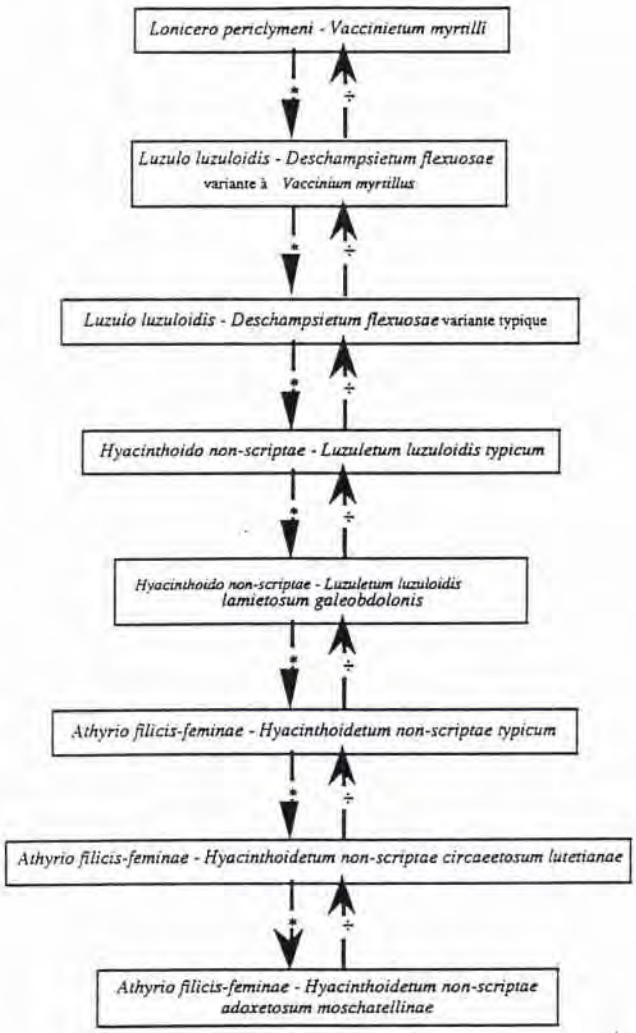


Figure 84 : Série trophique du système limoneux acide de la Thiérache pré-ardennaise.

30.1.3.3 Série trophique du système schisto-gréseux

Nous ne nous étendrons pas sur cette série dans la mesure où elle correspond pour partie à la série trophique décrite pour les limons acides de la Thiérache pré-ardennaise (aire de *Luzula luzuloides*) : seuls les sous-associations *adoxetosum* et *circaeetosum* de l'*Athyrio-Hyacinthodietum* n'appartiennent pas à ce système. Pour le reste, les caractéristiques de la série sont les mêmes que précédemment.

30.1.3.4 Séries trophiques en conditions hygrophiles

La végétation herbacée des forêts hygrophiles est souvent complexe, ce qui permet de distinguer plusieurs synusies et, par conséquent, plusieurs systèmes. On peut ainsi décrire deux systèmes : l'un pour les synusies herbacées de hauteur moyenne, composé de trois éléments (Figure 85), et l'autre pour les synusies herbacées des microphobiaies qui se limite à deux éléments (Figure 86). Un même couple de relations est mis en jeu : l'oligotrophisation/eutrophisation.

L'oligotrophisation est ici une transformation dont le statut est difficile à préciser ; il semble s'agir d'une transformation déviante faisant le lien entre plusieurs systèmes : alluvial (*Festuco-Stellarietum* et *Chrysosplenio-Cardaminetum*), colluvial (*Circaeo-Filipenduletum*) et tourbeux (*Carici-Deschampsietum*). Elle peut être primaire ou secondaire, autogène (par exemple passage du *Festuco-Stellarietum* au *Circaeo-Filipenduletum* au niveau du bras mort d'une rivière) ou allogène (par exemple passage du *Circaeo-Filipenduletum* au *Carici-Deschampsietum* au niveau d'anciennes bauges à sangliers).

Tableau XCIV : Série trophique en système hygrophile

N°	1	2	3
Ranunculus ficaria	V		
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*	V		
Adoxa moschatellina	IV		
Anemone nemorosa	IV	+	
Alliaria petiolata	III		
Chrysosplenium alternifolium	III		
Heracleum sphondylium	III		
Anthriscus sylvestris	III		
Veronica montana	II		
Poa nemoralis	II		
Viola reichenbachiana	II	+	
Scrophularia nodosa	II		
Mercurialis perennis	II	+	
Rumex obtusifolius	II		
Aegopodium podagraria	II		
Polygonum bistorta	II		
Festuca gigantea	II		
Scrophularia umbrosa	II	+	
Potentilla sterilis	I		
Cirsium oleraceum	I		
Lysimachia nummularia	I		
Taraxacum sp	I		
Carex pendula	I		
Veronica hederifolia	I		
Euphorbia amygdaloides	I		
Urtica dioica	V	V	
Silene dioica	V	V	
Geum urbanum	V	IV	
Poa trivialis	V	IV	
Carex sylvatica	IV	III	
Galium aparine	IV	III	
Primula elatior	IV	III	
Galeopsis tetrahit	IV	III	
Arum maculatum	IV	II	
Rumex sanguineus	III	II	
Milium effusum	III	II	
Geranium robertianum	III	II	
Dryopteris filix-mas	III	II	
Stellaria holostea	III	II	
Brachypodium sylvaticum	III	I	
Hyacinthoides non-scripta	II	II	
Chrysosplenium oppositifolium	II	II	
Cardamine amara	II	I	
Carex strigosa	I	I	
Hedera helix	I	I	
Glechoma hederacea	IV	V	
Stachys sylvatica	III	IV	
Circaea lutetiana	III	IV	I
Polygonatum multiflorum	II	III	
Galium odoratum	I	II	
Paris quadrifolia	+	I	
Filipendula ulmaria	V	V	IV
Angelica sylvestris	IV	III	II
Senecio ovatus	IV	III	II
Lamium galeobdolon	IV	III	I
Valeriana repens	III	III	III
Cardamine pratensis	III	III	II
Impatiens noli-tangere	III	I	II
Athyrium filix-femina	III	IV	V
Deschampsia cespitosa	III	IV	V
Rubus sp	III	IV	IV
Carex remota	II	III	II
Oxalis acetosella	II	II	I
Ranunculus repens	II	II	II
Ajuga reptans	II	II	I
Caltha palustris	I	+	II
Dryopteris dilatata		III	V
Dryopteris carthusiana	I	III	V
Lysimachia vulgaris			V
Luzula sylvatica			IV
Phalaris arundinacea	II		IV
Galium palustre subsp. *palustre*		+	IV
Holcus mollis			IV
Juncus effusus	I	I	III
Lonicera periclymenum			III
Teucrium scorodonia			III
Lysimachia nemorum	+		III
Carex elongata		+	III
Equisetum sylvaticum			II
Sorbus aucuparia			II
Blechnum spicant			II
Carex laevigata			II
Scutellaria galericulata			II
Glyceria declinata			II
Ranunculus flammula			II
Luzula pilosa			I
Carex echinata			I
Carex pallescens			I

1 : *Festuco gigantea - Stellarietum nemorum typicum*
2 : *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*
3 : *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae*

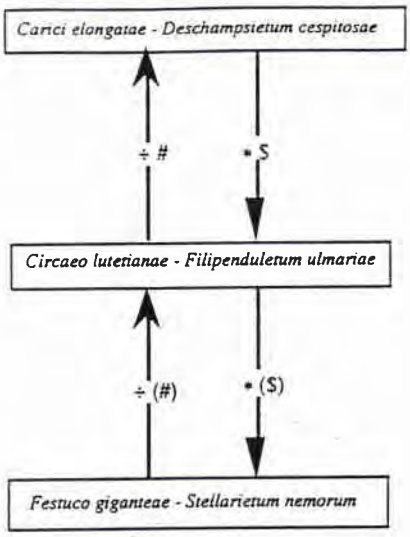


Figure 85 : Série trophique en conditions hygrophiles (synusie herbacée de hauteur moyenne).

De plus, l'oligotrophisation s'accompagne presque systématiquement d'un développement de l'humus (transformation chimique déjà envisagée, cf. 30.1.1.3.).

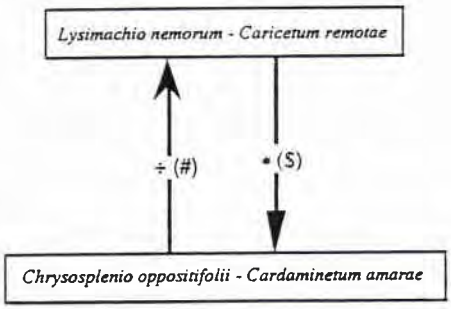


Figure 86 : Série trophique en conditions hygrophiles (microphorbiaies).

Sur le plan synfloristique on assiste une fois de plus à un recul progressif des espèces eutrophiques (*Stellaria nemorum, Heracleum sphondylium, Ranunculus ficaria, Adoxa moschatellina, Alliaria petiolata*, puis *Urtica dioica, Silene dioica, Geum urbanum*, etc. pour la première série -Tableau XCIV- ; *Chrysosplenium oppositifolium, Galium aparine*, etc. pour la seconde série), puis à l'apparition d'espèces plus oligotrophiques : *Lysimachia vulgaris, Carex elongata, Carex laevigata*... pour la première série ; *Lysimachia nemorum*, pour la seconde série.

Cette transformation a surtout été observée dans une dimension spatiale, mais nous l'avons également rencontrée dans une dimension temporelle. Sur le plan écologique, elle se traduit surtout chimiquement par le développement progressif d'une couche de tourbe acide mésotrophe à oligotrophe. Nous ne pensons pas qu'elle soit réversible, c'est-à-dire qu'un retour en arrière soit possible en cas d'eutrophisation du milieu (celle-ci ne semblant pas en mesure de se produire spontanément) ; l'eutrophisation conduirait plutôt à des communautés paucispécifiques.

Notons pour conclure que ces systèmes décrits pour les niveaux topographiques inférieurs voient certains de leurs éléments transgresser aux niveaux supérieurs, où les mêmes transformations sont susceptibles d'intervenir (notamment le passage du *Circaeo-Filipenduletum* au *Carici-Deschampsietum*).

30.1.3.5 Série trophique en conditions méso-hygrophiles (Figure 87)

Cette série qui met en jeu trois éléments est à interpréter avec précautions. L'*Athyrio-Caricetum* succède à la variante à *Carex pendula* du *Circaeo-Filipenduletum* en cas d'oligotrophisation du sol ; mais cette transformation n'est pas la seule à intervenir : elle s'accompagne au moins d'un développement de l'humus, d'une acidification et d'un certain assèchement lié à l'atterrissement. De plus c'est *Carex pendula* qui constitue à lui seul le moteur de cette transformation,

par son haut pouvoir concurrentiel ; son extension semble induite par un certain éclaircissement à un moment donné. Mais le phénomène d'atterrissement en situation intraforestière est encore très mal connu. Toujours est-il que l'oligotrophisation est dans ce cas une transformation dont le statut demande à être précisé.

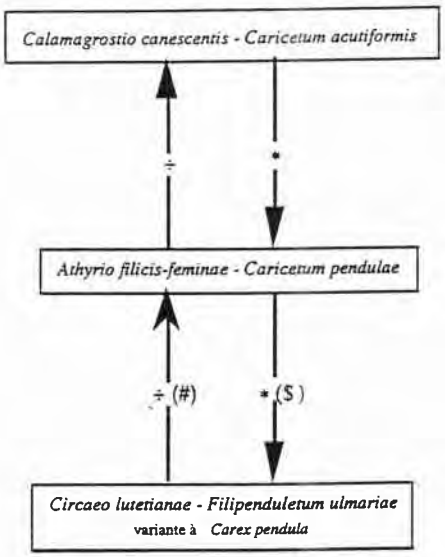


Figure 87 : Série trophique en conditions méso-hygrophiles.

Concernant le passage de l'*Athyrio-Caricetum* au *Calamagrostio-Caricetum*, celui-ci est très théorique et nous ne l'avons d'ailleurs observé que dans une dimension spatiale. Sa réalité temporelle demande confirmation.

30.2 TRANSFORMATIONS CLIMATIQUES

30.2.1 Séries thermiques

Il ne s'agit bien sûr ici que de séries de tranformations spatiales ; celles-ci sont très peu développées dans la dition étant donné la modération du relief régional qui n'est guère propice à des variations synfloristiques importantes du type adret/ubac. On peut cependant décrire un certain nombre de séries, toujours limitées à deux éléments :

- une première sur roches calcaires mésophiles où le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati orchidetosum masculae* var. à *Actaea spicata* succède spatialement à la variante typique du *Circaeo-Galietum orchidetosum* lorsque la topographie est à l'origine d'un refroidissement local (variation mésoclimatique) ;

- une seconde sur colluvions calcaires hydromorphes, un peu particulière dans la mesure où il ne s'agit pas d'une succession mais d'une superposition : le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* se superpose au *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* lorsque l'orientation du vallon est à l'origine d'un abaissement local des températures ;

- une troisième sur *substratum* schisto-gréseux, où la variante à *Festuca altissima* du *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* succède à la variante typique de la même association lorsque la topographie locale est à l'origine d'un refroidissement, souvent combiné à une augmentation de l'hygrométrie.

Aux côtés de ces trois séries, il faut rappeler le rôle d'un refroidissement qui intervient conjointement à l'humidification du sol dans la relation spatiale reliant le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* au *Mercuriali-Hyacinthoidetum allietosum* (cf. 30.1.2.1).

30.2.1.1 Série thermique sur roches calcaires mésophiles (Figure 88)

Le refroidissement qui assure le passage de la variante typique à la variante à *Actaea spicata* du *Circaeo-Galietum orchidetosum* est une transformation spatiale qui n'a pu être objectivée qu'au niveau d'un site : le bois de Dolignon. Les traductions synfloristiques sont minimes puisqu'elles se limitent à l'apparition d'*Actaea spicata* et d'*Anthriscus sylvestris* (d'*Ornithogalum pyrenaicum* dans un cas). Cette transformation est en rapport avec le relief accidenté du site : la variante typique occupe les zones de plateau et les pentes d'exposition méridionale, tandis que la variante psychrophile à *A. spicata* la remplace sur les pentes d'exposition froide et abritéees ou en fond de vallon. On peut évidemment décrire la transformation spatiale réciproque qui correspond à un échauffement, sans que celui-ci ne se traduise par l'apparition d'espèces thermophiles, mais juste par la disparition des psychrophiles précédentes.

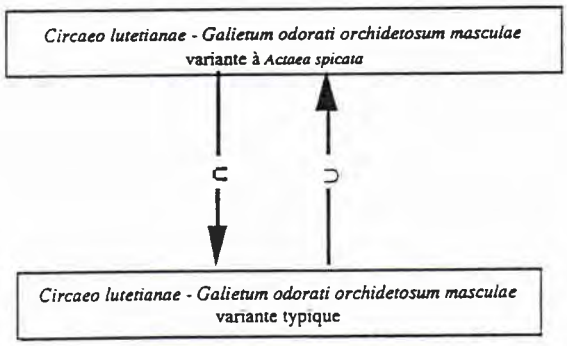


Figure 88 : Série thermique sur roches calcaires mésophiles.

30.2.1.2 Série thermique sur colluvions calcaires hydromorphes (Figure 89)

Le refroidissement donne lieu ici à la superposition d'une association végétale psychrophile, le *Ranunculo-Leucojetum*, résolument vernal, et d'une association végétale estivale à l'amplitude écologique plus large, le *Circaeo-Filipenduletum*. Cette transformation spatiale n'est pas rare dans la dition ; elle existe dans les vallons les plus encaissés des massifs de la Thiérache argilo-calcaire (forêts du Regnaval, de la Haye d'Aubenton notamment).

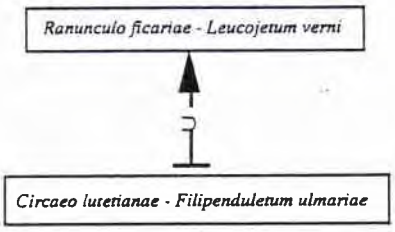


Figure 89 : Série thermique sur colluvions calcaires hydromorphes.

Sur le plan synfloristique, elle se traduit par l'apparition d'espèces à tendance psychrophile : *Leucojum vernum*, *Lathraea squamaria* et *Arum italicum* subsp. *neglectum* en premier lieu. Ici encore c'est la topographie locale qui induit cette transformation : le *Circaeo-Filipenduletum* prend naturellement place en fond de vallon colluvial (plus rarement alluvial) ; dès que le vallon devient plus encaissé et que l'orientation favorise un refroidissement local, le *Ranunculo-Leucojetum* semble en mesure de se développer. L'échauffement, qui correspond à la transformation spatiale réciproque, se traduit uniquement par la disparition des espèces psychrophiles précédentes.

30.2.1.3 Série thermique sur *substratum* schisto-gréseux (figure 90)

Cette série est rigoureusement isomorphe à celle décrite pour le système calcicole mésophile : le refroidissement assure le passage de la variante typique à la variante à *Festuca altissima* du *Luzulo-Deschampsietum*. Cette transformation spatiale est fréquente en Thiérache pré-ardennaise (forêts d'Hirson et de Saint Michel) et s'accompagne presque systématiquement d'une aéro-humidification. Sur le plan synfloristique on assite à l'apparition d'espèces psychrophiles et/ou d'ambiance fraîche : *Festuca altissima*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *Galeopsis tetrahit*... Cette transformation s'observe surtout au niveau des sommets de flancs de vallées : la variante typique occupe les zones de plateau tandis que la variante à *F. altissima* s'observe sur les sommets des pentes, pourvu que le sol soit suffisamment profond. La transformation spatiale réciproque allie une aridification relative à un échauffement climatique.

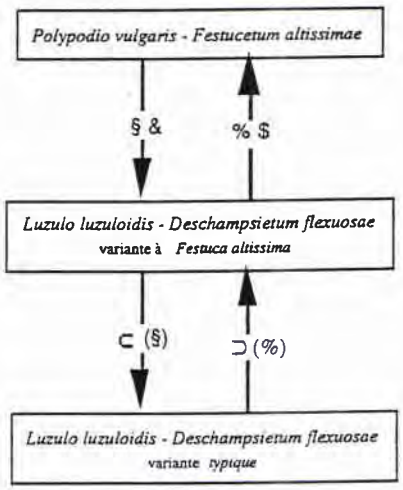


Figure 90 : Série édapho-climatique sur *substratum* schisto-gréseux.

30.2.2 Séries hygrométriques

Ici encore nous ne décrirons que des transformations spatiales, assez peu répandues dans la dition et toujours liées à la topographie locale. De plus, les transformations hygrométriques se superposent souvent à d'autres types de transformations. Nous avons reconnu trois principales séries hygrométriques dans la dition :

- une première en système calcicole où le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* succède au *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* en cas d'aéro-humidification ;

- une seconde en système schisto-gréseux où le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* succède au *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* var. à *Festuca altissima* selon une double transformation : érosion du sol et aéro-humidification déjà évoquée plus haut (cf. 30.1.1.2.) ;

- une troisième en système tourbeux oligotrophe où l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* succède au *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* selon une double transformation : assèchement du sol et aéro-humidification. Nous ne reviendrons pas sur celle-ci, déjà évoquée plus haut (cf. 30.1.2.4.).

Seule la transformation reliant le *Polysticho-Dryopteridetum* au *Circaeo-Galietum* semble donc purement hygrométrique (Figure 91). Sur le plan synfloristique, cette aérohumidification se traduit surtout par l'apparition et l'extension des espèces "ombro-sciaphiles" avec en premier lieu plusieurs fougères : *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*, *D. dilatata*, *D. filix-mas*, etc. Il s'agit d'une transformation spatiale liée à la présence locale de ravins ou de vallons exigus d'ambiance "ombrophile". Le *Circaeo-Galietum* occupe les zones de plateau et les sommets des

pentes, tandis que le *Polysticho-Dryopteridetum* le remplace sur les versants abrités et en fond de ravin. La transformation spatiale réciproque correspond à une aridification, bien sûr très relative sous climat thiérachien.

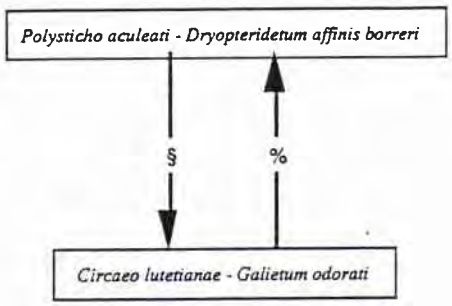


Figure 91 : Série hygrométrique sur roches calcaires.

30.2.3 Séries photiques

Ces séries assurent la transition entre la végétation herbacée intraforestière sciaphile et la végétation péri-forestière héliophile, celle-ci étant généralement très fortement influencée par l'homme. Elles impliquent le couple de transformations éclaircissement/obscurcissement, le long d'une séquence végétation sciaphile - ourlet interne (semi-sciaphile) - ourlet externe (semi-héliophile) - végétation héliophile. En pratique cette séquence n'est pas aussi nette et la transition est souvent plus brutale. On peut tout de même décrire un certain nombre de séries photiques pour les forêts de la dition :

- une première sur *substratum* calcaire où le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*" succède au *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* en cas d'éclaircissement ;

- une seconde sur *substratum* schisto-gréseux où le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" succède au *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuoxae* en cas d'éclaircissement ;

- une troisième sur limons loessiques méso-eutrophes à mésotrophes où se succèdent le long d'un gradient de luminosité croissante à partir de l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum* (ou *circaeetosum*) sciaphile : l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum dilatatae*, le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" et le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*". Mais d'autres transformations que l'éclaircissement interviennent à certaines étapes ;

- une quatrième sur limons loessiques mésotrophes à oligo-mésotrophes où le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis polygonatetosum verticillati* succède au *Hyacinthoido-Luzuletum typicum* (plus rarement *lamietosum*), avant d'être remplacé par le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*", toujours en cas d'éclaircissement ;

- une cinquième sur alluvions récentes eutrophes où le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum luzuletosum sylvaticae* succède à la sous-association *typicum* de la même association en cas d'éclaircissement ;

- une sixième en système hygrophile non alluvial et non oligotrophe où le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* var. typique cède la place au *Circaeo-Filipenduletum* var. à *Carex pendula*, puis au "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*". Dans une ultime étape, cette série semble aboutir soit au "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica*" (conditions eutrophes), soit au "groupement à *Equisetum telmateia* et *Filipendula ulmaria*" (conditions plus mésotrophes). Toutes ces communautés s'ordonnent selon un gradient de luminosité croissante ;

- une septième sur tourbe mésotrophe à oligotrophe où se succèdent le long d'un gradient de luminosité croissante le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae typicum*, le *Carici-Deschampsietum caricetosum canescentis* et le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*".

30.2.3.1 Série photique sur substrat calcaire (Figure 92)

Cette série se limite à deux éléments, reliés par le couple de transformations éclaircissement/obscurcissement. L'éclaircissement est une transformation régressive qui assure le passage d'une association sciaphile intraforestière (*Circaeo-Galietum*) à un ourlet externe semi-héliophile ("groupement à *B. sylvaticum* et *H. hirsutum*") ; sur le plan synfloristique, elle se traduit par la disparition des espèces sciaphiles (*Ranunculus ficaria, Circaea lutetiana, Carex sylvatica, Lamium galeobdolon*, etc.) et par l'apparition d'espèces héliophiles (*Carex divulsa, Campanula trachelium, Origanum vulgare, Carex flacca*, etc.).

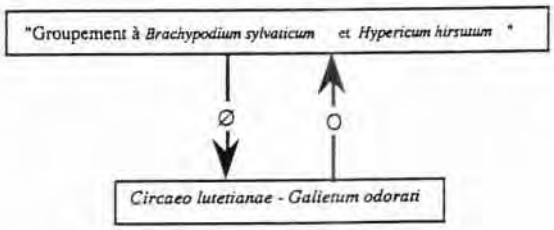


Figure 92 : Série photique sur substrat calcaire.

Il s'agit bien sûr d'une transformation spatio-temporelle liée à la disparition de la végétation arbustive et arborescente sus-jacente, celle-ci étant responsable de l'ombrage, partie intégrante du phytoclimat forestier. La transformation réciproque, l'obscurcissement, assure la réversibilité du phénomène ; elle est en rapport avec une reconstitution progressive du couvert forestier et se traduit par un recul des espèces les plus héliophiles et, secondairement, par une ré-apparition des espèces authentiquement forestières.

30.2.3.2 Série photique sur substrat schisto-gréseux (Figure 93)

Cette série est isomorphe à la précédente, le *Luzulo-Deschampsietum* et le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" étant les éléments homologues de respectivement le *Circaeo-Galietum* et le "groupement à *B. sylvaticum* et *H. hirsutum*". Ici l'éclaircissement se traduit synfloristiquement par la disparition des espèces les plus sciaphiles (*Luzula luzuloides, Luzula sylvatica, Dryopteris* spp, etc.) et l'extension des espèces les plus héliophiles (*Hypericum pulchrum, Galium saxatile, Agrostis canina*, etc.). Les caractéristiques de cette série sont rigoureusement identiques à la précédente.

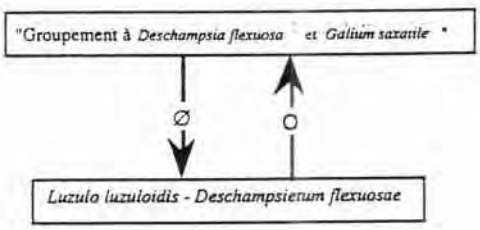


Figure 93 : Série photique sur substrat schisto-gréseux.

30.2.3.3 Série photique sur limons loessiques méso-eutrophes à mésotrophes (Figure 94)

Il s'agit de la série la plus fréquente dans les forêts de la dition ; elle est assez délicate à interpréter dans la mesure où, à certaines étapes, d'autres types de transformation peuvent intervenir simultanément. Dans une première étape l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum* succède à l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum* (ou *circaeetosum*), la

transformation mise en jeu alliant un éclaircissement modéré (passage d'une sous-association sciaphile à une sous-association d'ourlet interne) à une humidication modérée du sol. Dans une seconde étape, l'*Athyrio-Hyacinthoidetum dryopteridetosum* est remplacé par le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" qui caractérise les ourlets externes semi-sciaphiles : seul l'éclaircissement semble intervenir à ce niveau. La troisième étape assure le passage du groupement précédent au "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*" qui caractérise les ourlets externes acidiphiles et mésotrophiques ; la transformation mise en jeu est plus complexe : outre l'éclaircissement, interviennent simultanément une acidification et une oligotrophisation du sol.

Synfloristiquement cette série se traduit dans un premier temps par un recul des espèces typiquement sciaphiles, pour la plupart des géophytes (*Hyacinthoides non-scripta, Anemone nemorosa, Circaea lutetiana*...) au profit d'espèces qui atteignent un développement souvent spectaculaire en conditions semi-sciaphiles (*Athyrium filix-femina, Dryopteris dilatata, Senecio ovatus, Rubus* spp...), puis, dans un second temps, du recul de ces dernières au profit d'espèces authentiquement héliophiles (*Festuca rubra, Succisa pratensis, Stachys officinalis*...).

Ces différentes transformations sont réversibles, le couvert forestier devant progressivement se reconstituer pour que le phytoclimat soit restauré et que les groupements sciaphiles puissent se ré-installer.

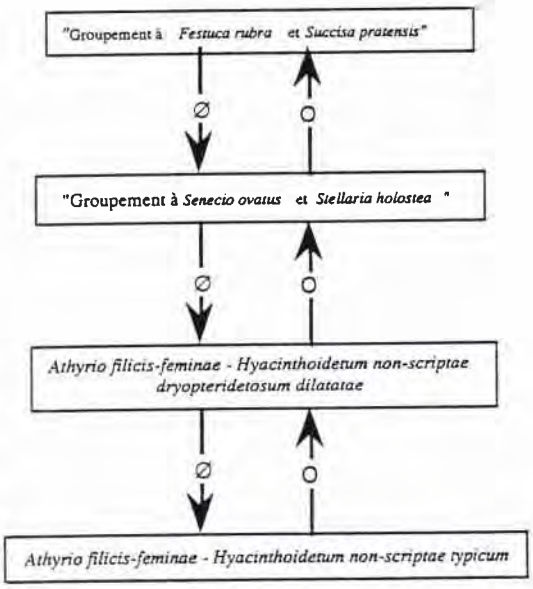


Figure 94 : Série photique sur limons loessiques méso-eutrophes à mésotrophes.

30.2.3.4 Série photique sur limons loessiques mésotrophes à oligo-mésotrophes (Figure 95)

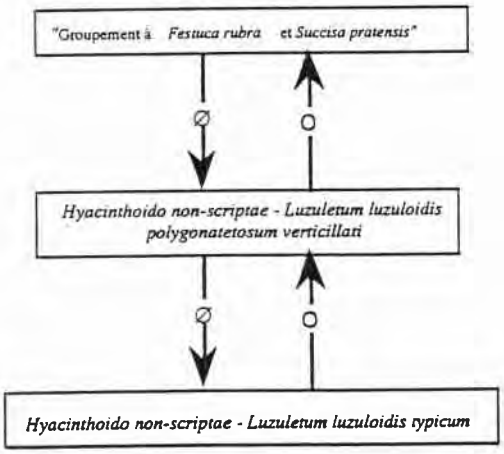


Figure 95 : Série photique sur limons loessiques mésotrophes à oligo-mésotrophes.

Cette série comprend trois éléments, le *Hyacinthoido-Luzuletum polygonatetosum* ayant le statut d'ourlet interne et le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*" celui d'ourlet externe. Notons que ce dernier se présente ici sous sa variante la plus oligotrophique alors que dans la série précédente, il s'agissait de la variante la plus eutrophique.

Sur le plan synfloristique, on assiste d'abord à un recul des espèces sciaphiles (*Luzula luzuloides, Luzula sylvatica, Hyacinthoides non-scripta, Athyrium filix-femina...*) au profit d'abord d'espèces semi-sciaphiles (*Polygonatum vericillatum, Agrostis canina...*), puis d'espèces franchement héliophiles (*Festuca rubra, Succisa pratensis, Hieracium lactucella...*).

30.2.3.5 Série photique sur alluvions eutrophes (Figure 96)

Cette série, qui a uniquement été observée en Thiérache pré-ardennaise, met en jeu deux éléments, la sous-association *luzuletosum* succédant à la sous-association *typicum* du *Festuco-Stellarietum* lorsque l'arrivée de lumière est plus importante tout en restant modérée (passage d'une sous-association sciaphile à une sous-association d'ourlet interne). Sur le plan synfloristique, cette transformation régressive consiste en l'apparition d'espèces semi-sciaphiles (*Luzula sylvatica, Phyteuma spicatum, Euphorbia dulcis...*) et le recul des espèces plus sciaphiles (*Dryopteris filix-mas, Rumex sanguineus*, etc.). L'éclaircissement est ici lié à des arbres sus-jacents plus clairsemés.

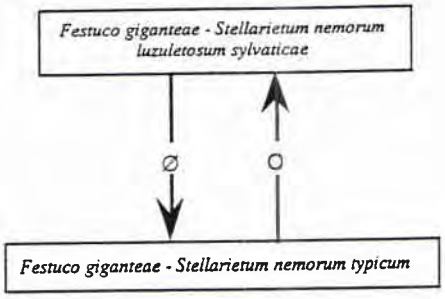


Figure 96 : Série photique sur alluvions eutrophes.

30.2.3.6 Séries photiques en système hygrophile non alluvial non oligotrophe (Figure 97)

En conditions hygrophiles hors système alluvial et hors système tourbeux oligotrophe, s'observent différentes séries photiques en rapport avec les gradients de luminosité. Nous en avons reconnu une principale où dans une première étape, le *Circaeo-Filipenduletum* intraforestier var. typique évolue vers la variante semi-sciaphile à *Carex pendula*, de la même association. Dans une seconde étape où l'éclairement devient plus important, cette dernière est remplacée par le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*" qui caractérise une mégaphorbiaie semi-héliophile (équivalent dynamique d'un ourlet interne). Dans une ultime étape, l'évolution régressive conduit à une mégophorbiaie héliophile ; nous en avons rencontré deux types dans la dition, qui semblent être en relation dynamique avec le "groupement à *C. pendula* et *C. strigosa*" précédent : la première correspond à une mégaphorbiaie eutrophique, le "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica*" et la seconde à une mégaphorbiaie méso-eutrophique, le "groupement à *Equisetum telmateia* et *Filipendula ulmaria*". D'un point de vue synfloristique, cette série se traduit dans un premier temps par l'extension des espèces semi-sciaphiles sociales (*Carex pendula, Carex strigosa, Festuca gigantea*), puis, dans un second temps, par le recul des espèces sciaphiles au profit d'espèces authentiquement héliophiles (*Scirpus sylvaticus, Eupatorium cannabinum*, etc.).

Une fois de plus il s'agit d'une transformation régressive parfaitement réversible ; la transformation réciproque qui correspond à l'obscurcissement (lié au développement du couvert forestier) assure le retour progressif au *Circaeo-Filipenduletum*. Ces transformations se déroulent aussi bien dans une dimension spatiale que temporelle.

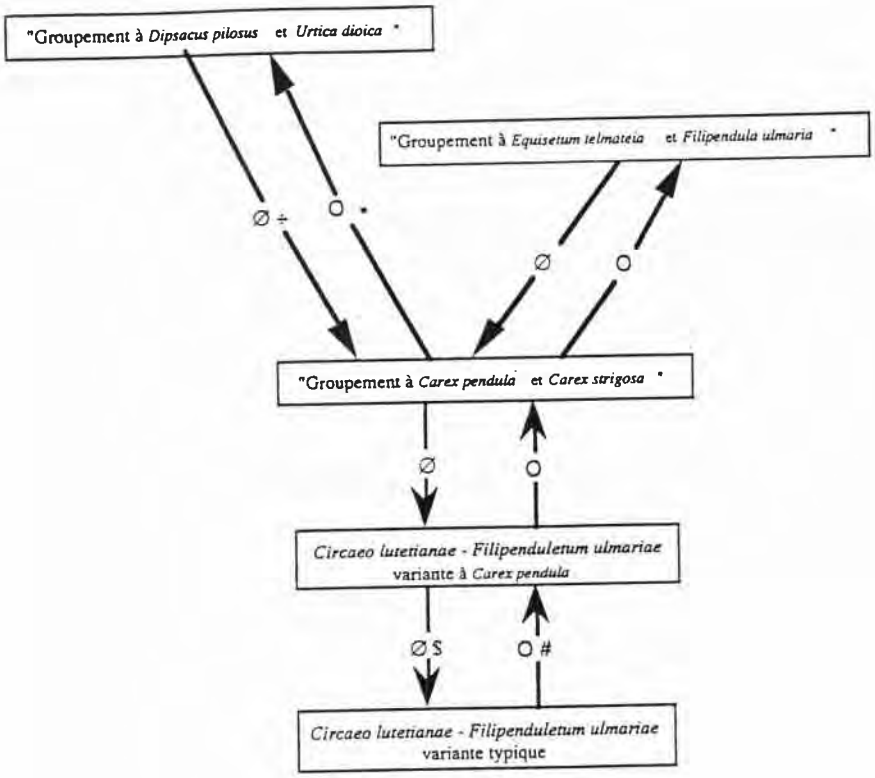


Figure 97 : Séries photiques en système hygrophile non alluvial non oligotrophe.

30.2.3.7 Série photique en système tourbeux oligo-mésotrophe (Figure 98)

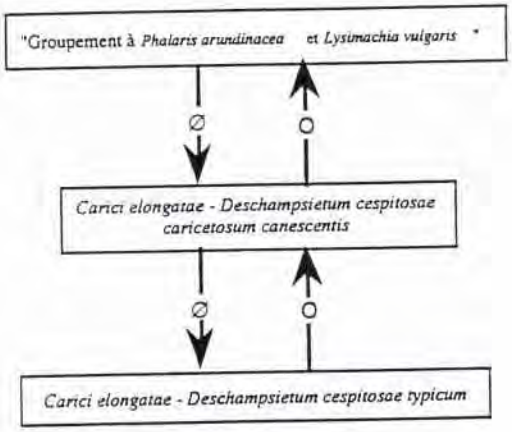


Figure 98 : Série photique en système tourbeux oligo-mésotrophe.

Cette série est isomorphe à la précédente, seuls les éléments mis en jeu étant différents ; elle assure le passage d'une association intraforestière sciaphile (*Carici-Deschampsietum*) à une association de mégaphorbiaie héliophile ("groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*"). Sur un plan synfloristique, cette série se traduit par un recul des espèces sciaphiles (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris* spp...), d'abord au profit d'espèces semi-sciaphiles (*Carex echinata, Carex laevigata, Carex canescens*, etc.) puis au profit d'espèces héliophiles (*Viola palustris, Scirpus sylvaticus, Lythrum salicaria*...).

30.3 TRANSFORMATIONS BIOTIQUES

En ce qui concerne la végétation herbacée, les transformations de nature biotique se produisent surtout en situation péri-forestière (lisières ou clairières), ce qui sort quelque peu du cadre de notre travail. Toutefois, à titre d'exemple, nous présentons dans ce paragraphe, sans entrer dans les détails quelques exemples de transformations biotiques intervenant à proximité directe des groupements forestiers et impliquant les groupements associés précédemment décrits (cf. chapitre 16).

30.3.1 Transformations biotiques au sein du sytème limoneux acide (Figure 99)

Elles sont évidemment très complexes du fait des multiples interactions reliant les différents éléments en présence.

On peut partir de l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* sciaphile intraforestier ; en cas d'éclaircissement "simple", nous avons vu précédemment qu'il était remplacé par le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*", celui-ci occupant soit les ourlets linéaires semi-sciaphiles, soit les petites éclaircies intraforestières (clairières "naturelles"). La pression humaine s'exerce le plus souvent directement sur ce groupement, de différentes manières :

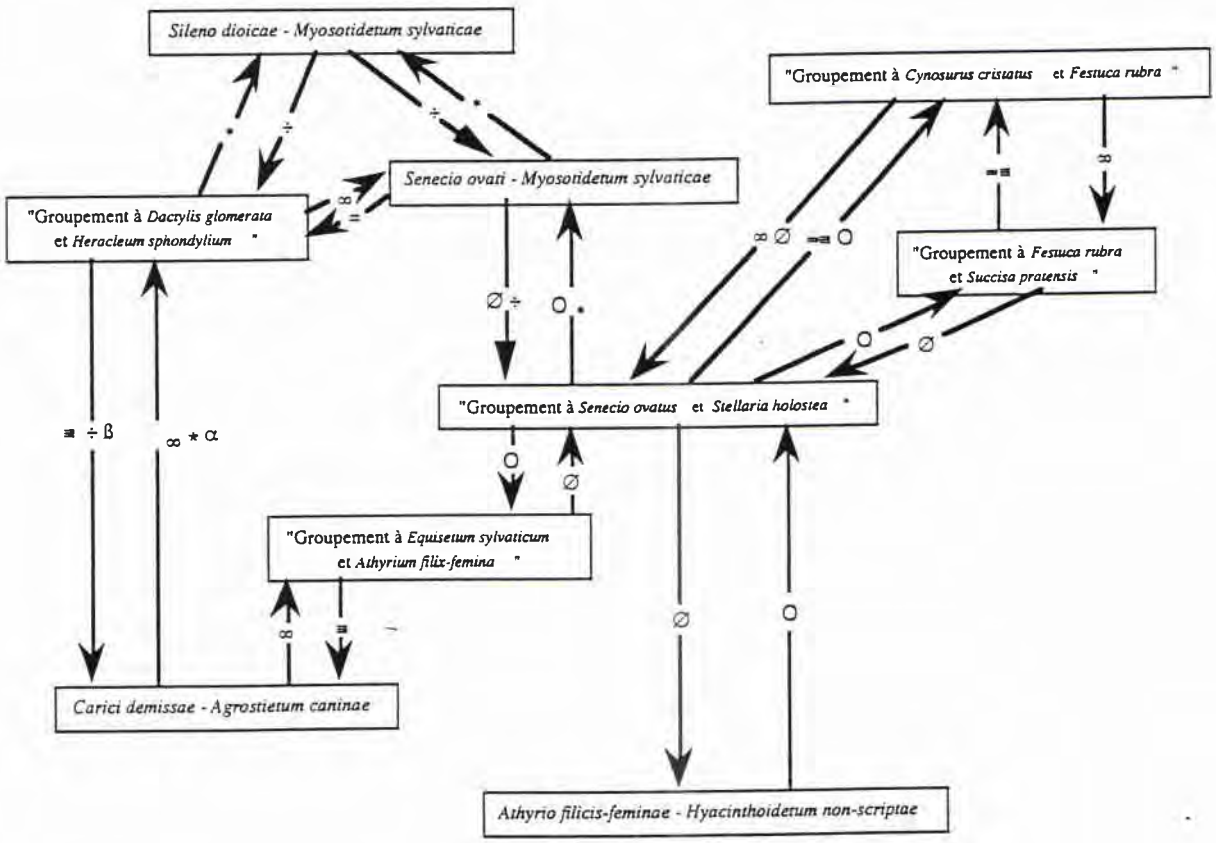


Figure 99 : Transformations biotiques au sein du sytème limoneux acide.

- fréquemment, on assiste à un fauchage, cet ourlet prenant place entre la forêt proprement dite et la voirie intraforestière (bermes des routes et chemins). Ce fauchage peut avoir lieu avec exportation du produit de fauche et on assiste alors au passage vers le "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*", ou alors sans exportation mais avec décomposition *in situ* du produit de fauche, ce qui est à l'origine d'une eutrophisation propice à l'installation d'abord du *Senecio ovati - Myosotidetum sylvaticae* des ourlets méso-eutrophes, puis du *Silene dioicae - Myosotidetum sylvaticae* des ourlets eutrophes. Un excès d'eutrophisation conduit à des communautés paucispécifiques réduites aux caractéristiques de la classe des *Galio - Urticetea* (*Galium aparine, Urtica dioica*) ;

- lorsqu'il s'agit de clairières, celles-ci peuvent être converties en prairies de fauche (forêt de la Haye d'Aubenton. bois des Huttes), ce qui permet la mise en place du "groupement à *D. glomerata* et *H. sphondylium*" pré-cité, ou en pâtures pour bovins (cas le plus fréquent), conduisant à l'installation du "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra*" des prairies pâturées ;

- on peut enfin observer un piétinement de la végétation lorsqu'il s'agit de layons plus ou moins fréquentés, assurant une éclaircie artificielle entre deux parcelles boisées ; cette transformation conduit alors au *Carici demissae - Agrostietum caninae* des chemins humides piétinés. Dès que le piétinement s'atténue (cas de la désaffection d'un layon), l'évolution progressive peut reprendre et en fonction de la compacité du sol et de son degré d'humidité, on assiste à l'installation soit du "groupement à *Equisetum sylvaticum* et *Athyrium filix-femina*" (ourlets semi-héliophiles hygrophiles), soit du "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*" (ourlets semi-héliophiles hygroclines à méso-hygrophiles, mais plus eutrophes). Le groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" peut ensuite se reconstituer en conditions semi-sciaphiles.

Toutes ces transformations biotiques sont bien entendu réversibles, la suppression du facteur biotique permettant une reprise de l'évolution progressive, avec différents stades avant que la forêt ne se reconstitue et que l'*Athyrio - Hyacinthoidetum* soit restauré. Ce processus est d'autant plus long que les altérations par rapport à la végétation initiale sont profondes.

30.3.2 Transformations biotiques au sein du système tourbeux oligo-mésotrophe (Figure 100)

A partir du *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* sciaphile intraforestier, nous avons décrit précédemment le passage à une mégaphorbiaie héliophile (équivalent dynamique d'un ourlet), le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*", en cas d'éclaircissement. Celui-ci est le point de départ de deux séries biotiques :

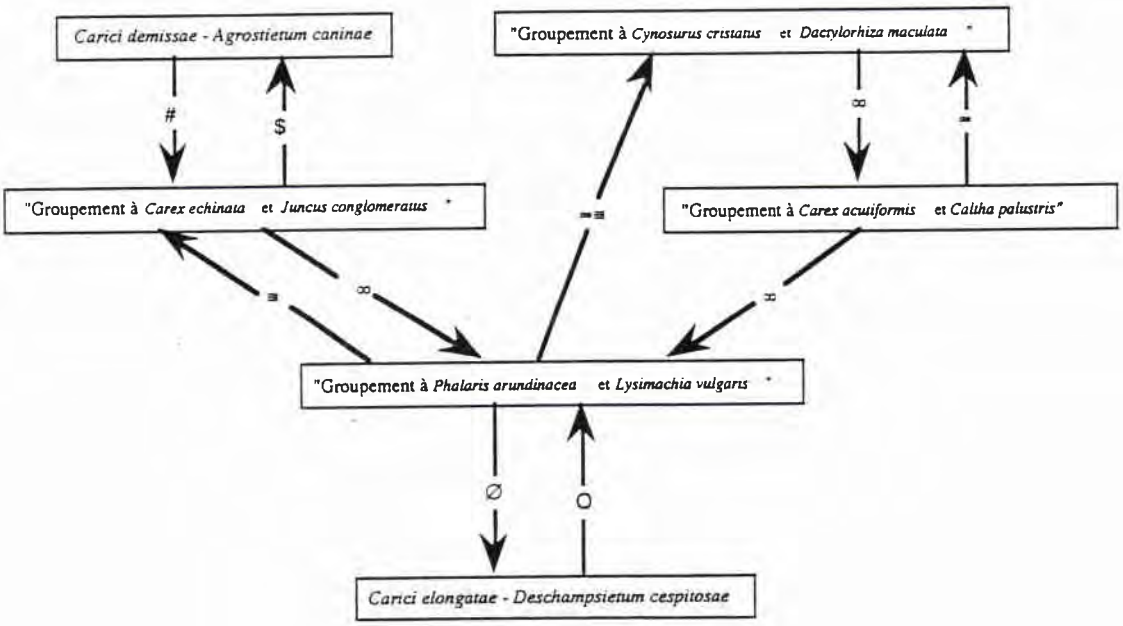


Figure 100 : Transformations biotiques au sein du système tourbeux oligo-mésotrophe.

- en cas de mise en pâturage des clairières (forêt du Nouvion ; forêt de la Haye d'Aubenton), l'action conjuguée du broutage sélectif et du tassement du sol conduit à l'installation du "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata*" des prairies hygrophiles mésotrophiques pâturées. Dans les zones délaissées ou les prairies abandonnées (ou sous-pâturées), l'évolution progressive peut reprendre et le "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris*" se mettre en place. Celui-ci caractérise une cariçaie, équivalent dynamique d'un ourlet en nappes.

- en cas de piétinement lié à la présence d'un layon forestier plus ou moins passager, on assiste à une évolution vers le "groupement à *Carex echinata* et *Juncus conglomeratus*" qui caractérise un bas-marais tourbeux héliophile. Si le passage humain s'intensifie, certaines zones peuvent être décapées et la couche tourbeuse éliminée ; on observe alors un passage au *Carici demissae - Agrostietum caninae* des chemins acides et humides piétinés.

30.3.3 Transformations biotiques en conditions hygrophiles sur sols non tourbeux (Figure 101)

Elles sont assez difficiles à interpréter et réclameraient une étude plus approfondie. Nous ne donnons ici que quelques indications que nous ont suggérées nos observations sur le terrain.

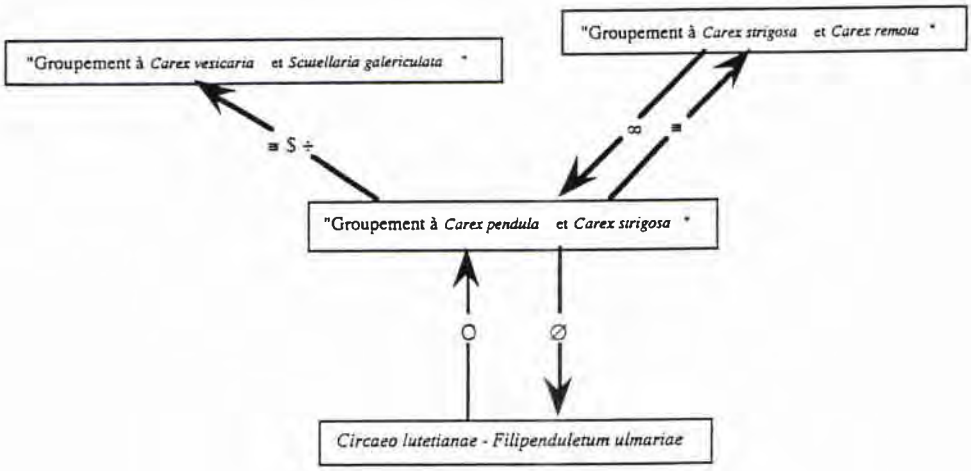


Figure 101 : Transformations biotiques en conditions hygrophiles sur sols non tourbeux.

A partir du *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* sciaphile intraforestier, l'éclaircissement conduit à une cariçaie semi-sciaphile : le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*" méso-eutrophique à eutrophique. Celui-ci peut évoluer :

- vers le "groupement à *Carex strigosa* et *Carex remota*" en cas de piétinement modéré, mais aussi peut-être de fauchage occasionnel (bois de Foigny) ;

- vers le "groupement à *Carex vesicaria* et *Scutellaria galericulata*" en cas de tassement du sol avec érosion, accompagnés d'un éclaircissement et suivis d'une certaine oligotrophisation (cas d'anciennes bauges à sangliers, bois de Leschelles).

30.4 CONCLUSION : LES SYSTÈMES HERBACÉS FORESTIERS DE LA THIÉRACHE

En conclusion à ce chapitre, nous pouvons tenter une synthèse des résultats de l'approche systémique de la végétation herbacée des forêts de la Thiérache, évidemment très complexe étant donné le grand nombre d'éléments mis en jeu et les nombreuses interactions qui les relient entre eux. Il nous semble possible d'individualiser huit principaux systèmes.

Alors que pour les végétations arborescentes et arbustives, la différenciation des systèmes avait pour base la nature de la roche-mère, il faut, dans le cadre de la végétation herbacée, ajouter un autre facteur, géographique, essentiellement déterminé par l'aire de répartition du *Luzula luzuloides*. Celle-ci coïncide avec une réalité géomorphologique, puisque la luzule blanche n'existe dans la dition qu'en Thiérache pré-ardennaise (forêts de Saint Michel et d'Hirson, bois du Catelet de Mondrepuis et du Hauty avec quelques transgressions dans le bois de Saint Michel). On peut ainsi distinguer :

- un système mésophile calcicole (Figure 102, hors texte), bien sûr strictement limité à la Thiérache argilo-calcaire, répandu sur toutes les roches calcaires à l'exception des argiles calcaires du Turonien inférieur et du Cénomanien où il est remplacé par le suivant. Il est composé de 12 éléments : le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* (2 sous-associations avec chacune trois variantes), le *Polysticho aculeati-Dryopteridetum affinis borreri*, le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni*, l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* (*circaeetosum* et *adoxetosum*) et le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*" ;

- un système méso-hygrophile calcicole (Figure 103), mineur puisque correspondant en partie à une évolution dynamique divergente en rapport avec la nature très particulière de la roche-mère : il s'observe uniquement sur les argiles calcaires du Turonien inférieur et du Cénomanien et met en jeu quatre éléments : le *Vinco minoris - Allietum ursini*, le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* (*typicum* et *allietosum*) et l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae circaeetosum*. Il est surtout développé en forêt de la Haye d'Aubenton ;

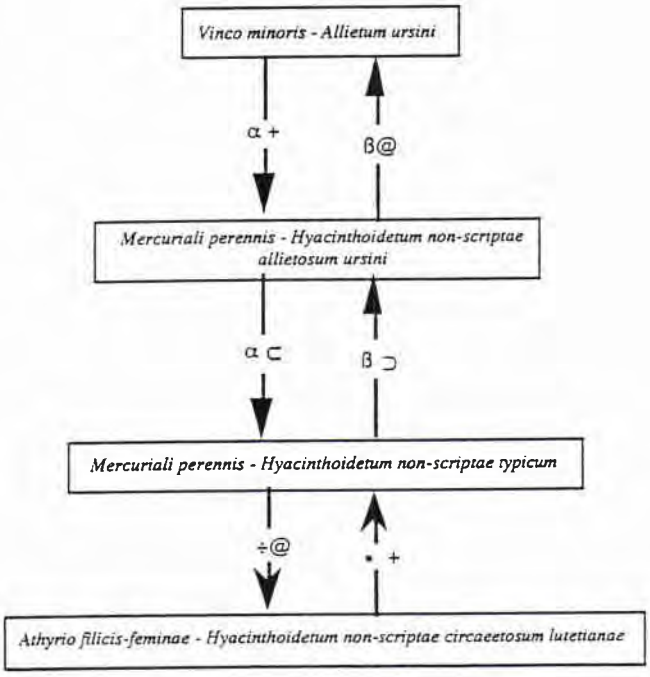


Figure 103 : Le système herbacé des forêts sur argiles calcaires de la Thiérache.

- un système mésophile schisto-gréseux (Figure 104, hors texte), naturellement limité à la Thiérache pré-ardennaise (aire de *Luzula luzuloides*). Il est composé de 13 éléments : l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum*, le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* (*typicum*, *lamietosum* et *polygonatetosum*), le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* (3 variantes), le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli*, le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae*, le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (souvent gramentaire), le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" et le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*" ;

- un système mésophile "psammophile" (Figure 105, hors texte) qui remplace le précédent sur les sables tertiaires de la Thiérache argilo-calcaire (hors de l'aire de *Luzula luzuloides*), très peu représenté dans la dition puisqu'il se limite à la forêt d'Andigny (il est potentiel en forêt de Marfontaine et au bois de la Cailleuse où des placages de sables thanétiens existent, mais sont actuellement enrésinés). Il est composé de huit éléments : l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae typicum*, le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* (*typicum*, *hyacinthoidetosum* et *vaccinietosum*), le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myritilli*, le *Carici elongatae - Dechampsietum cespitosae* (souvent fragmentaire) et le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* ;

- un système mésophile sur limons loessiques de la Thiérache argilo-calcaire (Figure 106, hors texte), le mieux représenté au sein de la dition puisque présent dans l'ensemble des massifs n'appartenant pas à l'aire de *Luzula luzuloides*. Il

est composé de 17 éléments : le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* (*typicum*, *adoxetosum*, *circaeetosum* et *dryopteridetosum*), le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* (2 variantes), le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* (*typicum*, *hyacinthoidetosum* et *vaccinietosum*), le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli*, le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (souvent fragmentaire), le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*, le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" et le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*". Il faut cependant ajouter qu'étant donné la richesse trophique des limons loessiques de la Thiérache argico-calcaire, ceux-ci sont très résistants à la dégradation par podzolisation secondaire. La principale conséquence est que plus un élément de ce système est oligotrophique, plus il est rare. Autrement dit, la partie "haute" de ce système (au-delà de l'*Athyrio-Hyacintoidetum typicum*) est très peu développée dans la dition et toujours ponctuelle (forêts de la Haye d'Aubenton, du Nouvion, d'Andigny) ;

- un système mésophile sur limons loessiques de la Thiérache pré-ardennaise (Figure 107, hors texte), géovicariant du précédent puisqu'il concerne cette fois l'ensemble des massifs inclus dans l'aire du *Luzula luzuloides*. Il comporte 15 éléments : l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* (*adoxetosum*, *circaeetosum* et *typicum*), le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* (2 variantes), le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* (*lamietosum*, *typicum* et *polygonatetosum*), le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* (2 variantes), le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli*, le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (souvent fragmentaire), le "groupement à *Festuca rubra* et à *Succisa pratensis*" le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" et le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*". Les limons de cette partie de la Thiérache sont particulièrement pauvres sur le plan trophique, ce qui s'exprime, à l'inverse du précédent système, par une moindre représentation des éléments les plus eutrophiques. En pratique, les éléments de la partie "basse" de ce système (sous l'*Athyrio-Hyacinthoidetum typicum*) sont exceptionnels en Thiérache pré-ardennaise ;

- un système hygrophile inférieur (Figure 108, hors texte) présent dans l'ensemble de la Thiérache aux niveaux topographiques les plus bas (vallées alluviales), mais transgresse en partie à des niveaux plus hauts. Il est composé de 12 éléments : le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* (*typicum*, *luzuletosum* et *caricetosum*), le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* (2 variantes), l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae*, le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* (*typicum* et *caricetosum*), l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis*, le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*, le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*" et le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*". Ici encore, même si ce système est commun aux Thiéraches argilo-calcaire et schisto-gréseuse, il faut remarquer que les éléments les plus oligotrophiques sont essentiellement représentés dans la seconde ;

- un deuxième système hygrophile inférieur (Figure 109) subordonné au précédent et caractérisant la dynamique des microphorbiaies. Il se limite à trois éléments : le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* (*typicum* et *caricetosum strigosae*) et le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae*. Il est également présent dans l'ensemble de la dition.

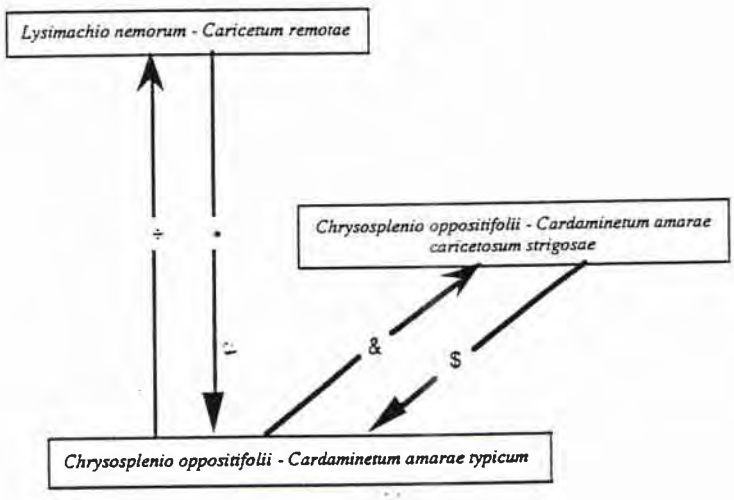


Figure 109 : Le système herbacé des microphorbiaies intraforestières de la Thiérache.

Au terme de cette typologie des systèmes herbacés intraforestiers de la Thiérache, un certain nombre de remarques s'impose :

- alors que les systèmes arborescents et arbustifs ne se différenciaient qu'à cause de l'hétérogénéité géomorphologique, les systèmes herbacés font en plus intervenir un facteur chorologique. Ceci s'explique par le nombre bien plus élevé d'espèces participant aux communautés végétales, certaines d'entre elles possédant une aire de répartition précise (à l'échelle du continent), tandis que les essences ligneuses sont peu nombreuses et possèdent souvent une aire de répartition très vaste ;

- en commun à tous les systèmes décrits (en dehors des systèmes hygrophiles inférieurs), on retrouve l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* ce qui semble bien confirmer son statut d'association herbacée climacique, d'autant plus qu'elle coïncide le plus souvent avec le pédoclimax régional : le sol brun lessivé ;

- le grand nombre d'éléments mis en jeu, les multiples transformations systémiques mises en évidence et les fines variations synfloristiques qu'elles entraînent confirment le haut pouvoir de résolution de la végétation herbacée, bien plus élevé que celui des végétations arborescentes et arbustives ;

- alors que la texture des groupements végétaux arborescents et arbustifs était essentiellement réactive vis-à-vis des variations édaphiques (mis à part les transformations anthropiques liées à la sylviculture dans le cas de la végétation arborescente), celle des groupements végétaux herbacés est également très réactive vis-à-vis des variations mésoclimatiques (voire microclimatiques) et des influences biotiques (humaines et/ou animales). Cette propriété peut se révéler particulièrement utile en matière de bioindication ;

- en situation strictement intraforestière, les communautés végétales herbacées sont les moins influencées de manière directe par les activités humaines. En revanche, elles sont indirectement très sensibles aux conséquences de ces dernières. Ainsi les séries paraclimaciques sont-elles extrêmement bien développées dans la dition, en particulier celles liées aux processus pédogénétiques de la podzolisation secondaire et de la dégradation par hydromorphie. L'étude de ces communautés secondaires paraclimaciques peut se révéler d'un réel intérêt, car permet, outre une analyse régressive des paysages forestiers, une datation approximative des principaux évènements ayant marqué l'histoire de ces forêts ;

- l'individualisation de séries climatiques à l'échelle d'une petite région naturelle comme la Thiérache est un résultat original, induit par l'approche synusiale de la typologie phytosociologique, *a fortiori* en ce qui concerne le couple de transformations éclaircissement/obscurcissement. L'analyse des fines variations climatiques en milieu forestier promet d'être fructueuse ; elle est entre autres susceptible d'expliquer certains phénomènes phytogéographiques (par exemple l'introgression d'éléments montagnards en domaine atlantique) ;

- la reconstitution des systèmes herbacés unistrates, rendue possible elle aussi par l'approche synusiale, permet de faire le lien entre les communautés intraforestières et les communautés péri-forestières (ourlets, clairières, layons...) et extra-forestières (pelouses, prairies...), plus fortement influencées par les activités humaines. Dès lors, il- devient théoriquement possible de déduire les potentialités forestières d'un milieu en analysant les groupements végétaux herbacés en place, pourvu que le milieu en question ne soit pas trop éloigné de la forêt. Ceci peut s'avérer particulièrement intéressant dans le cas de forêts fortement artificialisées (enrésinements massifs, plantation d'essences exotiques), où seules des observations effectuées sur les groupements contigus (ourlets, bermes...) sont susceptibles de renseigner sur les potentialités forestières locales. Les lois systémiques induites par l'analyse des phénomènes phytodynamiques possèdent donc une réelle valeur heuristique et sont directement utilisables dans le domaine du génie forestier ;

- certains problèmes restent à résoudre en matière de systémique herbacée, mais aussi de systémique arborescente et arbustive. La cinétique des transformations mériterait bien souvent d'être précisée, ce qui n'est hélas possible que par l'intermédiaire d'études diachroniques assez lourdes à mettre en œuvre. La réversibilité de certaines transformations, notamment trophiques, et, le cas échéant, la vitesse de reconstitution du groupement végétal initial seraient des points intéressants à éclaicir. Nous supposons que ces transformations, pour la plupart "déviantes", sont effectivement réversibles,

mais selon une cinétique très lente par rapport à celle à laquelle le groupement de dégradation s'est mis en place. On rejoint ici la notion d'hystérésis, bien connue pour les communautés lichéniques épiphytiques (de Foucault, 1993b) ;

- enfin, notre analyse systémique, bien que se limitant aux forêts de la Thiérache, permet d'ouvrir la voie d'un structuralisme forestier en dégageant des invariants relationnels au sein des différents systèmes évoqués. Par exemple, nous avons vu que le système limoneux acide de la Thiérache argilo-calcaire et le système limoneux acide de la Thiérache pré-ardennaise mettaient en jeu des éléments différents (associations végétales distinctes), mais que les transformations spatio-temporelles étaient les mêmes : il s'agit là de deux systèmes distincts, géovicariants, que l'on peut rassembler dans une même structure formelle (F-strucure *sensu* de Foucault, 1984). La typologie des F-structures forestières est certainement souhaitable, sinon nécessaire, si l'on veut comprendre le fondement même du fonctionnement des écosystèmes forestiers. Sur un plan appliqué, elle fournirait les bases d'une gestion rationnelle des espaces sylvatiques, permettant, outre des généralisations, des prédictions (de Foucault, 1988).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Au terme de ce travail, il est temps de faire la synthèse des principaux résultats obtenus, tout en précisant les apports originaux et en soulignant les lacunes et les points faibles de notre étude.

Nous avons d'abord proposé, dans une première partie, un essai de monographie "écologique et humaine" de la Thiérache forestière. Celle-ci peut aisément être scindée en deux unités géomorphologiques bien distinctes : une Thiérache argilo-calcaire très vaste, correspondant aux roches sédimentaires du Crétacé (et dans une moindre mesure, du Jurassique) largement recouverte de puissants limons loessiques, et une Thiérache schisto-gréseuse (ou pré-ardennaise), limitée à l'angle nord-oriental de la dition et caractérisée par les affleurements des roches métamorphiques du Dévonien et du Cambrien. La densité du réseau hydrographique sur l'ensemble du territoire étudié explique en partie, outre la présence de nombreuses vallées alluviales intraforestières, les caractéristiques climatiques régionales : fraîcheur et humidité quasi permanentes ; plus on progresse vers le nord et l'est de la dition, plus la rigueur du climat est prononcée, avec localement des modulations en fonction de la topographie et du couvert forestier. Si le pédoclimax régional correspond au sol brun lessivé, il existe en réalité une très grande diversité des sols dans la dition, en rapport avec les variations des conditions stationnelles et de l'influence indirecte pluri-séculaire de l'homme. Les facteurs biotiques et en particulier humains ne peuvent évidemment pas être négligés dans le déterminisme de la végétation forestière, comme le montrent l'histoire des forêts depuis l'antique *Theoracia sylva* jusqu'à nos jours, ainsi que les nombreux faits ethnobotaniques et ethnophytosociologiques. L'analyse des rares données bibliographiques sur les forêts de la Thiérache, qui remontaient pour la plupart au XIXème et au début du XXème siècle, a préalablement permis de mettre en évidence les affinités continentales et sub-montagnardes de la végétation.

Dans une seconde partie, nous avons entrepris de décrire et d'analyser le fonctionnement de la végétation forestière de la Thiérache. Dans un premier temps nous avons recherché la méthodologie d'étude la plus adaptée à notre objet d'étude et à sa complexité spatio-temporelle, ainsi qu'aux objectifs que nous nous étions fixé. D'une approche critique des principales méthodologies disponibles, il est ressorti que la phytosociologie synusiale était la mieux à même de répondre à nos exigences. Seules les synusies arborescentes, arbustives et herbacées ont cependant retenu notre attention.

Pour les forêts de la dition, nous avons reconnu et décrit :

• douze syntaxons arborescents correspondant à neuf associations végétales, dont quatre sont inédites : l'*Ulmo glabrae - Aceretum campestis*, le *Salici capreae - Populetum tremulae* (décrit à titre provisoire), le *Querco roboris - Betuletum albae* et le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* ;

• dix-sept syntaxons arbustifs répartis dans huit associations végétales, dont deux sont inédites : le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* et le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli*. La hiérarchisation de ces syntaxons a par ailleurs permis de définir une nouvelle alliance rassemblant les associations arbustives calcicoles psychrophiles : l'*Ulmo glabrae - Crataegion laevigatae* ;

• trente-et-un syntaxons herbacés strictement intraforestiers correspondant à dix-neuf associations végétales dont treize sont originales : le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae*, le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*, le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae*, l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae*, le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum*, le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*, le *Vinco minoris - Allietum ursini*, le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni*, le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati*, le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* (décrit à titre provisoire), le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis*, le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* et le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* (décrit à titre provisoire).

Ce nombre élevé d'associations nouvelles est bien entendu à mettre en rapport avec la méthodologie utilisée. En effet les associations forestières "classiques" multistrates, en englobant plusieurs associations végétales "synusiales" (à

l'instar de nos coenotaxons), seraient bien sûr moins nombreuses. De plus la typologie phytosociologique synusiale des forêts en général et de celles du nord de la France en particulier n'en est qu'à ses débuts.

La synécologie de ces associations a été précisée à l'aide de nos observations de terrain et des documents disponibles sur la dition (cartes géologiques et pédologiques, données Météo France...). Les différents facteurs écologiques n'ont pas été étudié spécifiquement comme ils peuvent l'être dans la typologie des stations forestières, mais ont été le plus souvent déduits, comme c'est habituellement le cas en phytosociologie. Des travaux complémentaires seraient donc utiles pour renforcer nos données écologiques (notamment des sondages pédologiques et, dans certains cas, des mesures climatiques).

Nous avons également donné quelques éléments synfloristiques et synécologiques sur les principaux groupements végétaux "associés" aux forêts, c'est-à-dire qui leur sont dynamiquement liés : thérophytes des zones décapées, coupes forestières, layons forestiers, ourlets externes, prairies et bermes routières, mégaphorbiaies et cariçaies. Ces groupements mériteraient d'être étudiés de manière plus approfondie pour en permettre une typologie phytosociologique plus précise ; mais cela sortait un peu du cadre de la présente étude et l'ampleur du travail serait considérable. D'ores et déjà, nous avons pu confirmer l'originalité d'une association d'ourlet méso-eutrophique : le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae.*

Au terme de cette typologie des groupements végétaux, nous avons tenté de reconstituer les principales phytocoenoses forestières de la dition, en procédant à une "intégration" partielle des synusies constitutives ; nous avons distingué quarante-sept coenotaxons repartis dans huit grands groupes de phytocoenoses : les frênaies calcicoles, les chênaies-charmaies à frêne, les chênaies-charmaies mésotrophiques, les chênaies-aulnaies de dégradation, les chênaies-hêtraies acidiphiles, les chênaies-boulaies de dégradation, les aulnaies-frênaies hygrophiles et les aulnaies-boulaies turficoles.

La définition de ces phytocoenoses n'est bien sûr que partielle et donc provisoire, dans la mesure où les communautés bryophytiques n'ont pas été étudiées. Etant donné leur haut pouvoir de résolution, leur typologie devrait permettre de préciser la description des phytocoenoses et éventuellement de mettre en évidence des micro-variations à l'intérieur de celles-ci.

Dans la troisième partie de ce travail, nous nous sommes intéressé à la dimension temporelle de la végétation forestière en analysant les phénomènes phytodynamiques grâce à une approche systémique. Après avoir rappelé les concepts fondamentaux de la systémique végétale, nous avons tenté d'établir une classification opérationnelle des transformations élémentaires spatio-temporelles utilisable en foresterie, ainsi que de formaliser quelques éléments méthodologiques.

Nous avons ensuite appliqué cette démarche à la végétation forestière de la Thiérache préalablement décrite. Nous avons ainsi successivement analysé les systèmes phytosociologiques arborescents, arbustifs et herbacés, au nombre de respectivement quatre, quatre et huit, essentiellement déterminés par la nature de la roche-mère et par la chorologie des espèces pour les derniers. En général on peut reconnaître un système calcicole, strictement inféodé à la Thiérache argilo-calcaire, un système schisto-gréseux, limité à la Thiérache pré-ardennaise (avec toutefois quelques exclaves sur les poches de sables thanétiens en Thiérache argilo-calcaire), un système limoneux et un système hygrophile inférieur, tous deux répandus sur l'ensemble de la dition.

Cette analyse systémique repose évidemment sur des observations synchroniques, donc spatiales, menées pendant la durée de notre étude ; il est toujours délicat d'en déduire des séries dynamiques temporelles que seules des observations diachroniques seraient susceptibles de confirmer. Toutefois l'isomorphisme spatio-temporel se vérifie dans bien des situations et l'étude des zones de contact entre individus d'association est riche d'enseignements. Il est donc probable que nos résultats ne soient pas très éloignés de la réalité temporelle. Le degré et la cinétique de réversibilité de certaines transformations, notamment trophiques, demanderaient à être étudiés plus spécifiquement pour connaître les marges de manoeuvre en matière de génie forestier.

Nous avons ainsi tenté de montrer, au travers de ce travail, l'importante diversité des groupements végétaux existant dans les forêts de la Thiérache. Le paysage forestier est le fidèle reflet des conditions écologiques régionales : à

deux entités géomorphologiques distinctes possédant des caractéristiques communes, correspondent deux systèmes forestiers distincts et deux systèmes forestiers "communs". L'ensemble possède de très nettes affinités "continentales-montagnardes", à l'origine d'une flore et d'une végétation très originales pour le nord de la France et possédant de nombreux éléments rares ou menacés, dont plusieurs sont légalement protégés (*Phyteuma nigrum*, *Galium saxatile*, *Carex laevigata*, *Carex canescens*, *Equisetum sylvaticum*, *Leucojum vernum*, *Viola palustris*, *Chrysosphenium alternifolium*, *Circaea x intermedia*, *Oreopteris limbosperma*, *Lathraea squamaria*...). Parmi les phytocoenoses forestières de la Thiérache, l'aulnaie-frênaie psychro-neutrophile à *Allium ursinum*, l'aulnaie-frênaie alluviale à *Stellaria nemorum*, la frênaie colluviale à *Leucojum vernum*, la hêtraie acidiphile à *Luzula luzuloides* et l'aulnaie-boulaie oligotrophique hygrophile à *Sphagnum palustre* représentent certainement les éléments les plus caractéristiques et les plus inestimables du patrimoine forestier de la Thiérache.

Mais ce patrimoine mérite d'être comparé objectivement à ce qu'il était à la fin du siècle dernier, selon les observations de Riomet (Riomet, 1891). On ne peut alors que constater un appauvrissement général de la flore, de nombreuses espèces n'ayant pas été revues récemment et d'autres s'étant considérablement raréfiées. Qu'en sera-t-il dans un siècle ? Les pratiques sylvicoles sont pour beaucoup dans ce phénomène, de nombreux milieux potentiellement riches ayant subi d'intenses dégradations depuis le début de ce siècle : d'abord les deux guerres mondiales qui se sont succédé avec leurs pillages systématiques, puis les enrésinements massifs des années 1950-1970 responsables de la disparition de la plupart des aulnaies à sphaignes, puis les plantations de peupliers des années 1960-1970 qui ont défiguré bon nombre de forêts alluviales. Les années 1980 marquent le début d'un nouveau type de dégradation : la conversion en futaie régulière des anciens taillis-sous-futaie, autrement dit le remplacement progressif de la forêt par des champs d'arbres, qui touche l'ensemble des forêts domaniales de la dition. La gestion des forêts privées en futaie "jardinée" représente un sérieux espoir en matière de conservation de la biodiversité, mais là encore les pratiques sylviculturales nécessiteront certains aménagements afin d'éviter une "uniformisation" de la forêt et de maintenir des milieux ouverts, propices aux espèces semi-héliophiles.

En conclusion, nous espérons que ce travail permettra de mieux appréhender la diversité végétale au sein des massifs forestiers de la Thiérache et de la considérer non plus comme statique, mais comme dynamique. Nous souhaitons avoir contribué à une meilleure connaissance du fonctionnement de la végétation forestière dans la dition, des liens qui la relient aux facteurs du milieux et aux activités humaines et des interrelations existant entre les différents groupements végétaux. Enfin, à l'aube du XXIème siècle, nous formons le vœu pieux que le prochain siècle sera celui d'une gestion plus rationnelle des espaces sylvatiques, plus proche des cycles sylvigénétiques naturels et prenant mieux en compte la biodiversité et sa conservation, pour laquelle notre travail apporterait une modeste contribution.

BIBLIOGRAPHIE

1) AMANN J. L'hygrothermie du climat, facteur déterminant la répartition des espèces atlantiques. *Rev Bryol Lichen* 1930 ; 2 : 126-133.

2) AMAT JP. Sylvofaciès et sylvoséquences de la guerre dans les forêts du nord-est de la France : dynamiques de constitution et (ou) de reconstitution. *Colloques phytosociologiques* 1993 ; 20 : 101-118.

3) ARNOULD P. Climax, un concept à tout faire ? *Colloques phytosociologiques* 1993 ; 20 : 203-225.

4) BARDAT J. Phytosociologie et écologie des forêts de Haute Normandie. Leur place dans le contexte sylvatique ouest européen. *Bull Soc Bot Centre Ouest* 1993 ; ns 11 : 1-375.

5) BARKMAN JJ. Kritische bemerkungen und vorschläge zur quantitativen vegetationsanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* 1964 ; 13 : 394-419.

6) BARKMAN JJ. Synusial approaches to classification. *In* : JUNK VW. *Handbook of vegetation science.* The Hague : Editions RH Whittaker, 1973 : 435-491.

7) BARKMAN JJ. New systems of plant growth forms and phenological plant types. *In* : WERGER MJA, VAN DER AART PJM, DURING HJ, VERHOEVEN JTA. *Plant form and vegetation structure.* The Hague : SPB Academy Publications, 1988 : 9-44.

8) BARKMAN JJ, MORAVEC J, RAUSCHERT E. Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 1976 ; 32 : 131-185.

9) BECKER M. Influence du traitement sylvicole sur la flore forestière : cas de la futaie et du taillis-sous-futaie. *Vegetatio* 1979 ; 40 : 155-161.

10) BECKER M. Démarche méthodologique préconisée pour la typologie des stations forestières. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 14 : 289-311.

11) BEGUIN C, GÉHU JM, HEGG O. La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. *Documents Phytosociologiques* 1979 ; 4 : 49-68.

12) BERTRÉ R. *Aperçu historique sur l'évolution du couvert boisé en Picardie.* Colloque international des Sciences de l'Environnement "Le Bois et la Forêt" (Communication orale), Saint-Quentin, novembre 1995.

13) BLANCPAIN M. Les Nutons. *In* : *Les Dits d'Aurélie. Légendes de Thiérache et du Vermandois.* Paris : Office d'édition du livre d'histoire, 1995 : 119-145.

14) BONTE A, HATRIVAL JN, WATERLOT G. *Carte géologique de la France au 1/50 0000. XXVIII-8 (n°51) : Hirson.* Orléans : BRGM, 1970.

15) BOURNÉRIAS M. Flore de l'Aisne. Etude phytogéographique du Laonnois. *Bull Fed Fr Soc Sci Nat* 1961 ; 26 : 277-354.

16) BOURNÉRIAS M. Influence des landes oligotrophes sur les groupements végétaux voisins, leurs conséquences quant à la conservation de biotopes et biocœnoses rares ou relictuels. *Colloques Phytosociologiques* 1975 ; 2 : 213-218.

17) BOURNÉRIAS M, WATTEZ JR. Esquisse phytogéographique de la Picardie, France. *J Biogeography* 1990 ; 17 : 145-161.

18) BOUTTEMY R, GUÉRIN B, MAUCORPS J, POMEROL C, SOLAU JL *et al. Carte géologique de la France au 1/50 0000. XXVIII-9 (n°67) : Rozoy-sur-Serre.* Orléans : BRGM, 1977.

19) BRAQUE R. Réflexions sur la classification des groupements végétaux sylvatiques d'Europe occidentale. *Documents Phytosociologiques* 1979 ; 4 : 111-119.

20) BRAUN-BLANQUET J. *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde. Troisième édition.* Wien : Springer, 1964 : 865 p.

21) BRAUN-BLANQUET J, PAVILLARD J. *Vocabulaire de sociologie végétale. Troisième édition.* Montpellier, 1928 : 23 p.

22) BRAUN-BLANQUET J. Études phytosociologiques en Auvergne. Le climax complexe des landes alpines (*Genisteto-Vaccinion*) du Cantal. *Arvernia* 1926 ; 2 : 29-48.

23) CARBIENER R. Les écosystèmes forestiers : aspects fonctionnels liés à l'évolution biogéographique et aux influences anthropiques. *Colloques phytosociologiques* 1993 ; 20 : 73-99.

24) CATRIN LH. *Études historiques et statistiques sur Le Nouvion-en-Thiérache, son canton et les communes limitrophes.* Le Nouvion, 1871.

25) C.A.U.E. DU NORD. *Architectures rurales en Thiérache. Deuxième édition.* Carvin : Imprimerie Dumoulin, 1985 : 66 p.

26) CELET P, LERICHE M. *Carte géologique de la France au 1/50 0000. XXVI-8 (n° 49) : Bohain-en-Vermandois.* Orléans : BRGM, 1972.

27) CELET P, MAUCORPS J, POMEROL C, ROUIL O, SOLAU JL *et al. Carte géologique de la France au 1/50 0000. XXVII-8 (n° 50) : Guise.* Orléans : BRGM, 1979.

28) CLÉMENT B, GLOAGUEN JC, TOUFFET J. Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne. *Colloques phytosociologiques* 1975 ; 3 : 53-72.

29) CLÉMENTS FE. *Plant succession. An analysis of the development of vegetation.* Washington : Carnegie Institution of Washington, 1916 : 512 p.

30) COMPS B, LETOUZEY J, TIMBAL J. Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes calcicoles du domaine atlantique français. *Documents phytosociologiques* 1980 ; 5 : 177-212.

31) COMPS B, LETOUZEY J, TIMBAL J. Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes acidiphiles et neutrophiles du domaine atlantique français. *Documents phytosociologiques* 1980 ; 5 : 409-444.

32) COUDERC JM. Archéologie du paysage et dynamique forestière. *Colloques phytosociologiques* 1993 ; 20 : 141-148.

33) COURTEVILLE H. Forêt de Saint-Michel, près Hirson (Aisne). *Bull Soc Bot Deux-Sèvres* 1925 : 61-63.

34) DABURON H. L'équilibre forêt-gibier : le problème des cervidés en forêt. *In* : PESSON P. *Écologie forestière. La forêt : son climat, son sol, ses arbres, sa faune.* Paris : Gauthier-Villars - Bordas, 1974 : 369-382.

35) DECOCQ G. *La végétation recolonisatrice des anciennes carrières de phosphates du nord de la France : étude phytosociologique et syndynamique.* Mémoire D.E.A, Compiègne, 1994a : 148 p.

36) DECOCQ G. *Flore et végétation des anciennes carrières de phosphates du nord de la France : importance, menaces et conservation.* Thèse Pharmacie, Amiens, 1994b : 131 p.

37) DECOCQ G. Importance et limites de l'observation en phytosociologie. In : *Actes du 121éme Congrès des Sociétés historiques et scientifiques.* Paris : Editions du CTHS, 1998 (*Sous Presse*).

38) DECOCQ G, FOUCAULT B de, AMAT JP. Flore et végétation impliquées dans la recolonisation de l'ancien fort de Mayot (Aisne, France). *In* : DÉSIRÉ EP, REGRAIN R. *Sociétés humaines et milieux humides en Picardie.* Paris : Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 1996 : 171-182.

39) DECOCQ G, FOUCAULT B de. Flore et végétation de la mare de "la Fosse aux Dames" : un exemple de conservation d'une mare anthropogène en moyenne vallée de l'Oise (Aisne, France). *In* : TEISSIER-ENSMINGER A, SAJALOLI B. *Radioscopie des mares.* Paris : L'Harmattan, 1997 : 179-192.

40) DEMANGEON A. *La Picardie et les régions voisines.* Paris : Armand Colin, 1925 : 496 p.

41) DÉOM P. Le chevreuil. *La Hulotte* 1991 ; 66 : 1-48.

42) DÉSIRÉ EP, DÉSIRÉ J. *Atlas de Picardie.* Amiens : Université de Picardie, 1976.

43) DORIGNY A, MATHIEU C. Sols et végétation des bois et taillis de Basse-Thiérache et du Marlois. Premières observations phytosociologiques. *Naturalistes Belges* 1979 ; 60 : 61-86.

44) DUBOIS JJ. Les plans des forêts de la région du Nord aux XVIIe-XVIIIe siècles : quelques remarques sur leur utilisation. *In* : *Études de géographie historique*. Bulletin de la section Géographie. Paris : Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 1978 : 101-126.

45) DUBOIS JJ. L'évolution des paysages forestiers de la région du Nord : l'intérêt de l'analyse régressive des paysages. *Hommes et Terres du Nord* 1980 ; 3 : 27-63.

46) DUBOIS JJ. Espaces et paysages forestiers du nord-ouest de la France du XIIIe au XVIIIe siècles : l'apport de la biogéographie historique. *In* : *L'uomo et la foresta*. Prato : Instituto F. Datini, 1996 : 253-296.

47) DUCHAUFOUR P. Groupes écologiques et pédologie : rôle des facteurs de nutrition et de toxicité. *Colloques Phytosociologiques* 1985 ; 14 : 313-321.

48) DUCHAUFOUR P. *Pédologie. Sol, végétation, environnement*, Quatrième édition. Paris : Masson, 1995, 324 p.

49) DUMÉ G. Contribution à l'étude phytosociologique et écologique des forêts à chêne et à charme du Bassin Parisien au sens large. Thèse 3ème cycle, Orsay, 1975 : 157 p.

50) DUMÉ G. Application de l'analyse factorielle des correspondances à une synthèse phytosociologique provisoire de forêts à chêne et à charme du Bassin parisien *sensu lato*. *Documents Phytosociologiques* 1978 ; 2 : 127-156.

51) DURIN L. Faciès à bistorte de la chênaie fraîche en Thiérache. *Bull Soc Bot N Fr* 1962 ; 15 : 61-64.

52) DURIN L. La végétation forestière de la haute vallée de l'Oise. *Bull Soc Bot Fr* 1967 ; 114 : 32-47.

53) DURIN L, GÉHU JM. Contribution à l'étude de la végétation des sources de l'Oise. *Bull Soc Bot Fr* 1959 ; 106 : 234-243.

54) DURIN L, DUVIGNEAUD J. Contribution à l'étude de la forêt de Mormal : la forêt de la plaine alluviale de la Sambre. *Bull Soc Bot N Fr* 1964 ; 17 : 201-210.

55) DURIN L, LERICQ R, MARCHANT-GRANSARD C. La forêt domaniale de Vaux-Andigny. *Bull Soc Bot N Fr* 1965 ; 18 : 165-187.

56) DURIN L, GÉHU JM, NOIRFALISE A, SOUGNEZ N. Les hêtraies atlantiques et leur essaim climacique dans le nord-ouest et l'ouest de la France. *Bull Soc Bot N Fr* 1967 ; 20 : 59-89.

57) DURIN L, LEVAUX MM. Notes floristiques dans une zone de contact (Cambrésis-Hainaut-Thiérache-Vermandois). *Bull Soc Bot N Fr* 1984 ; 37 : 67-72.

58) DUVIGNEAUD J. La forêt alluviale du Mont-Dieu (Vallée de la Bar, département des Ardennes, France). *Vegetatio* 1959 ; 8 : 298-332.

59) DUVIGNEAUD J. La végétation de l'Entre-Sambre-et-Meuse : la hêtraie des sols calcaires. *Bull Soc Roy Bot Belg* 1961 ; 93 : 161-74.

60) DUVIGNEAUD J, MOUZE L. La végétation de la partie septentrionale de la Champagne crayeuse. Les forêts. *Bull Soc Bot N Fr* 1964 ; 17 : 173-90.

61) ELLENBERG H, MUELLER-DOMBOIS D A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Ber Geobot Inst ETH* 1966 ; 37 : 56-73.

62) FIETTE A. *Le département de l'Aisne*. Paris : Bordas, 1960 : 315 pp.

63) FIETTE A. *L'Aisne des terroirs aux territoires*. Fontenoy : Compagnie européenne de Reportage et d'Edition, 1995 : 286 pp.

64) FOUCAULT B de. Les prairies permanentes du bocage virois (Basse Normandie, France). Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. *Documents Phytosociologiques* 1980 ; 5 : 1-109.

65) FOUCAULT B de. *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques française.* Université de Rouen : Thèse Sciences , 1984a : 675 p.

66) FOUCAULT B de. Introduction à une épistémologie de l'invariance. Application à la botanique et à la phytosociologie. *Bull Soc Bot N Fr* 1984b ; 37 : 73-84.

67) FOUCAULT B de. *La phytosociologie sigmatiste : une morphophysique.* Lille : Faculté de Pharmacie, 1986a : 147 p.

68) FOUCAULT B de. Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste. *Mem Soc Linn N Picardie* (Nouvelle série), 1986b : 51 p.

69) FOUCAULT B de. Fractals, géomorphologie et phytosociologie fondamentale. *Colloques Phytosociologiques* 1986c ; 13 : 85-100.

70) FOUCAULT B de. Sur les bases épistémologiques du génie écologique, plus spécialement phyto-écologique. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 15 : 77-91.

71) FOUCAULT B de. Synsystématique des prairies mésophiles d'Europe (Ordre des *Arrhenatheretalia elatioris*). *Colloques phytosociologiques* 1989a ; 16 : 695-708.

72) FOUCAULT B de. Contribution à une systémique des prairies mésophiles atlantiques. *Colloques phytosociologiques* 1989b ; 16 : 709-733.

73) FOUCAULT B de. Introduction à une systémique des végétations arbustives. *Documents Phytosociologiques* 1991 ; 13 : 63-104.

74) FOUCAULT B de. Le domaine de l'ethnobotanique et ses extensions. *Bull Soc Bot N Fr* 1992a ; 45 : 57-64.

75) FOUCAULT B de. Compte rendu de la session de la S.B.N.F. en Avesnois. La région de Baives-Trelon. *Bull Soc Bot N Fr* 1992b ; 45 : 5-14.

76) FOUCAULT B de. Systémique qualitative et structuralisme en phytosociologie. *Rev Int Systémique* 1993a ; 7 : 363-384.

77) FOUCAULT B de. La bioindication lichénique : une physique qualitative. *In* : VAN HALUWYN C, LEROND M. *Guide des lichens*. Paris : Editions Lechevallier, 1993b : 198-216.

78) FOUCAULT B de. Compte-rendu de l'excursion de la S.B.N.F. en forêt d'Andigny (Aisne). *Bull Soc Bot N Fr* 1994a ; 47 : 5-20.

79) FOUCAULT B de. Contribution à la connaissance phytosociologique des ZNIEFF régionales. III. Le système calcicole de la région d'Auxi-le-Château. *Bull Soc Bot N Fr* 1994b ; 47 : 29-39.

80) FOUCAULT B de. Extension à la phytosociologie d'un concept botanique : la variation parallèle. *Candollea* 1994c ; 49 : 121-127.

81) FOUCAULT B de. Essai synsytématique sur les pelouses sèches acidophiles (*Nardetea stictae, Caricetea curvulae*). *Colloques phytosociologiques* 1994d ; 22 : 431-55.

82) FOUCAULT B de. Contribution à la connaissance phytosociologique des forêts sur sable tertiaire du département du Nord. *Bull Soc Bot N Fr* 1995a ; 48 : 13-26.

83) FOUCAULT B de. A propos des concepts de spectre et de série spectrale en phytosociologie et lichénosociologie. *Documents mycologiques* 1995b ; 25 : 173-184.

84) FOUCAULT B de. Contribution à une monographie phytosociologique de la Hague (Manche, France). *Bull Soc Bot N Fr* 1995c ; 48 (4) : 45-90.

85) FOUCAULT B de. Quelques aspects formalisés de la phytogéographie. Application à la flore vasculaire de la France continentale et aux syntaxons littoraux atlantiques. *Lejeunia* 1996a ; 151 : 1-49.

86) FOUCAULT B de. Approche systémique de la végétation alluviale de la Sambre française. *Bull Soc Bot N Fr* 1996b; 49 : 29-36.

87) FOUCAULT B de. Introduction à une systémique des végétations aquatiques. *In* : TEISSIER-ENSMINGER A, SAJALOLI B. *Radioscopie des mares.* Paris : L'Harmattan, 1997a : 161-178.

88) FOUCAULT B de. Etude phytosociologique de la vallée de l'Hogneau et de ses versants (Département du Nord, France) (ZNIEFF 87-0, type I). *Natura Mosana* 1997b ; 50 : 61-88.

89) FOUCAULT B de, FRILEUX PN. Premières données phytosociologiques sur la végétation des ourlets préforestiers du nord-ouest et du nord de la France. *Colloques Phytosociologiques* 1985a ; 8 : 305-324.

90) FOUCAULT B de, FRILEUX PN. Données phytosociologiques sur la végétation des ourlets nitrophiles du nord-ouest et du nord de la France. *Colloques Phytosociologiques* 1985b ; 8 : 287-303.

100) FOUCAULT B de, JULVE P. Syntaxonomie des groupements arbustifs des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* Rivas-Goday & Borja-Carbonell 1961 d'Europe.
1997 (*Sous Presse*).

101) FOUCAULT B de, MATYSIAK JP. Etude phytosociologique du complexe humide de Raimbeaucourt (département du Nord, France). Application de la théorie des stratégies adaptatives. *Natura Mosana* 1995 ; 48 : 57-76.

102) FOUCAULT B de, PHILIPPE T. Systémique des prairies du Morvan (Massif central, France). *Colloques Phytosociologiques* 1989 ; 16 : 101-141.

103) FOUCAULT B de, VAN HALLUWYN C. Séminaire de phytosociologie cryptogamique. *Documents Phytosociologiques* 1979 ; 5 : 503-521.

104) FOUCAULT B de, RAMEAU JC, ROYER JM. Essai de synthèse syntaxonomique sur les groupements des *Trifolio-Geranietea sanguinei* Müller 1961 en Europe centrale et occidentale. *Colloques Phytosociologiques* 1983 ; 8 : 445-462.

105) FOUCAULT B de, WATTEZ JR, AMAT JP, VALCKE MA. Observations sur la reconstitution du tapis végétal après les combats de la Grande Guerre (1916) dans la région d'Albert (Somme). *In* : DÉSIRÉ EP, REGRAIN R. *Sociétés humaines et milieux humides en Picardie.* Paris : Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques. 1996 : 147-170.

106) FOUCAULT B de, COLBEAUX JP, BONNET T, BRACQ P, COURTECUISSE R *et al.* Les creuses de la région Nord - Pas-de Calais : premiers résultats d'études multicritères. *Bull Soc Geol Nord* 1997 ; 5 : 385-394.

107) FRILEUX PN. *Les groupements végétaux du Pays de Bray (Seine-Maritime et Oise - France) : caractérisation, écologie, dynamique.* Thèse Doctorat, Rouen, 1977 : 209 p. + 48 tabl.

108) GÉHU JM. Les groupements végétaux du Bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 1961 ; 10 : 69-148, 161-208, 257-372.

109) GÉHU JM. Le concept de sigmassociation et son application à l'étude du paysage végétal des falaises atlantiques françaises. *Vegetatio* 1977 ; 34 : 117-125.

110) GÉHU JM. La phytodynamique : approche phytosociologique. *Colloques Phytosociologiques* 1993 ; 20 : 15-28.

111) GÉHU JM. Caractéristiques géobotaniques et paysagères du Nord - Pas-de-Calais. *Bull Soc Bot Centre-Ouest* 1995 ; 26 : 147-169.

112) GÉHU JM, RIVAS-MARTINEZ S. Notions fondamentales de phytosociologie. *In* : DIERSCHKE H. *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationkunde.* Vaduz : J. Cramer, 1981 : 5-33.

113) GÉHU JM, GÉHU-FRANCK J. Les haies de l'Avesnois. *Colloques Phytosociologiques* 1985 ; 8 : 355-364.

114) GÉHU JM, WATTEZ JR Paysages de Picardie occidentale. Étude symphytosociologique. *Colloques phytosociologiques* 1991 ; 17 : 323-333.

115) GILLET F. L'approche synusiale intégrée des phytocœnoses forestières. Application aux forêts du Jura. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 14 : 81-92.

116) GILLET F. *Les phytocoenoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée.* Thèse État, Besançon, 1986a : 600 p.

117) GILLET F. Analyse concrète et théorique des relations à différents niveaux de perception phytoécologique entre végétation forestière et géomorphologie dans le Jura nord-occidental. *Colloques phytosociologiques* 1986b ; 13 : 101-131.

118) GILLET F, FOUCAULT B de, JULVE P. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candollea* 1991 ; 46 : 315-340.

119) GOUNOT M. A propos de l'homogénéité et du choix des surfaces de relevé. *Bull Serv Carte Phytogeogr* 1956 ; 1 : 7-17.

120) GRIME JP, HODGSON JG, HUNT R. *Comparative plant ecology, a functionnal approach to common british species.* Londres : Unvin Hyman Ltd, 1988 : 742 p.

121) GUINOCHET M, VILMORIN R de. *Flore de France. Tome I.* Paris : CNRS, 1973 : 366 p.

122) HÉBERT J, JAMAGNE M, LORDEREAU B, MAUCORPS J, DUBOC J, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Hirson, n° 5-6.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1964.

123) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, LORDEREAU B, DUBOC J, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Hirson, n° 7-8.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1965.

124) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, LORDEREAU B, DUBOC J, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Hirson, n° 1-2 et 3-4.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1965.

125) HÉBERT J, JAMAGNE M, BOUTTEMY R, LORDEREAU B, DUBOC J, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Rozoy-sur-Serre, n° 3-4.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1967.

126) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, BOUTTEMY R, DUBOC J, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Rozoy-sur-Serre, n° 1-2.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1968.

127) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, BOUTTEMY R, ORSINI L, HARDY J*et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Rozoy-sur-Serre, n° 5-6.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1969.

128) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, MATHIEU C, ORSINI L, LAMBERT J *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Vervins, n° 7-8.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1969.

129) HÉBERT J, JAMAGNE M, MAUCORPS J, BOUTTEMY R, MATHIEU C, ORSINI L*et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Vervins, n° 3-4.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1970.

130) HOUZARD G. *Les massifs forestiers de Basse Normandie, Brix, Andaines et Ecouves. Essai de biogéographie.* Thèse État, Caen, 1980 : 667 p.

131) JOUANNE P. Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. IVe partie : les forêts. *Bull Soc Bot Fr* 1929 ; 76 : 972-1009.

132) JOVET P. *Le Valois. Phytosociologie et phytogéographie.* Thèse Paris, 1949 : 389 p.

133) JULVE P. L'évaluation écologique des paysages : aspects théoriques et pratiques. *Documents Phytosociologiques* 1984a ; 8 : 95-103.

134) JULVE P. Sur la position syntaxonomique des mégaphorbiaies planitiaires et montagnardes. *Documents Phytosociologiques* 1984b ; 12 : 99-117.

135) JULVE P. Problèmes conceptuels dans la définition des unités de perception du paysage végétal en rapport avec la géomorphologie. *Colloques Phytosociologiques* 1986 ; 13 : 65-83.

136) JULVE P. La classification des forêts planitiaires-collinéennes, mésophiles, mésotrophes, de la moitié nord de la France : nouvelles orientations. *Colloques phytosociologiques* 1988a ; 14 : 237-289.

137) JULVE P. Réflexions sur la structure et la dynamique des lisières forestières. Conséquences sur le synsytème. *Colloques phytosociologiques* 1988b ; 14 : 55-79.

138) JULVE P Répartition et sociologie d'*Ornithogalum pyrenaicum* dans le nord de la France. *Bull Soc Bot N Fr* 1989a ; 42 : 5-12.

139) JULVE P. Sur les relations entre types biologiques et stratégies adaptatives chez les végétaux. *Bull Ecol* 1989b ; 20 : 79-80.

140) JULVE P. Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia* 1993 ; 140 : 1-160.

141) JULVE P, FOUCAULT B de. Sur quelques associations synusiales bryophytiques de la forêt de Desvres. *Bull Soc Bot N Fr* 1993 ; 40 : 27-32.

142) JULVE P, GILLET F. Use of integrated synusial approach for the mapmaking of a primeval forest : an exampie in Bialowieza (North-eastern Poland). *Phytocœnosis* 1994 ; 6 : 45-66.

143) LA FONS A, baron de MÉLICOCQ *Prodrome de la flore des arrondissements de Laon, Vervins, Rocroy et des environs de Noyon.* Noyon : Imprimerie de Soulas-Amoudry, 1839 : 70 p.

144) LAMBINON J, LANGHE JE de, DELVOSALLE L, DUVIGNEAUD J. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*, Quatrième édition. Meise : Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1992, 1092 p.

145) LEMÉE G. *Recherches écologiques sur la végétation du Perche.* Thèse 3ème cycle, Paris, 1937 : 392 p.

146) LERICHE M. Géologie de la forêt d'Andigny et du bois de Ricquerval. *Bull Carte Géol Fr* 1943 ; 44 : 1-9.

147) LHOTE P. Esquisse structurale du comportement des Salicacées et des Bétulacées. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 14 : 207-217.

148) LIPPMAA T. La méthode des associations unistrates et le système écologique des associations. *Acta Inst Horti Bot Tartu* 1933 ; 4 : 1-7.

149) LIPPMAA T. The unistratal concept of plant communities (the unions). *Amer Midl Nat* 1939 ; 21 : 111-145.

150) MAAS FM. Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Een plantensociologische en oecologische studie. *Meded Landbauwhogeschool Wageningen* 1959 ; 59 : 1-166.

151) MATHIEU C, MAUCORPS J, POMEROL C, SOLAU JL, TIRAT M, HOLEF J *et al. Carte géologique de la France au 1/50 0000. XXVII-9 (n°66) : Vervins.* Orléans : BRGM, 1972.

152) MAUCORPS J, HÉBERT J, MATHIEU C, HARDY J, ORSINI L, BERLAND M *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Vervins, n° 1-2.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1973.

153) MAUCORPS J, HÉBERT J, MATHIEU C, HARDY J, ORSINI L, DEPIL JP *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Guise, n° 5-6.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1976.

154) MAUCORPS J, HÉBERT J, HARDY J, ORSINI L, DUVAL-ROUIL O, DURLIN D *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Guise, n° 3-4.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1978.

155) MAUCORPS J, HÉBERT J, ROUSSET L, ORSINI L, DUVAL-ROUIL O, OGET D *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Guise, n° 1-2.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1980.

156) MAUCORPS J, HÉBERT J, ORSINI L, CARLIER L, DUCHEMIN Y, HENON P *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Guise, n° 7-8.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1981.

157) MAUCORPS J, HÉBERT J, DUVAL O, BOUTTEMY R, VELLY M, ORSINI L *et al. Carte des sols du département de l'Aisne. Bohain-en-Vermandois, n° 3-4.* Laon : Chambre d'Agriculture de l'Aisne, 1983.

158) MAURY A. *Les forêts de la Gaule et de l'ancienne France.* Paris : Ladrange éditeur, 1867.

159) MÉRIAUX JL. Irradiation de l'association à *Carex curta* Good. (= *C. canescens* auct.) et *Agrostis canina* L. dans le nord de la France. *Colloques Phytosociologiques* 1980 ; 7 : 425-435.

160) MOOR M. Le rôle de l'érable, du frêne, de l'orme et du tilleul dans la synsystématique des forêts feuillues riches. *Documents Phytosociologiques* 1984 ; 8 : 95-103.

161) MULLER S. Contribution à la synsystématique des hêtraies d'Europe occidentale et centrale. *Documents Phytosociologiques* 1982 ; 7 : 267-335.

162) MUNAULT AV, DURIN L, EVRARD JC. Recherches paléoécologiques et pédologiques en forêt d'Andigny (Aisne, France). *Bull Soc Bot N Fr* 1968 ; 21 : 105-33.

163) NOIFALISE A. La chênaie mélangée à Jacinthe du domaine atlantique de l'Europe (*Endymio-Carpinetum*). *Vegetatio* 1969 ; 17 : 131-150.

164) NOIRFALISE A. *Forêts et stations forestières en Belgique.* Gembloux : Les Presses agronomiques de Gembloux. 1984 : 235 p.

165) OBERDORFER E. *Pfanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Troisième édition.* Stuttgart : Ulmer, 1949 : 987 p.

166) OBERDORFER E. Suddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* 1957 ; 10 : 1-564.

167) OBERDORFER E. Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. *Beitr Naturk Forsch Südwestdeutschl* 1964 ; 23 : 141-187.

168) OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE (ONC). Le lièvre. *Petit Livre Vert de la Chasse* 1978 ; 1 : 8-23.

169) OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE (ONC). Le lapin de garenne. *Petit Livre Vert de la Chasse* 1982 ; 5 : 4-27.

170) OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE (ONC). Le sanglier. *Petit Livre Vert de la Chasse* 1984 ; 7 : 4-34.

171) OFFICE NATIONAL DES FORETS (ONF). *Le chevreuil.* Paris : OPG Conseil, 1984 : 2 pp.

172) OFFICE NATIONAL DES FORETS (ONF). *Le sanglier.* Paris : OPG Conseil, 1984 : 2 pp.

173) OLDEMAN RAA. Quelques aspects quantifiables de l'arborigénèse et de la sylvigénèse. *Oecol Plant* 1973 ; 14 : 31-289.

174) OLDEMAN RAA. *L'architecture de la forêt guyanaise.* Paris : ORSTOM, 1974, 204 p.

175) OLDEMAN RAA. *Forest : elements of silvology.* Heidelberg : Springer, 1990, 624 p.

176) PARDÉ J. Le microclimat en forêt. *In* : PESSON P. *Écologie forestière. La forêt : son climat, son sol, ses arbres, sa faune.* Paris : Gauthier-Villars - Bordas, 1974 : 1-19.

177) PASSARGE H. Über azidophile Waldsaumgesellschaften. *Feddes Repertorium* 1979 ; 90 : 465-479.

178) PELTIER JP. Remarques sur la méthode phytosociologique sigmatiste appliquée au milieu forestier. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 14 : 95-7.

179) PIAGET J, GARCIA R. *Psychogénèse et histoire des sciences.* Paris, 1983 : 310 p.

180) PIJL L van der. *Principles of dispersal in higher plants.* Springler ed. 1972 : 162 p.

181) RAMADE F. *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.* Paris : Edisciences, 1993 : 822 p.

182) RAMEAU JC. *Essai de synthèse sur les groupements forestiers calcicoles de la Bourgogne et du sud de la Lorraine.* Thèse 3ème cycle, Besançon, 1974 : 228 p.

183) RAMEAU JC. *Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du nord-est de la France.* Thèse État, Besançon, 1987 : 344 p.

184) RAMEAU JC. Phytosociologie forestière : caractères et problèmes spécifiques ; relations avec la typologie forestière. *Colloques phytosociologiques* 1988 ; 14 : 687-738.

185) RAMEAU JC. Phytodynamique forestière : l'approche du phytoécologue forestier. Objectifs, concepts, méthodes, problèmes rencontrés. *Colloques Phytosociologiques* 1993a ; 20 : 29-71.

186) RAMEAU JC. Les grands modèles de dynamique linéaire forestière observables en France. *Colloques Phytosociologiques* 1993b ; 20 : 241-272.

187) RAMEAU JC, TIMBAL J. Les groupements forestiers de fond de vallon des plateaux calcaires de Lorraine. Etude phytosociologique. *Documents Phytosociologiques* 1979 ; 4 : 847-870.

188) RAUNKIAER C. *The life forms and statistical plant geography.* Oxford : Clarendon, 1934 : 632 p.

189) RIETZ EG du. Vegetationforschung auf Soziationsanalytischer grundlage Abderhalden. *Hdb Biol Arb Math* 1930 ; 11 : 293-480.

190) RIETZ EG du. Biozönosen und Synusien in der Pflanzensoziologie. *Ber Int Symp Vegetationskunde Stolzenau-Wezer* 1960 : 23-42.

191) RIOMET B. *Flore de la Thiérache et d'une partie du Laonnois.* Toulouse : Imprimerie Vialelle et Cie, 1891. 133 p.

192) RIOMET B, BOURNÉRIAS M. Flore de l'Aisne. *Bull Union Soc Fr Hist Nat* 1954 ; 16 : 1-356.

193) ROISIN P. *Le domaine phytogéographique atlantique d'Europe.* Gembloux : Duculot Editeur, 1969 : 262 p

194) SOUGNEZ N. *Les forêts de la Lorraine belge.* Gembloux : Presses agronomiques de Gembloux, 1967 : 114 p.

195) SOUGNEZ N. Les chênaies silicicoles de Belgique. *Colloques Phytosociologiques* 1975 ; 3 : 183-249.

196) STEIN J. La valeur indicatrice de *Molinia cœrulea* dans les sites forestiers secs de l'Ardenne orientale. *Dumortiera* 1981 ; 18 : 1-9.

197) SUKACHEV VN. Quelques problèmes théoriques de la phytocœnologie. *In : Essais de botanique.* Moscou : Editions de l'Académie des Sciences de l'URSS, 1954 : 310-330.

198) SYKORA T. Lesni spolecenstva jihozapadni casti Hradcanske plosiny. *Studie CSAV* 1970 ; 7 : 9-43.

199) THILL A. Exemple de frênaie naturelle en voie d'évolution vers une érablière. *Colloques Phytosociologiques* 1988 ; 14 : 617-627.

200) TÜXEN R. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt Flor Soz Arbeitsgem Niedersachsen* 1937 ; 3 : 1-170.

201) WATTEZ JR. Etudes phytosociologiques dans la forêt domaniale de Sillé-le-Guillaume et le massif des Coëvrons. *Documents phytosociologiques* 1985 ; 9 : 221-300.

202) WATTEZ JR, GÉHU JM. *L'élément phytogéographique atlantique dans la partie ouest du nord de la France.* Lille : Imprimerie Documents Service, 1973.

ANNEXE 1

COMPLÉMENTS AUX TABLEAUX PHYTOSOCIOLOGIQUES DES ASSOCIATIONS ARBORESCENTES (Chapitre 13)

Tableau VI (*Ulmo glabrae - Aceretum campestris*)

Accidentelles

7 : *Acer pseudoplatanus* var *Purpureum* r. 27 : *Populus* cf. *nigra* 2 ; *Ulmus* cf. *laevis* +. 43 : *Castanea sativa* +.

Localisation des relevés

1: Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 2 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°145. 3 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 4 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 5 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 6 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 7 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°10. 8 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 9 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°313. 10 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 11 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°12. 12 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 13 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 14 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 15 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 16 : Bois de Foigny. 17 : Bois de Foigny. 18 : Forêt du Regnaval, La Plesnoye, parcelle n°226. 19 : Bois de Leschelles. 20 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°138. 21 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 22 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°13. 23 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 24 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 25 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°119. 26 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°8. 27 : Bois de Leschelles. 28 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°14. 29 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°69. 30 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 31 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 32 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°49. 33 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°56. 34 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 35 : Bois de Dolignon. 36 : Bois de Dolignon. 37 : Bois de Dolignon. 38 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 39 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°149. 40 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 41 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°96. 42 : Bois de Dolignon. 43 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 7. 44 : Bois de Dolignon. 45 : Bois de Dolignon. 46 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°IV. 47 : Bois de l'Echoveaux. 48 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°4. 49 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 6. 50 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°311. 51 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°7. 52 : Bois de Dolignon. 53 : Bois de Dolignon. 54 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°22.

Tableau VIII (*Querco roboris - Carpinetum betuli*)

Accidentelles

6 : *Corylus avellana* ! 1. 25 : *Quercus rubra* +. 109 : *Populus* cf. *nigra* +. 119 : *Tilia* cf. *platyphyllos* 1. 121 : *Populus* cf. *nigra* 1. 122 : *Populus nigra* 1. 126 : *Robinia pseudaccacia* 1. 134 : *Populus* cf. *nigra* 1. 167 : *Tilia* cf. *platyphyllos* +. 203 : *Robinia pseudaccacia* i.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°1. 2 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°87. 3 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 4 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°4. 5 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 6 : Bois du Hauty, parcelle n°25. 7 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 8 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 12. 9 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 10 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°122. 11 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 12 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°26. 13 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°29. 14 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°8. 15 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°19. 16 : Bois Montalard. 17 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 18 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 19 : Bois du Hauty, parcelle n°1. 20 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°92. 21 : Bois du Hauty, parcelle n°28. 22 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°28. 23 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°12. 24 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 25 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°98. 26 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 27 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 28 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°3. 29 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 30 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 31 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°57. 32 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 33 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°143. 34 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°118. 35 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°146. 36 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 37 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 38 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 39 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 40 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°73. 41 : Bois du Hauty, parcelle n°22. 42 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°25. 43 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°19. 44 : Bois du Hauty, parcelle n°27. 45 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 4. 46 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°140. 47 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°9. 48 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°91. 49 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 9. 50 : Bois Montalard. 51 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 52 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°123. 53 : Bois du Hauty, parcelle n°29. 54 : Bois du Hauty, parcelle n°6. 55 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 56 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 9. 57 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 11. 58 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°113. 59 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°75. 60 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 61 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 62 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°106. 63 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 64 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°67. 65 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 66 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 10. 67 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°435. 68 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°432. 69 : Forêt du Nouvion, Le Taillis brûlé, parcelle n°335. 70 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°330. 71 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°6. 72 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°44. 73 : Forêt du Nouvion, Rond-Point de Guise, parcelle n°2. 74 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°9. 75 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°33.

76 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°20. 77 : Forêt du Nouvion, Les Boschardes, parcelle n°29. 78 : Forêt du Nouvion, Carrefour de Condé, parcelle n°38. 79 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°3. 80 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 81 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 82 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 83 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 84 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 85 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 86 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°49. 87 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°59. 88 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°64. 89 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°51. 90 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 91 : Bois de Dolignon. 92 : Bois de Dolignon. 93 : Bois de Foigny. 94 : Bois de Foigny. 95 : Bois communal de Plomion, parcelle n°16. 96 : Bois communal de Plomion, parcelle n°3. 97 : Bois communal de Plomion, parcelle n°24. 98 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°221. 99 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°222. 100 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°330. 101 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°227. 102 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°322. 103 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°315. 104 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°203. 105 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°204. 106 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°4. 107 : Bois de l'Epaissenoux, parcelle n°128. 108 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°13. 109 : Bois de l'Echoveaux. 110 : Englancourt, Bois d'Ernest. 111 : Englancourt, Bois d'Ernest. 112 : Englancourt, Bois d'Ernest. 113 : Bois de Leschelles. 114 : Bois de Leschelles. 115 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°18. 116 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°20. 117 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 118 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°76. 119 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville. 120 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers, Le Sourd. 121 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois Monsieur. 122 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 123 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°34. 124 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°31. 125 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 126 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°60. 127 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°47. 128 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°53. 129 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Moulin du Bois, parcelle n°25. 130 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, parcelle n°15. 131 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Chêne fourchu, parcelle n°16. 132 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, parcelle n°28. 133 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Folie. 134 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Haye de Martigny.135 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 136 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°24. 137 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°25. 138 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°1. 139 : Bois communal d'Any-Mart-Rieux, parcelle n°2. 140 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 141 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 142 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 143 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 144 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°28. 145 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°19. 146 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°18. 147 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°111. 148 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°35. 149 : Forêt communale d'Hirson, Bois d'Hirson, parcelle n°13. 150 : Forêt communale d'Hirson, Canton du Vivier, parcelle n°11. 151 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Sailly, parcelle n°720. 152 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de d'Andigny, Les Brûlis, parcelle n°76. 153 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 154 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 155 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°115. 156 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°30. 157 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°38. 158 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°41. 159 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°47. 160 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°415. 161 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°830. 162 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°29. 163 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°23. 164 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 165 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°19. 166 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°20. 167 : Forêt communale de Saint-Michel, La Rue des Leups, parcelle n°224. 168 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°2. 169 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt. 170 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine, parcelle n°119. 171 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°28. 172 : Forêt particulière d'Hirson, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°4. 173 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°5. 174 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°1. 175 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 176 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°110. 177 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°105. 178 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°28. 179 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°5. 180 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°113. 181 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°209. 182 : Bois du Hauty, parcelle n°5. 183 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°61. 184 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°135. 185 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°97. 186 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°2. 187 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°59. 188 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°8. 189 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 190 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 191 : Bois de Foigny. 192 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°11. 193 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°6. 194 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 195 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°106. 196 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°30. 197 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine, parcelle n°404. 198 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°525. 199 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°609. 200 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°533. 201 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°620. 202 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°103. 203 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18. 204 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°24. 205 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°222. 206 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°220. 207 : Forêt communale d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°7. 208 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 209 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°11. 211 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 212 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°14. 213 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°16. 214 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 215 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 216 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°420. 217 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°403. 218 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 219 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°629. 220 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°628. 221 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°429. 222 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°905. 223 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°904. 224 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Gravier du Bois, parcelle n°913. 225 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°820. 226 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°314. 227 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°217. 228 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°112. 229 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°19. 230 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°27. 231 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Brûlis, parcelle n°76.

Tableau X (*Salici capreae - Populetum tremulae*)

Accidentelles

3 : *Quercus petraea* 2. 17 : *Quercus rubra* +. 18 : *Sorbus aucuparia* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 4. 2 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°17. 3 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 4 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 5 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 6 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 7 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 8 : Bois Montalard. 9 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 10 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 11 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 12 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 13 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°2. 14 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°431. 15 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°76. 16 : Bois de l'Epaissenoux, Bois de la Taillette. 17 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°104. 18 : Forêt particulière d'Hirson, Le Haut de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 19 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 25. 20 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°1. 21 : Bois du Hauty, parcelle n°19. 22 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°1. 23 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°305. 24 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°18. 25 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°4.

Tableau XI (*Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae*)

Localisation des relevés

1 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°627. 4 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 5 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 6 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°519. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 9 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18. 10 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 11 : Forêt particulière d'Hirson, Neuve Forge.

Tableau XIII (*Querco petraeae-Betuletum albae*)

Accidentelles

3 : *Prunus* sp +. 4 : *Acer platanoides* +. 11 : *Prunus avium* +. 15 : *Prunus avium* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 3 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 4 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 5 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°208. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 7 : Forêt particulière d'Hirson, Carrefour Hélène. 8 : Forêt particulière d'Hirson, La Lobiette. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°525. 10 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 11 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°524. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°408. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°610. 15 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°505. 16 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°29. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°430. 18 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°811.

Tableau XIV (*Querco roboris-Betuletum albae*)

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°903. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°929. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°606. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°623. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°122. 7 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 8 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°25. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115. 10 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°51 11 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 12 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°920. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°915. 15 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°423. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°423. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°902. 18 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°911. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809.

Tableau XV (*Querco roboris - Alnetum glutinosae*)

Accidentelles

1 : *Prunus avium* +. 11 : *Populus* cf. *nigra* +. 14 : *Castanea sativa* i°.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou, parcelle n°319. 2 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°425. 3 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 4 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°423. 5 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°9. 6 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°29. 7 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°28. 8 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 9 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 10 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 11 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°11. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°329. 13 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°7. 14 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 15 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°72. 16 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 17 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°429. 18 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°429. 19 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 20 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°425. 21 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°317. 22 : Forêt du Nouvion, La Quincaille, parcelle n°8. 23 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°5. 24 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°3. 25 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°35. 26 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°21. 27 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°20. 28 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°66. 29 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°27. 30 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°22. 31 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°16.

Tableau XVI (*Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae*)

Accidentelles

7 : *Acer platanoides* +. 30 : *Crataegus monogyna* ! +. 33 : *Salix alba* + ; *Corylus avellana* ! +. 35 : *Alnus incana* 2. 40 : *Ulmus laevis* 4. 41 : *Populus* cf. *alba* 3. 42 : *Acer platanoides* +. 43 : *Tilia cordata* 1. 60 : *Alnus incana* 2.71 : *Salix alba* + ; *Corylus avellana* ! +. 75 : *Tilia cordata* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 2 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°2. 3 : Bois Montalard. 4 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt, parcelle n°106. 5 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 6 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 7 : Ribeauville, Les Loriettes. 8 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 9 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 10 : Bois du Hauty, parcelle n°7. 11 : Ribeauville, Les Loriettes. 12 : Bois Montalard. 13 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 14 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°426. 15 : Bois de l'Echoveaux. 16 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°II. 17 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°5. 18 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 19 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°58. 20 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, parcelle n°11. 21 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°3. 22 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°17. 23 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°410. 24 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 25 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°606. 26 : Forêt communale d'Hirson, Canton de Blangy, parcelle n°19. 27 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°108. 28 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°79. 29 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 30 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 31 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°22. 32 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 33 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°2. 34 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°305. 35 : Forêt domaniale

de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°901. 36 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°902. 37 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°929. 38 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°930. 39 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°301. 40 : Bois de Leschelles. 41 : Bois de Leschelles. 42 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°77. 43 : Bois du Hauty, parcelle n°9. 44 : Ribeauville, Les Loriettes. 45 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 46 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°42. 47 : Bois de Leschelles. 48 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 49 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°26. 50 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 51 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°II. 52 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 53 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°44. 54 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons. 55 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°31. 56 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°30. 57 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°8. 58 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 59 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 60 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 61 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 62 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 63 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 64 : Bois de la Queue de Boué, La Marsaude. 65 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°12. 66 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 67 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 68 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 69 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bois Lançy, parcelle n°31. 70 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14. 71 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°37. 72 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 73 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 74 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt, parcelle n°3. 75 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 76 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 77 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°1. 78 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°34.

Tableau XVII (*Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae*)

Accidentelles

1 : *Carpinus betulus* +. 9 : *Fagus sylvatica* +. 11 : *Acer pseudoplatanus* +. 14 : *Betula pendula* 1. 32 : *Salix cinerea* ! +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°118. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°129. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°208. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°824. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°318. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°225. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°224. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°630. 13 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°60. 14 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°21. 15 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 16 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 17 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 18 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°61. 19 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 20 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°524. 22 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°123. 23 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 24 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°418. 25 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 26 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°625. 27 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°921. 28 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°918. 29 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115. 30 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°201. 31 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809. 32 : Bois du Hauty. 33 : Forêt particulière d'Hirson, Carrefour Hélène. 34 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°218.

ANNEXE 2

COMPLÉMENTS AUX TABLEAUX PHYTOSOCIOLOGIQUES DES ASSOCIATIONS ARBUSTIVES (Chapitre 14)

Tableau XIX (*Crataego monogynae - Evonymetum europaei*)

Accidentelles

1 : *Quercus petraea* j r. 6 : *Quercus robur* j 1. 18 : *Tilia* cf. *platyphyllos* j +. 23 : *Malus sylvestris* subsp *sylvestris* +. 26 : *Humulus lupulus* r. 38 : *Sambucus racemosa* +. 41 : *Rubus* sp +.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 2 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 3 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°7. 4 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 5 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°12. 6 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 7 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 8 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 9 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°I. 10 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 11 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 12 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°22. 13 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 14 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°49. 15 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°12. 16 : Bois de l'Echoveaux. 17 : Bois de Leschelles. 18 : Bois de Dolignon. 19 : Bois de Dolignon. 20 : Bois de Dolignon. 21 : Bois de Foigny. 22 : Bois de Dolignon. 23 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 24 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 25 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 26 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°II. 27 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°313. 28 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°III. 29 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°59. 30 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 31 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 32 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 33 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°10. 34 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 35 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°16. 36 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 37 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 38 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 39 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°84. 40 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°56. 41 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°11. 42 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°12. 43 : Englancourt, Bois d'Ernest. 44 : Englancourt, Bois d'Ernest. 45 : Englancourt, Bois d'Ernest. 46 : Bois de Leschelles. 47 : Bois de Leschelles. 48 : Bois de Foigny. 49 : Bois de Foigny. 50 : Bois de Foigny.

Tableau XXI (*Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae*)

Accidentelles

12 : *Buxus sempervirens* 1. 35 : *Picea excelsior* j +°. 75 : *Castanea sativa* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Folie. 2 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 3 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Haye de Martigny. 4 : Bois de Dolignon. 5 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°24. 6 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°2. 7 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 8 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 9 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°19. 10 : Bois de Dolignon. 11 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 12 : Bois de Dolignon. 13 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°77. 14 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bois Lançy. 15 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 16 : Bois du Hauty, parcelle n°6. 17 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 18 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°20. 19 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois Monsieur. 20 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°16. 21 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°25. 22 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°38. 23 : Bois communal de Plomion, parcelle n°24. 24 : Forêt communale d'Hirson, parcelle n°24. 25 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°IV. 26 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 27 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°203. 28 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°1. 29 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°16. 30 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 31 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 32 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 33 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°18. 34 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°2. 35 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 36 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°311. 37 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°316. 38 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°7. 39 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°58. 40 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°123. 41 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°18. 42 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 43 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 7. 44 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 6. 45 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°28. 46 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°14. 47 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 48 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°115. 49 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°69. 50 : Bois du Hauty, parcelle n°5. 51 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Moulin du Bois, parcelle n°25. 52 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 53 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 54 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°222. 55 : Forêt communale d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°7. 56 : Forêt du Nouvion, Le Grand Enclos. 57 : Bois du Hauty, parcelle n°21. 58 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 59 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°103. 60 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°101. 61 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°35. 62 : Bois communal de Plomion, parcelle n°16. 63 : Bois communal de Plomion, parcelle n°3. 64 : Forêt communale de Saint-Michel, La Rue des Leups, parcelle n°224. 65 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 66 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°4. 67 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°315. 68 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°47. 69 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°41. 70 : Forêt communale d'Hirson, La Futaie, parcelle n°16. 71 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers, Le Sourd. 72 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°6. 73 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 74 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°905. 75 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 76 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°30. 77 : Bois du Hauty, parcelle n°7. 78 : Bois du Hauty, parcelle n°9. 79 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°54. 80 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°28. 81 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°102. 82 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°124. 83 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 84 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°60. 85 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, parcelle n°28. 86 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°31. 87 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 88 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 89 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°89. 90 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles,

parcelle n°19. 91 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°24. 92 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville. 93 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°107. 94 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 95 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine, parcelle n°404. 96 : Bois du Hauty, parcelle n°1. 97 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°9. 98 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°20.

Tableau XXII (*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae*)

Accidentelles

1 : *Castanea sativa* j 1. 38 : *Crataegus monogyna* i. 53 : *Rubus idaeus* +. 54 : *Cytisus scoparius* (r). 92 : *Picea excelsior* j +°. 100 : *Robinia pseudaccacia* j (r). 103 : *Rosa arvensis* (+). 105 : *Malus sylvestris* subsp *sylvestris* i. 106 : *Cytisus scoparius* + ; *Quercus petraea* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 4. 2 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°8. 3 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°423. 4 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 5 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°8. 6 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°61. 7 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°66. 8 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 9 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 10 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°2. 11 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°330. 12 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 13 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 14 : Bois de l'Epaissenoux, parcelle n°128. 15 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°429. 16 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°19. 17 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°435. 18 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°61. 19 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°4. 20 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 21 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°9. 22 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°431. 23 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 24 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 25 : Bois de l'Echoveaux. 26 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°223. 27 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°2. 28 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°30. 29 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°19. 30 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°27. 31 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°91. 32 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°15. 33 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 34 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°426. 35 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 36 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°427. 37 : Bois du Hauty, parcelle n°27. 38 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 39 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 40 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, La Femme enterrée, parcelle n°8. 41 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 42 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°434. 43 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°432. 44 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 45 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°322. 46 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°8. 47 : Forêt communale d'Hirson, Bois d'Hirson, parcelle n°13. 48 : Forêt communale d'Hirson, Canton du Vivier, parcelle n°11. 49 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 50 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°505. 51 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°28. 52 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 53 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°5. 54 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°904. 55 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115. 56 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°329. 57 : Bois du Hauty, parcelle n°21. 58 : Bois du Hauty, parcelle n°19. 59 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°113. 60 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°118. 61 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 62 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 63 : Forêt du Regnaval, La Vaudoise, parcelle n°28. 64 : Bois du Hauty, parcelle n°22. 65 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°76. 66 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°28. 67 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 68 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°34. 69 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°222. 70 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°322. 71 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°28. 72 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°314. 73 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 74 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 75 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 76 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 77 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 78 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 79 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°8. 80 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°4. 81 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°305. 82 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°140. 83 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°82. 84 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°97. 85 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°2. 86 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°26. 87 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°19. 88 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 89 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°8. 90 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 91 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 92 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 93 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 94 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°24. 95 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°11. 96 : Bois de Foigny. 97 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 98 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 99 : Bois du Hauty, parcelle n°28. 100 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 101 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°24. 102 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°220. 103 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt. 104 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°533. 105 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°525. 106 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°430. 107 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 108 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 109 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 110 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°420. 111 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°415. 112 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°628. 113 :Forêt domaniale de Saint-Michel, Sailly, parcelle n°720. 114 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°830. 115 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Gravier du Bois, parcelle n°913. 116 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°113.

Tableau XXIII (*Sorbo aucupariae - Franguletum alni*)

Accidentelles

2 : *Crataegus monogyna* i. 6 : *Rubus* sp 1 ; *Prunus avium* j +. 20 : *Pteridium aquilinum* ! 1. 21 : *Crataegus monogyna* +. 23 : *Ribes uva-crispa* 1 ; *Acer campestre* j 1. 29 : *Prunus* sp j +. 35 : *Cytisus scoparius* +. 41 : *Castanea sativa* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 2 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°334. 3 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 4 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 5 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 6 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°317. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°516. 8 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 9 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°62. 10 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18. 11 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°519. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 15 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°208. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°423. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°627. 18 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°225. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°811. 20 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53. 21 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 22 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 23 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°60. 24 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 25 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18. 26 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 27 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 28 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°122. 29 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°408. 30 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°606. 31 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°29. 32 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 33 : Forêt domaniale de Saint-Michel,

Gratte-Pierre, parcelle n°423. 34 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 35 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°629. 36 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°903. 37 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°902. 38 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°929. 39 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°824. 40 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809. 41 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°51 42 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°533. 43 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 44 : Forêt particulière d'Hirson, Le Haut de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 45 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°14. 46 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°911. 47 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°320.

Tableau XXIV (*Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli*)

Accidentelles

3 : *Ribes nigrum* + ; *Humulus lupulus* +. 5 : *Ligustrum vulgare* +. 6 : *Solanum dulcamara* 1 ; *Hedera helix* +. 7 : *Ribes rubrum* + ; *Salix aurita* +. 9 : *Cornus sanguinea* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809. 2 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°22. 3 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 4 : Bois de Leschelles. 5 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14. 6 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, parcelle n°11. 7 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 8 : Bois du Hauty, parcelle n°25. 9 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°129. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°224. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115.

Tableau XXV (*Ribesi rubri - Viburnetum opuli*)

Accidentelles

33 : *Malus sylvestris* subsp *sylvestris* +. 46 : *Acer platanoides* j +. 75 : *Betula alba* subsp *alba* +. 77 : *Solanum dulcamara* + ; *Alnus incana* j 1.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°30. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 3 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 20. 4 : Bois de l'Echoveaux. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°301. 7 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°8. 8 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 9 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°17. 10 : Bois de Dolignon. 11 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 12 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 13 : Bois de l'Echoveaux. 14 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 15 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°63. 16 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°18. 17 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 18 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 19 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons. 20 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°31. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 22 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 23 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°35. 24 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 25 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°53. 26 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°34. 27 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°64. 28 : Bois de la Queue de Boué, La Marsaude. 29 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, Les Loriettes. 30 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, Les Loriettes. 31 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, Les Loriettes. 32 : Bois Montalard. 33 : Bois Montalard. 34 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 35 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 36 : Bois Montalard. 37 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°35. 38 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°37. 39 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 40 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°1. 41 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°5. 42 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 43 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 44 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°307. 45 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 46 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 47 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 48 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°11. 49 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°II. 50 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt, parcelle n°106. 51 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°305. 52 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°2. 53 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 54 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°901. 55 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°79. 56 : Bois de Leschelles. 57 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 58 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 59 : Bois Montalard. 60 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 61 : Bois Montalard. 62 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°12. 63 : Bois de Leschelles. 64 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 65 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°8. 66 : Bois du Hauty, parcelle n°25. 67 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°305. 68 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°434. 69 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 70 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 12. 71 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°4. 72 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°II. 73 : Bois du Hauty, parcelle n°24. 74 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 75 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°5. 76 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 77 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 78 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 79 : Bois de Leschelles.

Tableau XXVII (*Salici cinerae - Franguletum alni*)

Accidentelles

18 : *Fagus sylvatica* j +. 31 : *Castanea sativa* j +. 33 : *Fraxinus excelsior* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°60. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°61. 4 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 5 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°123. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°118. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°418. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°630. 11 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°921. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°918. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°920. 15 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°915. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°201. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°208. 18 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 19 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 20 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°625. 21 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 22 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 23 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 24 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°42. 25 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°425. 26 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 27 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°429. 28 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 29 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°422. 30 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°5. 31 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 32 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 33 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°22.

Tableau XXVIII (*Crataego monogynae - Evonymetum europaei tametosum communis*)

Accidentelles
4 : *Hedera helix* 1. 5 : *Rosa* sp +. 7 : *Robinia pseudaccacia* 2. 8 : *Acer platanoides* +. 9 : *Rubus idaeus* + ; *Malus sylvestris* i. 17 : *Equisetum telmateia* 1 ; *Betula alba* subsp. *alba* +. 18 : *Polygonum sachalinensis* + ; *Frangula alnus* +. 20 : *Bryonia dioica* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt domaniale de Marfontaine, lisière de la parcelle n°23. 2 : Forêt domaniale de Marfontaine. 3 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, Route du Champ Jivaux, lisière de la parcelle n°15. 4 : Forêt domaniale du Val saint-Pierre, Bélimont Sud. 5 : Forêt du Regnaval, La Fosse aux Loups. 6 : Forêt du Regnaval, La Fosse aux Loups. 7 : Forêt domaniale du Val saint-Pierre, La Grande Barrière, lisière de la parcelle n°103. 8 : Bois de Foigny, lisière sud. 9 : Forêt domaniale du Val saint-Pierre, Nampcelles, bord du chemin vicinal de Braye à Hocquet. 10 : Forêt du Regnaval, Le Puits du Sarrazin. 11 : Forêt domaniale de Marfontaine, entre parcelles n°20 et 21. 12 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, bord du GR122. 13 : Forêt du Regnaval, Le Puits du Sarrazin. 14 : Forêt du Regnaval, Le Grand Poirier. 15 : Forêt du Regnaval, Les Bacquières. 16 : Forêt domaniale du Val saint-Pierre. 17 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Moulin. 18 : Forêt communale des Usages de Chigny. 19 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ de Bataille, Sannières, lisière parcelle n°48. 20 : Forêt domaniale d'Andigny, La Piquette, lisière parcelle n°80.

Tableau XXIX (*Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* variante héliophile)

Accidentelles
1 : *Ulmus glabra* +. 3 : *Rosa* sp 2. 5 : *Sorbus aucuparia* r. 6 : *Solanum dulcamara* +. 7 : *Tilia cordata* 3.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Nouvion, Le Bosquet de Sanois. 2 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, lisière parcelle n°5. 3 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Moulin. 4 : Forêt du Nouvion, Hennepieux. 5 : Forêt du Nouvion, La Cornée du Bois. 6 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, Le Pachy Massin. 7 : Forêt domaniale du Val saint-Pierre, Bélimont sud, route du Sud, lisière de la parcelle n°132.

Tableau XXX (*Salici capreae - Sambucetum racemosae*)

Accidentelles
1 : *Crataegus monogyna* r ; *Prunus avium* 1. 3 : *Acer platanoides* +. 4 : *Tilia cordata* +. 5 : *Viburnum opulus* (+). 7 : *Fagus sylvatica* +. 8 : *Frangula alnus* 1. 10 : *Arrhenatherum elatius* + ; *Urtica dioica* r. 11 : *Cytisus scoparius* 1.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Regnaval, Route du Champ Hubert, lisière de la parcelle n°22. 2 : Forêt du Nouvion, Laie de l'Ermitage. 3 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Laie des Carnières, lisière de la parcelle n°67. 4 : Bois du Hauty, lisière de la parcelle n°25. 5 : Bois du Hauty, Route des Trois Ducs. 6 : Forêt du Regnaval, Route des Fonds. 7 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, lisière de la parcelle n°23. 8 : Forêt du Nouvion, Marotte, Laie n°5 de Wez des Boules, entre parcelles n°33 et 34. 9 : Forêt du Nouvion, Chevalet, Laie n°3 du Pont Général, Parcelle n°26. 10 : Forêt du Nouvion, Marotte, Laie de l'Ermitage. 11 : Bois communal de Saint-Michel, Route de la Caserne, parcelle n°1. 12 : Bois de la Queue de Boué.

Tableau XXXI ("Groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna*")

Accidentelles
1 : *Salix pentandra* 4 ; *Galium aparine* + ; *Rubus idaeus* +. 2 : *Tilia cordata* + ; *Lathyrus pratensis* +. 3 : *Sambucus nigra* +. 5 : *Sorbus aucuparia* 1.

Localisation des relevés
1 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Prés Flamins. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes, La Source. 3 : Forêt du Nouvion, Fontaine des Trois Planes. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, Route du Conservateur, parcelle n°224. 5 : Forêt communale de Logny-les-Aubenton, Chemin des Annettes à la Forêt.

Tableau XXXII (*Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* variante héliophile)

Accidentelles
1 : *Fagus sylvatica* +. 2 : *Prunus spinosa* 1 ; *Salix alba* 1 ; *Urtica dioica* + ; *Filipendula ulmaria* +. 5 : *Quercus petraea* 2 ; *Malus sylvestris* +. 6 : *Epilobium angustifolium* + ; *Crataegus monogyna* + ; *Ilex aquifolium* +. 7 : *Acer platanoides* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 2 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, Laie de la Montagne au Sable. 4 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°34. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Route de Maka, parcelle n°29. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Chamiteau. 7 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Moulin.

Tableau XXXIII (*Salici cinereae - Franguletum alni* variante héliophile)

Localisation des relevés
1 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Gorge du Moulin. 3 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou.

ANNEXE 3

COMPLÉMENTS AUX TABLEAUX PHYTOSOCIOLOGIQUES DES ASSOCIATIONS HERBACÉES INTRAFORESTIERES (Chapitre 15)

Tableau XXXV (*Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae*)

Accidentelles

1 : *Galeopsis tetrahit* +. 3 : *Polygonatum multiflorum* +. 4 : *Scrophularia umbrosa* 1. 6 : *Cirsium palustre* r. 8 : *Ribes rubrum* j r. 9 : *Lonicera periclymenum* écophène rampant r. 11 : *Festuca gigantea* +. 13 : *Glyceria declinata* 2. 15 : cf. *Scutellaria galericulata* 1. 17 : *Luzula sylvatica* r. 21 : *Alliaria petiolata* + ; *Milium effusum* r ; *Dryopteris filix-mas* r ; *Hyacinthoides non-scripta* i. 22 : *Iris pseudoacorus* + ; *Lysimachia vulgaris* + ; *Carex riparia* r. 23 : *Hedera helix* écophène rampant r°. 24 : *Carex acutiformis* 2 ; *Epilobium hirsutum* 1. 28 : *Vinca minor* r. 30 : *Circaea lutetiana* r.

Localisation des relevés

1 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard. 2 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°4. 3 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval. 4 : Forêt du Nouvion, Marotte, Bord du Noirrieu. 5 : Forêt du Nouvion, La Quincaille, bord du Noirrieu. 6 : Forêt du Nouvion, Marotte. 7 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons. 8 : Forêt du Nouvion, La Verrerie. 9 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval. 10 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons, bord du Noirrieu. 11 : Forêt du Nouvion, Fontaine de la Grande Taille. 12 Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°2. 13 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy. 14 Forêt particulière d'Hirson, Maka, parcelle n°30. 15 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons. 16 Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°8. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve. 18 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°19. 19 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 20 : Forêt de Saint-Michel, Fosse Burt. 21 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 22 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°4. 23 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Coît du Vent. 24 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Coît du Vent. 25 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 26 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 27 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Moulin. 28 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Fontaine Bleue. 29 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice. 30 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy. 31 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy. 32 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers.

Tableau XXXVII (*Lysimachio nemorum - Caricetum remotae*)

Accidentelles

1 : *Chrysosplenium oppositifolium* 1. 2 : *Stellaria alsine* 3 ; *Chrysosplenium alternifolium* 2. 4 : *Carex sylvatica* 1.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°44. 2 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°21. 3 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°5. 4 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°3. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 6 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°26.

Tableau XXXVIII (*Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae*)

Accidentelles

1 : *Cardamine amara* 2. 3 : *Mentha aquatica* +. 5 : *Carex sylvatica* r ; *Valeriana dioica* r.10 : *Calamagrostis canescens* 2 ; *Carex nigra* +. 14 : *Agrostis canina* 2. 18 : *Carex vesicaria* 2. 19 : *Chrysosplenium oppositifolium* + ; *Chrysosplenium alternifolium* +. 20 : *Polygonum hydropiper* 1. 21 : *Stellaria holostea* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°625. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Reserve, parcelle n°921. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°129. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°418. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°630. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°824. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°201. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°208. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°524. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Fontaine à l'Argent, parcelle n°118. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°123. 15 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°918. 18 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°318. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°218. 20 : Forêt particulière d'Hirson, Carrefour Hélène. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°224.

Tableau XXXIX (*Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis*)

Accidentelles

2 : *Dryopteris filix-mas* (+). 5 : *Carex echinata* 1 ; *Carex pendula* 1 ; *Corylus avellana* +. 6 : *Oxalis acetosella* 2 ; *Fraxinus excelsior* j + ; *Acer pseudoplatanus* j + ; *Sorbus aucuparia* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°60. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 4 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 5 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°61. 6 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 7 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53.

Tableau XL (*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae*)

Accidentelles

1 : *Dryopteris filix-mas* 1. 4 : *Dryopteris carthusiana* 1 ; *Stachys sylvatica* 1. 6 : *Equisetum sylvaticum* 2 ; *Angelica sylvestris* 1 ; *Scrofularia umbrosa* +. 7 : *Valeriana repens* + ; *Sorbus aucuparia* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°42. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°50. 4 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 5 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°44. 6 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°21. 7 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°5. 8 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°3. 9 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°26. 10 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23.

Tableau XLI (*Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum*)

Accidentelles

1 : *Sorbus aucuparia* j + ; *Carpinus betulus* j + ; *Ilex aquifolium* j r ; *Digitalis purpurea* r ; *Ranunculus flammula* i. 2 : *Moerhyngia trinervia* r. 7 : *Viola riviniana* + ; *Sambucus racemosa* j +. 9 : *Ribes uva-crispa* j + ; *Corylus avellana* j + ; *Prunus spinosa* j r. 11 : *Luzula luzuloides* r. 12 : *Digitalis purpurea* i. 13 : *Epilobium* gp *montanum* r. 14 : *Galium mollugo* subsp *erectum* 1 ; *Pteridium aquilinum* r. 16 : *Epilobium* gp *montanum* + ; *Lychnis flos-cuculi* i. 20 : *Veronica hederacea* +. 23 : *Cirsium palustre* i. 26 : *Symphytum officinale* +. 28 : *Fraxinus excelsior* j 1. 33 : *Orchis mascula* r. 35 : *Epipactis helleborine* +. 41 : *Galium palustre* subsp *elongatum* + ; *Mentha aquatica* +. 42 : *Listera ovata* 1 ; *Colchicum autumnale* 1 ; *Phyteuma nigrum* +. 44 : *Arctium* sp +. 47 : *Equisetum telmateia* +. 48 : *Cardamine hirsuta* +. 50 : *Dryopteris affinis* subsp *borreri* +. 51 : *Petasites hybridus*.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 2 : Forêt particulière d'Hirson, Maka, parcelle n°30. 3 : Forêt particulière d'Hirson, Maka, parcelle n°30. 4 : Forêt particulière d'Hirson, Maka, parcelle n°30. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Maka, parcelle n°30. 6 : Bois communal du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°37. 7 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°24. 8 : Bois privé du Catelet de Mondrepuis. 9 : Forêt d'Hirson, Neuve Forge. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 12 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 13 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°901. 15 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°902. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°929.17 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 18 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°930. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°606. 20 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°410. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Carrefour Alexandre, parcelle n°404. 22 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°305. 23 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°301. 24 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 25 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 26 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°37. 27 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 28 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons. 29 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°31. 30 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°30. 31 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 32 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 33 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 34 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 35 : Bois de l'Echoveaux. 36 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Loriettes. 37 : Bois de Leschelles. 38 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 39 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°2. 40 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°44. 41 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 42 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 43 :Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 44 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 45 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 46 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 47 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Loriettes. 48 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°8. 49 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°10. 50 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°3. 51 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°23. 52 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°224. 53 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°2. 54 : Forêt du Nouvion, Fontaine des Trois Planes. 55 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°25. 56 : Bois communal du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°40.

Tableau XLII (*Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae*)

Accidentelles

1 : *Stellaria alsine* +. 2 : *Phallaris arundinacea* 1. 3 : *Rosa arvensis* j +. 4 : *Lonicera periclymenum* 1 ; *Epilobium hirsutum* 1 ; *Lychnis flos-cuculi* + ; *Lysimachia nummularia* + ; *Mentha aquatica* + ; *Scutellaria galericulata* + ; *Ranunculus flammula* r. 5 : *Orchis mascula* 1. 8 : *Lycopus europaeus* +. 9 : *Cirsium oleraceum* +. 12 : *Moerhyngia trinervia* +. 14 : *Evonymus europaeus* j +. 20 : *Arctium* sp i. 22 : *Torrilis japonica* r ; *Hypericum hirsutum* r. 25 : *Potentilla sterilis* r. 29 : *Viola riviniana* +. 33 : *Holcus mollis* + ; *Polygonum hydropiper* +. 34 : *Carex acutiformis* +. 35 : *Luzula pilosa* +. 37 : *Glyceria fluitans* +. 41 : *Epipactis helleborine* +. 42 : *Veronica beccabunga* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 2 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 3 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°79. 4 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, parcelle n°11. 5 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°79. 6 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°16. 7 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°II. 8 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 9 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 10 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°8. 11 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°12. 12 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14. 13 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°34. 14 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 15 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 16 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 17 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 18 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 19 : Bois de Leschelles. 20 : Bois de la Queue de Boué, La Marsaude. 21 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 22 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°313. 23 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°11. 24 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou. 25 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 26 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la

Fontaine à l'Argent, parcelle n°1. 27 : Bois du Hauty, parcelle n°19. 28 : Bois du Hauty, parcelle n°7. 29 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°2. 30 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 31 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Loriettes. 32 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14. 33 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°22. 34 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 35 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 36 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°426. 37 : Bois de Leschelles. 38 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°17. 39 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°108. 40 : Forêt communale d'Hirson, Canton de Blangy, parcelle n°19. 41 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt, parcelle n°106. 42 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 43 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt, parcelle n°3.

Tableau XLIII (*Circaeo lutetianae - Galietum odorati*)

Accidentelles

Première partie

1 : *Tilia platiphyllos* j + ; *Ligustrum vulgare* j r. 4 : *Ornithogalum pyrenaicum* + ; *Rumex sanguineus* + ; *Viola hirta* +. 5 : *Rumex sanguineus* + ; *Bromus ramosus* +. 7 : *Hypericum* sp r. 9 : *Myosotis* sp r ; *Fragaria vesca* r. 12 : *Myosotis* sp r. 13 : *Sanicula europaea* +. 14 : *Rumex sanguineus* + ; *Ulmus* sp j +. 15 : *Platanthera chloranta* + ; *Ulmus* sp j +. 17 : *Rumex sanguineus* + ; *Veronica officinalis* r ; *Cirsium palustre* i. 19 : *Epilobium* sp +. 20 : *Ornithogalum umbellatum* r. 22 : *Rumex* sp +. 24 : *Tilia cordata* j r. 32 : *Rumex sanguineus* +. 33 : *Platanthera chloranta* + ; *Epipactis helleborine* + ; *Bromus ramosus* +.

Deuxième partie

36 : *Chrysosplenium oppositifolium* (r). 39 : *Bromus ramosus* 1 ; *Festuca gigantea* + ; *Ulmus* sp j +. 42 : *Epipactis purpurata* + ; *Pteridium aquilinum* (+°). 43 : *Epipactis helleborine* + ; *Carex strigosa* (+). 44 : *Festuca gigantea* +. 45 : *Carex strigosa* 1. 46 : *Lysimachia nemorum* +. 49 : *Epilobium* sp 1 ; *Luzula sylvatica* r ; *Hypericum* sp r ; *Carex* sp r. 52 : *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* (+). 54 : *Tilia cordata* j + ; *Betula alba* subsp. *alba* r. 56 : *Castanea sativa* j r. 60 : *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* 3. 62 : *Carex strigosa* r ; *Ilex aquifolium* j i. 63 : *Sorbus aucuparia* j r. 66 : *Ulmus* sp j 1. 67 : *Rumex* sp 1. 68 : *Cirsium* sp +. 70 : *Taraxacum* sp i. 72 : *Rumex* sp r ; *Ilex aquifolium* j r. 76 : *Hyacinthoides non-scripta* 1. 77 : *Dryopteris* sp r. 79 : *Chrysosplenium oppositifolium* 2. 80 : *Cardamine amara* (+). 85 : *Sedum telephium* i. 86 : *Arctium* sp i. 87 : *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* 2. 88 : *Festuca gigantea* +. 89 : *Festuca gigantea* +. 90 : *Epipactis helleborine* +. 91 : *Hypericum hirsutum* 1 ; *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* + ; *Carex strigosa* + ; *Arctium* sp r. 93 : *Taraxacum* sp +. 94 : *Festuca gigantea* +. 101 : *Populus* sp j + ; *Ulmus* sp j r. 102 : *Hypericum hirsutum* +. 103 : *Rumex sanguineus* r. 104 : *Sanicula europaea* (+). 106 : *Populus* sp j +. 112 : *Epipactis helleborine* + ; *Lysimachia nemorum* + ; *Bromus ramosus* + ; *Sorbus aucuparia* j r. 114 : *Rumex sanguineus* + ; *Bromus ramosus* + ; *Hypericum hirsutum* r. 115 : *Tilia cordata* j +. 116 : *Dactylorhiza fuchsii* +. 118 : *Chrysosplenium oppositifolium* 2. 121 : *Chrysosplenium oppositifolium* + ; *Chrysosplenium alternifolium* 1 ; *Ranunculus repens* r. 122 : *Sambucus racemosa* j + ; *Luzula sylvatica* r. 123 : *Sorbus aucuparia* j + ; *Sambucus racemosa* j +. 124 : *Festuca gigantea* (+) ; *Cirsium palustre* (r). 125 : *Festuca gigantea* +. 126 : *Tilia cordata* j + ; *Festuca gigantea* r. 127 : *Festuca gigantea* +. 130 : *Dryopteris x complexa* +. 132 : *Rumex* sp + ; *Epilobium* sp +. 135 : *Ilex aquifolium* j r. 137 : *Veronica chamaedrys* 2 ; *Fragaria vesca* r. 142 : cf. *Corydalis solida* r ; *Hypericum* sp i. 144 : *Cardamine hirsuta* +. 146 : *Ranunculus repens* (r). 151 : *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* 2. 153 : *Veronica officinalis* +. 154 : *Aegopodium podagraria* 4. 166 : *Festuca gigantea* +. 177 : *Myosotis* sp + ; *Rumex* sp + ; *Epilobium* sp + ; *Lapsana communis* + ; *Artemisia vulgaris* r. 179 : *Ornithogalum pyrenaicum* 1. 180 : *Rumex sanguineus* 1. 184 : *Salix caprea* j +. 185 : *Salix caprea* j +. 187 : *Bromus ramosus* 1 ; *Lysimachia nemorum* +. 192 : *Populus* sp j r. 194 : *Ulmus* sp j + ; *Populus* sp j +. 195 : *Ranunculus repens* + ; *Lysimachia nemorum* r. 197 : *Hypericum hirsutum* +. 198 : *Rumex sanguineus* : r. 205 : *Ranunculus repens* +. 206 : *Rumex sanguineus* 1. 209 : *Tilia cordata* j 1 ; *Castanea sativa* j +. 210 : *Populus* sp j +. 213 : *Populus tremula* j +. 214 : *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* 1. 220 : *Sorbus aucuparia* j + ; *Sanicula europaea* (+). 227 : *Epilobium* sp +. 239 : *Lysimachia nemorum* +. 242 : *Lysimachia nemorum* 1 ; *Tilia cordata* j +. *Sambucus racemosa* j +. 246 : *Populus* sp +. 247 : *Populus* sp 1. 248 : *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* 1. 251 : *Festuca gigantea* +. 252 : *Rumex sanguineus* +. 254 : *Sanicula europaea* +. 258 : *Sanicula europaea* +. 260 : *Hypericum hirsutum* +. 262 : *Epipactis helleborine* r ; *Lysimachia nemorum* r. 264 : *Populus* sp +. 265 : *Ranunculus repens* i. 266 : *Populus* sp +. 267 : *Sambucus racemosa* j +. 268 : *Populus* sp + ; *Viburnum lantana* j 1. 269 : *Populus* sp + ; *Castanea sativa* j +. 270 : *Castanea sativa* +. 278 : *Hypericum hirsutum* +.

Localisation des relevés

Première partie

1 : Bois de Dolignon. 2 : Bois de Dolignon. 3 : Bois de Dolignon. 4 : Bois de Dolignon. 5 : Bois de Dolignon. 6 : Bois de Dolignon. 7 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°142. 8 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 9 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°84. 10 : Forêt domaniale de Marfontaine. 11 : Forêt domaniale de Marfontaine. 12 : Bois de Dolignon. 13 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 7. 14 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°145. 15 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 16 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 17 : Bois de Dolignon. 18 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°29. 19 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°79. 20 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 21 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°6. 22 : Forêt domaniale de Marfontaine. 23 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'explosion, parcelle n°30. 24 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois privé. 25 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois privé. 26 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°15. 27 : Bois de Leschelles. 28 : Bois de Dolignon. 29 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°11. 30 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°13. 31 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°7. 32 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°77. 33 : Bois de Dolignon. 34 : Bois de Foigny.

35 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau. 36 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois privé. 37 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 38 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°22. 39 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°49. 40 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°18. 41 : Bois de Leschelles. 42 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°2. 43 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 44 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 45 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°12. 46 : Forêt du Nouvion, Le Bout du Trou, parcelle n°319.47 : Forêt du Regnaval, La Plesnoye, parcelle n°330. 48 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 49 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois privé. 50 : Bois de Leschelles. 51 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°53. 52 : Bois de Foigny. 53 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°5. 54 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 55 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°1. 56 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 11. 57 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 58 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°III. 59 : Englancourt, Bois d'Ernest. 60 : Bois de Foigny. 61 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Forêt communale de Logny les Aubentons, parcelle n°3. 62 : Bois de Foigny. 63 : Forêt de Saint-Michel, Fosse Burt. 64 : Forêt domaniale de Marfontaine. 65 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme, parcelle n°7. 66 : Bois de Dolignon. 67 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'explosion, parcelle n°30. 68 : Bois privé de la Queue de Boué. 69 : Bois de Foigny. 70 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 71 : Forêt domaniale de Marfontaine. 72 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°76. 73 : Forêt domaniale de Marfontaine. 74 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 75 : Forêt du Nouvion, Carrefour du Mouzaïa, parcelle n°3. 76 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 77 : Bois communal des Usages de Chigny, parcelle n°III. 78 : Forêt du Nouvion, Le Grand Wez, parcelle n°33. 79 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°108. 80 : Bois de la Queue de Boué, La Marsaude. 81 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 82 : Bois privé de la Queue de Boué. 83 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°51. 84 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 85 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°43. 86 : Bois de l'Echoveaux. 87 : Bois de Leschelles. 88 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 89 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°35. 90 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 91 : Forêt du Regnaval, La Plesnoye, parcelle n°226. 92 : Bois de l'Echoveaux. 93 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°20. 94 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°203. 95 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°1. 96 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°14. 97 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°41. 98 : Bois de l'Echoveaux. 99 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 100 : Bois de l'Echoveaux. 101 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 102 : Bois de Foigny. 103 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 104 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 105 : Bois du Hauty, parcelle n°25. 106 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 107 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 108 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°25. 109 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°24. 110 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°10. 111 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 17. 112 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Haye de Martigny. 113 : Bois de Dolignon. 114 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°56. 115 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 6. 116 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°38. 117 : Forêt domaniale de Marfontaine. 118 : Bois de Foigny. 119 : Bois de Dolignon. 120 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°16. 121 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°1. 122 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°22. 123 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°26. 124 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 4. 125 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 9. 126 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°123. 127 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°73. 128 : Forêt domaniale de Marfontaine. 129 : Forêt domaniale de Marfontaine. 130 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°110. 131 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°133. 132 : Bois de Dolignon. 133 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°9. 134 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°7. 135 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°37. 136 : Bois de Dolignon. 137 : Bois de Foigny. 138 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 139 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 140 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 141 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 142 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 143 : Forêt domaniale de Marfontaine. 144 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, parcelle n°55. 145 : Forêt domaniale de Marfontaine. 146 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°131. 147 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°143. 148 : Forêt domaniale de Marfontaine. 149 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°149. 150 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°74. 151 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°2. 152 : Le Val Saint-Pierre, bois privé. 153 : Forêt domaniale de Marfontaine. 154 : Forêt domaniale de Marfontaine. 155 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°12. 156 : Bois du Hauty, parcelle n°7. 157 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°2. 158 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, La grande Barrière, parcelle n°61. 159 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Sourd (bois privé). 160 : Bois de Dolignon. 161 : Bois de Dolignon. 162 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°57. 163 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°128. 164 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°140. 165 : Forêt domaniale de Marfontaine. 166 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, La grande Barrière. 167 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°4. 167 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°29. 169 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°53. 170 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°49. 171 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 172 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°8. 173 : Bois communal de Plomion, parcelle n°4. 174 : Forêt domaniale de Marfontaine. 175 : Forêt domaniale de Marfontaine. 176 : Forêt domaniale de Marfontaine. 177 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°20. 178 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°137.
179 : Bois de Dolignon. 180 : Bois de Dolignon. 181 : Bois de Leschelles. 182 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°40. 183 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°138. 184 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°17. 185 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°18. 186 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bois Lançy. 187 : Bois de Dolignon. 188 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°13. 189 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°15. 190 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 9. 191 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 6. 192 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°142. 193 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°4. 194 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°28. 195 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°135. 196 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°54. 197 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 198 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 199 : Bois de Dolignon. 200 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°129. 201 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°98. 202 : Bois de Leschelles. 203 : Bois de Leschelles. 204 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°84. 205 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°97. 206 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 25. 207 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 208 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 209 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 210 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°60. 211 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°122. 212 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°106. 213 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°96. 214 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°2. 215 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°27. 216 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°57. 217 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°149. 218 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°87. 219 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 220 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°19. 221 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°102. 222 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°101. 223 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 224 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°87. 225 : Forêt domaniale de Marfontaine. 226 : Forêt domaniale de Marfontaine. 227 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°13. 228 : Forêt domaniale de Marfontaine. 229 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 230 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau. 231 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 232 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°16. 233 : Bois communal de Saint-Michel, La Culée des Chaufours, parcelle n°116. 234 : Bois de la Queue de Boué, Le Grand Foucommé. 235 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°122. 236 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°316. 237 : Bois de Leschelles. 238 : Bois de Leschelles. 239 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°131. 240 : Englancourt, Bois d'Ernest. 241 : Englancourt, Bois d'Ernest. 242 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 10. 243 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°143. 244 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°75. 245 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°24. 246 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 5. 247 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°85. 248 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°53. 249 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 250 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 14. 251 : Bois de Dolignon. 252 : Bois de Dolignon. 253 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°117. 254 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°7. 255 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°311. 256 : Bois de Leschelles. 257 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°310. 258 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°146. 259 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°18. 260 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°123. 261 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 262 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 263 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°4. 264 : Bois Montalard. 265 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre,

Bélimont sud, parcelle n°140. 266 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°89. 267 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°8. 268 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°59. 269 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 1. 270 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 12. 271 : Bois Montalard. 272 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°3. 273 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 274 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°5. 275 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°28. 276 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°1. 277 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°112. 278 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°316. 279 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°128. 280 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°9. 281 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 282 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 283 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°4.

Tableau XLIV (*Vinco minoris - Allietum ursini*)

Accidentelles

1 : *Luzula pilosa* r. 2 : *Euphorbia amygdaloides* +. 3 : *Luzula sylvatica* +. 4 : *Viola reichenbachiana* + ; *Viola riviniana* +. 5 : *Ribes uva-crispa* j +. 6 : *Carpinus betulus* j r.8 : *Acer campestre* j r. 9 : *Ribes rubrum* j + ; *Stellaria nemorum* subsp *montanum* ; *Colchicum autumnale* i. 11 : *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* + ; *Sanicula europaea* +. 12 : *Phyteuma nigrum* r. 13 : *Dryopteris affinis* subsp *borreri* +. 14 : *Juncus effusus* + ; *Eupatorium cannabinum* +. 18 : *Lysimachia nemorum* + ; *Carex acutiformis* + ; *Taraxacum* sp + ; *Viburnum opulus* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 2 : Bois de Leschelles, bords de l'Ancienne Sambre. 3 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°58. 4 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 5 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°69. 6 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 7 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°55. 8 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 9 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 10 : Bois de Leschelles. 11 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°69. 12 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°32. 13 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°58. 14 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 15 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 16 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bois Lançy, parcelle n°31. 17 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois la Dame. 18 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers.

Tableau XLV (*Ranunculo ficariae - Leucojetum verni*)

Accidentelles

7 : *Convallaria majalis* + ; *Holcus mollis* + ; *Lonicera periclymenum* + ; *Platenthera* cf. *bifolia* r. 9 : *Anemone ranunculoides* 1. 10 : *Potentilla sterilis* +. 11 : *Polystichum aculeatum* i!. 13 : *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* 3 ; *Helleboris viridis* subsp. *occidentalis* 1 ; *Anthriscus sylvestris* r. 14 : *Ribes uva-crispa* j + ; *Brachypodium sylvaticum* + ; *Arctium* sp i. 18 : *Carex remota* + ; *Athyrium filix-femina* + ; *Fraxinus excelsior* j + ; *Dryopteris dilatata* + ; *Vicia sepium* r ; *Cardamine amara* r.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°11. 2 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°9. 3 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°10. 4 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°10. 5 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°II. 6 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°12. 7 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°34. 8 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°14. 9 : Forêt du Regnaval, La Plesnoye, parcelle n°30. 10 : Forêt du Regnaval, Les Bacquières, parcelle n°25. 11 : Forêt du Regnaval, Les Bacquières, parcelle n°25. 12 : Forêt du Regnaval, Les Bacquières, parcelle n°26. 13 : Bois privé du Catelet de Mondrepuis. 14 : Forêt du Regnaval, Le Coeroi, parcelle n°15. 15 : Bois de l'Echoveaux. 16 : Bois de l'Echoveaux. 17 : Bois de l'Echoveaux. 18 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice.

Tableau XLVI (*Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae*)

Accidentelles

1 : *Acer campestre* j + ; *Carpinus betulus* j + ; *Crataegus laevigata* j +. 2 : *Lonicera periclymenum* +. 3 : *Orchis mascula* (+). 4 : *Chrysosplenium oppositifolium* +. 5 : *Evonymus europaeus* j +. 10 : *Buxus sempervirens* j 1 ; *Arum italicum* subsp *neglectum* i. 11 : *Polystichum setiferum* i. 12 : *Holcus lanatus* 1. 16 : *Polygonum bistorta* 1. 17 : *Rumex* sp +. 18 : *Potentilla sterilis* + ; *Sambucus nigra* j + ; *Viburnum opulus* j +. 20 : *Festuca* sp +. 21 : *Stellaria holostea* + ; *Sambucus racemosa* j +. 26 : *Athyrium filix-femina* +.

Localisation des relevés

1 : Bois de Leschelles. 2 : Bois de Leschelles, bords de l'Ancienne Sambre. 3 : Bois de Leschelles. 4 : Bois de Leschelles. 5 : Bois de Leschelles. 6 : Bois de l'Echoveaux. 7 : Bois de Leschelles. 8 : Bois de Solmont. 9 : Lesquielles Saint-Germain, Bois des Fonds. 10 : Lesquielles Saint-Germain, Bois des Fonds. 11 : Lesquielles Saint-Germain, Bois des Fonds. 12 : Lesquielles Saint-Germain, Bois des Fonds. 13 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°20. 14 : Les Grandes Ouïes, Bois du Franc Bertin. 15 : Bois privé de la Queue de Boué. 16 : Bois de la Queue de Boué, La Folie. 17 : Bois de Leschelles. 18 : Bois de Leschelles. 19 : Bois privé de la Queue de Boué. 20 : Forêt du Nouvion, Fontenelle, parcelle n°5. 21 : Forêt du Nouvion, Fontenelle, parcelle n°1. 22 : Forêt du Nouvion, Fontenelle, parcelle n°2. 23 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme, parcelle n°32. 24 : Bois de l'Echoveaux. 25 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme, parcelle n°34. 26 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme, parcelle n°5.

Tableau XLVII (*Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri*)

Accidentelles

1 : *Phyteuma nigrum* 1 ; *Ulmus glabra* j +. 2 : *Cornus sanguinea* j r ; *Stachys sylvatica* r ; *Geranium robertianum* r. 3 : *Viola riviniana* r. 4 : *Fagus sylvatica* j + ; *Carex remota* r ; *Cardamine pratensis* (r). 5 : *Vinca minor* 2 ; *Polygonatum multiflorum* + ; *Populus tremula* j + ; *Moehryngia trinervia* r ; *Viburnum opulus* j r.

Localisation des relevés
1 : Bois de Foigny. 2 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 3 : F: Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, parcelle n°58. 4 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°323. 5 : Bois de Dolignon. 6 : Bois de Foigny.

Tableau XLVIII (*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae*)

Accidentelles
Première partie
6 : *Polygonum bistorta* r. 7 : *Ribes rubrum* j +. 8 : *Ajuga reptans* r. 10 : *Ribes rubrum* j + ; *Fragaria vesca* r. *Rumex obtusifolius* r. 14 : *Viola riviniana* +. 21 : *Ilex aquifolium* j +. 24 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche r. 26 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche +. 33 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche +. 34 : *Luzula sylvatica* r. 40 : *Phyteuma nigrum* (+). 41 : *Ranunculus repens* r ; *Myosotis sylvatica* r. 44 : *Ulmus glabra* j r. 45 : *Lysimachia nemorum* r. 48 : *Impatiens noli-tangere* +. 52 : *Crataegus monogyna* j +. 60 : *Festuca gigantea* + ; *Taraxacum* sp + ; *Evonymus europaeus* j + ; *Tilia cordata* j +. 63 : *Epipactis helleborine* (+). 66 : *Polystichum aculeatum* (+). 72 : *Carex pallescens* r. 75 : *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* + ; *Ribes rubrum* j + ; *Ranunculus auricomus* (r). 76 : *Myosotis* sp r. 78 : *Listera ovata* (r). 79 : *Viola riviniana* +. 81 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche + ; *Ribes rubrum* j +. 84 : *Viola riviniana* + ; *Listera ovata* r ; *Potentilla sterilis* (r). 85 : *Veronica officinalis* + ; *Ranunculus repens* r. 86 : *Potentilla sterilis* + ; *Viola riviniana* + ; *Dryopteris* sp +. 87 : cf. *Corydalis solida* +. 88 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche r. 89 : *Taraxacum* sp i. 97 : *Dryopteris* sp +. 99 : *Ribes rubrum* j +. 103 : cf. *Festuca* sp r. 108 : *Rosa arvensis* j +. 110 : *Crataegus monogyna* j r ; *Viola riviniana* r ; *Ranunculus auricomus* (+). 114 : *Viola riviniana* + ; *Potentilla sterilis* r ; *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche r. 116 : *Epilobium* sp +. 119 : *Polystichum aculeatum* 1. 129 : *Crataegus monogyna* j +. 130 : *Campanula trachelium* 1 ; *Cornus sanguinea* j + ; *Acer campestre* j +. 133 : *Lysimachia nemorum* +. 136 : *Acer campestre* j +. 139 : *Ranunculus auricomus* r. 143 : *Viola riviniana* +. 145 : *Castanea sativa* j +. 148 : *Festuca gigantea* r. 153 : *Epilobium* sp + ; *Aquilegia vulgaris* r°. 166 : *Ajuga reptans* +. 167 : *Lysimachia nemorum* +. 169 : *Festuca gigantea* +. 172 : *Rumex sanguineus* + ; *Listera ovata* +. 173 : *Ajuga reptans* r.
Deuxième partie
178 : *Festuca gigantea* +. 179 : *Lysimachia nemorum* +. 181 : *Impatiens noli-tangere* +. 195 : *Lysimachia nemorum* 1. 213 : *Impatiens noli-tangere* +. 229 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche r. 232 : *Viola riviniana* +. 235 : *Ilex aquifolium* j r. 243 : *Viola riviniana* +. 247 : *Heracleum sphondylium* r. 248 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche (r). 254 : *Hyacinthoides non-scripta* forme blanche +. 263 : *Ilex aquifolium* j r ; *Carex* cf. *pilulifera* r. 267 : *Ilex aquifolium* j +. 272 : *Bromus ramosus* r. 274 : *Rosa arvensis* 2. 284 : *Digitalis purpurea* 1. 290 : *Phyteuma nigrum* r. 305 : *Betula alba* j 2. 309 : *Lysimachia nemorum* (r). 312 : *Lysimachia nemorum* r. 318 : *Carex ovalis* + ; *Agrostis canina* +. 321 : *Ajuga reptans* +. 341 : *Campanula trachelium* + ; *Dactylorhiza fuchsii* +. 349 : *Epipactis helleborine* r. 360 : *Epipactis helleborine* (i). 380 : *Rubus idaeus* r. 383 : *Lysimachia nemorum* +.

Localisation des relevés
Première partie
1 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°11. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°25. 4 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°11. 5 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°24. 6 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°80. 7 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°25. 8 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°37. 9 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°52. 10 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°26. 11 : Forêt domaniale de Marfontaine. 12 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°24. 13 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 14 : Bois communal des Usages de Chigny, parcelle n°17. 15 : Forêt domaniale de Marfontaine. 16 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°22. 17 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°37. 18 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°20. 19 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, parcelle n°50. 20 : Forêt du Regnaval, La Plesnoye, parcelle n°27. 21 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°15. 22 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°16. 23 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°57. 24 : Bois communal du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°35. 25 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°20. 26 : Bois de la Queue de Boué, Le Grand Foucommé. 27 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°10. 28 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°13. 29 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°16. 30 : Forêt domaniale de Marfontaine. 31 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°40. 32 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°9. 33 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°5. 34 : Forêt particulière d'Hirson, La Lobiette, parcelle n°30. 35 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°I. 36 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°9. 37 : Forêt du Regnaval, Le Puits des-Halliers, parcelle n°221. 38 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°223. 39 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Brûlis, parcelle n°76. 40 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°76. 41 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 42 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°53. 43 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°72. 44 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°118. 45 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière. 46 : Bois du Hauty, parcelle n°24. 47 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°30. 48 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°51. 49 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°67. 50 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°1. 51 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°9. 52 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°19. 53 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°26. 54 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°49. 55 : Bois du Hauty, parcelle n°21. 56 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°61. 57 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°40. 58 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°37. 59 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°18. 60 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°133. 61 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°119. 62 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°104. 63 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois Monsieur. 64 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 20. 65 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 66 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°322. 67 : Bois du Hauty. 68 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 69 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°60. 70 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°23. 71 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°222. 72 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°103. 73 : Bois communal de Plomion, parcelle n°3. 74 : Bois de Leschelles. 75 : Forêt domaniale de Marfontaine. 76 : Bois de l'Epaissenoux, parcelle n°8. 77 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°62. 78 : Forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 79 : Bois de l'Echoveaux. 80 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°19. 81 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 82 : Forêt domaniale de Marfontaine. 83 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons, parcelle n°29. 84 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 85 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 86 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°27. 87 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 88 : Bois de Leschelles. 89 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°27. 90 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°77. 91 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 92 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°61. 93 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°40. 94 : Bois de la Queue

de Boué, La Marcillette, parcelle n°64. 95 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°74. 96 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, parcelle n°64. 97 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°67. 98 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°3. 99 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°7. 100 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°76. 101 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°54. 102 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°29. 103 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 104 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons, parcelle n°31. 105 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°33. 106 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois privé. 107 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois Montalard. 108 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Sourd (bois privé). 109 : Forêt communale d'Hirson, Bois du Catelet, parcelle n°26. 110 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 111 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°2. 112 : Bois communal de Boué. 113 : Bois de l'Epaissenoux, parcelle n°2. 114 : Forêt du Nouvion, Carrefour du Mouzaïa, parcelle n°3. 115 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°4. 116 : Forêt particulière d'Hirson, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°4. 117 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 118 : Forêt du Regnaval, La Vaudoise, parcelle n°28. 119 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 120 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°307. 121 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Bois Monsieur. 122 : Bois de Leschelles. 123 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 124 : Bois communal de Plomion, parcelle n°16. 125 : Bois Montalard. 126 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers. 127 : Bois de Dolignon. 128 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°II. 129 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville. 130 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 131 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°8. 132 : Forêt du Regnaval, Le Culot de l'Epinette, parcelle n°2. 133 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°9. 134 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°5. 135 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°8. 136 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°I. 137 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°315. 138 Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°330. 139 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Moulin du Bois, parcelle n°25. 140 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°55. 141 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°66. 142 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°16. 143 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°106. 144 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, La Grande Barrière, parcelle n°92. 145 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n°1. 146 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 147 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 148 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 149 : Bois de l'Epaissenoux, Bois de la Taillette. 150 : Bois de Leschelles. 151 : Bois de Foigny. 152 : Bois de Foigny. 153 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°35. 154 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°29. 155 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°7. 156 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Nampcelles, parcelle n°19. 157 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 158 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 159 : Mont Saint-Jean, Les Terres des Bois. 160 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°12. 161 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°33. 162 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°76. 163 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 164 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°18. 165 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°34. 166 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°107. 167 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 168 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°4. 169 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°113. 170 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°91. 171 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°11. 172 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont sud, parcelle n°143. 173 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°6.

Deuxième partie

174 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°63. 175 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°427. 176 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 177 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°431. Nouvion, Chevalet, parcelle n°434. 181 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 182 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 183 : Forêt du Nouvion, Le Taillis brûlé, parcelle n°335. 184 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°35. 185 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°422. 186 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°24. 187 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 188 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 189 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°431. 190 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°428. 191 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°425. 192 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°429. 193 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 194 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 195 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°430. 196 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°432. 197 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°432. 198 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°422. 199 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°424. 200 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°325. 201 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°320. 202 : Forêt du Nouvion, La Quincaille, parcelle n°324. 203 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°28. 204 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°6. 205 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°21. 206 : Forêt du Nouvion, Carrefour de Condé, parcelle n°38. 207 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°3. 208 : Forêt du Nouvion, Chevalet. 209 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 210 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°5. 211 : Forêt du Nouvion, Rond-Point de Guise, parcelle n°2. 212 : Forêt du Nouvion, La Fontaine aux Tessons, parcelle n°34. 213 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°22. 214 : Forêt du Nouvion, Les Boschardes, parcelle n°29. 215 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°64. 216 : Bois de Leschelles. 217 : Forêt du Nouvion, La Quincaille, parcelle n°323. 218 : Forêt du Nouvion, La Quincaille, parcelle n°8. 219 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°44. 220 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 221 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°429. 222 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°435. 223 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°432. 224 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°327. 225 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°3. 226 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°9. 227 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 228 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°21. 229 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'explosion, parcelle n°30. 230 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°29. 231 : Bois du Hauty, parcelle n°5. 232 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°7. 233 : Forêt communale d'Hirson, Canton du Vivier, parcelle n°8. 234 : Forêt communale d'Hirson, Canton du Vivier, parcelle n°11. 235 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°222. 236 : Forêt de Saint-Michel, Fosse Burt. 237 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°30. 238 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Étoile. 239 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 240 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 241 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 242 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 243 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'explosion, parcelle n°30. 244 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coincy, parcelle n°19. 245 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°5. 246 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°49. 247 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, parcelle n°57. 248 : Forêt du Nouvion, L'Ermittage, parcelle n°8. 249 : Bois de l'Epaissenoux, Bois Valtier, parcelle n°4. 250 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°78. 251 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis, parcelle n°3. 252 : Bois de la Queue de Boué, Le Grand Foucommé. 253 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis, parcelle n°7. 254 : Bois communal des Usages de Chigny, parcelle n°III. 255 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°8. 256 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°16. 257 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°16. 258 : Bois communal du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°39. 259 : Bois privé du Catelet de Mondrepuis. 260 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°24. 261 : Forêt communale d'Hirson, Bois d'Hirson, parcelle n°13. 262 : Forêt communale d'Hirson, Bois du Catelet, parcelle n°32. 263 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°227. 264 : Forêt de Saint-Michel, Fosse Burt. 265 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°4. 266 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Étoile. 267 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 268 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 269 : Fôrêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°110. 270 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°28. 271 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°209. 272 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 273 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°305. 274 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Folie. 275 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°2. 276 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°8. 277 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°318. 278 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°305. 279 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Carnières, parcelle n°76. 280 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°434. 281 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°231. 282 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°533. 283 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coincy, parcelle n°19. 284 : Forêt communale d'Hirson, Canton du Vivier, parcelle n°11. 285 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Brûlis, parcelle n°76. 286 : Bois de l'Epaissenoux, parcelle n°128. 287 : Forêt communale de Chigny, Les Usages, parcelle n°13. 288 : Forêt communale d'Hirson, parcelle n°24. 289 : Forêt communale d'Hirson, Canton de Blangy, parcelle n°22. 290 : Forêt communale d'Hirson, Bois d'Hirson, parcelle n°13. 291 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°47. 292 : Forêt domaniale d'Andigny, La Nation, parcelle n°29. 293 : Forêt domaniale d'Andigny, Les Marconniers, parcelle n°11. 294 : Forêt communale de Saint-Michel, Fosse Burt. 295 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°525. 296 : Forêt communale d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°7. 297 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Pironsard, parcelle n°105. 298 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°14. 299 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°16. 300 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°5. 301 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coincy, parcelle n°19. 302 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coincy, parcelle n°20. 303 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°221. 304 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°322. 305 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 306 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°1. 307 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°8. 308 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 309 : Forêt du Nouvion, Le Grand Enclos. 310 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 311 : Forêt du Nouvion, Les Gros Chênes, parcelle n°24. 312 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme. 313 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°59. 314 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, parcelle n°78. 315 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°227. 316 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°628. 317 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°830. 318 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°820. 319 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°8. 320 : Bois communal d'Harcigny, parcelle n°11. 321 : Bois de Foigny. 322 : Forêt du

Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°8. 323 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°31. 324 : Bois de Leschelles. 325 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°22. 326 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°111. 327 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°124. 328 : Forêt communale d'Hirson, La Futaie, parcelle n°16. 329 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°222. 330 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pré Lorquin, parcelle n°220. 331 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°5. 332 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 333 : Forêt particulière d'Hirson, Le Haut de la Fontaine à l'Argent, parcelle n°23. 334 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°420. 335 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°415. 336 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Sailly, parcelle n°720. 337 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°329. 338 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°115. 339 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Coinçy, parcelle n°27. 340 : Bois du Hauty, parcelle n°12. 341 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°12. 342 : Forêt domaniale du Val-Saint-Pierre, Bélimont nord, parcelle n°82. 343 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n° 4. 344 : Bois du Hauty, parcelle n°3. 345 : Bois du Hauty, parcelle n°5. 346 : Bois du Hauty, parcelle n°29. 347 : Bois du Hauty, parcelle n°1. 348 : Bois du Hauty, parcelle n°22. 349 : Bois du Hauty, parcelle n°25. 350 : Bois du Hauty, parcelle n°6. 351 : Bois du Hauty, parcelle n°9. 352 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 353 : Bois du Hauty, parcelle n°28. 354 : Bois du Hauty, parcelle n°21. 355 : Bois du Hauty, parcelle n°27. 356 : Forêt communale d'Englancourt, parcelle n°3. 357 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°6. 358 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°9. 359 : Forêt communale de Logny-les-Aubentons, parcelle n°8. 360 : Forêt communale de Mont Saint-Jean, parcelle n°6. 361 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°6. 362 : Forêt du Regnaval, forêt communale d'Erloy, parcelle n°10. 363 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°317. 364 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°313. 365 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°20. 366 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Ribeauville, parcelle n°23. 367 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers, Le Sourd. 368 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Iviers, Le Sourd. 369 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°57. 370 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°60. 371 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau, parcelle n°47. 372 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, parcelle n°15. 373 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Chêne fourchu, parcelle n°16. 374 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, parcelle n°22. 375 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, parcelle n°28. 376 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 377 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 378 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°435. 379 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 380 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°317. 381 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°330. 382 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°324. 383 : Forêt du Nouvion, Pontchaux, parcelle n°20. 384 : Bois communal de Plomion, parcelle n°24. 385 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, parcelle n°323.

Tableau IL (*Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis*)

Accidentelles

2 : *Circaea lutetiana* r. 5 : *Luzula multiflora* +. 10 : *Veronica officinalis* +. 11 : *Festuca altissima* +.14 : *Frangula alnus* j +. 16 : *Carex remota* +. 22 : *Adoxa moschatellina* (+). 24 : *Agrostis* cf. *canina* 2. 25 : *Adoxa moschatellina* (+) ; *Cardamine pratensis* (r). 26 : *Viola riviniana* (+) ; *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* (+) ; *Cardamine pratensis* subsp. *picra* (+) ; *Viola reichenbachiana* r. 27 : *Corylus avellana* j r. 28 : *Arum maculatum* + ; *Alliaria petiolata* r ; *Holcus lanatus* r ; *Rosa arvensis* j r. 32 : *Crataegus monogyna* j + ; *Paris quadrifolia* r. 45 : *Vaccinium myrtillus* +. 49 : *Polypodium vulgare* 2. 50 : *Carex canescens* r°. 51 : *Carex echinata* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°67. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Le Champ d'Explosion, parcelle n°41. 3 : Forêt communale de Saint-Michel, La Rue des Leups, parcelle n°224. 4 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°2. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine, parcelle n°119. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°516. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°623. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°505. 9 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°28. 10 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 11 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°30. 12 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°29. 13 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 14 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 15 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 16 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°905. 17 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°904. 18 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°113. 19 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°314. 20 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°217. 21 : Bois du Hauty, parcelle n°30. 22 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°12. 23 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°18. 24 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°16. 25 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°12. 26 : Forêt particulière d'Hirson, Pas Bayard, parcelle n°30. 27 : Forêt d'Hirson, Le Franc Bois. 28 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 29 : Forêt d'Hirson, Neuve Forge. 30 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 31 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont. 32 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 33 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 34 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 35 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 36 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°423. 37 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°620. 38 : Forêt particulière d'Hirson, Carrefour Hélène. 39 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°903. 40 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°430. 41 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°902. 42 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°629. 43 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Charme Baudet, parcelle n°429. 44 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°929. 45 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°809. 46 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, parcelle n°115. 47 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, parcelle n°122. 48 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 49 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, parcelle n°225. 50 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°920. 51 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°915. 52 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, parcelle n°911. 53 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°610. 54 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°609. 55 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°23. 56 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°10. 57 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois, parcelle n°25. 58 : Forêt particulière d'Hirson, Passe Dru, parcelle n°30. 59 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°403. 60 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°414. 61 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Gravier du Bois, parcelle n°913. 62 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18.

Tableau L (*Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis*)

Accidentelles

3 : *Poa nemoralis* 1. 4 : *Luzula pilosa* 1. 6 : *Milium effusum* + ; *Anthoxantum odoratum* (r). 7 : *Carex brizoides* + ; *Calluna vulgaris* (+). 8 : *Ceratocapnos claviculata* 1. 9 : *Hyacinthoides non-scripta* 1 ; *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* + ; *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* r ; *Acer pseudoplatanus* j +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 2 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°68. 3 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°62. 4 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°55. 5 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 6 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois de Coingt. 7 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, La Femme enterrée, parcelle n°8. 8 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois de Hannapes, parcelle n°53. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine, parcelle n°404.

Tableau LI (*Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae*)

Accidentelles
1 : *Vinca minor* +. 2 : *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* +. 3 : *Acer pseudoplatanus* j +. 6 : *Polypodium vulgare* 1. 7 : *Athyrium filix-femina* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°24. 2 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd. 3 : Bois du Catelet de Mondrepuis, parcelle n°40. 4 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°23. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Neuve Forge. 6 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 7 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, parcelle n°208. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°519. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville, parcelle n°811. 10 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°627. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, parcelle n°606. 12 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard, parcelle n°10. 13 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 14 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 15 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 16 : Bois du Catelet de Mondrepuis, Le Moulin Husson. 17 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, parcelle n°18. 18 : Forêt particulière d'Hirson, Bois de Milourd, parcelle n°30. 19 : Forêt particulière d'Hirson, La Lobiette. 20 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°525. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°523. 22 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°408. 23 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 24 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, parcelle n°518. 25 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Gratte-Pierre, parcelle n°423.

Tableau LIII (*Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae*)

Accidentelles
1 : *Sambucus racemosa* j + ; *Cardamine flexuosa* + ; *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* + ; *Moehryngia trinervia* r ; *Anthriscus sylvestris* r ; *Euphorbia dulcis* r. 2 : *Festuca gigantea* + ; *Urtica dioica* + ; *Fraxinus excelsior* j r ; *Primula elatior* r ; *Elymus caninus* r ; *Brachypodium sylvaticum* r ; *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* r. 3 : *Mycelis muralis* + ; *Poa nemoralis* +. 4 : *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* + ; *Sorbus aucuparia* j +. 5 : *Pteridium aquilinum* + ; *Carex remota* + ; *Sorbus aucuparia* j +. 6 : *Polystichum setiferum* 2 ; *Milium effusum* +. 9 : *Cardamine pratensis* r. 10 : *Vaccinium myrtillus* 1 ; *Galium saxatile* + ; *Polygonatum verticillatum* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt communale d'Hirson, bord de l'Oise, parcelle n°21. 2 : Forêt communale d'Hirson, bord de l'Oise, parcelle n°24. 3 : Forêt communale d'Hirson, Le Pas Bayard. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, bord du Gland. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, bord du Gland. 6 : Bois du Catelet de Mondrepuis. 7 : Forêt particulière d'Hirson, Le Pas Bayard. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel. 9 : : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, bord du Gland. 10 : : Forêt domaniale de Saint-Michel.

Tableau LIV (*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis*)

Localisation des relevés
1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Sailly, Laie Nicaise. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, Laie de la Potasserie. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, Laie de la Potasserie. 4 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois.

Tableau LV (*Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli*)

Localisation des relevés
1 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, parcelle n°63. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Neuville. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Cocréaumont, parcelle n°519.

ANNEXE 4

COMPLÉMENTS AUX TABLEAUX PHYTOSOCIOLOGIQUES DES GROUPEMENTS HERBACÉES ASSOCIÉS (Chapitre 16)

Tableau LVIII (Les groupements pionniers de thérophytes)

Accidentelles

14 : *Polygonum aviculare* +. 22 : *Polygonum persicaria* 1 ; *Polygonum lapathifolium* 1 ; *Matricharia discoidea* r.

Localisation des relevés

1 : Forêt du Nouvion, Chevalet, Laie n°3 du Pont Général. 2 : Forêt du Nouvion, Fontaine aux Tessons, parcelle n°32. 3 : Bois de la Queue de Boué, route de la Marcillette. 4 : Forêt du Regnaval, Le Puits des Halliers, layon entle les parcelles n° 221 et 222. 5 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau, Laie du Fourneau. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Quartier, Route forestière du Quartier. 7 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, layon entre parcelles n° 5 et 6. 8 : Forêt communale d'Hirson, layon entre parcelles n° 23 et 24. 9 : Forêt domaniale de Marfontaine, parcelle n°9. 10 : Bois du Hauty, layon-frontière avec la forêt de Fourmies. 11 : Bois du Hauty, layon entre parcelles n° 24 et 25. 12 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, La Grande Barrière, layon entre parcelles n° 105 et 106. 13 : Bois communal de Plomion, Chemin rural de Plomion à Origny-en-Thiérache. 14 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, layon entre parcelles n° 33 et 34. 15 : Forêt du Nouvion, Le Grand Orme, layon entre parcelles n°627 et 628. 16 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, laie entre les parcelles n°66 et 65. 17 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette. 18 : Bois de la Queue de Boué, layon entre parcelles n°12 et 14. 19 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n° 19. 20 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°15. 21 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, laie Sylvie. 22 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, laie Warmée.

Tableau LIX (Les groupements végétaux des coupes forestières)

Accidentelles

1 : *Fragaria vesca* + ; *Lysimachia nemorum* + ; *Galium odoratum* r ; *Potentilla sterilis* r ; *Cirsium* sp. r. 2 : *Euphorbia amygdaloides* 1 ; *Epilobium* sp. 1 ; *Solanum dulcamara* 1 ; *Clematis vitalba* j + ; Tilia cordata j + ; *Scrophularia nodosa* + ; *Brachypodium sylvaticum* +. 3 : *Poa trivialis* subsp. *trivialis* 2 ; *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* 1 ; *Silene dioica* var. *roseum* 1 ; *Fraxinus excelsior* j +. 4 : *Equisetum sylvaticum* 2 ; *Teucrium scorodonia* 2 ; *Holcus mollis* 1 ; *Frangula alnus* j + ; *Ranunculus flammula* r ; *Hypericum pulchrum* + ; *Salix cinerea* j +. 5 : *Senecio sylvaticus* 2 ; Juncus tenuis 1 ; *Centaurium erythraea* +. 6 : *Carex pilulifera* + ; *Centaurium pulchellum* +. 7 : *Galium* cf. *palustre* + ; *Stellaria holostea* + ; *Lychnis flos-cuculi* + ; *Hypericum hirsutum* + ; *Crepis capillaris* + ; *Epilobium parviflorum* +. 8 : *Poa annua* 1 ; *Hyacinthoides non-scripta* + ; *Hypericum* cf. *tetrapterum* +. 9 : *Digitalis purpurea* forme blanche +. 10 : *Hedera helix* 1 ; *Polygonatum multiflorum* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord. 2 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud. 3 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°35. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, parcelle n°325. 5 : Bois du catelet de Mondrepuis. 6 : Bois du catelet de Mondrepuis. 7 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet Nice, parcelle n°33. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise. 9 : Forêt du Nouvion, Chevalet, parcelle n°19. 10 : Bois communal de Saint-Michel, parcelle n°105. 11 : Bois du Hauty, parcelle n°17.

Tableau LX (*Carici demissae - Agrostietum caninae*)

Accidentelles

1 : *Fragaria vesca* 1 ; *Valeriana repens* 1 ; *Carex pendula* 1 ; *Salix cinerea* j + ; *Lathyrus pratensis* + ; *Cruciata laevipes* + ; *Potentilla anserina* + ; *Veronica chamaedrys* r ; *Primula elatior* r ; *Leucanthemum vulgare* r. 2 : *Hypericum* sp + ; *Viola reichenbachiana* r. 3 : *Fagus sylvatica* j +. 5 : *Juncus articulatus* + ; *Luzula campestris* r ; *Epilobium* sp r. 6 : *Cynosurus cristatus* r. 7 : *Hypericum pulchrum* 1 ; *Juncus bufonius* 1 ; cf. *Leontodon* sp. r. 8 : *Festuca gigantea* 2 ; *Carex remota* 2 ; *Myosotis scorpioides* 1 ; *Mentha aquatica* 1 ; *Dactylorhiza fuchsii* 1 ; *Geum urbanum* + ; *Rumex* sp. + ; *Lythrum salicaria* + ; *Rumex sanguineus* + *Carex cuprina* r ; *Milium effusum* r. 9 : *Festuca rubra* 3 ; *Succisa pratensis* 2 ; *Juncus acutiflorus* 2. 10 : *Alnus glutinosa* j + ; *Glyceria fluitans* (+). 11 : *Stellaria alsine* 1 ; *Brachypodium sylvaticum* 1 ; *Veronica serpilifolia* + ; *Phyteuma nigrum* + ; *Lapsana communis* + ; *Acer pseudoplatanus* j + ; *Fraxinus excelsior* j + ; *Rubus idaeus* +. 12 : *Festuca filiformis* 2 ; *Poa annua* 1 ; *Danthonia decumbens* + ; *Mentha arvensis* + ; *Plantago major* + ; *Rumex acetosella* (+). 14 : *Equisetum sylvaticum* 2 ; *Polygonum hydropiper* + ; *Stellaria alsine* + ; *Heracleum sphondylium* + ; *Digitalis purpurea* i. 15 : *Corylus avellana* j + ; *Galium aparine* + ; *Urtica dioica* + ; *Sambucus racemosa* j r ; *Hypericum* gp. *maculatum* r ; *Galium mollugo* subsp. *erectum* r.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau. 2 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Bosquet l'Oiseau. 3 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, La Femme enterrée, layon entre parcelles n°4 et 5. 4 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Trois Fontaines, layon entre parcelles n°12 et 13. 5 : Forêt domaniale d'Andigny, Bois d'Hannapes, laie de la Montagne au Sable. 6 : Bois de l'Epaissenoux, laie de la Trouée de Chigny, bord parcelle n°27. 7 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Route de l'Inspecteur. 8 : Forêt du Regnaval, Route du Tignon.

9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, l'Etoile, Laie du Long Fossé. 10 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Route de l'Inspecteur, layon entre parcelles n°74 et 75. 11 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Laie des Carnières. 12 : Forêt domaniale d'Andigny, laie de la Fontaine au Savon. 13 : Forêt du Nouvion, Marotte, parcelle n°19. 14 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, Laie Blanche. 15 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Route de l'Inspecteur.

Tableau LXI (" Groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata* ")

Accidentelles

1 : *Calamagrostis epigejos* 1 ; *Lysimachia vulgaris* 1 ; *Ranunculus repens* + ; *Carex nigra* + ; *Valeriana dioica* + ; *Phalaris arundinacea* +. 2 : *Alnus incana* j + ; *Sorbus aucuparia* j + ; *Salix caprea* j +. 3 : *Deschampsia flexuosa* 1 ; *Veronica officinalis* + ; *Cytisus scoparius* j + ; *Scutellaria galericulata* +. 4 : *Frangula alnus* j r. 5 : *Angelica sylvestris* 1 ; *Carex canescens* 1 ; *Eriophorum angustifolium* + ; *Stellaria alsine* +. 6 : *Anthoxanthum odoratum* +.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Réserve, layon entre parcelle n°912 et 915. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Chêne Nain, layon entre parcelles n°916 et 917. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort Jacques, layon entre parcelles n°315 et 316. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort Jacques, layon entre parcelles n°326 et 325. 5 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois. 6 : Forêt particulière d'Hirson, les Aulnois.

Tableau LXII (" Groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile* ")

Accidentelles

1 : *Hieracium lachenalii* 3 ; *Solidago virgaurea* 2. 2 : *Luzula sylvatica* +. 3 : *Juncus effusus* 1. 4 : *Rumex acetosella* 2. 5 : *Juncus bufonius* + ; *Viola riviniana* +. 6 : *Agrostis capillaris* 5 ; *Lotus pedunculatus* 1 ; *Prunella vulgaris* 1 ; *Ajuga reptans* + ; *Hypericum perforatum* + ; *Hypericum* gp. *maculatum* + ; *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* + ; *Salix caprea* j + ; *Carex ovalis* + ; *Stellaria graminea* + ; *Hyacinthoides non-scripta* r. 7 : *Hieracium pilosella* 2 ; *Danthonia decumbens* 1 ; *Hieracium murorum* 1.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Gendarmerie, Route du Milieu, bordure parcelle n°630. 2 : Forêt particulière d'Hirson. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Vieux Fourneau. 4 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Gravier du Bois, laie Pépère. 5 : Bois communal de Saint-Michel. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, laie du Cara. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel.

Tableau LXIII (" Groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa* ")

Localisation des relevés

1 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton. 2 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton. 3 : Bois de Foigny.

Tableau LXIV (" Groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum* ")

Accidentelles

1 : *Succisa pratensis* 2 ; *Lotus corniculatus* 2 ; *Poa pratensis* 1 ; *Festuca arundinacea* 1 ; *Carex panicea* 1 ; *Agrimonia eupatoria* 1 ; *Lathyrus pratensis* 1 ; *Leucanthemum vulgare* 1 ; *Plantago lanceolata* 1 ; *Crepis biennis* 1 ; *Colchicum autumnale* 1 ; *Platanthera chloranta* 1 ; *Festuca rubra* + ; *Potentilla erecta* + ; *Carex pallescens* + ; *Cirsium arvense* + ; *Polygala vulgaris* + ; *Linum catharticum* + ; *Daucus carota* + ; *Trifolium pratense* + ; *Taraxacum* sp. + ; *Carex hirta* r ; *Lychnis flos-cuculi* r. 2 : *Carex remota* 2 ; *Potentilla reptans* 2 ; *Filipendula ulmaria* 1 ; *Carex cuprina* + ; *Juncus inflexus* + ; *Carex pendula* r. 3 : *Heracleum sphondylium* var. *stenophyllum* 1 ; *Galium mollugo* subsp. *erectum* + ; *Crataegus laevigata* j + ; *Viola* sp. + ; *Rubus idaeus* + ; *Epipactis purpurata* + ; *Convolvulus* sp. + ; *Paris quadrifolia* + ; *Teucrium scorodonia* + ; *Veronica montana* + ; *Epilobium angustifolium* r ; *Phalaris arundinacea* r. 4 : *Prunus avium* j 1 ; *Lathyrus sylvestris* + ; *Calamagrostis epigejos* r. 5 : *Salix caprea* j + ; *Hypericum* gp. *maculatum* r. 6 : *Evonymus europaeus* j r ; *Orchis mascula* r ; *Dactylorhiza fuchsii* r ; *Platanthera bifolia* (r). 7 : *Convallaria majalis* + ; *Trifolium repens* + ; *Adoxa moschatellina* + ; *Luzula campestris* r ; *Rumex obtusifolius* r. 8 : *Melica uniflora* 4 ; *Galeopsis tetrahit* 1 ; *Moehryngia trinervia* +. 9 : *Cirsium arvense* 1 ; *Lolium perenne* 1 ; *Torrilis japonica* 1 ; *Bromus hordeaceus* + ; *Phleum pratense* + ; *Digitalis purpurea* i.

Localisation des relevés

1 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Route du Bois Gerbu. 2 : Forêt du Regnaval, Route du Champ Jivaux, bordure parcelle n°15. 3 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, Chemin Vert, bord parcelle n°25. 4 : Forêt domaniale de Marfontaine, layon entre parcelles n°20 et 21. 5 : Forêt domaniale de Marfontaine, Route forestière de la Neuville Housset à Lemé, bord parcelle n°8. 6 : Forêt domaniale de Marfontaine, layon entre parcelles n°11 et 14. 7 : Forêt domaniale de Marfontaine, bord de la route CGC n°8, parcelle n°8. 8 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont sud, bord de la D25, parcelle n°136. 9 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Le Val Saint-Pierre, Route du Fond, lisière parcelle n°40.

Tableau LXV (*Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae*)

Accidentelles

1 : *Holcus mollis* + ; *Adoxa moschatellina* + ; *Moehryngia trinervia* +. 2 : *Arrhenatherum elatius* 1 ; *Plantago major* + ; *Deschampsia cespitosa* var. *convoluta* + ; *Epilobium hirsutum* + ; *Epilobium* sp +. 3 : *Veronica montana* + ; *Lychnis flos-cuculi* r. 5 : *Hypericum hirsutum* + ; *Vicia sepium* + ; *Corylus avellana* j r ; *Campanula trachelium* r ; *Galium odoratum* r. 6 : *Pimpinella major* 1 ; *Cirsium arvense* + ; *Torrilis japonica* +.

Localisation des relevés
1 : Bois de la Queue de Boué, La Marcillette, lisière parcelle n°77. 2 : Forêt du Nouvion, Route de la Croix des Veneurs. 3 : Bois de l'Epaissenoux, Laie de la Trouée de Chigny, lisière parcelle n°103. 4 : Bois de l'Epaissenoux, Laie de la Trouée de Chigny, lisière parcelle n°27. 5 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, Bélimont nord, route forestière des Sapins, parcelle n°89. 6 : Forêt domaniale du Val Saint-Pierre, bord de la route forestière de Nampcelles.

Tableau LXVI (*Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae*)

Accidentelles
1 : *Potentilla reptans* 2 ; *Galium mollugo* subsp. *erectum* + ; *Euphorbia amygdaloides* +. 2 : *Arrhenatherum elatius* 1 ; *Epipactis helleborine* + ; *Bellis perennis* + ; *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* + ; *Orchis mascula* +. 3 : *Stellaria media* subsp. *media* + ; cf. *Calamintha* sp. + ; *Hypericum* sp (+) ; *Festuca gigantea* + ; *Impatiens noli-tangere* + ; *Carex remota* r. 4 : *Deschampsia cespitosa* + ; *Anthriscus sylvestris* + ; *Myosotis arvensis* + ; *Acer pseudoplatanus* j + ; *Corylus avellana* j r ; *Carpinus betulus* j r. 5 : *Festuca rubra* 1 ; *Luzula campestris* 1 ; *Veronica montana* + ; *Lychnis flos-cuculi* + ; *Juncus effusus* + ; *Galium palustre* + ; *Salix caprea* j +. 6 : *Hypericum dubium* 2 ; *Luzula multiflora* + ; *Viola reichenbachiana* + ; *Tusssilago farfara* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Nouvion, Route forestière de buironfosse. 2 : Forêt du Nouvion, Laie de l'Ermitage. 3 : Forêt du Nouvion, Laie de l'Ermitage. 4 : Forêt du Nouvion, Route du Grand Wez, lisière parcelle n°32. 5 : Forêt du Nouvion, Route de la Croix des Veneurs, lisière parcelle n°16. 6 : Forêt du Nouvion, Route de la Croix des Veneurs.

Tableau LXVII (" Groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea* ")

Accidentelles
1 : *Arrhenatherum elatius* 1 ; *Myosotis sylvatica* 1 ; *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +. 2 : *Deschampsia cespitosa* var. *convoluta* 2 ; *Carex pallescens* + ; *Prunella vulgaris* + ; *Hypericum desetangsii* + ; *Myosotis scorpioides* (+). 3 : *Hypericum* gp. *maculatum* 1 ; *Agrostis capillaris* 1 ; *Fraxinus excelsior* j 1 ; *Rumex sanguineus* + ; *Veronica chamaedrys* + ; *Primula elatior* + ; *Scrophularia nodosa* + ; *Poa nemoralis* + ; *Hedera helix* écophène rampant + ; *Salix caprea* j + ; *Ilex aquifolium* j + ; *Carex strigosa* r. 4 : *Heracleum sphondylium* subsp. *angustifolium* 1 ; *Festuca gigantea* + ; *Alnus glutinosa* j + ; *Viola* sp + ; *Hyacinthoides non-scripta* + ; *Adoxa moschatellina* + ; *Ajuga reptans* r. 5 : *Milium effusum* 1. 6 : *Dryopteris carthusiana* 1 ; *Teucrium scorodonia* 1 ; *Vinca minor* 1 ; *Oxalis acetosella* + ; *Platanthera chloranta* r. 7 : *Glyceria fluitans* 3 ; *Stellaria uliginosa* 3 ; *Polygonum hydropiper* 2 ; *Cardamine hirsuta* 1 ; *Stellaria nemorum* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Nouvion, Route d'Hennepieux, bord parcelle n°13. 2 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton. 3 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Laie de Carnières, bord parcelle n°67. 4 : Bois du Hauty, bord de la route D753, parcelle n°3. 5 : Forêt du Nouvion, Route de la Croix des Veneurs, parcelle n°43. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Macquenoise, Laie Sylvie. 7 : Forêt domaniale de Saint-Michel.

Tableau LXVIII (" Groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum* ")

Accidentelles
1 : *Anemone nemorosa* 3 ; *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum* 2 ; *Carex sylvatica* 2 ; *Ranunculus ficaria* subsp. *bulbilifer* + ; *Veronica montana* + ; *Brachypodium sylvaticum* + ; *Hedera helix* écophène rampant + ; *Acer pseudoplatanus* j + ; *Carex pendula* + ; *Dryopteris filix-mas* + ; *Prunus avium* j + ; *Corylus avellana* j + ; *Paris quadrifolia* r ; *Dryopteris carthusiana* r ; *Acer platanoides* j r ; *Carpinus betulus* j r ; *Rosa arvensis* j r ; *Fraxinus excelsior* j r. 2 : *Lapsana communis* 2 ; *Galium aparine* + ; *Galeopsis tetrahit* + ; *Glyceria fluitans* r. 3 : *Primula elatior* r. 4 : *Hypericum dubium* 3 ; *Trifolium repens* 2 ; *Hypericum hirsutum* 1 ; *Cruciata laevipes* 1 ; *Arctium* sp 1 ; *Arrhenatherum elatius* 1 ; *Lolium perenne* 1 ; *Cirsium arvense* 1 ; *Potentilla anserina* 1 ; *Myosotis arvensis* + ; *Anthriscus sylvestris* + ; *Fragaria vesca* + ; *Veronica chamaedrys* + ; *Galium mollugo* subsp. *erectum* + ; *Festuca rubra* (+) ; *Tanacetum vulgare* r. 5 : *Teucrium scorodonia* 2 ; *Polygonum hydropiper* 1 ; *Hypericum perforatum* + ; *Rumex sanguineus* + ; *Potentilla erecta* + ; *Lonicera periclymenum* écophène rampant.

Localisation des relevés
1 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, layon entre parcelles n°18 et 19. 2 : Forêt du Nouvion, Laie n°8 de la Fontaine aux Corbeaux. 3 : Forêt du Nouvion, Laie n°8 de la Fontaine aux Corbeaux. 4 : Forêt du Nouvion, Chevalet, Route de Fontenelle, parcelle n°20. 5 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Laie du Cara.

Tableau LXIX (" Groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis* ")

Accidentelles
1 : *Carex demissa* 2 ; *Danthonia decumbens* 1 ; *Sorbus aucuparia* j + ; *Frangula alnus* j + ; *Juncus effusus* + ; *Trifolium hybridum* +. 2 : *Lathyrus pratensis* 1 ; *Trisetum flavescens* + ; *Cynosurus cristatus* +. 3 : *Festuca filiformis* 1 ; *Hieracium pilosella* + ; *Rumex acetosella* +. 4 : *Glechoma hederacea* + ; *Fraxinus excelsior* j + ; *Potentilla reptans* + ; *Epilobium* sp. i. 5 : *Silene dioica* + ; *Ranunculus flammula* + ; *Trifolium pratense* + ; *Populus tremula* j +. 6 : *Phalaris arundinacea* 1 ; *Lysimachia vulgaris* + ; *Galeopsis tetrahit* + ; *Rubus idaeus* +. 7 : *Hieracium glaucinum* 2 ; *Vicia sepium* 2 ; *Rosa arvensis* j 1 ; *Crataegus monogyna* j 1 ; *Valeriana repens* + ; *Hypericum hirsutum* + ; *Viola* sp.

+ ; *Euphorbia amygdaloides* r. 8 : *Galium uliginosum* 3 ; *Alopecurus pratensis* + ; *Heracleum sphondylium* var. *stenophyllum* + ; *Lysimachia nemorum* + ; *Urtica dioica* r. 9 : *Centaurea* subg. *jacea* + ; *Anemone nemorosa* + ; *Stellaria alsine* +. 10 : *Galium pumilum* 1 ; *Cruciata laevipes* 1 ; *Taraxacum* sp + ; *Trifolium dubium* + ; *Pinus* sp. +. 11 : *Juncus acutiflorus* + ; *Cirsium arvense* r.

Localisation des relevés
1 : Forêt particulière d'Hirson, Les Aulnois. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, La Fontaine à l'Argent, route du Gravier des Fossés. 3 : Forêt domaniale de Saint-Michel, sailly, laie de l'Inspecteur. 4 : Bois de la queue de boué, Route Jacques Aucouteau. 5 : Forêt communale de Saint-Michel, Le Pironsard. 6 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Laie du Long Fossé. 7 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, layon entre parcelles n°5 et 6. 8 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Le Chêne Nain, Route de Cendron. 9 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Heulemort-Jacques, Route de Bertignon. 10 : Forêt particulière d'Hirson, Route du Maka, parcelle n°29. 11 : Forêt domaniale de Saint-Michel, Sailly, Route de cendron.

Tableau LXX (" Groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium* ")

Accidentelles
1 : *Achillea millefolium* 1. 2 : *Trifolium repens* 1 ; *Vicia sepium* r. 3 : *Vicia sativa* 1 ; *Cynosurus cristatus* + ; *Heracleum sphondylium* subsp. *angustifolium* r. 4 : *Cruciata laevipes* 2 ; *Convolvulus arvensis* 1 ; *Myosotis arvensis* + ; *Plantago major* + ; *Cirsium palustre* + ; *Deschampsia cespitosa* r ; *Trifolium campestre* r ; *Arctium* cf. *nemorosum* r. 5 : *Carex hirta* 2 ; *Lysimachia nummularia* 2 ; *Glechoma hederacea* 2 ; *Filipendula ulmaria* 2 ; *Potentilla anserina* 2 ; *Heracleum sphondylium* subsp. *stenophyllum* 2 ; *Valeriana repens* 1 ; *Lapsana communis* 1 ; *Geum urbanum* 1 ; *Urtica dioica* 1 ; *Veronica montana* 1 ; *Senecio ovatus* subsp. *ovatus* 1 ; *Galium palustre* + ; *Athyrium filix-femina* + ; *Potentilla sterilis* + ; *Tussilago farfara* + ; *Trifolium medium* + ; *Alchemilla xanthochlora* + ; *Rumex sanguineus* r.

Localisation des relevés
1 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 3 : Bois du Hauty, La Culée du Four. 4 : Forêt domaniale de Marfontaine, Maison forestière. 5 : Forêt du Nouvion, berme de la Route de la Croix des Veneurs, parcelle n°47.

Tableau LXXI (" Groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra* ")

Accidentelles
1 : *Dactylis glomerata* 2 ; *Lathyrus pratensis* 1 ; *Vicia sativa* 1 ; *Heracleum sphondylium* + ; *Trifolium campestre* + ; *Filipendula ulmaria* (r). 2 : *Agrostis canina* 4 ; *Dactylorhiza fistulosa* 1 ; *Hypericum* cf. *perforatum* + ; *Galium verum* +. 3 : *Centaurea jacea* 2. 4 : *Crepis biennis* r. 5 : *Juncus articulatus* 1. 6 : *Trifolium campestre* 2 ; *Ranunculus flammula* + ; *Arrhenatherum elatius* +. 8 : *Caltha palustris* 1 ; *Plantago major* + ; *Stellaria uliginosa* +. 9 : *Veronica serpilifolia* + ; *Juncus acutiflorus* + ; *Juncus conglomeratus* r.

Localisation des relevés
1 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, Le Pachy Massin. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Bois des Huttes. 3 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Prés des Bois Montalard. 4 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Le Moulin. 5 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Aunettes. 6 : Forêt de la Haye d'Aubenton, Les Prés Coutelot. 7 : Forêt du Nouvion, Bois de Dohis. 8 : Forêt du Nouvion. 9 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, La Martinette.

Tableau LXXII (" Groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata* ")

Accidentelles
1 : *Agrostis stolonifera* 1 ; *Luzula campestris* + ; *Angelica sylvestris* +. 2 : *Equisetum arvense* 1 ; *Eleocharis palustris* + ; *Daucus carota* + ; *Valeriana dioica* + ; *Succisa pratensis* + ; *Carex nigra* +. 3 : *Bellis perennis* 1 ; *Juncus tenuis* 1 ; *Rumex obtusifolius* + ; *Phleum pratense* + ; *Veronica chamaedrys* + ; *Veronica beccabunga* + ; *Myosotis arvensis* + ; *Lycopus europaeus* + ; cf. *Hordelymus europaeus* + ; *Stachys sylvatica* +. 4 : *Lolium perenne* 3 ; *Hypochoeris radicata* +. 5 : *Agrostis capillaris* 2 ; *Polygonum amphibium* 1 ; *Lysimachia vulgaris* 1 ; *Mentha arvensis* +.

Localisation des relevés
1 : Forêt Nouvion, Le Bout du Trou. 2 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Martinette. 3 : Forêt de la Haye d'Aubenton, La Carnière. 4 : Forêt du Regnaval, La Vaudoise. 5 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, Moulin-Fontaine.

Tableau LXXIII (" Groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris* ")

Accidentelles
1 : *Ranunculus repens* 1 ; *Veronica chamaedrys* 1. 2 : *Impatiens noli-tangere* 2 ; *Taraxacum* sp 1. 3 : *Athyrium filix-femina* 2 ; *Typha* cf. *latifolia* +. 4 : *Phleum pratense* 2 ; *Juncus inflexus* 2 ; *Agrostis capillaris* 1 ; *Holcus lanatus* + ; *Centaurea* gp. *nigra* + ; *Carex hirta* + ; *Lathyrus pratensis* + ; *Epilobium* sp + ; *Achillea ptarmica* + ; *Stellaria graminea* (+). 5 : *Equisetum arvense* 1 ; *Rumex acetosa* + ; *Lythrum salicaria* + ; *Chrysosplenium alternifolium* + ; *Alnus glutinosa* j +. 6 : *Vinca minor* 2 ; *Carex cuprina* 1 ; *Carex sylvatica* 1 ; *Juncus conglomeratus* 1 ; *Luzula multiflora* + ; *Carex remota* + ; *Cirsium* sp + ; *Cardamine pratensis* + ; *Hypericum hirsutum* r. 7 : *Lycopus europaeus* + ; *Carex riparia* + ; cf. *Catabrosa aquatica* + ; *Senecio paludosus* + ; *Dactylorhiza fistulosa* r ; *Ranunculus acris* r.

Localisation des relevés
1 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Prés Flamins. 2 : Forêt privée de la Haye d'Aubenton, Prés Flamins. 3 : Forêt du Nouvion, le Bout du Trou. 4 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Les Aunettes. 5 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Chêne Sec. 6 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, Le Moulin du Bois. 7 : Forêt domaniale de la Haye d'Aubenton, La Carnière.

Tableau LXXIV (" Groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris* ")

Localisation des relevés
1 : Forêt communale d'Hirson, Blangy, queue de l'étang. 2 : Forêt domaniale de Saint-Michel, L'Etoile, Laie Brocard. 3 : Bois communal d'Any-Martin-Rieux, parcelle n°14.

Tableau LXXV (" Groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa* ")

Localisation des relevés
1 : Forêt communale d'Erloy, Route du Tignon. 2 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, parcelle n°18.

Tableau LXXVI (" Groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica* ")

Localisation des relevés
1 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, Route de la Haute Borne. 2 : Forêt du Regnaval, Fond du Regnaval, Route des Fonds, parcelle n°14.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 2

PREMIÈRE PARTIE : CONTRIBUTION À UNE MONOGRAPHIE ÉCOLOGIQUE DE LA THIÉRACHE 4

A. Contexte écologique général de la Thiérache 5

1. Présentation générale. Limites de la dition 6
1.1. Situation géographique et limites de la dition 6
1.2. Présentation de la forêt de Thiérache 8

2. Éléments de géologie 12
2.1. Le Paléozoïque (Primaire) 12
2.2. Le Mésozoïque (Secondaire) 14
2.3. Le Cénozoïque (Tertiaire) 16
2.4. L'Anthropozoïque (Quaternaire) 17

3. Esquisse géomorphologique de la Thiérache 19
3.1. Histoire géologique 19
3.2. Morphologie et physionomie de la Thiérache 21
3.3. Hydrographie 24

4. Éléments de climatologie 25
4.1. Place de la Thiérache au sein du macroclimat régional 25
4.2. Caractéristiques du climat de la Thiérache 25
4.3. Indices bioclimatiques et mésoclimats de la Thiérache 28
4.4. Facteurs modifiant les paramètres mésoclimatiques 31

5. Données pédologiques sur la Thiérache 33
5.1. Pédogénèse et dynamique des sols 33
5.2. Les différents types de sols 36

6. Influence des facteurs biotiques 42
6.1. Facteurs animaux 42
6.2. Facteurs humains 44

B. Données préalables sur les forêts de la Thiérache 46

7. Éléments sur l'histoire des forêts de Thiérache 47
7.1. De la naissance de la forêt aux temps préhistoriques 47
7.2. État de la forêt de Thiérache au temps de la conquête romaine 49
7.3. Évolution de la forêt pendant et après le Moyen-âge 50
7.4. Évolution récente des forêts de Thiérache 50

8. Données préliminaires sur la flore et la végétation 52
8.1. Données floristiques 52
8.2. Données phytogéographiques 53
8.3. Données phytosociologiques 56

9. L'homme et la forêt en Thiérache 61
9.1. La boisselerie et la raclerie 61
9.2. La saboterie 61
9.3. La sparterie 62
9.4. La carbonisation 63
9.5. Autres métiers du bois 63

DEUXIÈME PARTIE : CONTRIBUTION À UNE SYNTHÈSE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE DE LA THIÉRACHE 65

A. Considérations méthodologiques 66

10. La végétation forestière : un objet d'étude complexe 67
10.1. Structure architecturale (A-structure) 67

10.2. Texture de la végétation : déterminisme des groupements 68
10.3. Structure temporelle : dynamisme de la végétation 69
10.4. Modélisation de l'objet d'étude ; concepts fondamentaux 69

11. Approche critique des différentes méthodologies d'étude de la végétation forestière 71
11.1. La typologie des stations forestières 71
11.2. La phytosociologie sigmatiste " classique " 72
11.3. La phytosociologie synusiale " intégrée " 74
11.4. Comparaison des trois méthodologies 75

12. Méthodologie adoptée 81
12.1. Avertissement 81
12.2. Le plan d'échantillonnage 82
12.3. Les relevés phytosociologiques 83
12.4. Le traitement des relevés 85
12.5. La caractérisation des syntaxons 86
12.6. Élaboration du synsystème 88
12.7. Reconstitution des phytocœnoses 89
12.8. Présentation des résultats 90

B. La végétation forestière de la Thiérache : essai de typologie phytosociologique 94

13. Associations végétales arborescentes 95
13.1. Préambule 95
13.2. Monographies phytosociologiques 96
13.2.1. L'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* 96
13.2.2. Le *Querco roboris - Carpinetum betuli* 100
13.2.3. Le *Salici capreae - Populetum tremulae* 108
13.2.4. Le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* 111
13.2.5. Le *Querco petraeae - Betuletum albae* 114
13.2.6. Le *Querco roboris - Betuletum albae* 116
13.2.7. Le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* 119
13.2.8. Le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* 121
13.2.9. Le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* 125
13.3. Synsystème régional des syntaxons arborescents 128

14. Associations végétales arbustives 132
14.1. Préambule 132
14.2. Monographies phytosociologiques des associations intraforestières 134
14.2.1. Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* 134
14.2.2. Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* 138
14.2.3. L'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* 140
14.2.4. Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* 143
14.2.5. Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* 146
14.2.6. Le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* 149
14.2.7. Le *Salici cinereae - Franguletum alni* 153
14.3. Monographies phytosociologiques des groupements arbustifs des manteaux 156
14.3.1. Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei tametosum communis* 156
14.3.2. Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* variante à *Rubus idaeus* 158
14.3.3. Le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* 160
14.3.4. Le "groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna*" 162
14.3.5. Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* variante héliophile 164
14.3.6. Le *Salici cinereae - Franguletum alni* variante héliophile 164
14.3.7. Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* variante héliophile 164
14.4. Synsystème régional des syntaxons arbustifs 167

15. Associations végétales herbacées intraforestières 171
15.1. Préambule 171
15.2. Monographies phytosociologiques des associations herbacées intraforestières 173
15.2.1. Le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* 173
15.2.2. Le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* 177

15.2.3. Le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* 179
15.2.4. Le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* 182
15.2.5. L'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* 184
15.2.6. Le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum* 187
15.2.7. Le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* 190
15.2.8. Le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* 193
15.2.9. Le *Vinco minoris - Allietum ursini* 197
15.2.10. Le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* 200
15.2.11. Le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* 202
15.2.12. Le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* 206
15.2.13. L'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* 209
15.2.14. Le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* 213
15.2.15. Le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* 217
15.2.16. Le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae* 220
15.2.17. Le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* 224
15.2.18. L'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* 227
15.2.19. Le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* 229
15.3. Synsystème régional des associations herbacées intraforestières 232

16. Éléments sur les groupements végétaux associés 237
16.1. Les groupements pionniers de thérophytes 237
16.2. La végétation des coupes forestières 238
16.3. La végétation des layons forestiers 240
16.3.1. Le *Carici demissae - Agrostietum caninae* 240
16.3.2. Le "groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata*" 242
16.3.3. Le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*" 244
16.3.4. Le "groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa*" 244
16.3.5. Le "groupement à *Alchemilla xanthochlora* et *Dactylorhiza fuchsii*" 247
16.4. La végétation des ourlets externes 247
16.4.1. Le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*" 248
16.4.2. Le *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae* 248
16.4.3. Le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* 251
16.4.4. Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*" 253
16.4.5. Le "groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum*" 255
16.4.6. Le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*" 255
16.5. Les groupements végétaux prairiaux 258
16.5.1. Le "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*" 258
16.5.2. Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra*" 260
16.5.3. Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata*" 260
16.6. La végétation des mégaphorbiaies et des cariçaies 263
16.6.1. Le "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris*" 263
16.6.2. Le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*" 266
16.6.3. Le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*" 266
16.6.4. Le "groupement à *Carex vesicaria* et *Scutellaria galericulata*" 266
16.6.5. Le "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica*" 268
16.6.6. Le "groupement à *Equisetum telmateia* et *Filipendula ulmaria*" 268

C. Essai de reconstitution des phytocœnoses forestières 270

17. Les frênaies calcicoles 271
17.1. Les frênaies calcaricoles à *Crataego-Evonymetum* 271
17.2. Les frênaies calcicoles à *Lonicero-Coryletum* 273
17.3. La frênaie calcicole méso-hygrophile à *Ribeso-Viburnetum* 274

18. Les chênaies-charmaies à frêne 276
18.1. Les chênaies-frênaies calciclines à *Lonicero-Coryletum* 276
18.2. Les chênaies-charmaies acidiclines à *Ilici-Coryletum* 278
18.3. Les chênaies-charmaies méso-hygrophiles à *Ribeso-Viburnetum* 279

19. Les chênaies-charmaies mésotrophiques 281
19.1. La chênaie-charmaie mésotrophique à *Crataegus laevigata* 281
19.2. Les chênaies-charmaies acidiphiles à *Ilici-Coryletum* 282
19.3. La chênaie-charmaie oligotrophique à *Sorbo-Franguletum* 283

20. Les chênaies-aulnaies de dégradation 285
20.1. La chênaie-aulnaie méso-hygrophile à *Ilici-Coryletum* 285
20.2. La chênaie-aulnaie hygrophile mésotrophique à *Ribeso-Viburnetum* 286
20.3. La chênaie-aulnaie hygrophile oligo-mésotrophique 287

21. Les chênaies-hêtraies acidiphiles 289
21.1. La hêtraie acidiphile à *Sorbo-Franguletum* 289
21.2. Les chênaies-hêtraies mésotrophiques à *Ilici-Coryletum* 290
21.3. Les chênaies-hêtraies oligotrophiques à *Sorbo-Franguletum* 291

22. Les chênaies-boulaies de dégradation 294
22.1. Les chênaies-boulaies méso-hygrophiles à *Sorbo-Franguletum* 294
22.2. Les chênaies-boulaies hygrophiles à *Salici-Franguletum* 295

23. Les aulnaies-frênaies hygrophiles 297
23.1. Les frênaies hygro-calcicoles à *Crataego-Evonymetum* 297
23.2. Les frênaies hygro-calciclines à *Lonicero-Coryletum* 299
23.3. Les aulnaies-frênaies eutrophiques à *Ribeso-Viburnetum* 300
23.4. L'aulnaie-frênaie mésotrophique à *Lonicero-Viburnetum* 302
23.5. L' aulnaie-frênaie hygro-acidiphile à *Salici-Franguletum* 303

24. Les aulnaies-boulaies tourbeuses 305
24.1. L'aulnaie-boulaie mésotrophique à *Lonicero-Viburnetum* 305
24.2. Les aulnaies-boulaies oligotrophiques à *Salici-Franguletum* 306

TROISIÈME PARTIE : ESSAI D'ANALYSE SYSTÉMIQUE DES PHÉNOMÈNES DE PHYTODYNAMIQUE FORESTIÈRE 309

A. Introduction à une systémique forestière 310

25. Concepts fondamentaux de phytodynamique 311
25.1. Principe général et justification 311
25.2. Concepts fondamentaux de systémique végétale 312
25.3. Lois systémiques 315

26. Essai de classification des transformations systémiques 317
26.1. Classification en fonction du sens 317
26.2. Classification en fonction des éléments mis en jeu 318
26.3. Classification en fonction de l'étiologie 319
26.4. Classification en fonction de la nature 319

27. Méthodologie de l'approche systémique 328
27.1. Reconnaissance des éléments systémiques 328
27.2. Recherche des transformations systémiques 329
27.3. Représentation systémique des phénomènes phytodynamiques 331

B. Essai d'application aux forêts de la Thiérache 333

28. Les systèmes arborescents 334
28.1. Séries physico-chimiques 334
28.2. Séries hydrologiques 336
28.3. Séries trophiques 340
28.4. Séries anthropiques 343
28.5. Conclusion : les systèmes arborescents des forêts de la Thiérache 345

29. Les systèmes arbustifs 349
29.1. Série physico-chimique 349
29.2. Séries hydrologiques 350
29.3. Séries trophiques 354
29.4. Séries photiques 358
29.5. Conclusion : les systèmes arbustifs des forêts de la Thiérache 361

30. Les systèmes herbacés 365
30.1. Transformations édaphiques 365
30.1.1. Séries physiques, chimiques et physico-chimiques 365
30.1.2. Séries hydrologiques 369
30.1.3. Séries trophiques 373

30.2. Transformations climatiques 381
30.2.1. Séries thermiques 381
30.2.2. Séries hygrométriques 383
30.2.3. Séries photiques 384

30.3. Transformations biotiques 389

30.4. Conclusion : les systèmes herbacés forestiers de la Thiérache 391

CONCLUSION GÉNÉRALE 396

BIBLIOGRAPHIE 400

ANNEXES 410
Annexe 1 : Compléments aux tableaux phytosociologiques des associations arborescentes 411
Annexe 2 : Compléments aux tableaux phytosociologiques des associations arbustives 415
Annexe 3 : Compléments aux tableaux phytosociologiques des associations herbacées intraforestières 419
Annexe 4 : Compléments aux tableaux phytosociologiques des groupements herbacés associés 428

TABLE DES MATIÈRES 433

TABLE DES ILLUSTRATIONS

CARTES

Carte 1 : Limites de la dition et situation géographique dans le département de l'Aisne
Carte 2 : Répartition de la surface forestière en Thiérache et liste des massifs inclus dans l'étude
Carte 3 : Esquisse géologique de la Thiérache
Carte 4 : Gradient altitudinal de la Thiérache
Carte 5 : Localisation des stations météorologiques (Météo France)

FIGURES

Figure 1 : Stratigraphie théorique des roches affleurant dans les forêts de la dition
Figure 2 : Diagrammes ombrothermiques de trois stations météorologiques de la Thiérache
Figure 3 : Différents stades de la pédogénèse progressive sur une roche calcaro-marneuse
Figure 4 : Différentes phases de dégradation d'un sol brun sur matériau limono-sableux : podzolisation secondaire
Figure 5 : Différentes phases de dégradation par hydromorphie d'un sol brun sur limons acides : formation d'un pseudogley secondaire
Figure 6 : Profils types de quelques sols observables dans les forêts de la dition
Figure 7 : Position physiographique de l'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* en Thiérache
Figure 8 : Position physiographique du *Querco roboris - Carpinetum betuli* en Thiérache
Figure 9 : Position physiographique du *Salici capreae-Populetum tremulae* en Thiérache
Figure 10 : Position physiographique du *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* en Thiérache
Figure 11 : Position physiographique du *Querco petraeae - Betuletum albae* en Thiérache
Figure 12 : Position physiographique du *Querco roboris - Betuletum albae* en Thiérache
Figure 13 : Position physiographique du *Querco roboris - Alnetum glutinosae* en Thiérache
Figure 14 : Position physiographique du *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* en Thiérache
Figure 15 : Position physiographique du *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* en Thiérache
Figure 16 : Schéma synsystématique des associations végétales arborescentes de la Thiérache
Figure 17 : Position physiographique du *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* en Thiérache
Figure 18 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* en Thiérache
Figure 19 : Position physiographique de l'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* en Thiérache
Figure 20 : Position physiographique du *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* en Thiérache
Figure 21 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* en Thiérache
Figure 22 : Position physiographique du *Ribesi rubri - Viburnetum opuli* en Thiérache
Figure 23 : Position physiographique du *Salici cinereae - Franguletum alni* en Thiérache
Figure 24 : Schéma synsystématique de la végétation arbustive de Thiérache
Figure 25 : Position physiographique du *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* en Thiérache
Figure 26 : Position physiographique du *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* en Thiérache
Figure 27 : Position physiographique du *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* en Thiérache
Figure 28 : Position physiographique du *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* en Thiérache
Figure 29 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* en Thiérache
Figure 30 : Position physiographique du *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum* en Thiérache
Figure 31 : Position physiographique du *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* en Thiérache
Figure 32 : Position physiographique du *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* en Thiérache
Figure 33 : Position physiographique du *Vinco minoris - Allietum ursini* en Thiérache
Figure 34 : Position physiographique du *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* en Thiérache
Figure 35 : Position physiographique du *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* en Thiérache
Figure 36 : Position physiographique du *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* en Thiérache
Figure 37 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* en Thiérache
Figure 38 : Position physiographique du *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* en Thiérache
Figure 39 : Position physiographique du *Maianthemo bifoliae - Convallarietum majalis* en Thiérache
Figure 40 : Position physiographique du *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae* en Thiérache
Figure 41 : Position physiographique du *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* en Thiérache
Figure 42 : Position physiographique de l'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* en Thiérache
Figure 43 : Position physiographique du *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* en Thiérache
Figure 44 : Schéma synsystématique des végétations herbacées intraforestières de la Thiérache
Figure 45 : Synoptique des principales phytocœnoses forestières de la Thiérache
Figure 46 : Différents sens d'une transformation systémique
Figure 47 : Série physico-chimique sur roche calcaire
Figure 48 : Série physique en situation alluviale
Figure 49 : Série hydrologique en conditions eutrophes à mésotrophes
Figure 50 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes

Figure 51 : Série trophique en conditions mésophiles
Figure 52 : Série trophique en conditions méso-hygrophiles
Figure 53 : Série trophique en conditions hygrophiles
Figure 54 : Série anthropique en conditions eutrophes à mésotrophes
Figure 55 : Série anthropique en conditions mésotrophes à oligotrophes
Figure 56 : Le système arborescent calcicole des forêts de la Thiérache
Figure 57 : Le système arborescent des forêts sur limons de la Thiérache
Figure 58 : Le système arborescent des forêts sur substrat schisto-gréseux de la Thiérache
Figure 59 : Le système arborescent hygrophile des forêts de la Thiérache
Figure 60 : Série physico-chimique sur substrat calcaire
Figure 61 : Série hydrologique en conditions eutrophes à méso-eutrophes
Figure 62 : Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes
Figure 63 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes
Figure 64 : Série hydrologique en conditions oligotrophes
Figure 65 : Série trophique en conditions mésophiles
Figure 66 : Série trophique en conditions hygrophiles
Figure 67 : Série photique sur substrat calcaire
Figure 68 : Série photique sur limons acides
Figure 69 : Série photique en système hygrophile eutrophe
Figure 70 : Le système arbustif calcicole des forêts de la Thiérache
Figure 71 : Le système arbustif des forêts sur limons de la Thiérache
Figure 72 : Le système arbustif des forêts sur roches schisto-gréseuses de la Thiérache
Figure 73 : Le système arbustif hygrophile inférieur des forêts de la Thiérache
Figure 74 : Série physico-chimique sur roches calcaires
Figure 75 : Série physique sur roche schisto-gréseuse
Figure 76 : Séries physico-chimiques en conditions hygrophiles
Figure 77 : Série hydrologique en conditions eutrophes sur argiles calcaires
Figure 78 : Série hydrologique en conditions méso-eutrophes à mésotrophes
Figure 79 : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes
Figure 80 : Série hydro-climatique en conditions hygrophiles oligotrophes
Figure 81 : Série trophique sur roche calcaire à calcaro-marneuse
Figure 82 : Série trophique sur roche argilo-calcaire
Figure 83 : Série trophique du système limoneux acide de la Thiérache argilo-calcaire
Figure 84 : Série trophique du système limoneux acide de la Thiérache pré-ardennaise
Figure 85 : Série trophique en conditions hygrophiles (synusie herbacée de hauteur moyenne)
Figure 86 : Série trophique en conditions hygrophiles (microphorbiaies)
Figure 87 : Série trophique en conditions méso-hygrophiles
Figure 88 : Série thermique sur roches calcaires mésophiles
Figure 89 : Série thermique sur colluvions calcaires hydromorphes
Figure 90 : Série édapho-climatique sur *substratum* schisto-gréseux
Figure 91 : Série hygrométrique sur roches calcaires
Figure 92 : Série photique sur substrat calcaire
Figure 93 : Série photique sur substrat schisto-gréseux
Figure 94 : Série photique sur limons lœssiques méso-eutrophes à mésotrophes
Figure 95 : Série photique sur limons lœssiques mésotrophes à oligo-mésotrophes
Figure 96 : Série photique sur alluvions eutrophes
Figure 97 : Séries photiques en système hygrophile non alluvial non oligotrophe
Figure 98 : Série photique en système tourbeux oligo-mésotrophe
Figure 99 : Transformations biotiques au sein du système limoneux acide
Figure 100 : Transformations biotiques au sein du système tourbeux oligo-mésotrophe
Figure 101 : Transformations biotiques en conditions hygrophiles sur sols non tourbeux
Figure 102 h.t. : Le système herbacé mésophile calcicole des forêts de Thiérache
Figure 103 : Le système herbacé des forêts sur argiles calcaires de la Thiérache
Figure 104 h.t. : Le système herbacé mésophile sur roches schisto-gréseuses des forêts de Thiérache
Figure 105 h.t. : Le système herbacé mésophile sur sables tertiaires des forêts de la Thiérache argilo-calcaire
Figure 106 h.t. : Le système herbacé mésophile sur limons lœssiques des forêts de la Thiérache argilo-calcaire
Figure 107 h.t. : Le système herbacé mésophile sur limons lœssiques des forêts de la Thiérache pré-ardennaise
Figure 108 h.t. : Le système herbacé hygrophile inférieur des forêts de Thiérache
Figure 109 : Le système herbacé des microphorbiaies intraforestières de la Thiérache

TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques des principaux massifs forestiers inclus dans l'étude
Tableau II : Importance spatiale des différentes affleurements géologiques dans les principaux massifs forestiers de la dition
Tableau III : Principaux paramètres climatologiques de la Thiérache
Tableau IV : Reconstitution des principales étapes de l'évolution forestière dans le massif d'Andigny au cours des périodes post-glaciaires

Tableau V : Caractéristiques des principales synusies forestières
Tableau VI h.t. : L'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* ass. nov.
Tableau VII : Comparaison synfloristique de différents types de frênaies-acéraies
Tableau VIII h.t. : Le *Querco roboris - Carpinetum betuli* (Tüxen 1930) Gillet 1986 *emendavit*
Tableau IX : Comparaisons synfloristique de différents types de chênaies-charmaies d'Europe occidentale
Tableau X h.t. : Le *Salici capreae - Populetum tremulae* ass. nov. prov.
Tableau XI h.t. : Le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* Gillet 1986
Tableau XII : Comparaison synfloristique de différents types de chênaies acidiphiles
Tableau XIII h.t. : Le *Querco petraeae - Betuletum albae* de Foucault 1994
Tableau XIV h.t. : Le *Querco roboris - Betuletum albae* (Tüxen 1937) ass. nov.
Tableau XV h.t. : Le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* ass. nov.
Tableau XVI h.t. : Le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 *ex* de Foucault 1994
Tableau XVII h.t. : Le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* Julve & Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994
Tableau XVIII : Tableau synthétique général des syntaxons arborescents de la Thiérache
Tableau XIX h.t. : Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov.
Tableau XX : Comparaison synfloristique de différentes associations arbustives intraforestières calcicoles
Tableau XXI h.t. : Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986
Tableau XXII h.t. : L'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* de Foucault 1994
Tableau XXIII h.t. : Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* Julve & Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994
Tableau XXIV h.t. : Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (de Foucault & Philippe 1989) de Foucault & Julve 1997
Tableau XXV h.t. : Le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov.
Tableau XXVI : Comparaison synfloristique de différentes associations arbustives méso-hygrophiles
Tableau XXVII h.t. : Le *Salici cinereae - Franguletum alni* (Malcuit 1929) Oberdorfer 1964
Tableau XXVIII h.t. : Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei tametosum communis* subass. nov.
Tableau XXIX : Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986 (variante héliophile à *Rubus idaeus*)
Tableau XXX : Le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* (Noirfalise 1949 ex Oberdorfer 1973) de Foucault & Julve 1997
Tableau XXXI : Le " groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna* "
Tableau XXXII : Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum* opuli (variante héliophile)
Tableau XXXIII : Le *Salici cinereae - Franguletum alni* (variante héliophile)
Tableau XXXIV : Tableau synthétique général des syntaxons arbustifs de la Thiérache
Tableau XXXV h.t. : Le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* ass. nov.
Tableau XXXVI : Comparaison synfloristique de différentes associations végétales de bourbiers
Tableau XXXVII h.t. : Le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* ass. nov.
Tableau XXXVIII h.t. : Le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* ass. nov.
Tableau XXXIX h.t. : Le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* ass. nov.
Tableau XL h.t. : L'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* (Jovet 1949) Julve 1993 *ex* Decocq ass. nov.
Tableau XLI h.t. : Le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum* ass. nov.
Tableau XLII h.t. : Le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* ass. nov.
Tableau XLIII h.t. : Le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* ass. nov.
Tableau XLIV h.t. : Le *Vinco minoris - Allietum ursini* (de Foucault 1997) ass. nov.
Tableau XLV h.t. : Le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* (Jouanne 1929) ass. nov.
Tableau XLVI h.t. : Le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1997
Tableau XLVII h.t. : Le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* ass. nov. prov.
Tableau XLVIII h.t. : L'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1994
Tableau IL h.t. : Le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* ass. nov.
Tableau L h.t. : Le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* de Foucault 1994
Tableau LI h.t. : Le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae* ass. nov.
Tableau LII : Comparaison synfloristique de trois associations herbacées forestières oligotrophiques
Tableau LIII h.t. : Le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* ass. nov. prov.
Tableau LIV h.t. : L'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* de Foucault 1995
Tableau LV h.t. : Le *Lonicero periclymeni - Vaccinietum myrtilli* de Foucault 1994
Tableau LVI h.t. : Tableau synthétique général dessyntaxons herbacés intraforestiers de la Thiérache
Tableau LVII h.t. : Hiérarchisation des associations herbacées intraforestières
Tableau LVIII h.t. : Les groupements pionniers de thérophytes
Tableau LIX : Les groupements végétaux des coupes forestières
Tableau LX : Le *Carici demissae - Agrostietum caninae* de Foucault 1984
Tableau LXI : Le "groupement à *Juncus conglomeratus* et *Carex echinata*"
Tableau LXII : Le "groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Galium saxatile*"
Tableau LXIII : Le "groupement à *Carex remota* et *Carex strigosa*"
Tableau LXIV : Le "groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Hypericum hirsutum*"
Tableau LXV : Le *Sileno dioicae - Myosotidetum sylvaticae* Géhu & Géhu-Franck 1983
Tableau LXVI : Le *Senecio ovati ovati - Myosotidetum sylvaticae* de Foucault 1994 *ex* Decocq ass. nov.
Tableau LXVII : Le "groupement à *Senecio ovatus* et *Stellaria holostea*"
Tableau LXVIII : Le "groupement à *Athyrium filix-femina* et *Equisetum sylvaticum*"
Tableau LXIX : Le "groupement à *Festuca rubra* et *Succisa pratensis*"
Tableau LXX : Le "groupement à *Dactylis glomerata* et *Heracleum sphondylium*"
Tableau LXXI : Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Festuca rubra*"
Tableau LXXII : Le "groupement à *Cynosurus cristatus* et *Dactylorhiza maculata*"
Tableau LXXIII : Le "groupement à *Carex acutiformis* et *Caltha palustris*"
Tableau LXXIV : Le "groupement à *Phalaris arundinacea* et *Lysimachia vulgaris*"

Tableau LXXV : Le "groupement à *Carex pendula* et *Carex strigosa*"
Tableau LXXVI : Le "groupement à *Dipsacus pilosus* et *Urtica dioica*"
Tableau LXXVII h.t. : Essai d'intégration des synusies végétales intraforestières et de reconstitution des principales phytocœnoses
Tableau LXXVIII : Classification des transformations spatio-temporelles élémentaires en fonction de leur nature
Tableau LXXIX : Série physico-chimique sur roche caklcaire
Tableau LXXX : Série physique en situation alluviale
Tableau LXXXI : Série hydrologique en conditions eutrophes à mésotrophes
Tableau LXXXII : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligotrophes
Tableau LXXXIII : Série trophique en conditions mésophiles
Tableau LXXXIV : Série anthropique en conditions eutrophes à mésotrophes
Tableau LXXXV : Série anthropique en conditions mésotrophes à oligotrophes
Tableau LXXXVI : Série physico-chimique du système arbustif calcicole
Tableau LXXXVII : Série hydrologique en conditions mésotrophes à oligo-mésotrophes
Tableau LXXXVIII : Série trophique en conditions mésophiles
Tableau LXXXIX : Série trophique en conditions hygrophiles
Tableau XC : Série édapho-climatique sur roche schisto-gréseuse
Tableau XCI : Série édapho-climatique sur argiles calcaires eutrophes
Tableau XCII : Série hydrologique en conditions mésophiles oligotrophes
Tableau XCIII : Série trophique sur limons acides mésophiles
Tableau XCIV : Série trophique en système hygrophile

Tableau VI : L'*Ulmo glabrae - Aceretum campestris* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	Cl
Ancien n°	77	15	60	61	64	152	115	161	177	155	173	174	187	153	328	426	427	369	405	11	69	56	111	167	29	47	412	203	214	215	222	226	227	113	415	416	419	160	17	63	40	422	4	423	414	354	375	182	5	164	156	413	417	201	Sa
Pente (°)	40	10	30	5	30	20	20	15	0	10	10	0	0	0	0	40	20	20	10	0	0	0	15	0	5	5	15	10	5	10	10	0	20	0	40	20	0	10	5	10	15	0	40	15	0	20	0	10	0	20	15	0	20	0	
Exposition	W	S	S	E	S	SE	NW	SE	-	NW	E	-	-	-	-	NW	S	S	N		-	-	N	-	NE	E	N	NE	N	NE	W	-	W	-	W	W	-	S	SE	SW	W	-	NW	W	-	S	-	S	-	NW	SE	-	S	-	
Recouvrement (%)	80		90		90	90	90	90	95	100	95	95	90	100	90	90	90	80	85		90	90	90	100	90	90	85	90	90	90	90	85	95	90	70	80	85	90	95	90	90	90	90		70	80	80	90	90	80	100	95		90	
Nombre d'espèces	6	6	6	9	7	7	9	6	5	6	5	4	5	6	5	5	8	7	6	8	7	6	8	5	8	7	9	9	7	10	12	8	8	7	3	5	5	6	6	12	10	9	9	9	7	8	6	9	10	6	8	8	8	5	
Combinaison spécifique caractéristique																																																							
Fraxinus excelsior	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	3	2	2	3	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	2	4	4	2	5	4	4	V
Acer pseudoplatanus	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	2	1	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	+	1	2	3	1		2	2	1	2	4	1	2	3	V
Acer campestre (d)	3	2	3	1	2	+	+	+	2		1		+		+		1	1	1	+	+		2	+			+			+	1	+	1	1	+					+	2		2	1					1	+			+	IV
Quercus robur				2		1	2	+		1	+		+	+					+	+		1	+		1	3	+	+	+	+	+	+	(+)						1	2	+	2	2	+	1	1	1	+	2			+	+	1	IV
Prunus avium						1	1							2			1				+	3	+					+	2	1	+	+	+	3		+	+	2		3	5	2	1	+	1	3	2	3	2	2	1	1	+	3	IV
Ulmus glabra (d)	+	1	+	2	1		+	2	3			+		1	+	3	+	2		+	1	1			+	+		r	2		+	+		2		+				1		1	+	+							1	+			III
Ulmus minor (d)																																				+													+				+	+
Espèce des *Pruno-Carpinetalia*																																																							
Tilia cordata	2	2			+															1	+				+														1	1	3	2	3	2	+											II
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																																																							
Carpinus betulus	3	1	2	2	2	2	2		1	2				+		1	+	2	+	1	2	2			2	+	+	+	+	1	3	2	1						1	2	+	2				2	+	3	2	3	1	1			IV
Alnus glutinosa										1	+	1	1		1			+	+	+		+	1	1			+	+	3	1	+	1	1												+		2	1	+			+	+		+	III
Betula alba subsp. *alba*				+																		1	1	+	1	+								+				1		1	2	1	+					+	1							II
Fagus sylvatica				2	1	+											+	+				+								r	+								1		+				+			1		+					II
Acer platanoides																2	+											1		1	4		1																							I
Populus tremula																										1				+											1					3		2	+						I
Betula pendula																															+													+		2									+
Quercus petraea																																								1	+														R
Compagnes																																																							
Salix caprea			1!	1!			1!	1!		+!													2!				1!							+!				3!		2!				1!		+!				1!		1!		II
Hedera helix																												1			1						1																		+
Corylus avellana																									+!																											+!	+!		+
Accidentelles	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau VIII : Le *Querco roboris - Carpinetum betuli* (Tüxen 1930) Gillet 1986 *emendavit*

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Ancien n°	46	26	72	44	154	92	24	76	85	7	185	53	59	128	54	131	89	116	90	38	102	58	137	6	41	80	60b	180	119	122	66	71	14	30	16	81	114	117	175	33	91	57	49	104
Pente (°)	5	10	5	5	10	0	10	5	0	10	0	5	0	0	5	5	5	0	0	5	0	10	10	10	5	5	30	0	10	0	0	0	10	5	0	5	10	20	0	0	0	5	20	0
Exposition	NE	SE	SE	NW	NW	-	NE	NE	-	NE	-	N	-	-	NE	NW	N	-	-	NE	-	N	SW	E	NE	E	S	-	SE	-	-	-	SW	S	-	NW	NW		-	-	-	N	N	-
Recouvrement (%)	90	90	90	90	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	90	90	90	90	90	90	100	90	90	90	90	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	90	90	90	90	90
Nombre d'espèces	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	10	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	7	7	7	7	10	7	7	7	7	9	7	7	7	7	7	7	7
Combinaison spécifique caractéristique																																												
Quercus robur	2	1	3	3	2	3	4	3	4	3	2	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	3	3	2	1	2	2	3	3	1	2	4	3	3	2	4	4	5	2	3
Carpinus betulus	2	2	3	2	2	3	3	3	2	4	4	3	2	2	2	4	3	3	3	2	3	3	4	1	1	4	4	4	3	3	3	3		3	1	3	3	3	4	2	3	4	3	3
Acer pseudoplatanus	+	1	3	1	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	+	2	2	2	2	1	+	1	+	4		1	+	2	2	2				2	1	1	1	2	+	1	2	3	2
Fagus sylvatica	1	+		2	3		+	+		2	3	4	+			+			1	3	+	+					3	3	2	2	3		2	2					1	+	1	+		
Prunus avium	1	+	1	+	1		2		1	1	1			+		2	1	2	+			2		+				1		+		2		+	+		2						+		
Différentielles de sous-association																																												
Fraxinus excelsior	4	4	4	4	1	1	3	1	+	1	2	2	4	4	2	3	2	3	1				+	3	2		2	1	+	2	3	3	3	4	4	2	3	2	+	2	+		2	1
Tilia cordata		2	2	3			1	3		3		+								2	+		+	3	+	2					4	1	3	3	3	2				3	+		1	
Acer campestre												+	2					1								1	+											+	+						
Ulmus glabra	1	+		+					1			1								+		2											+										+		
Hedera helix					+								+																															
Quercus petraea																																												
Espèces des *Pruno-Carpinetalia*																																												
Betula alba subsp *alba*	1	1	1	+	1	1		+	+		2	+		1	2	1		2	2	3	1	1	+		3	1	+	1	2		2	4						+	2	1	+	+	1	1
Populus tremula	+		+			1	1		+		+		1		2		+			+	1	2	+		1	2				+		+											1	+
Compagnes																																												
Alnus glutinosa	+	2	+		+	2	1	1	1	1		1		1	1	1	2		2					1		+						1		1		+			+					1
Salix caprea						1!								1!	+!	+!	1!!	+!					2!			+!			1!			+!	2!			+!	2!	1!							
Sorbus aucuparia																					1																								
Acer platanoides																																												
Betula pendula																																	+		+									
Castanea sativa			+					2																1								4												
Accidentelles	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
73	10	48	28	30	138	126	80	88	95	163	1	2	9	34	123	125	35	121	37	86	75	249	262	273	277	287	292	294	295	298	311	312	313	315	321	323	324	326	333	336	338	339	341	343	346	420	424	428
0	10	0	5	-	10	0	0	0	0	0	0	10	5	0	5	10	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	0	5	20
-	S	-	SE	-	N	-	-	-	-	-	-	SE	W	-	N	W	SW	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-	-	N	N	-	W	S
90	85	90	90	90	`95	100	90	70	90	90	80	80	90	90	90	100	90	90	90	90	90	90	90	80	90	85	80	9	85	90	95	95	90	90	90	100	95	80	80	80	90	95	90	90	90	90	95	9
7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	6	5	9	8	7	7	7		7	6	7	8	7	7	5	7	8	6	6	7	7	9	9	10	4	6	8	8	9
22	23	31	13	31	43	43	32	32	41	42	22	22	43	42	33	44	43	22	41	31	43	43	23	22	33	32	43	13	34	33	34	24	34	43	43	34	33	23	32	4	33	34	32	42	32	21	41	24
2	13	23	23	2		+	21		12	23	21		32	+	4	+	+		4		32	2	32	+	+		+	32		43	22	+	11	2	2	+	+	+	2	+	+	+	+	2	1	+	1	21
									1	+		+		3			+		+				1					+		+						+													
23	21	3	2	3	1	3		1	1	2	3	3	1	1	2	1		1		2		2	3	1	3	3	1	32	1	+	3	3	1	+	2	1	1	3	3	(+)	3	2	3	3	3	32	32	+
					+		1	11			+	+					1		1		4					1																						1
				+			+																						+																			
		+	2												+									+	2			21	+		1	1		21	+	1	22		+		+	1+	11			+	1	
+				+		2		2								2							1			+	+													3					+		
1					11!	1		2!	1	1								+			+	1	+	3	1	1	1	2	1	1	+	1	1	+		2	2	1	1	1	1	2+!	1		2	1!	+!	+!
																							+																									
2											1	1									+					1														2				+					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
356	357	358	359	361	363	364	373	374	378	379	385	386	387	390	392	393	394	397	409	194	195	198	202	204	207	208	213	217	218	223	224	225	228	229	230	231	234	241	242	243	431	432	433	434	435	437	439	440	442
0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	20	20	20	15	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	5	10	0	0	0	0	0	20	5	30	0	20	0	10	0
-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	-	-	NW	-	N	SW	W	W	W	-	-	E	S	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	NE	NE	-	-	-	-	-	W	SE	E	-	W	-	NW	-
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	85	90	90	90	95	90	90	85	90	90	95	90	90	85	90	95	90	90	90	95	95	95	95	95	90	90	95	90	95		85	85	90	85	85	90	90	80	90
8	6	8	8	6	6	7	5	9	6	9	9	6	8	8	8	8	8	7	8	6	8	6	10	10	7	10	11	10	9	8	11	8	9	7	10	10	9	7	7	6	7	9	7	7	7	8	7	7	8
3	3	3	3	3	2	4	4	(+)	1	2	2	3	3	2	3	3	4	2	3	3	+	4	+	1	2	1	3	2	2	+	1	2	3	4	2	2	4	3	2	3	4	2	3	2	2	3	4	3	4
3	3	3	2	2	2	3	2	4	3	4	1	4	4	2	4	3	3	3	r	2	2	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	+	2	2	1		+	1	1	2
2	2	+	3	2	+	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	+	3	2	3	3		1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	+	1		1	2	2	(+)	2	1	2	2	3	+	2	2	1	1
								1		1			(+)			+	+	+					+	2	2		2	+	1	+	2	3	+	+	1	+	+	3	(+)							+	+		
1	1	+				+		1		1	2		1	+	+			1	+				1	1		3	+		+	1	2		1		1	+													

145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
443	444	452	457	470	472	597	647	478	479	635	493	494	495	496	591	614	499	500	501	639	640	512	515	517	528	546	547	548	563	565	570	571	578	582	619	624	87	42	18	39	45	65	353	200	127	425	352	355	23
0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	10	5	5	10	0	0	0	10	0
-	-	-	-	-	-	-	SE	-	-	W	-	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-	W	NE	S	S	W	-	-	-	S	-
90	90	90	95	85	90	95	90	80	90	95	90	95	80	85	90	95	90	90	90	95	90	90	90	90	85	90	90	90	85	95	95	95		90	90	95	90	90	90	90	90	90	95	90	100	95	95	90	80
9	6	9	6	7	8	11	5	6	7	7	6	7	4	7	9	9	6	6	8	5	7	10	4	8	9	8	8	6	7	7	8	8	6	6	8	8	9	8	6	8	9	9	7	10	8	11	7	6	7
3	2	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	4	2	2	3	3	2	3	4	2	2	4	3	3	2	3	4	2	1	2	3	2	4	3	2	(+
1	2	2	3	1	+	3	+	+	+	3	2	3		3	1	3	3	1	2	1	1	4	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	1	2		2		3	3	2	3	4		1
1	2		2	1	1	2	1		2	+	2	2	4	1	2	1	3	3	3	2	3	+	2	3	+	2	2	2	1	3	3	1	1	2	1	2	1	2	3	1	+	2	2			2	2			+
		1				+			+	1	+	+		+	2			3	+			1		1	(+)	+		+	2		2	2			1	1	r				2								1
1		+			+	+	+									2					1	+		2					1		1	+		+		2		+						+	1		1		1	

145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
3	4	(+)	2	2	2	r	3	1	+	1	+	2	1	1	+	+	+	3	2	3	3	1	3	2	+	+	2	1	2	+	2	1	2	1	+	1	+	2	4	1	4	4		+	2					
		1																																				3		2	+	3		+	+					
		(+)								+		2									+																						2								
																																							+											

145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
																																					+	1	1	2	3	1	4	3	3	2	3	4	3

145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
		1	1	2	+	2		1		2				+	2	2	1	+	+	+	+	1		2	+	2	+		+	1	1	+		1	2	1	+	2		3	1		+	+	1	2	1	1	3
2			+	1		+			1		1	+	+		+	+			+							1	+								+		2					1			2	1	2		
+	+					1									1		+		+			2		+	+	2	+	1			+	+	1				+								1	1	1	+		+
1!		1!			+!									+!											+!										+!					+!				+!			1!	1!	+!	
				+	+	1		+							1	+						+								+																				
						+																					1						+												+		+			
1	+							2	2																																	1							

145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230		CP		
456	556	533	525	542	519	543	448	473	475	511	513	549	554	555	573	574	575	576	579	583	587	589	593	594	598	599	605	616	618	625	630	636	637	641	646	*182*	*16*	*32*	*230*
0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	30	0	5	0	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0				
-	-	-	-	-	E	-		-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	N	-	SE	-	E	-	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-				
90	85	95	95	90	95	90	80	85	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	90	90	70	95	95	90	90	90	90	90	90	95	85	95	90				
8	10	7	7	4	7	7	7	7	4	8	9	6	7	7	7	7	5	3	7	9	8	8	6	8	6	8	5	6	7	7	5	8	5	6	5				
1	2	1	2	3	3	3	2	4	4	3	2	4	2	3	3	2	2	3	2	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	V	V	V	V
2	3	3	3	4	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	2	1	3	3	1	2	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	1	V	V	V	V
+	+	1	2	+	2	1	2	1		1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	+	+	+	1	2		2	1	1	1	+	1			V	IV	IV	V
1	1	3	2		+	3	1	+			+		+	+		+			2	1	+	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	1		1	3	III	IV	V	III
+	+				+					1				+					+	+	+	r				1						+				III	II	II	III
		r																																		V	III		IV
													+																							II	II	R	II
																																				+	+		+
																																				+	+		+
																																				R			
4	2	4	3																		+															R	V	R	+
2	1	2	2	+	1	1	+	1	+	2	3	1	2	+	3	3	1		+	4	2	3	1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	+	1	+	III	V	V	IV
	+				+					+	2		1		1		2			1		+				1						1		+		II	III	II	II
	+		+								+	+			+	+				1				+	+					1		+				III	III	II	III
1!							+!			1!	+!	1!																	+!							II	I	II	II
							+	2	+	1	1				+	+				+	1	+	1	+			1	1		+						+	II	II	I
	+					1								1					1							+			+							+	+	I	+
						+																											2			I	+	+	I
																								+															
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Tableau X : Le *Salici capreae - Populetum tremulae* ass. nov. prov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	CP
Ancien n°	74	50	70	107	108	110	124	132	144	145	146	147	141	261	348	389	36	566	84	172	99	130	190	51	129	*25*
Pente (°)	5	20	5	0	20	20	0	15	20	0	15	10	0	0	0	0	0	0	30	30	0	20	5	0	10	
Exposition	S	S	E	-	N	S	-	NW	N	-	NW	S	-	-	-	-	-	-	N	E	-	W	S	-	NE	
Recouvrement (%)	90	90	90	90	90	90	100	90	95	90	100	100	100	85	95	90	90		90		90	100	100	90	100	
Nombre d'espèces	7	8	10	6	8	9	10	8	9	8	8	7	10	7	10	8	9	7	9	4	6	6	6	7	5	
Combinaison spécifique caractéristique																										
Populus tremula (d)	1	1	+	4	2	+	1	3		+	4	4	2	1	+	2	1	3	+	+	1	2	3	1		V
Salix caprea (d)		2		1	2	3	3	1	2	2	1	3	1		1	2	+		3	3	1	3	2	4	1	V
Betula alba subsp. *alba*	4	2	4	2	2	3	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	3	4	+	3	+	2	3		4	V
Alnus glutinosa			2		+		2	2	1	1			3	3	2	1		+	(+)		3	3	2	1		III
Espèces des *Pruno-Carpinetalia*																										
Prunus avium			+			+	3	2	+	4			1		+				1							II
Tilia cordata	2																2		2							I
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																										
Carpinus betulus		2	2	1	1	2	3	4	1	1	2	+	2	+	2	2	2		1		3	1		1	2	V
Acer pseudoplatanus	1	2	+	2	3	2	2	2	3	3	1		3	2	3	1	2	1			2		3	2	2	V
Fraxinus excelsior		4			3		1		1		1	+	4		2	1	3	+	4	4		1		4	3	IV
Quercus robur	3	1	1	2	1	2	2	1	2	+	3	2	+	1	1	1		1								IV
Fagus sylvatica	+	+				1	+		1		+	2					1									II
Betula pendula			1										+	3	+											I
Ulmus glabra																								+		
Compagnes																										
Corylus avellana !						+!																	1!			
Castanea sativa	3		3																+							
Accidentelles	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau XI : Le *Betulo pendulae - Fagetum sylvaticae* Gillet 1986

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	CP
Ancien n°	465	524	595	461	462	464	537	538	474	561	654	*11*
Pente (°)	50	10	10	20	45	45	10	15	40	5	40	
Exposition	NW	SE	S	SW	S	W	S	SE	NE	SW	N	
Recouvrement (%)	80	80	85	80	85	90	90	80	80	85	80	
Nombre d'espèces	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	
Combinaison spécifique caractéristique												
Quercus petraea	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	V
Fagus sylvatica	1	1	2	1	1	2	+	1	2	1	2	V
Betula pendula	1			3	2	1			+			III
Espèce du *Betulo-Quercion*												
Sorbus aucuparia	+	+	1									II
Espèce des *Betulo-Quercetalia*												
Betula alba subsp. *alba*		1	2	2	1		1	r		2		IV

Tableau XIII : Le *Querco petraeae - Betuletum albae* de Foucault 1994

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	**CP**
Ancien°	483	481	551	559	514	536	652	655	520	487	463	521	529	539	545	557	600	485	633	***19***
Pente (°)	20	10	20	40	20	15	10	10	30	0	0	0	10	0	10	15	15	0	20	
Exposition	SE	S	W	NW	SW	NW	W	N	E	-	-	-	SE	-	W	N	NW	-	S	
Recouvrement (%)	90	90	80	90	90	90	70	90	85	90	90	90	70	90	90	80	85	90	80	
Nombre d'espèces	4	3	6	6	5	4	7	4	5	6	8	6	5	6	7	6	6	5	5	
Combinaison spécifique caractéristique																				
Quercus petraea	4	1	3	2	4	5	3	4	4	3	3	1	3	2	2	2	2	4	3	**V**
Quercus robur		3			+	+	2		+	2	+	4	3	3	3	2	3	1	3	**V**
Betula alba subsp. *alb*	4	4	3	+	3		3	3	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	+	**V**
Fagus sylvatica	2		3	3	2	1		1	1	2			1	2	+	2	2	+	2	**IV**
Carpinus betulus	1		2	3	2	1	1	+	+		2	4	+	4	4	2	1			**IV**
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																				
Acer pseudoplatanus			+	1			+			3	+	+		+	2	+				**III**
Sorbus aucuparia							+			+							2		+	**II**
Populus tremula							+				2	1								**I**
Betula pendula											3							1		**+**
Accidentelles	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	

Tableau XIV : Le *Querco roboris - Betuletum albae* (Tüxen 1937) ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	**CP**
Ancien n°	504	601	607	541	544	527	568	577	620	645	580	572	611	615	584	585	604	612	632	***19***
Pente (°)	10	15	20	0	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	20	25	0	0	
Exposition	SW	SW	N	-	SE	SE	N	N	SE	W	N	-	-	-	S	N	N	-	-	
Recouvrement (%)	90		80	80	90	80	90	80	90	85	90	90	90	95	80	85	85	90	85	
Nombre d'espèces	6	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4	3	4	4	3	3	2	
Combinaison spécifique caractéristique																				
Quercus robur	4	4	3	4	2	4	3	2	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	**V**
Betula alba subsp. *alb*	3	2	2	2	+	2	3	3	3	4	3	4	3	4	2	1	+	2	4	**V**
Espèce des *Betulo-Quercetalia*																				
Sorbus aucuparia	+	1	2												+	2	2			**II**
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																				
Carpinus betulus	1	1	+	1	3	1	+	1		+		1								**III**
Fagus sylvatica		+		+	3		+			+			+		+	+				**III**
Acer pseudoplatanus								2	+		2	+								**II**
Alnus glutinosa											+	2	2	r						**II**
Populus tremula	+																	+		**I**
Accidentelles	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau XV : Le *Querco roboris - Alnetum glutinosae* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	CP
Ancien n°	276	251	258	268	301	305	285	288	289	290	382	627	317	320	345	322	252	253	259	270	271	284	286	291	297	299	300	337	306	309	381	*31*
Pente (°)	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
Exposition	-	-	W	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-	N	E	-	-	-	NE	-	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-	
Recouvrement (%)	90	85	85	90	85	90	85	90	85	90	90	95	90	90	90	85	80	80	90	85	80	90	85	90	95	85	85	90	85	90	90	
Nombre d'espèces	8	6	6	5	8	5	7	5	7	6	5	7	8	8	8	5	6	6	5	5	5	5	4	5	4	5	4	7	7	5	7	
Combinaison spécifique caractéristique																																
Quercus robur	2	2	2	2	3	3	3	4	1	3	4	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2	4	3	4	3	4	1	2	2	4	2	V
Alnus glutinosa	+	4	3	2	2	+	2	1	2	2	3	3	+	3	2	3	4	3	5	3	1	1		2	2	4	2	3	+	4	2	V
Fraxinus excelsior	3	1	3	4	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	3	3			+	4	3	3	2	3	4	2	4	3	2	+	3	V
Acer pseudoplatanus	+	2	3	2	2	3	4	3	3	3		2	1	2	2	2	1	1	+	2	4	3	4	2	4	3	+	3	2	2	2	V
Betula pendula			+		+		2							+			3	3	2	+	+	+							+			II
Espèce du *Fraxino-Alnion*																																
Betula alba subsp. *alba*	r											2	+		(+)		1	2					1			+		+			1	II
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																																
Carpinus betulus	r	1	+	+	+	+	1	1	+	1	+	1	1	1	+	(+)																III
Populus tremula	4	+			+		+		+	+		+	2	+	+		1	1						1				1		+	1	III
Salix caprea					r								+		(+)													+	+		1	I
Ulmus glabra									+																				2			+
Accidentelles	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau XVI : Le *Fraxino excelsioris - Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 1952) Julve 1993 ex. de Foucault 1994.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Ancien n°	139	109	136	508	143	179	133	112	78	96	134	140	158	247	377	383	314	199	221	239	316	445	530	531	540	469	455	192	347	560	562	567	581	586	602	603	606	608
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recouvrement (%)	90	90	90	85	90	80	90	85	90	80	90	90	90	90	80	85	85		90	80	85	90	90		90	90	90	70	85	90	90	90	80	90		95	90	90
Nombre d'espèces	6	6	5	7	6	5	7	8	5	5	4	4	4	6	8	6	4	5	6	4	3	5	4	3	4	4	4	4	4	6	4	4	7	5	7	5	5	5
Combinaison spécifique caractéristique																																						
Alnus glutinosa	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	3	3	5	3	3	4	5	3	4	4	4	5	4	3	2	5	4	5	1	3	2	3	3	3
Fraxinus excelsior	2	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4		3	4	+	2	4	+		3	1	3	4	4	1	2	+	2	1	3	1	2	4
Différentielles de sous-association																																						
Quercus robur	+	+	+	1			+	+	2	+	+	+	1			+	1				1		+	+	+	+	+		+	+		+	+	2	+	1	2	1
Carpinus betulus	+	1	+	1	+	+								+	+			+	+	r		+						+		+	r		+		2	2			
Espèces des *Fraxino-Alnetalia*																																						
Acer pseudoplatanus	+	2	2	1	2	3	3	3	3	2	1	2		3	1	1	1	2	1			+	3	2	2	+	2	+	2	2	+	+	3	2	3	3	1	+
Prunus avium				+			1	1		r					+	+		r		(r)		+																
Betula alba subsp. *alba*	+				+	+	1	+																										+	+		+	+
Acer campestre		(+)						2											+																			
Ulmus glabra													+		+				1																			
Populus tremula															+		+																					
Betula pendula														1																								
Compagnes																																						
Salix caprea					+!				+!							1!																						
Hedera helix				+				+																														
Espèce introduite																																						
Populus nigra														2	+																							
Accidentelles	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		CP	
613	402	403	193	97	135	162	507	408	552	638	275	171	184	293	303	304	307	318	329	330	334	335	349	350	351	366	196	197	212	219	447	459	466	509	516	550	553	564	642	*42*	*36*	*78*
0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
-	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
90	90	90	90	90	80	90	90	85	90	90	85	90	90	80	90	90	90	85	75	85	70	80	90		85	80	80	80	85	85	95	90	85	80	70	90	90	80	90			
6	5	6	7	5	2	3	2	3	3	2	2	5	4	4	3	3	3	4	2	5	4	3	5	7	4	3	3	3	5	3	3	7	4	4	3	4	3	4	5			
4				4	4	4	5	5	4	5	5	3	4	4	3	4	4	1	3	3	2	4	2	+	2	4	4	2	4	4	5	4	4	5	4	3	4	2	3	V	V	V
1	2	4	4	2	2	3		+		(+)	r	4	3	3	4	3	3	5	4	4	1	2		4	3	2	+	4	2	3	+	2	1	+	+	2	1	4	+	V	V	V
+		1	+																																					IV		III
	1	+	1																																					III		II
2	+	2	+	2		1	+		2			2	2	2	1	2	2	1		1	(+)	+	1	1	+		+	1	+	1	+	3	2	(+)	1	3	2	1	3	V	V	V
																		1						+									+							II	+	I
+				1																						+													+	II	+	I
	1	+	1									+											1									+							+	I	I	I
			+									+	1	+						+																				+	I	I
+									2														2	+	+															+	I	+
																								+										r						R	+	R
																				+!				+!					+!											+	+	+
																																+						1		R	+	R
								!															3						2													
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0			

Tableau XVII : Le *Betulo pubescentis - Alnetum glutinosae* Julve et Gillet 1994 ex. de Foucault 1994.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	CP
Ancien n°	482	490	532	534	518	623	617	626	628	629	523	592	480	310	331	236	486	489	492	505	522	526	569	588	590	596	609	610	621	622	634	649	653	631	*34*
Pente (°)	10	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	SE	N	-	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	80	90	90	90	80	90	90	90	95	90	85	90	70	80	70	90	90	80	90	90	85	85	95	90	95	90		95	85	85	90	80	90	85	
Nombre d'espèces	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	4	2	3	
Combinaison spécifique caractéristique																																			
Alnus glutinosa	2	5	4	3	4	2	4	3	3	3	5	4	3	5	5	5	4	4	5	3	5	4	4	5	5	5	3	4	4	4	3	2	5	4	V
Betula alba subsp. alb	4	1	2	4	2	4	3	1	4	3		4	4			1	2	4	+	4	+	2	3	1	2	2	4	3	2	3	4	4	2	3	V
Espèce des *Fraxino-Alnetalia*																																			
Alnus incana				+				2																			+								+
Espèces des *Fraxino-Quercetea*																																			
Quercus robur	1	1	+	1	+	+	+	2	2	1	+	i	(+)																						III
Populus tremula																							+			(+)			+			2			I
Fraxinus excelsior										1°																								+	+
Accidentelles	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	

Tableau XIX : Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		CP	
Ancien n°	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	65	77	60	63	##	##	##	64	##	##	25	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	*23*	*27*	*60*
Pente (°)	0	10	15	0	10	10	15	0	30	10	15	0	0	0	0	20	15	20		15	0	20	0	0	20	10	0	15	5	40	30	10	20	0	45	30	10	15	30	20	20	0	20	20	20	0	10	40	20	20			
Exposition	-	NW	SE	-	NE	S	SE	-	E	SE	NW	-	-	-	-	N	N	S		W	-	W	-	-		SE	-	E	S	W	S	SW	NW	-	S	S	NW	N	NW	W	NW	-	SW	W	W		N	NW	S	S			
Recouvrement (%)	95	##	##	95	95	##	##	90	##	##	##	80	70		95	90	90		95		90	95	90	80	90	80	95	90	90	80	95	90	90	90	50	90	90	90	80	85	##	##	70	90	80	70	95	90	85			
Lumière	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1	2		1		1	2		1		2	1			1					2				1	1	3	3	1	1	1	1	2	1	1			
Nombre d'espèces	13	14	11	11	16	15	14	14	10	7	8	15	10	11	11	17	15	15	14	17	12	13	16	10	11	12	10	8	12	11	15	14	10	11	13	11	9	12	9	11	16	12	12	9	12	7	10	11	13	10			
Combinaison spécifique caractéristique																																																					
Corylus avellana	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	4	3	4	4	2	2	4	2	3	3	2	2	4	3	1	4	3	3	1	4	3	3	+		3	3		1	2	3	5	+	+	1	V	V	V
Acer campestre j (d)	+j			1j	1j		1j	2j		+j	1j	+j	2j	+j	+j	+j	1j	1j	2j	1j	1j	1j	3j	3j	2j	+j	1j	1j	2j	2j	3j		2j		1j	2j	2j	3j	1j	3j	2j	2j	1j		2j			+j	1j	V	IV	V
Evonymus europaeus (d)	+	+	2	1	2		1	1		+			1	+	+			2	2	+		+	2	r	2	2	1			+	+			1	1		r				+	+		+	+	1				IV	III	III
Clematis vitalba (d)		1	2			+	1	2	1			1			1	+	1	2	2	2	+	1	1		2						2		+	+	+			1			3	1	1	2	1		1	1	+	+	IV	III	III
Ulmus glabra (d)		+j	1j					1j				+j	2j			+j							2j				+j				2j	1j	2j		+j	2j	1j		2j		1j			2j	2j			3j			II	III	III
Cornus sanguinea (d)				+	+	1		1			+	1				+	+		+	+	+	1	1			2	1	+	1		1	1					2			(+)	+	1	+		(+)		+	+		+	+	III	III	III
Ligustrum vulgare (d)							1	1									+		+				2																			+	1	2								II	I	I
Ulmus minor (d)					+j													1j				1j				1j												r°j														+	+	+
Tamus communis (d)							r	+																							r													+								+	+	+
Viburnum lantana (d)																			+										1	+																					R	+	+
Lonicera xylosteum (d)																			1			+																													+		
Différentielles de sous-association																																																					
Viburnum opulus	+	2	+	1	+	+	+	r	+	1		+	+	(+)	2	+	1		1	1	+	(+)																														V		II
Lonicera periclymenum	1	1	1	+	1	1	+		2	2	2				+	+	1	+		+			r°																													IV		II
Espèces des *Crataego-Sambucetalia*																																																					
Crataegus laevigata	1	1			1	+	1	1	2			+	2	+		1	+	1			1		2	1	1		1	1	2		4	1	+	2	+	3		2		2	+	1	+	2	2	1		3	+		IV	IV	IV
Sambucus nigra	1	1	+	+	1		2									+	+		3	+		3	+	+	r	1				3	+	2		1		1		1						1			+			III	III	III
Salix caprea						1												+		+																															+		R
Ilex aquifolium						+			+												(+)										+	+	+		+	+	(+)			1	r		1						(+)	1	+	II	I
Ribes uva-crispa																				+		1														+										+				+		+	I	I
Ribes rubrum					r											i																																			+		R
Espèces des *Rhamno-Prunetea*																																																					
Crataegus monogyna	1	1	1	+	1	1	2					1		2	+	2	2	1	+	2	2	+	1	2	+	+	2	1		1	1	+		1	+			1		1	+	1	1	+	2		+	+	2	+	IV	IV	IV
Rosa arvensis	+	1			+		+	2	2			1		2	2	1	1			+	2		1			+			2			+			+					+	1	3	+	+	+	+		+	+	1	IV	III	III
Prunus spinosa												1				+				+														2												2					I	+	+
Compagnes																																																					
Hedera helix	1	1	+	1	1	+	1	1		1		1	1		1	+	+	1	2			1	1	1	+	1	1	+	1	1	+	1	1	+	1	1		+	1	1	1	1	1	1	2		1	1	2	1	IV	V	V
Carpinus betulus		1j	3j	+j	1j			2j	3j		3j	+j	2j	3j		1j	1j	1j		1j	2j			3j	3j		3j	4j	3j	2j	2j	3j		1j	1j	1j	2j	3j	3j	2j	+j	2j	1j		1j		+j		1j	3j	IV	V	V
Acer pseudoplatanus		2j	2j		2j	2j			1j		2j	+j		+j		1j	3j	1j	+j	+j		+j	rj	2j	2j	1j			2j	2j	2j	2j	2j	1j	1j		2j	2j		1j	2j					2j	3j	1j		IV	IV	IV
Fraxinus excelsior	2j			2j	1j	2j	2j	1j	2j			+j	+j	+j	2j	+j			+j		2j		2j		2j	1j	1j			1j	2j	1j	3j	1j	2j			2j	+j	+j	3j	2j					3j	1j		IV	III	III
Fagus sylvatica	+j	+j				2j				+j	1j		+j											+j				+j	1j		+j	1j				1j		+j		+j				+j		+j			+j	1j	+j	III	III	III
Tilia cordata															+j			+j		1j									2j	1j		1j							3j													I	I	I
Acer platanoides												+j		+j																																			2j	+j		+	+	+
Betula alba subsp. *alba*						1j					1j																															+j										R	R	R
Alnus glutinosa																				+j																					ij											R	R	R
Prunus avium																					+j																ij																	R	R
Accidentelles	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Tableau XXI : Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Ancien n°	241	215	242	413	431	434	436	437	443	420	435	421	193	220	440	95	211	300	209	381	432	494	358	467	354	145	378	433	169	152	243	179	194	141	124	164	178	148	221	454	380	85	4	68	58	203	222
Pente (°)	0	10	0	0	0	30	0	20	0	0	0	0	0	20	10	0	10	0	0	0	20	10	0	10	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	20	0	10	0	0	0	40	30	10	10	10
Exposition	-	NE	-	-	-	E	-	W	-	-	-	-	-	N	NW	-	S	-	-	-	W	SW	-	SE	S	-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	NW	E	-	W	-	-	-	NW	N	N	NE	W
Recouvrement (%)	90	85	90	90	95	95	95	95	90	90	95	85	80	70	95		85	90	85	95	95	50	85	30	80	90	95	95	70	80		80	80	90	100	80	90	100	70	90	95	80	50	50	50	90	85
Lumière	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2		1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	3	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	1		1	1
Nombre d'espèces	1É	12	11	10	13	1É	9	13	9	6	9	10	11	9	9	6	12	8	10	8	14	8	11	10	12	8	6	9	5	8	9	7	10	9	11	5	8	10	9	7	6	10	9	8	8	9	10
Combinaison spécifique caractéristique																																															
Corylus avellana	3	3	3	4	3	3	2	2	2	4	2	3	1	2	3	3	3	3	3	5	3	2	3	1	1	3	4	3	2	1	2	3	3	2	3	2	2	5		1	5	3	+			3	
Crataegus monogyna		+	1	3	+	1	+	1	+		1	1	+	+	1		1	1	+	(+)	1	1	+	+	1	1	r	1	+			+	1	+	1		1		+	+	r	+	1	+		+	1
Crataegus laevigata		1	+			+	1	2		+	+		3	1	1	+					+								1		(+)		2	1	+	1	+		1	+		1	2	1	+	1	
Ilex aquifolium	1	1	+		1	1	+	1	1				+		1	1	(r)		+	+	1		1	1	+	+	+	1			1		+	+	1				1	1		+			+		2
Lonicera periclymenum	1	+	1	1	1	1	2	1	1	2	+								1	2	2	+	1	+	+	+	+	1			1							1			2						
Viburnum opulus	1	(+)	2	+	(r)	1	(r)	+	(+)	+	+	1	+	1	+	1	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+	(+)																							
Rosa arvensis	1	r	1	1	+	1	r	1	1					+		+									1	+	r	+	+	1	(+)	+	+	(+)	r°	+	1	r	1	(+)							
Espèces des *Crataego - Sambucetalia*																																															
Sambucus nigra				1																1				+	1							+	(r)								1		+	1	+		
Salix caprea					2			2			1				3		2				2							2																				
Sambucus racemosa																		+												1	+											2					
Ribes rubrum																									+																		+				
Ribes uva-crispa																																															
Espèces des *Rhamno - Prunetea*																																															
Prunus spinosa	r																																														r
Malus sylvestris subsp. *sylvestris*																																						+									
Compagnes																																															
Carpinus betulus	2j	2j	2j		3j	3j	4j	3j	3j	2j	4j	2j	2j	1j	3j	3j	2j	1j	3j		3j	1j	2j	2j	2j	2j	1j	3j		3j	2j	2j		3j	2j	3j	3j	2j	2j	3j	2j	2j	3j	3j	2j		3j
Acer pseudoplatanus	1j	1j	+j	1j	2j	2j	2j	2j	1j			2j	1j	3j		2j	2j	3j	2j	1j	2j	2j	1j	2j	+j	2j		1j		2j	1j	2j	2j	1j	1j			1j	1j			2j			1j	1j	1j
Hedera helix			+	2	+	+		+			+	+	1	+		+			1	+	+		+	+		+				+	1		1	+	+		+	1	+			+		+	+	1	1
Sorbus aucuparia	1j																						+j	+j																								
Fraxinus excelsior	1j	2j		2j	+j	2j					+j	1j	+j				rj	3j			2j		+j									2j	1j														+j	
Fagus sylvatica	2j													+j			+j					+j									+j						+j	+j	1j					rj		+j		
Prunus avium	+j	+j			+j	+j		2j	+j								1j				1j				1j			2j						+j									+j					
Acer campestre		+j											2j		+j						+j	+j							+j	1j								1j	+j			+j		2j	+j		+j	1j
Ulmus glabra												1j	2j																										+j	2j			1j	1j	+j	1j	+j	+j
Alnus glutinosa				+j				+j							+j		1j	1j	+j		+j														1j					+j							+j	
Tilia cordata		+j								2j		+j							2j																						+j				+j			
Acer platanoides		1j	+j													+j	+j														+j		+j															2j
Populus tremula																							2j		2j																							1j
Betula pendula					1j																																											
Betula alba subsp. alba																																			2j													
Tilia cf. platyphyllos																																															
Quercus robur																									+j																						
Accidentelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	CP
635	214	87	229	439	510	511	549	274	103	89	448	449	457	356	357	512	123	385	374	496	506	471	208	355	438	599	79	493	96	97	62	442	450	453	86	224	234	218	181	67	27	49	52	204	451	210	533	90	48	195	*98*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	20	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	30	0	20	20	0	30	0	0	0	0	10	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	SW	-		NW	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	-	S	SE	-	N	-	-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	SE	-	N	S	-	NW	-	-	-	-	-	-	E	
40	85	60	60	95	80	70	80	90	80	90	95	90	70	80	70	30	90	95	70	80	90	20	60	90	95	10	90	90	90	90	90	90	90	90	80	85	80		90	60	60	50	40		90	80	50	90	70	50	
1	1	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1		1	1	1			2	1	1	1	1		1	
7	8	7	9	12	9	10	7	8	8	11	9	10	10	6	7	9	9	10	10	8	8	6	9	6	9	6	9	6	9	6	8	9	6	6	10	9	10	8	7	6	7	5	6	12	8	7	6	8	7	8	
2	2	1	2	2	2	2	3	3	1	3	+	1	2	3	1	+	2	3	3	1	3			2	3	+	3	3	+	3	4	3	1		2	2	2	3	2		+			1	1	+	2	1	2	2	V
		+	+	1		+		r		+	+	1	+		+			+	+		+	+			1		+	1	1				+	1			+	r	1	+	+	+			+		+	r				IV
+	2	+	1	1	1	+	+		2	1	1	1	1		+	+	+			+			r	+		+				r	+	1	+		1	2	1				+	+		+	1			1	+		IV
1	1	r	+	2	1	2	1		+		2	2	1		+	2	2	+				1	(+)	2	+	+	2	1	+			+	1	2	+	+	1	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+		1	+		IV
		3	(+)	+	2	1	1	2									1	1	+	2	3		(+)	2	1	(+)	2	1	+	+	(+)																	+			III
																(+)																																			II
																																																			II
								r			r	r															+	1											r								+				I
				+																+					2																										I
		1				+			2	1			1				1		+			+													1	(+)	(r)	+								+		1			I
														+																					+																	R
	1																			+																																R
																																		+																		R
2j		2j	3j	4j	3j	3j	2j	3j	2j	1j	3j	3j	3j	3j	2j	2j		1j	3j	1j	1j		4j	3j	4j	2j			rj		3j	3j	3j	3j	1j	2j	3j	3j	3j	3j	3j	3j	1j	2j	3j	3j	2j	2j	3j	2j	V
1j		2j	+j	1j	2j	2j		+j		2j	+j	+j	2j				3j	3j	+j	2j	1j	1j		+j				1j	3j	3j	1j	2j	2j		1j	1j		+j	1j			2j			1j	+j	1j		2j	2j	2j	IV
1				1	+		+	1	+		+	1		1	1								r	1	+			+		+				+		1	+	+	+	+	+			+	+	+	1					III
		1j	+j	+j	+j	1j	1j	1j	(+)j	2j	+j	+j	1j	+j	(r)j	+j	2j	+j	+j	1j	2j	+j																													II
	2j			+j									1j					+j								+j			+j	2j			2j					+j							+j					1j		II
					1j	+j							+j			+j	+j		+j		+j	+j	1j													1j	+j		1j				+j	2j		+j	+j	1j		2j	+j	II
				1j								+j				+j	+j						+j		+j								+j	1j		rj																II
+j																																																				I
	2j								+j																																											I
	+j							+j										+j														1j												+j					2j			I
										+j																	4j			1j	+j						+j					2j			1j						2j	+j	I
	+j																									+j																										I
																		2j					(rj)																													R
								+j											+j		2j																								+j							R
			+j													+j																																				R
										+j									+j																						2j				1j								R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau XXII : L'*Ilici aquifolii - Coryletum avellanae* de Foucault 1994

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ancien n°	74	118	268	325	353	476	337	185	163	109	277	479	501	386	598	388	249	42	44	173	295	265	289	335	375	362	515	556	639	641	28	55	159	247	288	248	536	272	237	100	245	271	535	580	104	122	101	240	244	256	262	324	373	384	470	472	323	545	546	579	582	605	620
Pente (°)	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	15	0	0	0	0	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	30	0	0	10
Exposition	-	-	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NW	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	-	NW	-	-	-	NW	-	-	-	-	-	SW	N	-	-	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	N	-	-	SE
Recouvrement (%)	70	90	60	70	95	70	50	100	80	90	90	80	80	85	20	95	60	50	80	40	80	50	95	80	95	90	80	60	95	10	60	60	100	70	95	60	90	100	80	90	85	90	80	80	90	90	90	80	40	60	50	85	70	95	60	70	70	10	70	20	70	10	70
Lumière	1		2	1	1	2	2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	2	1		1	2	2	2				1	1	1	1	1	2	2	2	1	0	2	1	2	1	1	2
Nombre d'espèces	9	8	8	9	6	5	9	6	7	7	7	7	8	7	6	10	10	5	8	6	8	6	9	8	9	8	9	9	6	6	4	7	7	5	8	5	8	10	8	11	11	11	8	7	8	8	5	8	8	6	5	7	10	9	6	6	5	6	7	5	9	5	6
Combinaison spécifique caractéristique																																																																
Corylus avellana	+	2	1	(+)	3	2	(+)	2	2	4	3	2	2	3	1	4	2		3	2	3	2	4	2	4	4	2	2	4	(+)	2	+	3	2	4	1	+	4	+	+	3	4		3	+	3	2	+	+	+	2	3	3	3	1	2	(+)		3	1	2	1	2
Lonicera periclymenum		1		1	2	2	1		+		+	2	1	1	1	1	2			+	+	(+)	(+)	+	2	1	1	+	1	+			2	2	2	2	1	2	2	3	3	1	1	+	1	+	1		1			+	(+)	(+)	2	1	2	+		1	+	+		2
Ilex aquifolium	+				1					+								+	+								+	+		+	1	1	+			+	2		+		+		3		+				1	1				+			1		+			+	1	
Sambucus racemosa			+	1			1	1	+	(+)	+			+		+	1	+	(+)	+	+	+	+			+	1	+									+	+	(+)	+	+	1	+	(+)	1	2	+	+	+	1	+	1	1	1	+	1	1	+	+	+	(+)	(+)	+
Sorbus aucuparia	+j	2j	+j	+j	+j	1j						+j	+j	+j	+j	+j	+j																				2j	3j	2j	1j	(+)j	+j	2j	2j	+j	1j	1j	+j	+j	2j	+j	+j	+j	2j	1j	+j	(+)j	+j	1j	1j	1j	(+)j	2j
Différentielles de sous-association																																																																	
Fraxinus excelsior	2j	+j	1j	+j			+j	+j	1j	2j	+j	1j	1j	+j		+j	+j	+j	1j	1j	+j	3j	+j	1j	1j	+j	+j						2j	1j	+j	1j						+j																						
Sambucus nigra	2	1	1	+	+	r			1	+	+		2		+	(+)												+	+	+	+	+																																	
Viburnum opulus							1									+								+	+		+																																					
Ribes rubrum								+																	+				1	+																																	
Ribes uva-crispa																							+									+																															
Frangula alnus																																					2	2	1	2	+	r	+	1																							
Betula pendula				+j								3j																										+j				rj																					
Acer platanoides																																								+j	1j																						
Compagnes																																																																
Carpinus betulus	3j	3j	1j	2j	3j		+j	4j	4j	1j	4j		+j	2j	1j	1j	+j	3j	4j	2j			+j	+j	1j	1j	2j	3j	+j				2j	1j	2j	2j	2j	1j	2j	2j	2j	1j	1j		2j	2j		2j	3j	1j			2j		3j	3j	3j	1j	2j		2j		1j
Acer pseudoplatanus	3j	2j	2j	3j		3j	1j			2j	2j	2j	2j	+j		2j	2j	2j	2j		2j	3j		2j	1j		1j	1j	3j	+j	3j	3j	2j	3j	2j	3j		1j		1j	+j	2j	1j	1j		2j		+j	1j	1j	1j	+j	2j	+j	2j	+j			1j	1j		1j		
Fagus sylvatica								+j								+j				1j					+j		+j	1j				+j					1j		1j	1j	1j			+j	1j	+j	2j	2j	2j	+j										1j		1j	+j	1j		
Hedera helix																												+				1	+									+		+		+	+	+															+		
Betula alba subsp. alba													+j			2j	+j							+j											+j					2j								2j							+j					1j				2j
Alnus glutinosa			+j				1j										+j						1j	1j											+j			1j																				+j						
Populus tremula																	+j				+j																			1j														2j										
Rubus sp		1j																		3j																																												
Tilia cordata	1																									+	+																																						
Prunus avium																																																																	
Salix caprea		+					+																																																									
Ulmus glabra									1j										+j				+j			+j																																							
Quercus robur																					+j	+j																																											
Acer campestre												+j																																																				
Accidentelles	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124		CP		
627	98	99	9	30	186	153	106	91	205	285	290	296	361	372	578	625	70	108	110	120	147	107	151	182	189	10	32	39	45	53	54	72	150	200	213	223	235	319	352	430	483	460	102	238	475	513	517	319	520	600	565	568	573	583	591	594	597	614	616	619	*56*	*8*	*80*	*124*
0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	20	20	10	10	0	0	10	0	10	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	20	50	0	0	0	0	0	0	30	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0				
-	-	-	-	-	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	-	-	N	S	W	S	-	-	S	-	S	-	-	NE	-	-	-	-	W	-	-	-	-	-	-	SE	W	-	-	-	-	-	-	E	NW	-	N	-	-	-	-	-	-	-	-				
20	80	90	50	80	80	90	90	90	80	80	90	80	90	80		70	40	90	90	90	100	90	90	90	90	50	60	80	30	60	40	50	90	90	90	70	60	90	95	50	30	50	90	80	20	70	80	50	60	20	50	90	70	80	70	20	30	50	20	85				
1			1	1	1	1		1	1	2	1	1	1	1		1	1						1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1		1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2				
5	5	5	5	6	3	7	7	7	10	8	7	9	6	7	6	7	5	6	6	5	8	5	6	6	5	6	4	7	6	6	4	6	4	7	8	7	7	7	6	7	6	8	6	6	4	6	6	8	6	5	5	6	6	8	4	6	4	6	6	7				
1	3	3	+	3	4	2	3	2	3	2	4	3	3	1	3	3		3	4	1	3	4	3	2	4	1	+	4		1		+	3	2	3	1	+		3	1		+	1	3	+	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	+	+	2		3	V	V	V	V
							+	1		+	+	1	+			+	+	1	1	1	2	1	+	1	(+)											+	+	2	2	1	2	+		2	1	+	1	+	1	+	1	1	1	(+)		+		(+)	+	1	IV	V	IV	IV
						+		+	1		+	+	+	+	+	r	1	+	1	+	1					+	r	+	+	+	(+)	(+)	1	1	1	2	1	+	(+)	1			+		2	1	+	1	1	+				+	1	+	1		1	+	II	IV	IV	IV
+	1	1	+	r	2	1	1°	+	2	1	(+)	1	(+)	1	+																																														III	V	III	III
1j																1j																										2j	+j	3j	+j	1j	1j	+j	1j	1j	1j	+j	+j	1j	2j	1j	+j	+j	+j	+j	1j	II	V	III	III
																																																													IV	I		II
																																																													III			I
																																																													I			+
																																																													I			+
																																																													+			R
																																																														V		+
												+j																													+j																				+	II	R	R
									1j																									+j	+j																												II	R	R
+j	1j	2j	3j	3j	1j	2j	2j	3j	3j	3j	2j	3j	3j	3j	2j	1j	3j	2j	2j	3j	3j	2j	2j	2j	3j	2j	3j	3j	2j	3j	3j	3j	1j	3j	3j	3j	3j	3j	3j	3j		3j	2j	1j		3j	3j	2j	+j	2j	2j	3j	2j	2j		2j	3j	1j	2j	1j	V	V	V	V
1j		2j	3j	3j		1j	2j	2j		3j	2j	1j	+j	1j	1j	1j	2j	2j	2j	2j	1j	1j	2j	2j		2j	4j	1j	1j	2j	2j		1j		1j		+j	2j		1j				+j				1j				2j	1j	2j	2j			1j	1j	1j	V	V	IV	V
						+j		+j						1j				2j	1j			2j		1j	+j	1j			+j	+j				1j	1j	1j		+j		1j	1j	+j	1j			+j		+j	2j		+j		+j			1j		+j	1j		I	IV	III	III
							+		+		(+)			1			+				+								+		+	+		+		+	+						+	+			+														+	II	II	II
										+j					+j																							2j														1j		2j						1j	I	I	I	I
	1j						+j		+j	1j																												+j																							I	I	+	+
									rj																															+j																				+	I	R	+
				+j	3j					+j																	3j		3j	2j			+j		1j	1j				+j			+j																			+	+
													+												+				r				+																														I	+
																																																													+		+	+
									+			+				+					2		1		+															+														+							+		+	+
				2j		+j																								+j																															I		R	R
	+j																																																												+		R	R
																																		rj																										R		R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Tableau XXIII : Le *Sorbo aucupariae - Franguletum alni* Julve & Gillet 1994 *ex* de Foucault 1994

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	CP
Ancien n°	488	474	461	524	537	538	514	584	595	628	633	504	484	491	477	478	473	462	465	527	529	541	557	561	585	589	593	601	604	607	617	632	645	519	554	566	574	612	282	*39*
Pente (°)	30	40	20	10	10	15	20	10	10	0	20	10	0		0	0		45	50	10	10	0	15	0	20	0	10	15	25	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
Exposition	S	NE	SW	SE	S	SE	SW	S	S	-	S	SW	-		-	-		S	NW	SE	SE	-	N	-	N	-	E	SW	N	N	-	-	W	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	60	60	60	80	90	60	20	60	70	80	80	50	80	20	50	100	50	20	60	70	20	90	30	70	90	70	20		80	80	80	80	10	50	30		80	70	80	
Lumière	2	3	3	2	2	3	2	3	2	1	3	2	2	1	2	2	1	3	1	3	3	3	2	2	2	1	3		2	2	1	1	2	1	2		1	2	1	
Nombre d'espèces	5	5	5	6	6	8	6	3	7	5	4	6	8	5	9	10	7	7	5	10	9	8	6	9	6	8	7	8	7	5	5	7	7	8	6	5	6	7	8	
Combinaison spécifique caractéristique																																								
Sorbus aucuparia	1j	3j	2j	3j	3j	2j	+j	2j	1j	1j	1j	3j	1j	1j	+j	2j	2j	+j	2j	2j	1j	2j	+j	+j	3j	+j	1j	2j	3j	3j	1j	1j	+j	1j	(+)j	+j	1j	1j		V
Frangula alnus	2	2	2	3	3	2	+	2	1	3	3	2	+	+	+	1	+	+	2	1	+	2	1	1	2	1	+	2	3	3	1	2	+		+	+	+	1	+	V
Lonicera periclymenum	1	1		+	1		+		1	+		2	2	3		2	2			2	1	2		2	1		+	+	+	+	3	1		+	+	2	+	1	1	IV
Ilex aquifolium		1	3	2	2	2	(+)	2	3		2						+	1	+	+	1	2	r	+		1	(+)		1			1	(+)	1	+			+		III
Mespilus germanica (d)																					+													+						R
Espèce des *Rhamno - Prunetea*																																								
Corylus avellana												2	+	1	1	4	+	+	+	2	1	1	1	+	2	2	2	+	1	+	2	1	+	1	2	3	3	2	3	IV

Tableau XXIV : Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (de Foucault & Philippe 1989) de Foucault & Julve 1997

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**CP**
Ancien n°	634	562	558	408	446	239	275	93	447	518	629	621	***12***
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	70	70	95	90	95		60	95	80	70	60	50	
Lumière	1	1	3	2	2	3	3	1	2	2	1	1	
Nombre d'espèces	8	8	7	10	9	16	10	9	10	7	9	8	
Combinaison spécifique caractéristique													
Lonicera periclymenum	2	+		2	2	+	+	3	2	2	1	2	**V**
Salix cinerea	2		5	2	5	+		+	3	1	+	+	**V**
Viburnum opulus	r		2	3	1	3	1	2	2	1	r	r	**V**
Fraxinus excelsior		+j		2j	1j	2j	1j	1j	2j		2j		**IV**
Frangula alnus	1	+	+						+			+	**III**
Acer pseudoplatanus		1j		1j	+j	1j	1j		+j		+j		**III**
Espèces des *Crataego - Sambucetalia*													
Crataegus laevigata		+	+										**I**
Sambucus nigra		r				r							**I**
Sambucus racemosa							+	1					**I**
Espèces des *Rhamno - Prunetea*													
Corylus avellana	1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	+	**V**
Crataegus monogyna	+					+	+						**II**
Rosa arvensis				1	+	+							**II**
Prunus spinosa		1			(+)	1							**II**
Compagnes													
Sorbus aucuparia	1j						+j	1j		1j	+j	+j	**III**
Alnus glutinosa				1j		1j		2j				+j	**III**

Tableau XXV : Le *Ribeso rubri - Viburnetum opuli* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Ancien n°	##	##	82	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	69	##	##	##	78	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
Pente (°)	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Exposition	-	NW	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-
Recouvrement (%)	90	60	90	95	70	70	70	90	90	95	##	95	90	80	90	90	50	90	80	85		80	90	80	70	90	70	90	90	80	80	90	90	90	80	90	95	30
Lumière	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2		1	1	1	1	1	2	1	1	1		1	1		2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1
Nombre d'espèces	13	6	10	13	8	7	13	10	9	12	11	12	11	12	8	9	4	10	10	10	8	10	8	5	6	7	7	8	7	11	8	7	10	10	7	7	12	6
Combinaison spécifique caractéristique																																						
Viburnum opulus	+						+	(+)		2	+			+				+	(+)	+	1							1		(+)		+				+	+	
Ribes rubrum (d)	+	3	2	1	1	r	1	1						3	+	+	+						+	1	+	2			3	3	2	4	2	1	1	1	1	+
Prunus spinosa				+			(+)	(+)				(+)	2									1				2			1	1	1	2	2					
Ribes nigrum (d)						+																																
Différentielles de sous-association																																						
Sambucus nigra	2	+	2	2	1	1	r	1	+	1	+	1	2	+	2		1	2	2	2	+	+	1	+	2	+	1	1										
Ribes uva-crispa (d)				+			+	+		+			1													+		+										
Prunus padus (d)							1	3	3						3	2											1											
Espèces des *Crataego-Sambucetalia*																																						
Lonicera periclymenum			2							1					+			1			+					+								r			1	
Crataegus laevigata				+	1	1	1	1			2	+					+				+	+								+			+	+		2	1	
Sambucus racemosa															1								+				2						+					
Ilex aquifolium									+							1																						
Salix caprea																+																					1	
Humulus lupulus																				+										+								
Espèces des *Rhamno-Prunetea*																																						
Corylus avellana	3	3	4	3	2	3	(+)	2	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	2	2	3	3	4	4	1	3		+	3	3	2	3	1	4	3	3	2	2
Crataegus monogyna	+	2		2	+		1	+	1	1	1	+	2	2		1				+									3	2	2	1	1	+	+		1	+
Rosa arvensis				1					+	r	1								+											+	+	+		+		1	+	
Evonymus europaeus										1		(+)		+	+																							
Cornus sanguinea												+	+																	+	+							+
Ligustrum vulgare																																					+	
Compagnes																																						
Acer pseudoplatanus	2j	1j	2j	+j	1j		1j		1j			+j		3j		2j		2j	2j	2j		2j	2j		1j	1j	1j	1j		1j	1j	1j	1j	2j	2j	2j	1j	
Carpinus betulus		2j	3j	2j		1j		1j	2j	1j	1j	+j	2j	2j	1j	3j		1j	+j	+j		+j	1j	2j	2j		2j			+j				+j	1j		3j	
Fraxinus excelsior	3j		1j	+j	+j				2j			+j	1j					2j	2j	2j		1j	2j	+j			1j	+j	1j		2j		1j	2j				

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79		CP	
##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	92	##	##	##	76	##	##	94	##	##	##	##	##	##	*28*	*51*	*79*
0	20	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	20	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	10	0			
-	W	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	E	-	-	S	W	NW	-	N	N	SW	NE	-	-	-	-	-	-	-	NE	NW	-	-	-	-	-	S	-			
90	##	##	##	90	90	80	50	90	90	99	80	90	90			60	90	##	##	30	95	80	60	90	80	##	90	##	50		80	##	90	90	60	80	90	60	60	90			
1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2			3	2	1	1	2	1	2	9	2	1	1	8	6	6	8	6	7	9	10	7	8	9	5	6	6			
11	10	9	7	9	10	11	9	7	13	17	10	7	3	7	5	10	7	9	7	7	9	6	9	8	10	8	8	6	6	8	6	7	9	10	7	8	9	5	6	6			
1	2	+	1	1	+	+	3	(+)	3	2	2	+			1			2	1	+	+	2	1	+	1	1	r	+		+	1	2	rj	1	1		+	1		2	II	IV	IV
																	1					1	+	r				+	+	+							+	1		1	III	III	III
+						(+)		+	2	2	1	1				3								1						1				1	1					2		II	II	II
										(+)	1	+	+	1																											R	+	+
																														(+)											V		II
																																									II		+
																																									II		+
1	+	2	1	+	+				+	3	+		+	1				+	1				1	+	+	2	3	1			+	1	+	2	1	+				3	II	III	III
	1	1		1	+	1	1	+	2			+						1			1	1	+				+	+					+		2	1	(+)				II	II	II
					+					1																															I	I	I
										1																															+	+	+
										1																															R	R	R
4	3	3	2	3	4	3	+	3	2	2	3	4	4	3	2	+	4	3	3	2	4	2	3	+	2	4	4	5	2	4	3	4	3	3	2	2	3		2	4	V	V	V
1	1	+		+	+				1	2	+	1		1	1	+	r	1	+	+	+		1		+				+	1		1		(+)							III	IV	IV
+		2	1			+	+	r	2	1	+	+	+			+		2	+	+	+			1	+	2					+										I	III	II
									1	+																															I	I	+
																+																									+	+	+
																								+																		R	R
2j	1j	1j		1j	1j	1j	+j		+j	3j		+j		2j	+j	+j	2j	1j			1j			3j	1j	2j	1j		1j	+j	1j	2j	2j	2j	3j	+j	3j	1j	3j	2j	IV	V	V
1j	3j	2j	3j	2j	3j	+j	2j	3j	1j	+j	2j			+j		2j	rj	1j	2j	2j	1j	3j	2j		3j	1j		1j	1j		2j	3j	1j	1j	2j		+j	1j	1j		IV	IV	IV
3j	1j			1j		1j			2j	2j	1j					2j										1j			+j											1j	III	III	III

Tableau XXVII : Le *Salici cinereae - Franguletum alni* (Malcuit 1929) Oberdorfer 1964

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	CP
Ancien n°	480	481	489	490	505	526	532	534	588	592	567	609	610	611	615	622	623	572	486	596	569	523	590	507	251	260	252	259	267	314	336	236	309	*33*
Pente (°)	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	S	-	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	70	10		60	70	85	60	70		20	70		90	70	90	70	70	70	80	90	90	30	10	20	70	50	50	60	50	85	90	100	30	
Lumière	2	2	2	2	2	1		1	3	1	1		1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	
Nombre d'espèces	4	2	6	8	7	9	7	5	4	7	8	6	7	8	7	6	4	11	4	5	7	4	5	6	8	3	9	9	9	5	12	5	6	
Combinaison spécifique caractéristique																																		
Salix cinerea	3	2	3	+	2	+	+	1	1	1	+	+	+	+	2	1	2	1	4	2		2	1	1	1	+				1	i	4	r	V
Lonicera periclymenum	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	+	1	1	+		2	1	+	2	2	2		V
Frangula alnus	2	1	+	+	2	1	1	2	+	+	+	1	2	1	2	(+)	2	(+)	2	1	2											1		IV
Sorbus aucuparia	+j	1j	1j	+j	2j	2j	+j	1j	1j	1j	1j	2j	1j	1j	3j	1j	2j	+j			1j		+j	1j	+j	+j		+j	1j					IV
Salix aurita (d)								+		+			+					+							1	3	+	+	1					II
Compagnes																																		
Corylus avellana		1	+	2	(+)	1	2			1	2	1	+	1	(+)	1		+		+	2	1	+	1			+				1			IV
Alnus glutinosa		+j	+j	1j	+j	2j							1j	1j								+j		+j	+j	1j	+j	1j	+j	1j	+j	+j		III
Acer pseudoplatanus				+j							2j							+j						+j	3j	1j	2j	3j	1j	+j	+j		2j	II
Carpinus betulus							+j			+j	1j							2j			2j				+j	+j			+j	+j	+j			II
Betula alba subsp. alba					2j	1j								1j	3j	1j		1j	1j	1j			1j			2j	1j	1j						II
Quercus robur				+j		+j	+j											1j			+j				+j	1j					+j			II

Tableau XXVIII : Le *Crataego monogynae - Evonymetum europaei tametosum communis* subass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	CP
Ancien n°	29	3	34	4	22	24	38	44	39	25	28	36	23	21	26	2	7	13	49	48	*20*
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	SE	SE	NE	SW	W	S	S	SW	S	N	SW	S	S	W	S	S	S		SW	SE	
Recouvrement (%)	90	100	80	100	100	100	100	100	90		70	90	100	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	20	18	19	15	15	15	21	23	20	12	16	18	12	14	14	11	17	15	13	14	
Combinaison spécifique caractéristique																					
Cornus sanguinea (d)	2	1	1	2	2	3	(+)	3	3	2	2	3		+		2	r	1	2		V
Acer campestre (d)	1j	1j	2j	1j	1j	3j	1j	4j		3j	2j	3j	1j	1j	1j	2j	1j		3j	1j	V
Corylus avellana	3	3	+	3		1	2	2	2	3	2	+	1	4	4			+	3	1	V
Clematis vitalba (d)	1	1	2	3		3	2	1	1	2		+	3		+						III
Ligustrum vulgare (d)	2	2	+	1	1	+	+	2													III
Ulmus minor (d)		+j		1j									2j			+j				1j	II
Evonymus europaeus (d)	1	1									1										I
Ulmus glabra (d)								1j				+j									I
Viburnum lantana (d)	2	1																			I
Différentielles de sous-association																					
Prunus spinosa			1	2	2	2	3	2	2	2		2	3	2	2		3	2	1	+	V
Tamus communis (d)	+		+					1	+	2	(+)	+									III
Rosa canina s.s. (d)					2			+					1				3				II
Espèces des *Crataego-Sambucetalia*																					
Salix caprea	1	1	2			+	+	r	1	+	+		+	+	+	+	+	3			IV
Sambucus nigra				3		+	2		1				+	+	1			+		4	III
Crataegus laevigata	+				1			1	r		+			1		+	+				III
Lonicera periclymenum	1	(+)	1				1		2	+	1	r		+	1						III
Viburnum opulus	1	+							r	1	+						+	+			II
Sambucus racemosa			r						+			(r)									I
Espèces des *Rhamno - Prunetea*																					
Crataegus monogyna	2	2	+	2	4	+		3	+	+	2	3	1	2	2	2	4	3	+		V
Rosa arvensis	2	3	2	1	3	2	(+)	3	1	2	1	2	2	2				1	2	r	V
Compagnes																					
Carpinus betulus	+j		3j		3j	2j	1j	2j	+j		+j	2j	1j	1j	1j	1j	1j		3j	1j	V
Acer pseudoplatanus	1j	1j	1j	2j		+j	1j	2j	2j		2j	1j			2j	2j	+j	1j	2j	3j	V
Rubus sp	+	2	1	2	2	2	2	1	2			2		4	4		2	2	1	4	V
Fraxinus excelsior		1j	3j	2j	+j		1j	3j	3j		3j			2j	1j	3j		2j	rj	1j	IV

Tableau XXIX : Le *Lonicero periclymeni - Coryletum avellanae* Gillet 1986

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	18	51	6	17	20	41	37	7
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	W		SE	NW	N	N	S	
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	14	13	16	12	13	12	15	
Combinaison spécifique caractéristique								
Corylus avellana	3	2	3	2	3	3	3	**7**
Crataegus monogyna	4	1	2	4	4	3		**6**
Rosa arvensis	1	+	+	2		1	1	**6**
Lonicera periclymenum	1	(+)	2		+	3		**5**
Crataegus laevigata	+		+	1	1	3		**5**
Ilex aquifolium				+			r	**2**
Différentielles de variante								
Rubus idaeus			+	+	+	1		**4**
Cytisus scoparius		2					2	**2**
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures								
Sambucus nigra	1			1	+			**3**
Viburnum opulus		+	+	1				**3**
Salix caprea			1				1	**2**
Sambucus racemosa						1	r°	**2**
Espèce des *Rhamno - Prunetea*								
Prunus spinosa			+		3			**2**
Compagnes								
Rubus sp	2	+	1	2	2	3	1	**7**
Carpinus betulus	3j	4j	3j	4j	1j	3j	4j	**7**
Acer pseudoplatanus	2j	1j	1j	+j		2j	1j	**6**

Tableau XXX : Le *Salici capreae - Sambucetum racemosae* (Noirfalise 1949 ex Oberdorfer 1973)

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**CP**
Ancien n°	40	14	27	31	32	35	42	45	46	47	52	53	***12***
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	NE	E	NW			SE		NW				W	
Recouvrement (%)	100	100	60	60	70	90	90	80	90	100	80	70	
Nombre d'espèces	14	12	10	10	11	10	12	13	10	15	11	9	
Combinaison caractéristique													
Sambucus racemosa (d)	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	**V**
Rubus idaeus (d)	+	1	1	2		2	+	1	2	1	+	1	**V**
Salix caprea	r	+		+	1	3	1		2	1			**IV**
Senecio ovatus subsp. *ovatu*	+					1!		+		+		1	**III**
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures													
Corylus avellana	3	3	1		2	3	4	2	4	3	3	1	**V**
Lonicera periclymenum	2	1			1		2	+	1		1	+	**IV**
Crataegus laevigata	+				(+)		+						**II**
Sambucus nigra		+						2		+		r	**II**
Ilex aquifolium			+								r		**I**
Compagnes													
Carpinus betulus	3j	+j	1j	1j	2j	2j	1j	3j		3j	4j		**V**
Acer pseudoplatanus	3j	+j	3j	1j	1j		2j	+j	3j	3j	1j	2j	**V**
Rubus sp	3	3	2	3	1	4	2	3	3	3	1	4	**V**

Tableau XXXI : Le "groupement à *Salix cinerea* et *Crataegus monogyna*"

N°	1	2	3	4	5	
Ancien n°	5	9	19	54	43	5
Pente (°)	-	-	-	-	-	
Exposition		SE	S			
Recouvrement (%)	100	100		80	100	
Nombre d'espèces	7	13	10	16	19	
Combinaison spécifique caractéristique						
Crataegus monogyna	2	1	5	+	r	**5**
Prunus spinosa	2	+	3	3	r	**5**
Salix cinerea		3	+	+	r	**4**
Rosa arvensis	+	1	+		1	**4**
Viburnum opulus					+	**1**
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures						
Salix caprea		2		+	3	**3**
Corylus avellana			+	3	3	**3**
Lonicera periclymenum				+	1	**2**
Crataegus laevigata			1	1		**2**
Compagnes						
Alnus glutinosa	1j		1j	1j	rj	**4**
Fraxinus excelsior		+j	2j	1j	1j	**4**
Quercus robur		+j		+j	1j	**3**
Rubus sp		1		+	1	**3**

Tableau XXXII : Le *Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli* (variante héliophile)

N°	1	2	3	4	5	6	7	
Ancien n°	15	16	50	10	33	56	8	7
Pente (°)	-	-	-	-	-	-	-	
Exposition	N	S	SE		S	E		
Recouvrement (%)	100	100	80	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	12	18	12	10	13	17	12	
Combinaison spécifique caractéristique								
Lonicera periclymenum	+	+	+	2	1	+	2	**7**
Frangula alnus	3	2	3	2	1	1		**6**
Salix cinerea	+	2	(+)					**3**
Viburnum opulus		1						**1**
Espèces des *Crataego-Sambucetalia* et unités supérieures								
Corylus avellana	2	2	2	3	+	4	2	**7**
Salix caprea					1	1	1	**3**
Sambucus racemosa			+			+		**2**
Compagnes								
Carpinus betulus	3j	3j	1j		3j	3j	2j	**6**
Acer pseudoplatanus	+j	+j	1j	+j		2j	2j	**6**
Quercus robur	+j		+j	2j	3j	+j	1j	**6**
Rubus sp	2	3		4	1	2	2	**6**
Sorbus aucuparia	1j	+j	2j	3j		1j		**5**

Tableau XXXIII : Le *Salici cinereae-Franguletum alni*

N°	1	2	3	
Ancien n°	12	1	11	***3***
Pente (°)	-	-	-	
Exposition		S		
Recouvrement (%)	90	100	60	
Nombre d'espèces	11	7	4	
Combinaison caractéristique				
Salix aurita	1	3	4	**3**
Salix cinerea	2			**1**
Sorbus aucuparia			+j	**1**
Compagnes				
Alnus glutinosa	4j	2j		**2**
Viburnum opulus		+	2	**2**
Sambucus nigra	+			**1**
Betula alba subsp. alba	2j			**1**
Sambucus racemosa	+			**1**
Betula pendula	2j			**1**

Tableau XXXV : Le *Chrysosplenio oppositifolii - Cardaminetum amarae* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23*	24	25	26	27	28	29	30	31	32		CP	
Ancien n°	282	310	346	349	350	351	353	356	347	348	354	313	366	320	352	276	284	295	304	308	317	327	357	358	359	360	361	362	364	365	367	368	*15*	*17*	*32*
Mois de l'année	04	05	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	04	05	04	04	04	04	05	05	05	05	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04			
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Recouvrement (%)	65	95	90	80	95	95	55	70	90	70	95	95	95	95	90	100	95	100	100	95	90	95	80	95	95	95	95	95	95	85	95	95			
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			
Nombre d'espèces	16	16	18	16	13	20	13	14	19	21	16	24	13	19	16	15	17	15	17	16	24	24	14	10	10	13	11	16	14	15	12	13			
Combinaison spécifique caractéristique																																			
Cardamine amara (d)	4	4		4	4	4	(r)	4		4	3	5	5	4	3	3	4	3	5	5	2	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	V	V	V
Chrysosplenium oppositifolium (d)	1	+	+	3	4	3	+	2	r	+		2		3	4	2	2	1	3	3	2	r	1		4	4		3	3	3	2	3	V	V	V
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*	+	3	5	+	2			1	4	2	1	3	r	+		4	3	5	3	1	4	3	2		2	2	4	4	3	r			V	V	V
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2		1	4	1	+		+	3	3	+			r	4		1	3	1	+	+	+	2	+	1	+	3	3	+	3	+	+	IV	V	V
Cardamine pratensis subsp. *picra*	+	1	2	+	+	+	2	1	1	1	2	+	1			2		+	+	r		1	(+)							+		r	V	III	IV
Chrysosplenium alternifolium (d)	+	+	+			1			1		4	1		2	1				2	r	3	1	+	3	+	2	3	1	3	1	2		III	IV	IV
Différentielles de sous-association																																			
Carex strigosa	2	+	2	1	3	+	2	2	+	2	2	+																	(+)				V		II
Carex remota	2	+	r	+	2	+	3	+					+	+	r																		IV		II
Juncus effusus		r		+		+	1				1				r					r		+											III	I	II
Valeriana repens	+		1		+	+			1	1	2	+			r		r					+										r	III	I	II
Athyrium filix-femina		r	1			+	r		+	+									+		+										+		III	I	II
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*		+	r	+	2		1					+					r						r°										III	I	II
Rumex sanguineus	1	1				r				r	+	1		r					+			+											III	I	II
Lysimachia nummularia						r				r	+																						II		+
Taxons du *Cardaminion amarae* et des unités supérieures																																			
Caltha palustris		1										(r)	r					(+)	+		+	1	+	2		1	1				r		II	III	II
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*														r							2				+	2	1		1				+	II	I
Compagnes																																			
Filipendula ulmaria		3		+	1	2	+	2	1	2	3	2	+			2	+	2	2	2	+	3	2	2	+	1	r	1	2	+	1	2	IV	V	V
Urtica dioica subsp. *dioica*	2	+		+	+	3		1		+	3	2		2	3	+	1	+	2	2	3	1		+	r	+		1	1	r	+	+	IV	V	V
Glechoma hederacea	r	1	r		+	+	1	1	1	+		+	+		1	r		+	1	1	1	+	1						+	r	+	+	V	IV	IV
Galium aparine	r											1		+			+	+	2	1	1	1		1		r	r	+	+				II	IV	III
Ranunculus repens	+			2		+		2				1	+	1!	+				+	1!		3	1	1		1!			1	+		4	III	III	III
Silene dioica			r	+				+	+	1		+		r		+		+	1	r		+							r				III	II	III
Angelica sylvestris			r			1			+	r	1			+	r	1	r				+	1	1										III	II	III
Carex pendula							i			r	+		+		(r)														r	(+)	1	1	II	II	II
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*			1						+					+			r	+								r	+	1			r°		II	II	II
Anemone nemorosa		r										r	+	+		r	r				+									i			II	II	II
Lythrum portula				+		2	+																							1		+	II	I	I
Ajuga reptans									r		+		2			r																+	II	I	I
Primula elatior subsp. *elatior*			r						r			+				+						r											II	I	I
Geum urbanum								+	r	r								+										r					II	I	I
Galium uliginosum					r								+		1													r					II	+	I
Stachys sylvatica						r				+				+						+													II	+	I
Acer pseudoplatanus			1j				+j		rj			+j			+j													j					II	+	I
Rubus sp									r	+		+											+										II	+	I
Adoxa moschatellina																r	1				+				+		+	+						II	I
Allium ursinum																										+	+	+					II		+
Arum maculatum										r		(+)				1					+												I	I	I
Impatiens noli-tangere														2							2	2											+	I	+
Ribes nigrum															+j		+j				+j												+	I	+
Potentilla sterilis	r																	r															+	+	+
Rumex obtusifolius subsp. *obtusifolius*												+				r																	+	+	+
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*												1										+											+	+	+
Galium palustre																														1	+	+		I	+
Veronica beccabunga				1						+																							I		+
Dryopteris dilatata																			+	r													I		+
Dryopteris carthusiana																			+	r													I		+
Viburnum opulus																	+								r								I		+

Tableau XXXVII : Le *Lysimachio nemorum - Caricetum remotae* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	**CP**
Ancien n°	644	310	314	316	316	638	***6***
Mois de l'année	07	06	06	06	06	07	
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	90	95	95			80	
Lumière	1	2	2	2	2	1	
Nombre d'espèces	13	15	10	12	7	8	
Combinaison spécifique caractéristique							
Carex remota	3	4	1	2	3	3	**V**
Galium palustre subsp. *palustre*	3	4	+	+	2	1	**V**
Lysimachia nemorum	1	2	1	1		+	**V**
Ajuga reptans	1	2	1	+	+		**V**
Cardamine amara	1	3	1		1		**IV**
Compagnes							
Poa trivialis subsp. *trivialis*	+	2	+	1	1		**V**
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	+	+	+	1			**IV**
Glechoma hederacea	1	1		1		(+)	**IV**
Glyceria declinata	2	2			+	2	**IV**
Cardamine pratensis subsp. *picra*	+		+	+		1	**IV**
Carex strigosa		+				+	**II**
Scutellaria galericulata			+		1		**II**
Lysimachia nummularia		3				(+)	**II**
Oxalis acetosella	+			+			**II**
Circaea lutetiana			+	1			**II**
Ranunculus repens	1	+					**II**
Accidentelles	1	3	0	2	0	0	

Tableau XXXVIII : Le *Carici elongatae - Deschampsietum cespitosae* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		CP
Ancien n°	596	609	518	532	588	592	617	621	622	623	634	522	534	526	569	590	610	626	631	653	629	1	2
Mois de l'année	08	08	07	07	08	08	08	08	08	08	08	07	07	07	07	08	08	08	08	08	08	*11*	*10*
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Recouvrement (%)	80		80		80	85	90	50	70	70	70	90	80	80	80	80	80	80	95	80	90		
Lumière	1		3		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1		
Nombre d'espèces	13	23	22	8	19	13	15	19	15	12	16	16	15	11	11	19	17	14	18	15	16		
Combinaison spécifique caractéristique																							
Phalaris arundinacea	3	1	3	3	+	2	3	4	3	1	3	5	2	2		2		4	4		4	V	IV
Deschampsia cespitosa	+	+	1		1	1	+	+	+		1	+	+		2	2	2	+	+	3	1	V	V
Lysimachia vulgaris (d)	+		1				1	1		1	2	+	+	+	+	+	+	+	1	+		III	V
Dryopteris dilatata	1	1	1	1	1	+	2	1		2			3	3	2	2	2		2		1	IV	IV
Carex elongata		+	2		+			1	+						2	2	3			2		III	III
Equisetum sylvaticum		2						1											2		2	I	II
Carex laevigata (d)			1					+								+		1				I	II
Carex echinata						1											1					+	I
Différentielles de sous-association																							
Viola palustris subsp. *palustris* (d)	1		1	+				+	2		2											III	
Carex canescens (d)		1			+		+		+	+	+											III	
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*						1	2			2	+											II	
Compagnes																							
Athyrium filix-femina	3	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	2	2	1	3	3		1	1	3	+	V	V
Dryopteris carthusiana	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2		1	1	1	1	+	1	V	V
Luzula sylvatica		2	2	1	2	1	2	1	2	2	+	+		2		1	1	+	+			V	IV
Juncus effusus		1	1		+		1	1	+		+		1	+	+	1	1					IV	III
Teucrium scorodonia		+			1	2		+	1		2				+	+			+	+		III	III
Galium palustre coll.	2	1	+						1		+		+			+	1	1	1	+		III	IV
Valeriana repens			+	+	+		r°	+				2						2	+		1	III	III
Holcus mollis						2	2		1	3	+		2		2	1	+		+	1		III	IV
Carex remota	+	2	+		2	+					+	+				2	+					III	II
Lonicera periclymenum écophène rampant		1						1	1		1		2	2	1	+					1	II	III
Rubus sp		1	1	3		2				2		+	1		+	1			2		2	III	IV
Filipendula ulmaria	1		1		r°						+	1	+				+	1	+	+	+	II	IV
Angelica sylvestris		+	+						1										+		+	II	II
Scutellaria galericulata	2							+				+						1		+		I	II
Glyceria declinata		1			1											1	+			1		I	II
Lysimachia nemorum		+			1								+	+		+	1				2	I	III
Senecio ovatus subsp. *ovatus*		+			r°			r				+									+	II	II
Ranunculus repens		1																	+	+	+	+	II
Circaea lutetiana			+				+	+				+										II	I
Oxalis acetosella			+				1											+				I	I
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*								+												1		+	I
Cardamine pratensis subsp. *picra*									1			+	+									+	II
Ajuga reptans	1	+																			+	I	I
Caltha palustris			+										+					+				+	II
Impatiens noli-tangere												+								1			II
Luzula pilosa					r		+								+							I	I
Blechnum spicant						1										+	+					+	II
Carex pallescens		+															1					+	I
Sorbus aucuparia												+j		1j									II
Ranunculus flammula		+															+					+	I
Accidentelles	1	0	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2	1		

Tableau XXXIX : Le *Calamagrostio canescentis - Caricetum acutiformis* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	**CP**
Ancien n°	480	481	482	486	489	492	505	*7*
Mois de l'année	09	09	09	09	09	09	07	
Pente (°)	0	10	10	0	0	15	0	
Exposition	-	S	SE	-	-	N	-	
Recouvrement (%)			80	90	90	95	95	
Lumière	2		2	2	2	1	2	
Nombre d'espèces	11	6	8	11	15	9	10	
Combinaison spécifique caractéristique								
Calamagrostis canescens (d)	2		1	2	1	1	+	**V**
Carex acutiformis (d)	4	(+)	4	4	2		5	**V**
Molinia coerulea (d)	+	3	2	1	3		+	**V**
Dryopteris dilatata	3		2	2	1	5	+	**V**
Dryopteris carthusiana	2	(+)	2	2	1		2	**V**
Compagnes								
Athyrium filix-femina	+	(+)	+	2	1	1	1	**V**
Rubus sp	+		2	2	+	2	1	**V**
Pteridium aquilinum	1	5		1	+			**III**
Juncus effusus	1			1	2			**III**
Lonicera periclymenum écophène rampa	3			3	2		2	**III**
Carex remota					1	+		**II**
Lysimachia vulgaris	1			1				**II**
Teucrium scorodonia			+				1	**II**
Glyceria declinata					2		2	**II**
Accidentelles	0	1	0	0	3	4	0	

Tableau XL : L'*Athyrio filicis-feminae - Caricetum pendulae* (Jovet 1949) ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	**CP**
Ancien n°	167	507	643	484	644	310	314	316	638	567	***11***
Mois de l'année	08	07	07	09	07	06	06	06	07	07	
Pente (°)	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	
Exposition	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-	
Recouvrement (%)	90	100	85	90	90	95	95		80	90	
Lumière		2	2	1	1	2	2	2	1	1	
Nombre d'espèces	6	5	6	7	7	12	13	11	4	8	
Combinaison spécifique caractéristique											
Athyrium filix-femina	1	2	2	2	1	1	2	3	+	3	**V**
Deschampsia cespitosa	+		+	2	+	1	+	1	3	2	**V**
Carex pendula	1	5	5	2	3		2	1			**IV**
Dryopteris dilatata			2	1		1	4	3	2	2	**IV**
Juncus effusus			+		+	2	+	1	+	+	**IV**
Compagnes											
Filipendula ulmaria coll.		+			+	+	1	+			**III**
Rubus sp	4	+		3		+	3	2			**III**
Carex elongata							+	1		1	**II**
Impatiens noli-tangere					2		2			1	**II**
Polygonum hydropiper					+	2	+			1	**II**
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	+					+		+			**II**
Urtica dioica		+				+					**II**
Lonicera periclymenum			+					+		+	**II**
Fraxinus excelsior							+j	+j			**I**
Accidentelles	1	0	0	2	0	3	2	0	0	0	

Tableau XLI : Le *Festuco giganteae - Stellarietum nemorum nemorum* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Ancien n°	336	318	319	321	322	288	293	289	324	283	332	339	340	602	603	606	553	608	540	530	531	586	613	523	552	459	466	303	304	307	329	158	162	330	377	134	403
Mois de l'année	05	05	05	05	05	04	04	04	05	04	05	05	05	08	08	08	07	08	07	07	07	08	08	07	07	07	07	06	06	06	06	08	08	06	06	08	09
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recouvrement (%)	95	85	95	95	90	100	95	100	100	95	95	95	100		95	95	95	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	100			95	95	95	100	90
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		1	1	1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1	1	1			1	1	0	2	1
Nombre d'espèces	23	27	36	36	28	26	22	29	39	25	35	28	33	30	28	28	39	20	27	25	27	22	25	22	22	27	26	34	29	34	30	29	27	24	25	21	20
Combinaison spécifique caractéristique																																					
Stellaria nemorum subsp. *nemorum* (d)		+	3			2	1	2		1	3	2	2	3	2	2	1	4	2	3	3	4	4	4	1	3	4	2	2	3	2			2		3	1
Anthriscus sylvestris (d)		3	+	2	1	+		+	2	r	r	+	+		+	+	1				+		+			+					1			1			
Heracleum sphondylium subsp *sphondylium*		+	+	+	+	1		+	+	+	+	+	+	+	1	+	+			+	+	1	1	+		1		+	2	1	1		+	+	+		+
Stellaria holostea		+	+	1	+	+	2	+	+	2	+	r	2	2	3	3		1	2	2		2	2	2		+	+					+	+			1	
Alliaria petiolata		r		+	+	+			+			r	+				2				+				2	1				+	1			+	1		
Brachypodium sylvaticum subsp *sylvaticum*		+	+	+		1	+	+			+						1		1			+				+									1	+
Festuca gigantea							r				r			+	1	+		1	+	1						+		+	1	+	+	+	+	+		+	
Polygonum historia			1	3		2		1									1									2									2		
Aegopodium podagraria (d)				1					3								+																				
Différentielles de sous-associations																																					
Luzula sylvatica	2	+	+	+	3		+		r	1	1	1	2	2	2	2	+	2		2	2	2	2	1	+												
Phalaris arundinacea						r	+	r			+	+	+	+	+		+	(+)	1	1	2	+	+	3		+											
Phyteuma spicatum subsp *spicatum* (d)	+	2	1	+	2			+	1		2				(+)	+	+																				
Euphorbia dulcis subsp. *dulcis* (d)		+	+	1	+	r	(+)																														
Dactylis glomerata subsp *glomerata*						r			r	r	r		r	+	+								+			+											
Ranunculus auricomus		4	1	2	3																																
Polygonatum verticillatum														1		1		(+)																			
Festuca altissima			r		r				r										+																		
Holcus lanatus	r	r	+																																		
Caltha palustris		r	+								1	r														+										r	
Ribes rubrum			+j			+j			+j																												
Viburnum opulus	+j										+j			+j																							
Narcissus pseudonarcissus subsp *pseudonarcissus*	1		r																																		
Vicia sepium				+	1																																
Elymus caninus																	1									2											
Rosa arvensis				+j	+j																																
Carex pendula								(r)																			2	2	2	2	+	2	3				
Bromus ramosus																											+	+			+			1			
Myosotis sylvatica																												+	1	1	+			+	+		
Carex acutiformis																																1	3				
Dryopteris dilatata																													1	+							
Taxons des *Circaeo - Stachyetalia*																																					
Stachys sylvatica								r	+		r	1	+	+	1	+	1	1	+	1	1	1	1	+	1	1	+	+			+	+	1			2	
Athyrium filix-femina	1	r	+						r		1	+	+	1	1	1	+	1	2	2	2	2	2	2		+	+	2	2	1	+	2	2	1	1		2
Circaea lutetiana														1	2		2		2	2	2	1	1	2			1	2	1		2	2	2		1		1
Impatiens noli-tangere															+	+	1		1	2	2	1	1	1	+		2	3	3	2	+			+			
Rumex sanguineus																	+		+									+		1		+					r
Taxons des *Galio - Urticetea*																																					
Silene dioica		+	1	2	+	+	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	2	1	2	1	1	1	2	1
Galium aparine		+	+	+		1		1	1	+		2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	3	3	2	+	3	2	3	2			3	2		
Geum urbanum			1	+		+		+	1		+		+	1	1	+	1	1		+	+		1		1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
Glechoma hederacea				+		1		1	1		+	+	2				1		+	2	1			1		1	2	1	1	2	2	+	+	2		3	1
Urtica dioica subsp *dioica*			+			1		1	1	+		3	1	1	1		2	+	+	2	1	1	+	3	3	2	2	2	2	2			2	1	1	1
Geranium robertianum														+	+	+	+										+				+	1	+	+	+		
Scrophularia nodosa	r							+			1	+															+										
Rumex obtusifolius subsp *obtusifolius*				r				r																													
Compagnes																																					
Filipendula ulmaria			2	+		3		2	2	1		+	1	1	1		1	1	+	1	1	+	+	1	1	2	+	3	3	3		2	2		+	3	2
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*			+	1	+		1		+	1	3		1		1	2	1		2	3	+	+	3	1	+		2	1	3	2	1	2			2		3
Deschampsia cespitosa subsp *cespitosa*	2		r	+			+		r	+	1	+	2	2	2	2		1	2	2	2	1	2	+				1	1	2	1	2	1	1	1		+
Primula elatior subsp *elatior*		2	1	1	2	+		+	1	r	+	+	+		+		1								1			1		+		+	+	+	+	1	
Poa trivialis subsp. *trivialis*		+	2			1		1	+	1	1	2	1						1	1	1			+	2	1		1	2	+	1			1	+	1	2
Carex sylvatica			r	1	+			+	r	r	+	r					+		+	+	+	+						+	1	1	1	2		+	+	1	+
Milium effusum		r		+	+	+	+		r	+			+		+	+	+		1	1			+		+					+			+			+
Valeriana repens	+	+			+			+			+	+	+	+			2	+	+		1	1		2	+		+		1		+	1	1		1	
Angelica sylvestris	+	1	+		+						+		r	+			+	+			+			+	+	+		1	1	+	+		+	+	+		1
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	1						+		+		+	+	r	1	+	+		+	+	+	1	+	1				+	1	2	1		+	+				
Anemone nemorosa	4	3	2	4	3	4	5	4	3	4	3	3	4				+				+						+				+			1	1		
Hyacintholdes non-scripta subsp *non-scripta*	3		r	1	r		+	1	2	+	+			+		+	+	+										+	+			2					
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*		3	2	2	2	2		3	4	3	2	4	3															1	1								
Arum maculatum				+		+		+	+	+			+							+			+		+	+		+		+	+		+			1	
Rubus sp							+		r	1	r		+	+	2	2		+	2	3	2	+	1				3	3	3	2			3			2	
Polygonatum multiflorum				+					1	+				+	1	2	(+)										+	1		+	+	1		+	+	+	
Galeopsis tetrahit														+	1		+	+	+		1	1	+	+	+			+	+							+	
Veronica montana			+	+					+		+			+			+								+			+									
Adoxa moschatellina			1	2	2	1		2	2	2			1																						1		
Mercurialis perennis			2			2	(+)	2									2								1	+					5			4	1		
Cardamine pratensis subsp *picra*		+		+	r				1	+	+	r					1									+			+	+	1		1		+		
Poa nemoralis subsp *nemoralis*		+	+	1	+			+	r		+	+	+		+	+					+	+															
Oxalis acetosella	r				1		r				+					2			1				+				+					+	+				
Ranunculus repens	r													+			+								1	+											
Carex remota																			+								1		+			2	1				
Galium odoratum																														1		1	+		1		
Cardamine amara		r		r								3												1							+						
Chrysosplenium alternifolium			r			(+)							r																			+					
Chrysosplenium oppositifolium										r			+																			1	+				
Dryopteris filix-mas																									+			r		+							+
Viola reichenbachiana				r	+				r							+														+							
Hedera helix écophène rampant				+	2																											2	2			3	
Potentilla sterilis																+																+					
Juncus effusus	+																																				
Carex strigosa																											+										
Lysimachia nemorum							+																				+		+								

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56			CP			
560	581	293	558	350	347	550	349	140	133	109	279	111	294	306	328	355	277	287	1V	1E	2	3E	3V	T
07	07	06	07	06	06	07	06	08	08	04	04	04	04	05	05	04	05	05	*13*	*13*	*9*	*12*	*9*	*56*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
95	95				95	100	95	100	100	95	95	90	100	95	95	100		100						
1	1	3	1		1	1	0	2	1	V	V	V	V	V	V	V	V	V						
19	20	34	16	32	26	31	22	17	20	40	20	34	20	21	31	18	12	21						
4	2	2	1			2	+	2	(+)	2	+	+	3	3	1	3			IV	V	IV	V	IV	V
				+							+			+	1	+			IV	III	II	+	III	III
+	1	+		+		1			+		1		+		+	+			V	IV	IV	III	III	IV
1	2			1				1	3				+		2		+	(r)	V	IV	II	III	III	IV
		+	1		2	1	3							3	1	+			III	II	III	III	II	III
+						+			+					+					III	II		III	I	II
	+					+	+							1					I	III	IV	II	I	II
						+	1	1	1		1		+						II	I	I	II	II	II
						1					+				2				I	+		+	II	I
																			V	V				II
		+	+			+												(r)	III	V		II	I	II
																			IV	II				II
																			III					I
					r														II	II		+		I
																			II					+
																				II				+
																			II	+				+
																			II					+
																		(+)	II			+	I	I
																			II					+
																			I	+				+
																			I					R
																			I					R
																				I				R
																			I					R
										+									+		IV		I	I
																					III			+
																					IV			I
																					II			R
																					II			R
	+		+		+	+		2	3	+		+	+		1	+			II	V	III	III	III	IV
	+	2	+		+	+	r												III	V	V	III		IV
		2			3	+		3		+		+								IV	IV	III	II	III
+	2	2	5			+								4						IV	IV	III	I	II
		+		+	+	+														I	II	III		I
1	1	2		2	1	1	2	1	2	+	+	1	1	1	+	r		2	V	V	V	V	V	V
1	1	3	2	2	2	3	4				2	+	+		2	1			IV	V	IV	IV	III	IV
1	1	+		1	1	1	2	2	2	r		+	+	+	+			1	III	IV	V	V	IV	IV
		1	2	1	1	2	3		2	2		+	1			1			III	III	V	IV	III	IV
2	1	2	3	1	2	3	3			+	1	+		1	+	2	+	2	III	V	IV	V	V	IV
					+		+			r		+		r		+		+		II	IV	I	III	II
					+					r		+							II		I	+	II	I
										r		r							I				II	+
1	2	2		3	1	1	2	2	3	+	+		4		1		2		IV	V	IV	V	III	IV
2			+	3	3	+		3	3	1		+	+		1	r	+	1	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	2	1		+				1	1	1		1			r		r	+	IV	IV	V	III	III	IV
		+		1	1		2	1	2	+	1	2	+		2	r	+		V	II	IV	III	IV	IV
1	2	1		1	2	+	2		1	1		3		+	1	1	1	1	IV	III	IV	V	IV	IV
		+		1	+	+	+	1		+		+	+						IV	II	IV	IV	II	III
1	+						+			+		+	+		+				IV	III	II	II	III	III
	1	+			+					2		+		r	+				III	IV	III	II	III	III
		+			+	+				+		+	1		r		+	1	III	III	IV	II	IV	III
	1	1		+						+		+	r	+	+			+	III	IV	IV	II	IV	III
				1	1		2			2	4		4	+	2			4	V	I	III	II	IV	III
+	2	r		+						r					+			1	IV	II	II	II	II	III
		1								4	3	4	2	2	4	2	5	3	V		II	+	V	III
							+	+	1	+	+		+	r	+		+	+	III	II	III	II	IV	III
+		3		+				3	2									+	II	IV	III	III	I	III
+	+								1	r		(+)			r				II	II	IV	II	II	II
+	1	+	+		1	+	+							1	r					IV	II	IV	II	II
		+				+						2		1	+				II	II	I	I	II	II
				2	2		2			1	2	+			2	2	2	1	IV		I	II	IV	II
						2					3					+			II	II	II	+	II	II
		+		1	1	+				2	+			+			1		III	I	III	II	III	II
+											r			+	1				IV	II		+	II	II
								+		+		+							II	II	II	+	II	II
						1				+									+	II		+	I	I
				+			+			+								r		+	III	I	II	I
								+	+												III	I		I
		+								+	2					5			II	+	I	+	I	I
		+	+							+	1	+			r				II		I	I	III	I
		+	2			+						+							I		II	II	I	I
		+		+	+	+														+	II	III		I
				+						+		1							II	+	I	+	II	I
				+														+	I		II	I	I	I
				+						+										+	I	+	I	+
		+								+									+			+	I	+
		+								+											I	+	I	+
					+														+		II	+		+

bleau XLII : Le *Circaeo lutetianae - Filipenduletum ulmariae* ass. nov.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		CP	
cien n°	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	78	##	99	96	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	1	2	T
is de l'année	06	06	06	06	06	08	08	08	06	06	06	07	07	07	08	08	08	08	08	09	06	08	08	06	06	06	07	08	08	08	06	08	07	07	08	08	09	09	07	07	07	07	07	07	*19*	*25*	*44*
nte (°)	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
position	-	S	-		-	-	SE		-											NE	-		-																								
couvrement (%)	95	##		##	80	##	##	90	90	##	95	90	##	85	90	90	90	90	##	50	95	##	95	85	##	90	##	80	##	80	90	##	90	95	95	95	##	50	90	90	##	90	95	##			
nière	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	0	0	2	0		1		2	1	1	1	2	1	1	3	1	2		1		2	2	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	2	2			
mbre d'espèces	27	20	33	37	22	20	21	18	25	19	95	30	11	25	22	23	10	25	27	5	23	21	29	22	25	26	21	12	13	22	23	16	24	24	21	22	22	15	20	24	24	31	21	13			

mbinaison spécifique caractéristique

cea lutetiana	1	+	2	2	1	1	3	2	1	2	2	+	1	+	1	+		2	3		3	2	3	2	2	2	2			1	2	2		+	1	2		1	+	2		+			V	IV	V
schampsia cespitosa subsp. *cespitosa*		+	1	1	+	+	+			+	+	+			+	1	+	+	+			1	3	+		+	+	+	+	1	1			+		1	1	2		1	+	+	+			IV	IV	IV
pendula ulmaria	2	4	3	5		3	2		4	2	2	3	+	1	+							1	+	2	2		3		4	+	1	2	4	+	1	3	+	2	1	2	2	1	1	2		IV	V	IV
chorna hederacea			1	+	+	1	2	2	+	3		2		2	1	2		+	2		2	2	2	2	1	+	3	2		+	1	2	(+)	+	2	2	1	3		1	2	1	1	3		IV	V	V
yrium filix femina	2		1	+	r				2	+	+	2	2	1		1	1	1	1				+	1	2	1		1		1	3		1	2	+	+	+	1	1	2	+	+	1	1			IV	IV	IV
ica dioica subsp. *dioica*	3	2		+		4	+	2		+		3	+	2	+	+		+	2	+	2	3	1	+	1	1	1	1	2		1	4	2	+			2	+		+	2	1	2	3		IV	V	V
mex sanguineus	+		1	+		+	+					1									+				+	+	1						+	+					1			+					II	II	II

férentielles de variante

ex pendula	2	2	3	3	+	2	3	1	2	r	1	+	5	2	r	+	1	+	1																											V		III
ex strigosa	3		+				1	3						1		1		1	2		+				+		1									+										III	I	II

ons du *Ranunculion ficariae*

nula elatior subsp. *elatior*			+	1		+	+	+	+		1	+		+	+			+	1		1		+	+		+				1			+		1	2			1			+			IV	II	III
unculus ficaria subsp. *bulbilifer*	+		1		3				2																2																					II	R	I
is quadrifolia			+				+		+		+											+	+																	+						II	I	I
oxa moschatellina												+		+																												+			I	R	+
tera ovata										2	+																																		I		+

tons des *Mercurialetalia perennis*

m maculatum			1		+		+	+	+		+	+			+		1	+	+			+	1									+			+	1				+					III	II	II
rcurialis perennis		3	1		2															3	2																									I	+	I
unculus auricomus					+																			+																						+	R	+

tons des *Anemono - Caricetea*

nium galeobdolon subsp. *montanum*			2	1	1		3	2	+	3	3		1	2	4	4	3	3	3	1		1	3	2		3		2		3	2				3		3		4	2	2	5			IV	III	IV
ygonatum multiflorum			+	+	1		+		1	+	1				+	1			+	2			+				+			+			+		+	1	+		+	+		1			III	III	III
ex sylvatica			1	+	1		2		+	+	1				+	1	1	+			+	2	2				1			+	1				+	2			1	1					III	II	III
opteris carthusiana			1	+	r		+		1			+		r		+		+	+			+			1	+			+	+		+			+	+		1	+	1	+	1		r	III	III	III
um effusum					r							r			r	1										2			+			1			+		1			+	1	+			II	II	II
ium odoratum			+			1			+		2			+	1	1		3	3			2	3			2						1			+	2						+			III	II	II
opteris filix-mas						r	+	+						1		+	1	+	+	+	+		+			+				+								+					+			III	II	II
alis acetosella						+					+			+		+		+				+								+	+					+					1				II	I	II
opteris dilatata				1								1										+			1				+		+		2	2			1		1	+	+	2		I	III	II
dera helix écophène rampant				+	+		2								2	1	2						1						+							2			1						II	I	II
la reichenbachiana										+								+	+		+									1															I	+	I
cinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*											1													+		+				+				+								+			+	I	I
laria holostea														+					1			2												2	1		2			+	1				I	II	I
opteris affinis subsp. *borreri*																		+	+																										I		+

mpagnes

ne dioica	1	2				1	1	2	+	2	+	2		1	1	1		+	2		2	2	+		2	1	+	+	1	2	1	2	(+)	1		+		+		1	1	1	1	1	IV	IV	IV
um urbanum	1	+	+			1	1	1		2	+			1	2	1		1	1		1	2	1	1	1	+	1		2	+	+	2		1	2		1		+	1	1	+		+	IV	IV	IV
ous sp	+		4		4	4	4		1	2		2	+			2	4	3	4		2	2	1	1	2	3	3		2	1	3			2		2		+		2		3	1		+	IV	IV	IV
damine pratensis subsp. *picra*			2					1	+	+	2	2		1				+			+	+	1		1	+		2	3				2		+	1					1	+	+		III	III	III
gelica sylvestris	+	+		1			+		+		1	2							+		+			+	1		+				+	2	2	+	+	+	+				+			1	III	III	III
ex remota	2		1	2		+						+	1	+	+	+						+	+	1	2	+	1						+	+			+			2	+		+		III	III	III
chys sylvatica			3	2	+			1	+					1	+				+			2	+	+	+		1	2		+		3			+	1	1	+	+	+		1	+		III	IV	III
ium aparine	1	3	+	r					+	1		2	+							2					2	1	1		1		+		1	+							2	+	2	2	III	III	III
trivialis subsp. *trivialis*	4	2	+			1				3	+			3	+	1			1		2			+	4					1	2	4	+	2		1	1	1	1	2	1		+		III	III	III
eriana repens	1		2	2	+						2	1									+		+	2			2				2		2	1	+	+			1			1				II	III	II
anium robertianum		+		2		+		1		1		1						1	1		1		1							+		+			1							1				III	II	II
ecio ovatus subsp. *ovatus*	+										+					+	+						+		+		+	1			2			+			1			+	+	+			II	II	II
eopsis tetrahit			+									+									+			+		+	+				1			1			+		+	1	+	+			I	III	II
cus effusus	2	+	+	2		r						+													+	+	1	+																	II	I	II
ysosplenium oppositifolium				+								2						2	2									2													2	(+)	3	2	II	I	II
unculus repens	+		+	1				+																	+			2										+				+	2	1	II	II	II
ium palustre coll.	1			1								+	+	1																			2	+				r					+		II	I	II
ium palustre		+	+	+																						r							+												I	I	I
atiens noli-tangere	2	3									+			1																	2			2							1		3		II	I	I
damine amara	3	3							1																1																	1		2	2	I	I	I
ga reptans	+											1												+									1					+	+				+	+		I	II	I
imachia nemorum				+									+	+										r																					I	R	+
isetum telmateia	3	3																													+	+													I	+	+
ophularia umbrosa	2																				r										+														+	+	+
atorium cannabinum		+		1																													1												I	R	+
acleum sphondylium subsp. *sphondylium*								1	+										+																		+								I	R	+
emone nemorosa					+				3												+																						+		I	+	+
aria petiolata						+		+											+																										I		+
ysosplenium alternifolium						1								2																															I		+
onica montana			+		+																					+																			I	R	+
ophularia nodosa																+		+					+																						I	R	+
llaria nemorum subsp. *nemorum*	1																															2													+	R	+
chypodium sylvaticum																						+	2	+	r																					I	+
ex elongata												+																			r		1												+	+	+
isetum arvense				1								+																					1												I	R	+
ha palustris		+																															+										+		+	+	+

nes ligneux

unus excelsior				1j	+j				+j		2j														1j		1j	1j					+j						1j						II	I	II
r pseudoplatanus															+j								1j								1j						+j			1j		1j			+	I	I
umum opulus																									1j				1j				1j													I	+
taegus monogyna															+j																						+j								+	R	+
ercus sp			+j																																+j										+	R	+

ddentelles

	1	1	1	7	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0			

Tableau XLIV : Le *Vinco minoris - Allietum ursini* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		CP
Ancien n°	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	*10*	*8*
Mois de l'année	05	04	05	05	05	05	05	05	05	04	06	06	06	06	06	06	06	06		
Pente (°)	10	30	15	20	0	0	15	10		20	5	0	10	10	0	0	0	0		
Exposition	W	N	SW	N	-	-	W	W		N	N	-	W	W	-	-	-	-		
Recouvrement (%)	90	95	##	90	80	##	##	##	95	95	85	##	95	##	95	##	##	95		
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	1	0	0	0	1	1	2	2		
Nombre d'espèces	28	24	26	26	25	18	13	23	33	12	31	29	22	26	22	29	25	37		
Combinaison spécifique caractéristique																				
Allium ursinum (d)	+	5	5	5	3	5	5	4	5	5	+	2	3	3	5	+	5	+	V	V
Paris quadrifolia	r	+	1	+	2	1	+	r	1	1	1	1	+			+		(+)	V	IV
Cardamine pratensis subsp. *picra*	+	+	1	1	2					r	1	+		1			+	+	IV	IV
Galium odoratum	1		(+)	(+)	+				+		1	1	1	+			+	+	III	IV
Vinca minor			3			5	4	5			+	5	3	5		2		3	III	IV
Ranunculus auricomus	2		+		+			+	1			+	+				1		III	II
Taxons du *Ranunculion ficariae*																				
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*	5	1	2	3	+	+		3	1	2	2	2				2	2	1	V	IV
Adoxa moschatellina	2	+	2	1					+					+	+	2	1	1	III	IV
Primula elatior subsp. *elatior*	2		(+)		+			+	+	r	2		+			+		+	IV	III
Taxon des *Mercurialetalia*																				
Arum maculatum	1	1	1	+	+	+		1	+	r	1	1	+	+		+			V	IV
Taxons des *Anemono - Caricetea*																				
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	3	2	+	2	2		1	+	2		1	1	+	+	2		1	4	V	V
Polygonatum multiflorum	+	1		2	+	1	1	1	+	+	+	+			+	+		r	V	IV
Carex sylvatica	+		1					r	+		+	1	+	1		+	+	+	III	V
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	+	r		+					+	r				+	+		+	+	III	III
Dryopteris filix-mas	r					+	+				+		1	+	+	+	+		II	IV
Dryopteris carthusiana							+					+	+	+	+	+	+	+	I	V
Hedera helix écophène rampant			+	1	+	+		+			1						+	+	III	II
Athyrium filix-femina											+	+		r	+	+		r		IV
Anemone nemorosa		2	+	2					+	4			r		r				III	II
Milium effusum	1	+							r							+			II	I
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*		+								+									II	
Oxalis acetosella	r			+											r				II	I
Dryopteris dilatata													+			+		+		II
Compagnes																				
Galium aparine		r	1	r	+			1	+		1	+		1	+	2	1	2	IV	V
Urtica dioica		r	+		r		+				+	+	1	+	+	1	+	1	III	V
Circaea lutetiana	2		1		3	+					2	1	1	+		2	1	3	III	IV
Glechoma hederacea		+	2	r	1		+		+		+	+		+		+	+	+	IV	IV
Poa trivialis subsp. *trivialis*	1	2	+	+	+			+	+	+	2	+			+	4	2	+	IV	IV
Geum urbanum	+	r	+	r	+				1		+	+			+	+	1	+	IV	IV
Rubus sp	+		+	1		2	2	1				2	2		+	+	1	+	IV	IV
Carex pendula			1			r	+	+			+	1	2	2					III	III
Stachys sylvatica		+	+		1			r	r		+	+	+	+				1	III	IV
Stellaria holostea	1	(+)		+					+			r			1	2	2		III	III
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*				1					2						1	1			II	II
Heracleum sphondylium subsp. sphondyliu	+				+						+				+		1		II	II
Geranium robertianum	+	+						+							r			+	II	I
Silene dioica		+		r											+	1	1	1	II	III
Filipendula ulmaria	+	1							+			r°				2	2	2	II	III
Valeriana repens									+	2	+					+			II	II
Rumex sanguineus			+											+				+		II
Angelica sylvestris				r							+							1	I	II
Alliaria petiolata									+								+		I	I
Galeopsis tetrahit														+				+		II
Carex remota											+					+		1		II
Veronica montana											+				+			+		II
Polygonum bistorta		(+)							4										I	
Cardamine amara									+							1				I
Scrophularia nodosa								r				r								I

Tableau XLV : Le *Ranunculo ficariae - Leucojetum verni* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	CP
Ancien n°	12	9	10	11	19	21	##	16	##	##	##	##	##	##	41	42	43	##	*18*
Mois de l'année	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	
Pente (°)	0	10	0	0	0	20	0	0	0	0	20	20	0	20	30	20	35	0	
Exposition	-	NW	-	-	-	W	-	-	-	-	N	N	-	W	N	N	N	-	
Recouvrement (%)	90	90	90	90	90	90	80	95	80	70	90	95	90	90		90	90	95	
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Nombre d'espèces	23	16	19	23	20	14	23	23	27	27	22	21	21	20	24	22	21	38	
Combinaison spécifique caractéristique																			
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*	2	1	1	5	2	1	+	4	3	3	3	5	4	2	2	2	3	4	V
Adoxa moschatellina	+	+	1	+	1	+	+	+	1	3	2	3	2	+	+	+	1	1	V
Leucojum vernum (d)	+	5	5	3	5	5	4	4	3	2	5	5	2	5	4	3		5	V
Arum maculatum	+	+	1	+	+	+		+	1	1	1	1	+	1	2	+	1	1	V
Cardamine pratensis subsp. *picra*	1	1	1	2		+	1	+	1	1	r				+	+	+	1	IV
Arum italicum subsp. *neglectum* (d)	r				r							r		r	+	i	+		II
Lathraea squammaria (d)															1	2	+		I
Taxons du *Ranunculion ficariae*																			
Primula elatior subsp. *elatior*	+			+	+	(r)		+		+	+	+		1	+	+	+	r	IV
Paris quadrifolia	+			+											+	+		1	II
Allium ursinum																(+)	(+)	1	I
Taxons des *Mercurialetalia perennis*																			
Mercurialis perennis								+						5	+	4	3		II
Ranunculus auricomus								+		+	r		+					1	II
Taxons des *Anemono - Caricetea*																			
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	+	+	+		1	+	1	1	2	2	2	+	+	+	+		+	2	V
Hedera helix ecophène rampant			1		2	+			1	2	4		+	5	+	1		+	IV
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	+	+	+	1	r	+	2	+	2						1	+	+	+	IV
Carex sylvatica	r			+			r	1	1			+		+			+	+	III
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	3		+	2			+	2		r	+					+	1		III
Anemone nemorosa					3				+				1	+	3	3	4	+	III
Galium odoratum		r			+			+	2	1	1				+			1	III
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*		+			1	2			+		r	+			+		+		III
Polygonatum multiflorum							+		+	+					+		+	1	II
Milium effusum	r							+	+				r				+		II
Oxalis acetosella		1	+		+		+												II
Dryopteris carthusiana							+		+	r		r						+	II
Viola reichenbachiana			+					+		r								+	I
Euphorbia amygdaloides		+								i				(r)					I
Dryopteris filix-mas										+	r	+							I
Compagnes																			
Silene dioica	+	+	(+)	+	1			+	+	1	+	2	+		+	+	+	+	V
Urtica dioica subsp. *dioica*			r	+	+			+	+	r		+	+	+	r	+		+	IV
Glechoma hederacea	+	+		+		+	+	1	1	+	+	1		+	r				IV
Geum urbanum	+	+	+						1	1	+	+	1			+	+	+	IV
Filipendula ulmaria	+		+	1	+	+		+	1	2	r°			(r°)		+		+	IV
Galium aparine				+	+						+		+	r	r	+	+	1	III
Stellaria holostea							1		1	+			+						II
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*				r	+			+	r			+			+				II
Valeriana repens	1	r	1	+	+	1	+		1	1									II
Alliaria petiolata	+			+									+			1			II
Chrysosplenium alternifolium	+			2	+					1		r							II
Angelica sylvestris	+	+	(+)					+				1							II
Carex strigosa									r	+	(i)	r		r				+	II
Rubus sp									4		1	+						1	II
Circaea lutetiana	+			+			+								+			1	II
Carex pendula				+		+			+		r							r	II
Stachys sylvatica								+					r	+					I
Rumex sanguineus				r				r											I
Polygonum bistorta															+	3	+		I
Senecio ovatus subsp. *ovatus*			+				+												I
Chrysosplenium oppositifolium				+						1								r	I
Geranium robertianum			+										+					r	I
Poa trivialis subsp. *trivialis*												4	+						I
Jeunes ligneux																			

Tableau XLVI : Le *Mercuriali perennis - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1997

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		CP	
Ancien n°	##	##	##	##	##	44	##	##	##	##	##	##	13	##	69	61	##	##	67	##	##	##	##	40	##	##	*7*	*7*	*12*
Mois de l'année	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04			
Pente (°)	20	20	0	10	20	0	40	15	30	20	30	0	0	20	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0			
Exposition	N	N	-	NE	N	-	N	N	SW	S	NW	-	-	W	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-			
Recouvrement (%)	95	95	90	85	80	95	95	70	80	95	95	90	90	90	90	95	80	95	90	90	85	95	##	90	85	90			
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V			
Nombre d'espèces	27	25	18	26	21	17	19	12	11	15	18	16	9	26	16	17	18	29	23	21	20	16	19	17	23	19			
Combinaison spécifique caractéristique																													
Mercurialis perennis (d)	2	+	5	+	1	2	4		(+)	4	3	3			4	1		+	4	5	2	5	5	2	4	1	V	III	V
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scri*	+	1		+	3	+	1	+	2		+	1		(+)				2	+		2			+	r	r	V	IV	III
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*	2	1	4	4	3	2	1	3	3	4	4	3		4	2	2	+	4	2	5	2	4	4	2	+	1	V	V	V
Adoxa moschatellina		+	4	1	1	+	1	1	3	4	3	3		r		3	+	3	+	+	+	2	2	1	+		V	V	V
Anemone nemorosa	1	1		1	4	4	1		3	2	3	2		3	4	4			4	2	3	+		4		5	V	IV	IV
Primula elatior subsp. *elatior*	2	+	r	1	2		(r)				1	(+)		1	1	2		+	1	+		(r)	+			r	V	III	IV
Différentielles de sous-associations																													
Allium ursinum	5	5	+	+	+	2	5																				V		
Milium effusum	+	1	r			+					r							+									III	I	+
Ranunculus auricomus		r	r				+																				III		
Leucojum vernum						3	4	4	2	5	4	5	5	5													II	V	
Hedera helix écophène rampant	+							4	5	+	1	2		2													I	V	
Vinca minor									2	+	2	2																III	
Ribes uva-crispa								+j	+j	1j				+j														III	
Galium odoratum								(r)						+														II	
Dryopteris filix-mas											+			+														II	
Dryopteris carthusiana											+			+														II	
Rubus sp								1						2														II	
Taxon du *Ranunculion ficariae*																													
Paris quadrifolia	1			+	+		+						r				1	1	+	+				+			III	I	III
Taxon des *Mercurialetalia perennis*																													
Arum maculatum	+	+	1			+	+	2	+	2	2	2	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1	+	1	1		IV	V	V
Taxons des *Anemono - Caricetea*																													
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	+	r		+	1	+	+	1		2	1	+	r	1			+	2	+		1			+	1	2	V	V	III
Polygonatum multiflorum	1	1		+	+		1				r		2			+	+	1	+		+		+	+		+	IV	II	IV
Deschampsia cespitosa subsp. cespitosa	2	+		1	r	+								+			3	2		1	2		2	1	2	2	IV	I	IV
Poa nemoralis		r	+	3	1		+								2	1		4	1			+	4	1	+	+	IV		IV
Carex sylvatica	1			+	+									+	+		+	2	+	+	+		+		+	+	III	I	IV
Viola reichenbachiana																	+	+						+					II
Euphorbia amygdaloides						r																			+		I		+
Oxalis acetosella																		+			1								I
Compagnes																													
Galium aparine	r	r	4	+	r		r	+	+	2	3	3	r			1			+	3	1	4	3		+		V	V	III
Urtica dioica	r	1	1	r			r		+	1	1	4		2	1	1		r	+	1	+	4	3		2	+	IV	IV	V
Silene dioica		+	r	1	+	2				(r)		1			+	2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	II	V
Cardamine pratensis subsp *picra*	1	1	+	2	3	+	+						1		2	1		3	1	2		3	3	+	1	1	V	I	V
Glechoma hederacea	+	1	+	+		+		(r)		+			r	+	2	2	+	r	2	1	+	2	2		2	1	IV	III	V
Filipendula ulmaria	+		r	2	1	+									1	2	1		+			1		+		r	IV		III
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*						+	r			r		+								+			+	+			II	II	II
Geum urbanum	+			+	r													+				1			1		III		II
Circaea lutetiana		r		r	+												2		+	+	+				2		III		III
Senecio ovatus subsp. *ovatus*													1								1		r	+	+	2		I	III
Carex pendula														+						1		r	+		+	+		I	III
Chrysosplenium alternifolium															+				(+)	+		2							II
Angelica sylvestris				+											+		1	+									I		II
Holcus mollis	+			+																+	+				+		II		II
Veronica montana			r															2	(+)								I		I
Colchicum autumnale				3	3												3										II		+

Tableau XLVII : Le *Polysticho aculeati - Dryopteridetum affinis borreri* ass. nov. prov.

N°	1	2	3	4	5	6	
Ancien n°	5	9	10	11	12	13	***6***
Mois de l'année	06	06	06	06	06	06	
Pente (°)	70	80	70	80	70	80	
Exposition	W	N	NW	E	N	NW	
Recouvrement (%)	90	30	60	50	40	70	
Lumière	0	0	0	0	0	0	
Nombre d'espèces	14	21	20	23	24	18	
Combinaison spécifique caractéristique							
Dryopteris affinis subsp. *borreri* (d)	2	2	2	1	2	2	**6**
Athyrium filix-femina	+	1	2	2	1	1	**6**
Dryopteris filix-mas	+	1	2	1	+	1	**6**
Milium effusum	1	+	2	1	1	2	**6**
Hedera helix écophène rampant	4	2	2	1	1	3	**6**
Polystichum aculeatum (d)	1	1		+	1	2	**5**
Dryopteris dilatata	1	+	+	1		2	**5**
Dryopteris carthusiana			1	1	r	+	**4**
Espèces du *Ranunculion ficariae*							
Adoxa moschatellina			+	r	1	+	**4**
Primula elatior subsp. *elatior*	+				r	r	**3**
Paris quadrifolia			+		r		**2**
Espèces des *Mercurialetalia perennis*							
Arum maculatum	+		+		+		**3**
Phyteuma spicatum subsp. *spicatum*						+	**1**
Espèces des *Anemono - Caricetea*							
Lamium galeobdolon subsp. *montanu*	2	2	3	+	2	3	**6**
Carex sylvatica		r		1	r		**3**
Galium odoratum			+		+		**2**
Viola reichenbachiana			1		r		**2**
Compagnes							
Rubus sp		+	+	3	+	+	**5**
Acer pseudoplatanus	2j	+j		1j	2j	+j	**5**
Circaea lutetiana		+	1	(r)	+		**4**
Fraxinus excelsior		rj		1j	+j	+j	**4**
Oxalis acetosella		+	+	2		r	**4**
Deschampsia cespitosa subsp. *cespito*	+			1		r	**3**

Tableau XLIII (Première partie) : Le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Ancien n°	260	262	247	416	417	419	148	182	174	96	172	245	4	15	60	64	414	59	223	82	5	169	189	210	209	219	137	267	365	161	148	193	413
Mois de l'année	05	05	05	06	06	06	04	04	04	04	04	03	06	06	06	06	06	06	05	04	04	04	05	05	05	05	04	05	06	08	08	06	06
Pente (°)	30	20	20	20	20		0	40	30	30	40	0	40	10	30	30	0	0	0	35	10	40	0	15	10	0	10	0	20	15	0	0	0
Exposition	S	SW	W	W	S		-	S	NW	S	W	-	NW	S	S	S	-	-	-	W	NW	NW	-	E	SE	-	NE	-	NW	SE	-	-	-
Recouvrement (%)	85	60	90	90			85	80	70	80	90	70	90		100	100	75	100	90	90	80	90	95	90	85	90	80	95	95	90	90	60	85
Lumière	V	V	V	1		0	V	V	V	V	V	V	1				0		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	0	1		1	0
Nombre d'espèces	35	21	26	28	27	19	24	32	28	19	31	13	31	25	33	26	20	24	22	27	25	29	38	36	26	28	28	22	15	21	22	28	30
Combinaison spécifique caractéristique																																	
Carex sylvatica	+	+		+	+		2	1	1		+	2	+	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	1	+	+	2		1	1	1	1	1
Galium odoratum	1	1	1	2	2	2	+	+	3	+	1		1	1	2	1	1	3	+	+	(+)	2	1	3		+		+	+	2	2	2	2
Circaea lutetiana	1	r	1	2	2	2	3	1		+	1		2	1	2	2	2	2				1		+	3	+	+	+	+	2		2	1
Arum maculatum	1	2	2	1	2	1	+	2	2	1	+	2	1	r	+		+	1	+	2	+	1	+	1	2	+	+	1	1	+		+	1
Milium effusum	+	r		+			1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+					+	1	r				r			+	+	+
Hedera helix écophène rampant	2	2	+	2	2	3	1	+	+	1	4				+	3		1	2	1	+	+			2	1	+	1	4	3	3	+	2
Ranunculus auricomus							+	+	2	1	2		1	+							+	2	+	1		2	+						+
Viola reichenbachiana					+		1	1	2	+	1		1	2	+					+	1	1	+	+			1	r				+	1
Potentilla sterilis								+			+	+			+			+			+		+			r					+	+	
Listera ovata (d)				+	+				+				1					2		+		1	1	1		+	2	1					1
Différentielles de sous-association																																	
Orchis mascula (d)	1						2	+	r	1	1	r	+	1	(+)			+	1		+	1	r	1	+	1	2	r		+	+	+	
Orchis purpurea	+	1				1	r	+								+				r									+				
Plathenthera cf *bifolia*				+	+	1										+	+							+				r	+				1
Différentielles de variantes																																	
Actaea spicata	r	2	1	+	1	1																											
Ophrys insectifera	r	1																															
Valeriana repens																				1	+	+	1	+	1		+	+					+
Filipendula ulmaria																					+			+	1	1						+	
Angelica sylvestris																									+						+		
Carex pendula																			+						+				+	1		1	
Galium aparine	1	r	1	1	1	+	1	+	+	+	1		1	2	1	3		1		+		+	+										
Urtica dioica subsp dioica	+		r	1	1	1	r				+		+	1	+	1				r					+					+			+
Adoxa moschatellina	2	+	3	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	r	+	+		+		1		2	2				r	2				+	+
Taxons du *Ranunculion ficariae*																																	
Paris quadrifolia	1	1	1	+	1	2		1	+	+	1		1	r	+	1		1	r	1	+	2	+	1	+	2	3	1	2	+		+	+
Ranunculus ficaria subsp *bulbilifer*	2		3				1		+	2	+	5	+						2	3	4	3	4	2	4	4	4	5				1	
Primula elatior subsp *elatior*	r		+	+		+	+	+	1		+	1	+					+		r	+	1	+	1		1	1		+	+			+
Arum italicum subsp. *neglectum*									r	+																							
Allium ursinum																										1	+						
Lathraea squamaria subsp *squamaria*																																	
Taxons des *Mercurialetalia perennis*																																	
Mercurialis perennis								2							2				2													1	
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*																																	
Phyteuma spicatum subsp *spicatum*																																	
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																	
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*		2	3	2	3	2	1	3	3	2	3	1	4	3	3	4	2	4	1	2	2	3	3	3		1	+			3	4	2	+
Polygonatum multiflorum	+	+	+	1	+	+		+		+	+		2		+	+		+	+	1	+	1	1	1	+	1	2	1	+	1	1		+
Dryopteris filix-mas	r						+	+			+		1	1	+	+	1	1				+	+	+				+		1		1	+
Athyrium filix-femina																	+	+					+	+	+	+					1		
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*								+		+					+				r		+		+	+		+	2			1	3	+	r
Dryopteris carthusiana														+			+							r				+		+	+	+	
Euphorbia amygdaloides							+	+							+	+				+			+						+				
Anemone nemorosa											+								3				4	4	1	4	+					+	
Vinca minor				1														2		2													2
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*													+								2		1				3			+	+		
Oxalis acetosella																					r	+	+			+							
Moehringia trinervia																																	
Luzula pilosa																	+																
Convallaria majalis											+																						
Dryopteris affinis subsp *borreri*																	+					+		+									
Dryopteris dilatata													+																		+		
Melica uniflora			+	+												+				r													
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	+				+		+													+	+			+		+							
Compagnes																																	
Poa trivialis subsp. *trivialis*	2				3	1		3	1	2	2	3	2	4	3	2	+	3				3	2				1				2	+	1
Geum urbanum	+		r	+	1			+		+	+		1	+	1	+		1			+	+	r		+	+	r			1	+		
Stachys sylvatica	+				+	+	+	+							+		+		+	+	+						+		+	+			+
Rubus sp											+						+	+	5					+	3				1		2	3	1
Veronica montana	1	+			1								2			+				+		+		+			+						+
Glechoma hederacea	+		r	+	1			+				1			1				+	r	+				+		+				1	+	
Cardamine pratensis subsp. *picra*											+										+	3	1	2	1	1	1						
Senecio ovatus subsp. *ovatus*																					r			(r)							1	+	
Silene dioica				+				+					1		+					+	+		+				r			+	+		
Galeopsis tetrahit	+			+	+												r	+															
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*											+													+				+					
Geranium robertianum									+		+				1	1		+															
Scrophularia nodosa																									r								
Brachypodium sylvaticum	+	1	+	+		1									+	+																	+
Carex remota																																	
Lonicera periclymenum écophène rampant														+					+				+		r								
Juncus effusus																																	
Stellaria holostea																							r			+							

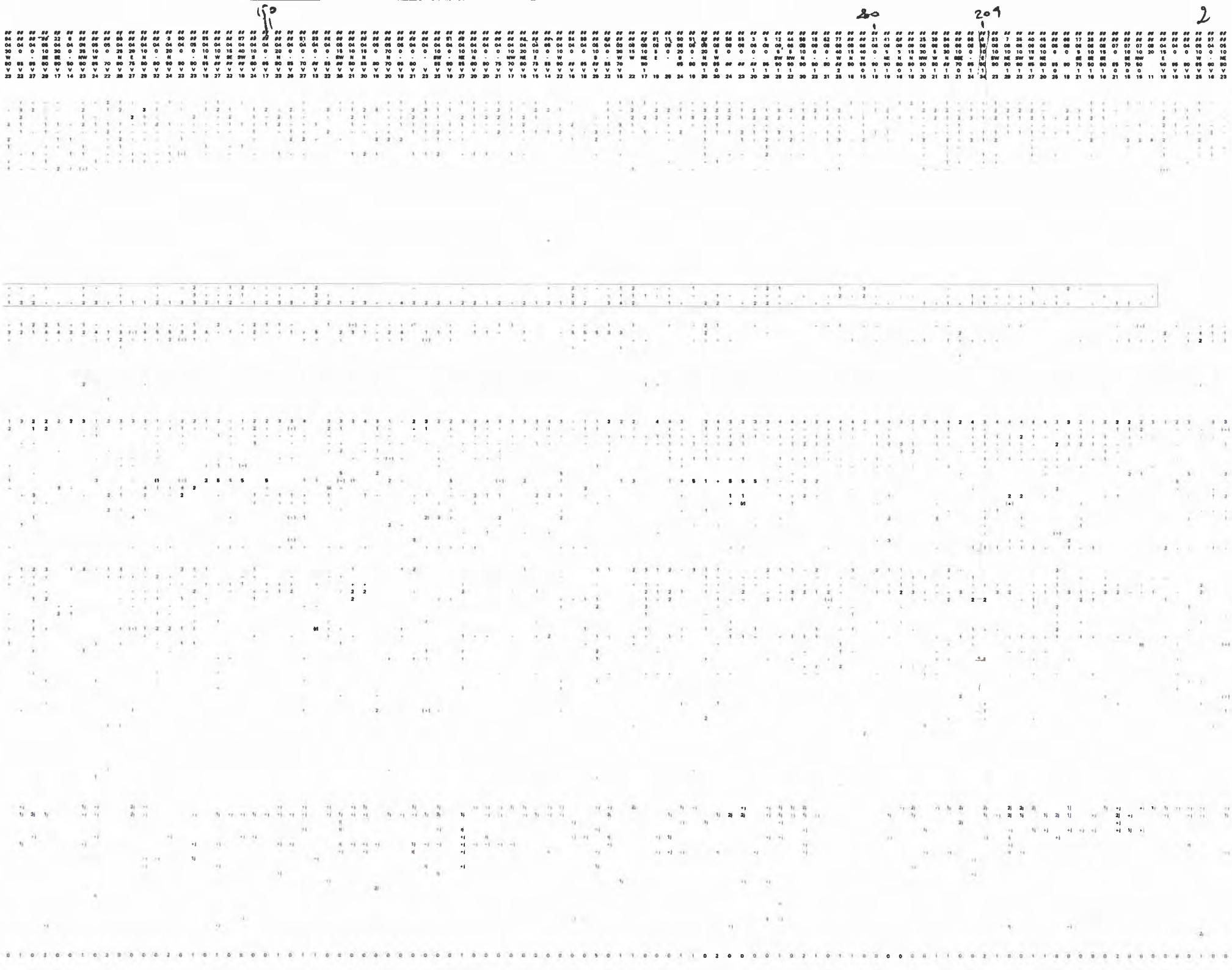
Tableau XLIII (Deuxième partie) : Le *Circaeo lutetianae - Galietum odorati* ass. nov

N°	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Ancien n°	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	67	##	2	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
Mois de l'année	05	05	04	08	06	08	08	07	07	08	08	06	06	08	05	04	05	06	08	08	07	08	08	08	08	06	05	05	05	04	04	05
Pente (°)	0	10	0	0	0	0	10	30	0	10	10	0	5	10	20	0	10	0	10	30	5	10	0	15	20	15	10	0	0	0	0	0
Exposition	-	E	-	-	-	-	N	E		NW	E		NW	NE	N		SW		S	SE	SE	SE		E	W	S	N					
Recouvrement (%)	80	80	90	85		80	70	80	60	90	##	85	90	##	##	70	85	80	80	85	70	80	70	80	90	80	60		90	80	80	85
Lumière	V	V	V	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	V	V	V	0	1	1	0	2	0		0	V	V	V	V	V	V	V
Nombre d'espèces	30	28	18	24	23	28	18	32	26	17	20	27	24	21	31	13	10	26	23	30	18	20	20	18	18	23	24	16	34	33	28	35

N°	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Ancien n°	##	70	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	63	##	68	53	60	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
Mois de l'année	05	04	06	04	04	06	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	08	08	08	07	07	08	08	08	08	08	08	08	06
Pente (°)	0	0	0	0	30	0	20	0	0	20	10	0	0	0	0	0	10	0	0	20	0	0	10	10	20	0	0	0	20	10	0	5
Exposition					N		NW			E	S						N			N			N	E	S		-		W	NE		NW
Recouvrement (%)	##	80	90	90	80	90	80	80	80	90	80	75	##	80	90	80	80	80	90	85	80	##	80		80	85	80	85	80	70	##	
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	1	1	2	0		1	0	1	1	1	0	1	
Nombre d'espèces	26	23	22	34	24	31	28	23	25	27	22	22	14	18	23	19	20	25	28	23	18	17	28	24	30	25	23	31	20	19	23	24

N°	99	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
Ancien n°	##	##	23	##	83	##	83	##	##	##	##	##	79	##	##	##	68	##	85	##	##	18	##	##	88	73	1	8	33	89
Mois de l'année	08	08	08	08	06	08	08	07	07	07	07	08	08	08	08	08	08	08	04	05	05	04	04	04	04	06	08	08	06	04
Pente (°)	10	20	0	20	5	10	0	10	10	20	0	20	20	0	0	20	30	10	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	SE	N	·	S	NW	SE		NW	SE	W		NW	N			W	N	EW		W										
Recouvrement (%)	95	80	85	85	80	90	70	85	85	70	90	90	80	80	85	##	##	95	95	95	95	80	80	90	50	90	90	80	80	95
Lumière	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	0	V	V	V	V	V	V	V	1	1	1	1	V
Nombre d'espèces	23	29	28	23	32	27	18	27	22	25	20	15	17	29	18	23	30	40	24	18	28	22	23	19	21	23	23	28	21	21

Combinaison spécifique caractéristique	
Carex sylvatica	[illegible]
Galium odoratum	[illegible]
Circaea lutetiana	[illegible]
Arum maculatum	[illegible]
Milium effusum	[illegible]
Hedera helix écophène rampant	[illegible]
Ranunculus auricomus	[illegible]
Viola reichenbachiana	[illegible]
Potentilla sterilis	[illegible]
Listera ovata	[illegible]
Différentielles de sous-association	
Orchis mascula	[illegible]
Orchis purpurea	[illegible]
Platanthera cf. *bifolia*	[illegible]
Différentielles de variantes	
Actaea spicata	[illegible]
Ophrys insectifera	[illegible]
Valeriana repens	[illegible]
Filipendula ulmaria	[illegible]
Angelica sylvestris	[illegible]
Carex pendula	[illegible]
Galium aparine	[illegible]
Urtica dioica subsp. *dioica*	[illegible]
Adoxa moschatellina	[illegible]
Taxons du *Ranunculion ficariae*	
Paris quadrifolia	[illegible]
Ranunculus ficaria subsp. *bulbifer*	[illegible]
Primula elatior subsp. *elatior*	[illegible]
Arum italicum subsp. *neglectum*	[illegible]
Allium ursinum	[illegible]
Lathraea squamaria subsp. *squamaria*	[illegible]
Taxons des *Mercurialetalia perennis*	
Mercurialis perennis	[illegible]
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*	[illegible]
Phyteuma spicatum subsp. *spicatum*	[illegible]
Taxons des *Anemono - Fagetea*	
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	[illegible]
Polygonatum multiflorum	[illegible]
Dryopteris filix-mas	[illegible]
Athyrium filix-femina	[illegible]
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	[illegible]
Dryopteris carthusiana	[illegible]
Euphorbia amygdaloides	[illegible]
Anemone nemorosa	[illegible]
Vinca minor	[illegible]
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*	[illegible]
Oxalis acetosella	[illegible]
Moehringia trinervia	[illegible]
Luzula pilosa	[illegible]
Convallaria majalis	[illegible]
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	[illegible]
Dryopteris dilatata	[illegible]
Melica uniflora	[illegible]
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	[illegible]
Compagnes	
Poa trivialis subsp. *trivialis*	[illegible]
Geum urbanum	[illegible]
Stachys sylvatica	[illegible]
Rubus sp	[illegible]
Veronica montana	[illegible]
Glechoma hederacea	[illegible]
Cardamine pratensis subsp. *picra*	[illegible]
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	[illegible]
Silene dioica	[illegible]
Galeopsis tetrahit	[illegible]
Heracleum sphondylium subsp. *sphondylium*	[illegible]
Geranium robertianum	[illegible]
Scrophularia nodosa	[illegible]
Brachypodium sylvaticum	[illegible]
Carex remota	[illegible]
Lonicera periclymenum écophène rampant	[illegible]
Juncus effusus	[illegible]
Stellaria holostea	[illegible]
Ajuga reptans	[illegible]
Viola riviniana	[illegible]
Phyteuma nigrum	[illegible]
Vicia sepium	[illegible]
Alliaria petiolata	[illegible]
Polygonum bistorta	[illegible]
Colchicum autumnale	[illegible]
Holcus mollis	[illegible]
Anthriscus sylvestris	[illegible]
Polystichum aculeatum	[illegible]
Rumex obtusifolius	[illegible]
Campanula cf. *trachelium*	[illegible]
Jeunes ligneux	
Fraxinus excelsior j	[illegible]
Acer pseudoplatanus j	[illegible]
Viburnum opulus j	[illegible]
Prunus avium j	[illegible]
Sambucus nigra j	[illegible]
Fagus sylvatica j	[illegible]
Quercus sp j	[illegible]
Ribes rubrum j	[illegible]
Carpinus betulus j	[illegible]
Crataegus monogyna j	[illegible]
Ribes uva-crispa j	[illegible]
Acer platanoides j	[illegible]
Acer campestre j	[illegible]
Crataegus laevigata j	[illegible]
Cornus sanguinea j	[illegible]
Evonymus europaeus j	[illegible]
Corylus avellana j	[illegible]
Rosa arvensis j	[illegible]
Clematis vitalba j	[illegible]
Accidentelles	[illegible]



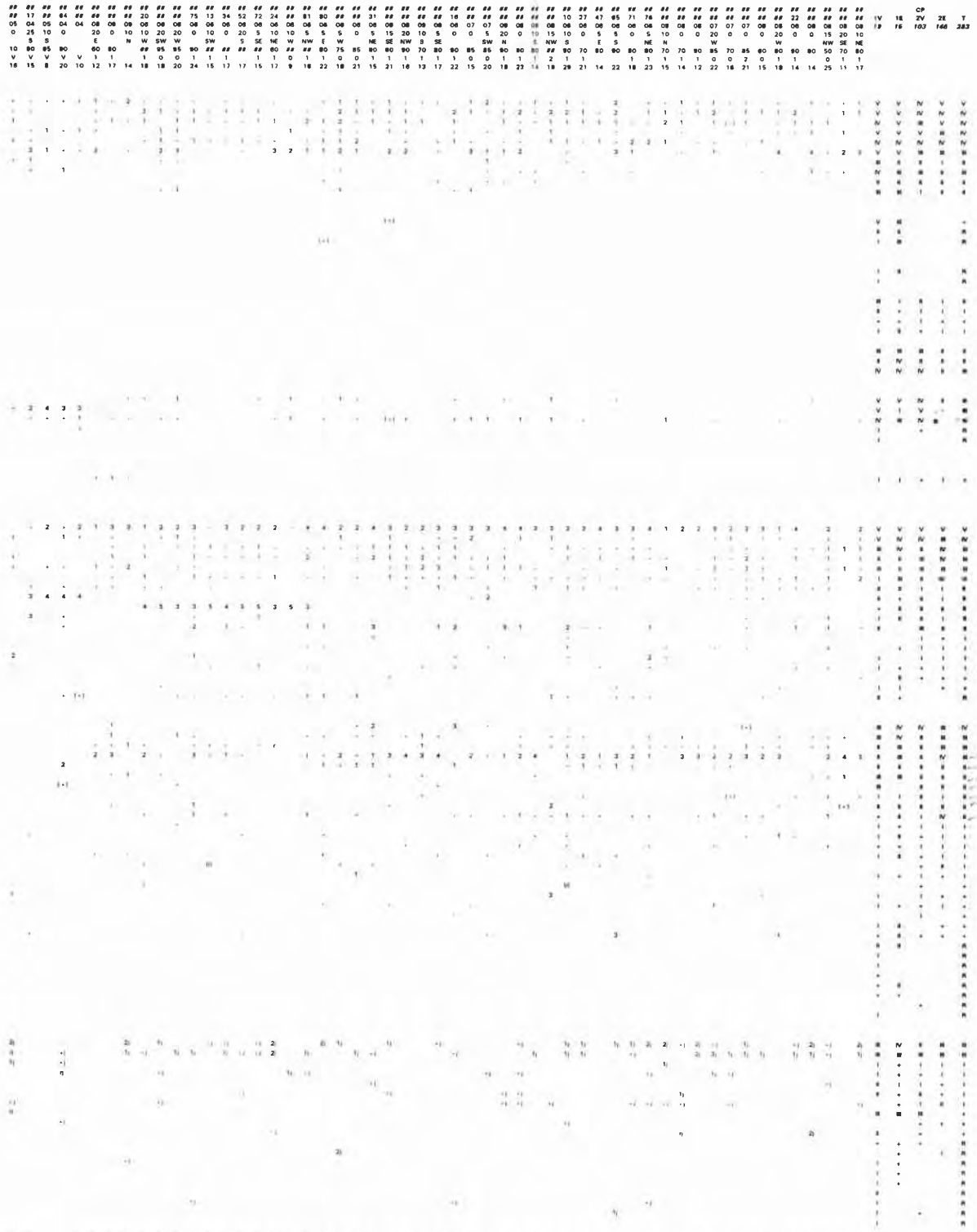


Tableau XLVIII (Deuxième partie) : L'*Athyrio filicis feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1994

N°	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Ancien n°	340	248	258	265	270	268	255	322	326	273	297	287	308	320	336	261	250	251	253	257	259	260	262	264	266	269	279	282	283	285	287	299	313	315	321	324	286
Mois de l'année	06	09	09	09	09	09	09	06	06	06	06	09	06	06	06	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06
Pente (°)	0	0	90	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition	-	-	-	-		SW			-		-	-	-	-		-		-	-	-	-					-					-	-	-	-			-
Recouvrement (%)	90	90	90	90	90	95	90	90	100	90	90	95	70	80	90	95	90	90	95	40	95	70	70	70	90	90	85	80	80	70	95	80	60	30	80	80	90
Lumière	1	1	2	2	2	2	1	25	1	1	0	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	0	0	0	0	2
Nombre d'espèces	18	9	14	17	17	17	13	20	21	19	18	10	14	15	9	8	13	6	9	11	10	13	11	12	12	9	7	8	12	18	11	11	11	13	12	16	17
Combinaison spécifique caractéristique																																					
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*	1							+		1	+																		+	+	5		+				5
Anemone nemorosa									1																												
Athyrium filix-femina	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	4	2	4	4	2	2	4	4	3	4	4	3	3	4	2	2	3	3	4
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*		3	+	2	3	2	2	2	1	+	2	+		1			1		1	1		1	1	2	2	2	1		1	2	1	2	+	1	1	1	1
Dryopteris carthusiana	1			+			+			1	1	+	1	+	+		1	1	1	1	1	1		1	+	+	1		+	1	+		1	+	1	+	1
Senecio ovatus subsp. *ovatus*		+	1	3	3	3	+	2	3	+	2	+	2	1	2	(+)				+	+		+		+			+	+	1	2	2		+	1	+	1
Différentielles de sous-associations																																					
Galium aparine	+							2	1																												
Adoxa moschatellina	+										+																										
Urtica dioica subsp. *dioica*					1	+				+	1										+															1	
Geranium robertianum																																					
Circaea lutetiana	1				1	1		1		+	2	+																									+
Ranunculus ficaria subsp. *bulbifer*																																					
Paris quadrifolia																																					
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*												2					2	1	+		+	+		+	1	1											
Arum maculatum																																					
Viola reichenbachiana																																					
Glechoma hederacea	2	+	+	2	2	1	+	1	1		2	+	1			+	1																				
Galium odoratum				(+)																																	
Stachys sylvatica			+	+	+				+												+																
Veronica montana	+																																				
Poa trivialis subsp. *trivialis*								+	+																											+	
Geum urbanum			+			1																															
Primula elatior subsp. *elatior*																																					
Valeriana repens																																					
Cardamine pratensis subsp. *picra*	1				+		+																														
Dryopteris affinis subsp. *borreri*																														r							
Carex pendula			(+)											+																							
Dryopteris dilatata	1	1	2	1				2					1	+		+	1	2	2	1	1	+	1	2	1	2	1	1	+	1	+	1	+	+	+	1	+
Taxons du *Luzulion pilosae*																																					
Stellaria holostea					+		2	1	+	1							2											1			1						
Luzula pilosa																			+																		
Melica uniflora																																					
Carex brizoides																																	+				
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																					
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	3	2	1	2	3	2	3	2	3	1	2	2	1	1		+	1				1	2	+	1	1					+		1			+	2	2
Polygonatum multiflorum	1																														1			+			
Milium effusum		+		1	+	+	1	1		+	1	+	1	+	1		2		1	1	+	+	2	3	+	2				+	+	+	1		1		
Dryopteris filix-mas	1			+				+	1	1	+		1	+	1	+				+		+	+		+		1	1	1	+	+	1			1	+	+
Oxalis acetosella	+			+		+	+		1	+										+		2		1						+				+		+	
Carex sylvatica		+	+	1	1	1	+	1	+		+																			+						+	+
Hedera helix écophène rampant																																					
Euphorbia amygdaloides																																					
Vinca minor																																					
Lonicera periclymenum écophène rampant													1	+																+			+	+			+
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*																																					
Convallaria majalis																																					
Compagnes																																					
Rubus sp.	1	3	4	4	4	4	1	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	5	+	5	3	2	2	4	4	5	4	4	3		3	1	1	3	3	2
Silene dioica	+				1			1	1	1	2		+																								+
Galeopsis tetrahit	+					1	+	+	2	+	+									+			+							+		+			+		+
Carex remota			+	1	+				1	+	+		1													+						+				1	
Holcus mollis								+	+					+														+	+	+		1		+			+

N°	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	24
Ancien n°	294	296	309	312	341	395	281	284	292	333	252	249	263	278	291	295	325	29	191	242	237	234	297	288	305	309	314	329	333	338	342	343	188	196	239	48	20
Mois de l'année	06	06	06	06	06	09	06	06	06	06	09	09	09	06	06	06	06	04	05	05	05	05	04	04	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	04	05
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0		0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	10	0
Exposition	-		-	-			-	-	-	-	-	-							-	-		S	-	-		-	-				-		W	SE	-	N	
Recouvrement (%)		80	85		80	70	85	75	85	90	95	60	70	80	85	85	85	80	95	90	90	85	100	90	95	95	95	95		85	90	90	85	90	80	90	90
Lumière		0	2	0	1	0	1	2	3	2	2	1	1	1	1	3	1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Nombre d'espèces	12	16	15	17	14	9	14	10	17	11	3	8	14	7	11	5	15	7	18	20	18	13	14	19	15	14	18	12	12	13	13	12	18	14	13	9	13
Combinaison spécifique caractéristique																																					
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*		1		r	2		+		+							+	+	4	5	4	1		3	3	2	2	2	2		2	4	4	3	4	3	3	4
Anemone nemorosa					1											+			5	4	5		5	+	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
Athyrium filix-femina	3	2	4	2	2	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3		+		+		+	+		+	+	1	1	1	1	1	+	1	+		
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	3	1	+			2	1		1			1	2	2	1	+	1	+		r	+		+	+	r	2	2	+	1		+	1	+	+	1		
Dryopteris carthusiana	1	1	+	1	+	+	1	1	+		2	+	1	1	+	+	1			r			+		+	+	+	1	+	+		1		+			
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	1	1	2		+		1	1	2	2			1		1	2	2	+		r			+	+				(+)			+			1			
Différentielles de sous-associations																																					
Galium aparine																																					
Adoxa moschatellina																					+																
Urtica dioica subsp. *dioica*																																					
Geranium robertianum																																					
Circaea lutetiana						+									1																						
Ranunculus ficaria subsp. *bulbifer*																							1													(+)	
Paris quadrifolia																																					
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*													1												1					1							
Arum maculatum																																					
Viola reichenbachiana																																					
Glechoma hederacea	1				2											+	+	+																		(+)	
Galium odoratum																						+															
Stachys sylvatica																																					
Veronica montana																																					
Poa trivialis subsp. *trivialis*				1											1		+												1								
Geum urbanum																																					
Primula elatior subsp. *elatior*																																					
Valeriana repens																																					
Cardamine pratensis subsp. *picra*																										(+)											
Dryopteris affinis subsp. *borreri*	+																																				
Carex pendula																																					
Dryopteris dilatata	2	+	+	+	1																																
Taxons du *Luzulion pilosae*																																					
Stellaria holostea		1					1		1				1						+	2	2		+	+		2	+	2	+		1						
Luzula pilosa																										r											
Melica uniflora																																					
Carex brizoides																								3													
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																					
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	2	2	2	1	3	3		2	2	2		1	1		2	1	2	1	1	3	2	4	+	+	1	2	2	1	2	1	+		+	+	3	+	
Polygonatum multiflorum					+														1	1	1	+	1	+	+	+	1	1	1	+	1	1	+	1	1	1	
Milium effusum		1	1	1			2		1	1		1	2	+		+	1		+	2	1	1		+	+		2	1	1	1	1		1	+	+		
Dryopteris filix-mas	+	+	+	1	1	1	1	2	+	1			+	1	+	+	+					+	+			+								1	1		
Oxalis acetosella	+		1	2			+		1				2		+		1		+			1	+	+									1			2	
Carex sylvatica				+		1		+	+				+								+					(+)	+										
Hedera helix écophène rampant																				+		3			r												
Euphorbia amygdaloides																																					
Vinca minor																																					
Lonicera periclymenum écophène rampant		+													+	+		+	+					1						+			1	1			
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*																			1										3		+	+	+				
Convallaria majalis																						1											2				
Compagnes																																					
Rubus sp.	4	3	3	+	2	2	3	4	3	3	5	3	3	3	3	4	3		+	+	+	1		+		1	1	1		1	+	1	+	+	1		
Silene dioica	+	+	+	r	+		+	r	+	+							(+)		1		+				+											+	
Galeopsis tetrahit							+	+	+	1									+	1	1			+													
Carex remota				+				+	+	1																											
Holcus mollis		+	+	1			2		1											1														r			

249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329
33	52	102	88	103	142	8	24	28	286	291	292	296	300	303	307	311	330	331	335	570	578	624	118	180	241	141	150	153	189	205	256	510	518	637	472	646	386	387	467	469	470	486	489	502	517	525	540	571	574	575	582	638	640	359	373	107	108	118	122	274	288	319	323	339	342	384	594	614	618	353	352	425	151	218	409	439	452	453	471	511
04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	05	05	05	05	05	07	07	08	08	08	08	08	08	08	08	08	09	07	07	07	07	07	08	08	07	07	07	08	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	6	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	09	07	07	07	07	07
0	0	10	0	0	10	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	NW	-	-	N	-	-	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NW	-	SE	-	-	-	-	SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	80	90	90	90	90	80	80	90	85	85	95	85	85	90	95	95	95	95	90	80		80	60	50	85	90	40	80	80	60	70		70	70	85	10	70	80	90	85	40	70	80	50	50		70	85	70	90	80	90	100	90	100	60	70	80	90	85	60	60	50	30	85	85	10	50	20	50	40	30	40	70	40	70	10	50	80	50
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	1		1		0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2					1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
10	9	11	12	8	10	5	8	7	10	9	8	8	9	14	11	11	11	10	12	14	11	14	15	14	14	9	8	18	10	7	9	13	11	8	14	6	8	7	14	14	11	11	12	10	13	11	12	7	11	17	14	8	10	13	12	11	10	8	8	17	9	9	14	7	11	14	5	11	10	12	9	11	10	9	5	11	6	9	10	12
4	4	5	1	4	5	5	4	4	3	5	3	2	5	4	4	2	5	5	4	2	2	2	1				4	+				+	+	2	2	1	2	4	2	+	1	2	2	2	1	2	+	+	1	+	1	2	2	4	3	+	3	1	1	3	1	(+)	+	1	2	2							4							
4	5	r	5	4					5	1	3	5	r	r	4	5	3	4	5	+													+						+	1	1				+	1				1														1	2			+	2			1					1	1	1	+
					+	+							+			1	1		r	1	2	2	+	1	1	+		1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	1	+	+	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	+	+	1	1	1	2	2	2	1	2	2		2	+	(+)	1	+	1	1	1				+	
+		+	+	+			1	+			+	+		+		2	+			+	+	+	1	3	+		1	2	2	+		1	1		+		1		1		+	+		1	1	+	1	1	1	4	+			r		+		+	1	r	1	+	1			1	+	+	+				+	(+)	+	+		+	1	1
		r										r		1		r	+		(1)	1	1	1	+	1	1	+	1	+	+	1	1		1	1	1	+			+	+	+	+	+	+	1		1	+	1	1			1	+	+		1	+		+	+	+	1	+	+	1	+	+		+		+		1		1			+	
+	+		(+)	2	1	+	+								+						1	1	+	2			+	1	1	1		+			1		1	1								+	1		1		1	+	+		+		+	1	1	r	+	+	+			1		1					+							
																																												+																																1				
																										(+)																																		1																				
										+																																																																						
																							+																																																									
			(+)		1																										+																				+																													
																																																																								+								
										+																													+	+																																								
																												+															+										2																											
																																													+																																			
																																			+																																													
																									+																																																							
																																																									1																							
																	+								+																																														+	+	+	+						
+							3	3								+				+		+						1							+															1		1	2		+				+				+																	
																															+			1													+																					+								+				
																																			5										+																																			
1	1	1	+	+		+	2	1	1	+	+	1	2	1	2	1			r	1		2	1	2	1	2		+	1		1	3					+	2	2	3	2	2	2	+	3	+	1	+		+	+	2	3	2		3	2	2	1	3			1	1	2	3		1	+	+	2	2			+	3	+	2	1	2
+	1	r	+		+				+	+	+	1	+		+		1	1	1		+						+					+	+			+			+		+	1	+	+	+	+			+	+	+	1		+		+	+			+					+	+						1	+			+	+	+		+
	r						+		+		r			1				1	+		+	+	+	1				1			2	1	1	1	+					2		+	+	1	1	1			+		2		1	1	1			+		r			1			+	+	2	2	+				+		1			+	1
															r						+	2		1			+	1	+	1		+									+		1	+	1							1	2		+	+	1			+						+				+	+		+			+				
+	+	1	+	+				+				+		3	1					+			+					r				1			2				+	2		+	1				+			1				1						1			+		+			+		+								1		
			(+)																	+		1	+	+	+		+	+											+	+					+		+			+	+					+										1								(+)	+			+		
				+					2	+																1						+	+							2							1				1									2										2	1						+		1	+
			+																				+	1				+				1							+	+										+						+			+							+														+
			4																						2																																													1	+			3						
		+			+									r					+																		1				1									+											1		+																	+
																																																																							1									
									1	+	4		+	2	3	1	2	1	2	3	3	2	2	2	3	5	3	4	3	4	2		3	3	2	2	3	2	4	4		2	1			1	2	4	2	1	3			2	5	3	3	3	3	2	2	3	2	+	4	3	2	3	1	2	1	2	3	4	2				3	2
(+)	+	(+)			+	+	+	+															+	+				+														+							+					+	+										(+)															
																		1		+		+		1				1			+	+	1						+	1		1					1			1	+			r	2	+	+								+					+			+			1	+	+	+	+
																				+	+	+																																									1		(+)															
																				+														2				+					4							+		4	4		+							+																		

330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358
513	648	565	569	583	581	597	627	635	641	648	367	32	74	85	87	88	90	91	92	95	97	100	102	103	104	110	120	123
07	07	07	07	08	08	08	08	08	07	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	10	0
			-	-	-	-	-		W		-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	SW	-	S	W	-
10	70	30		80	80	5	20	20	60	85		90	80	70	50	80	80	90	70		80	70	70			70	40	70
0	1	0		0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1							
5	13	10	9	7	8	6	5	10	13	12	7	15	12	10	12	9	8	8	11	8	11	5	4	8	6	7	3	6

359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385					CP				
128	145	147	159	175	176	195	200	206	207	223	224	225	230	231	233	234	236	244	254	245	271	277	280	311	358	371	1V	1E	2V	2E	3	4V	4E	T
08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	*38*	*37*	*42*	*58*	*54*	*41*	*117*	*385*
0	0	10	10	0	15	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	-	S	NW		SE	E	W		-			-	-	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
60	90	60	30	70	50	90	90	70	80	80	70	70	70	70	70	70	70	70	40	50	85	70	70	70	80	60								
1	1		1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0								
11	10	17	5	7	8	11	10	10	13	11	10	9	10	13	8	11	6	9	6	12	17	8	8	9	9	12								

Tableau XLVIII (Première partie) : L'*Athyrio filicis-feminae - Hyacinthoidetum non-scriptae* de Foucault 1994

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Ancien n°	78	77	73	75	71	51	72	195	54	199	92	79	74	37	93	80	194	197	201	7	184	27	47	285	198	65	76	240	25	166	193	112	110	325	20	278	360	362	647	202	327	344	345	30	43	94	493	343	37	46	48	49
Mois de l'année	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	05	05	04	04	04	04	04	05	04	04	05	04	04	05	04	04	05	04	04	06	06	07	06	06	06	06	06	06	08	09	06	06	06	06	06
Pente (°)	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	10	0	10	0	0	10	10	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	10	20	0	0	0	10	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20
Exposition	-	NW	E	-	-	-	-	-	-	-	-	NW	E	-	-	-	NW	-	SE	-	-	E	N	-	-	-	-	-		-	E	-	-	NE	E	-	-	-	SE	N	-	-	-	-	NE	-	-	-		-	-	N
Recouvrement (%)	95	90	95	90	90	80	95	95	95	90	95	95	90	90	85	95	90	90	95	90	90	60	90	70	90	95	95	90	90	90	90	85	90	90	70		90	85	70	80	90	95	90	80	80	90	85	85	90	80	90	100
Lumière	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	1	0	0	2	2	2	1	1	0	0	1	1	1			
Nombre d'espèces	18	16	21	20	19	16	19	16	11	21	17	22	26	15	15	10	19	22	16	15	16	14	11	19	19	16	17	26	13	17	17	13	16	19	12	9	22	20	16	20	27	14	19	21	27	13	20	21	16	14	20	19
Combinaison spécifique caractéristique																																																				
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*	4	4	4	4	3	1	4	4	1	4	5	3	3	4		5	5	4	5	5		+	4	3	5	5	4	3	4	3	5	4	5	4	3		3	2	3		+	2	+				1	1				
Anemone nemorosa	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5		4	4			+	3	5	5				4	2	5	5	5	4			+			3	3	4							+									
Athyrium filix-femina	+		+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	r	+	+	+		+				1		+	+		2	+	+		+			2	2	2	1	2	3	3	1	1		1	3	2		1	1
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*		r	+	+								1	1	+					+		+	+		+		1	+	+	+				+	+	+	2	1	+	+	+	+	+		r	1	+	+	+	1			r
Dryopteris carthusiana																		+			+				+						+						+	+	+	1	+	+	+	+		+	+	+	1	1	+	+
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	+	+	1	1		2	+			1			1	1				+	+	+			2	+	1	+	+		+			2	+	+			1	1			1			1		2	+				+	
Différentielles de sous-associations																																																				
Galium aparine	+	+	2	+	+		+	1	r	+	+	1				+	+	2	+	r			r		+	+	1			r	r								1		2	2				+	1	+		+		+
Adoxa moschatellina	1	1	+	+	+	+					3	1	+	2	+	r				+	2	2		1	(+)			1	+	2		r		r	+	+	1			r					+	+			1	+	2	+	
Urtica dioica subsp. *dioica*		+				+			+		+	r	r																				r				+	+		r	r	1	+		+	2		1				+
Geranium robertianum																								r																	+	+		+	+		+					
Circaea lutetiana														+														+		+				r			+	1			1	1	1	1	1	2		2	2		+	+
Ranunculus ficaria subsp. *bulbilifer*		+	+	1	+	+	+				3	2	1	1	1					+	3	+	1	1	(+)		2	2	3	+				+	2	1		1														
Paris quadrifolia	+					+		r		1	1		r	+	+						+						(r)													r				+					+			+
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	+		+		+	+	+		+		+	r	1	+	r						+	r		+		+	1	1		+														1	+			+	+	+	
Arum maculatum											+				+																				+	+		+		+					1							
Viola reichenbachiana		+													+					+		(+)		+			r	+	+														+		+					+	
Glechoma hederacea	+		+	+	1	1	+		2	+		+	+				+		1				+									1	+				+	1	1		2	2	2			2	+	2				
Galium odoratum																				+								+																					2	+	1	1
Stachys sylvatica																																					+		+													
Veronica montana																							+					+																									
Poa trivialis subsp. *trivialis*																																		r			+				1											
Geum urbanum																								+														+			+	+	+		+							
Primula elatior subsp. *elatior*																																								+													
Valeriana repens																													2					(r)			+	+									(+)						
Cardamine pratensis subsp. *picra*													+									1						+	+			r	r	+			+	1		r			+										
Dryopteris affinis subsp. *borreri*																																								+													
Carex pendula																																																					
Dryopteris dilatata																																										+	+										
Taxons du *Luzulion pilosae*																																																					
Stellaria holostea	+		(+)	(+)						1		1	+				1	3		2		+			+	1		2	+		1	1		+	1				+		+						+					
Luzula pilosa																																			+																		
Melica uniflora																																																					
Carex brizoides																																																					
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																																					
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	1		+	1	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	+	1	2	1	2	3	3	+	2	2	2	1	3	2	3	+	1	1	1		1	3	2	3	1	3	3	3	4	2		3		3	4	4	3
Polygonatum multiflorum	+		+	+	+	2	1	1	+	1	+	+	1	+			+	1	1	+			r		1		1	+		(+)	1	+		1	+	+			1	+	+		+				1	+			+	+
Milium effusum		+	+	+	+		+	2		1	+		+		+		+	2			+	+		1	1		+			r	1								2		+			1	1		2		+	1	2	+
Dryopteris filix-mas		+				+			+									+	+						+	+							+			1		1	1	1			+	+	+	+		1	1	+	+
Oxalis acetosella			+		+		1	+	+	+	+	1	2	2		2	1	+	+	1	1	+	+		+	2	1	2		+	1	+	+	1	+		1				1		1		1		+	1	1			
Carex sylvatica				r	r	+					+	+			+							+		1		+		1					(r)				1	+	+	r	+		+	+	1	+		1	1	+		
Hedera helix écophène rampant															1									+											2									1	2						+	
Euphorbia amygdaloides										1			r							+										+									+					+							+	
Vinca minor											4				4						5									4										2												+	5
Lonicera periclymenum écophène rampant			+				+			+							r				+		+									+			1			+			+						+						
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissu*	3	3	2	3	1		1	4				4.	4			1	5										3				3						2																
Convallaria majalis															1															2																							
Compagnes																																																					
Rubus sp										+								+						+													2	2	2	5	2	2	1		+	4	3	1	1		1	+
Silene dioica	+		1	(+)	+	+	1	+	+	+	+	1	1	2			+	1	1			(+)			+	+	(+)	+	+	+	+	+	+				+		+		1	2	+				1	2				
Galeopsis tetrahit																	+											+			r						+		+		1		+	+	+	+	+	+	+	+	1	
Carex remota				r	+		+					+													+			+		r							+				+			+	1			+	1	+	(+)	
Holcus mollis	+	+	1		+			1		+		1				1		4							+						3						+				+							2					

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	11
53	338	98	476	497	498	501	19	29	36	208	82	210	372	650	487	477	500	361	448	357	139	165	38	55	23	39	14	107	171	114	4	1	99	2	128	125	45	57	49	192	46	59	203	50	35	126	58	56	31	32	113	225	206	216	224	299	337	34	62	36	10
06	06	08	09	09	09	07	06	06	06	06	06	06	06	08	09	09	07	06	07	06	04	04		04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	05	05	05	05	05	05	04	04	04	04
0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	10	0	25	0	0	0	0	0	10	0	0	0		0	30	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	20	0	0	0	0	0
-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	SW	10	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	E	-	-	-	-	-	-	N	-	N	-	-	-	-	-	-	W	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	NE	-	-	-	W	-	-	-	-	-
100	85	90	95	90	85	90	90	90	90	95	100	80	95	80	90	90	80	85	20	90	85	95	V	90	90	90	80	90	95	70	60	90	60	85	90	90	95	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	60	85	30	50	70	95	90		90	90	90
16	14	11	23	16	15	17	21	20	15	19	15	13	21	15	20	21	13	11	12	21	18	18		12	15	10	15	18	14	18	12	18	11	9	14	14	13	10	12	16	10	8	13	7	7	13	10	9	8	10	10	17	16	16	13	16	17	10	7	6	16

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	11
3	2 + 1	1	1	1	2	2	2	1	2	+	1	1	1	1	1	2	2	2		1	3 4 +	5 3 +	3 4	1 5	5	4	4	5	5	1	4	5 r	3	5	5 1 (+)	5 +	3 4	4 5	+ 5	5 5	4 5	1 5	5 5	5 (+)	+ 5	5	1 5	+ 5	5	5	1	4 r	2 2	2 1	1 r	5 2	5 3	5 5	3 5	5 (+)	5
		+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	1	1	+	+			+						2	+		+		r	1	2													2				+	+			+	+			+				
1		+	1	+		+	+	+				+	+	1	1	+	+			+										+																								+								
		1	1			1	+	+				+	+							+	1		1		(r)	1	1	+		2		+	1			+	2										2	+		1		2		+					r			2
	+			2	1	+					1																																																	
+									+	+	+	+	2				+	+	1	+																																										
		1	+	1	+		+	r						r	+	+																																													
+							+							r																																																
1	+	2	+			+		1	1	2	1	+	2	+				+									+						+			+	r																									
																					2	1	+	2	3	+	+	+	+	r	+	r		r	+		+	+	+		+	+		+		+	+				+			1		+		2		1		+	
								+		+										+	+	2			+	+			1	+	1			+	1					(r)		+													r						+	
			1				1		+		+					+			+		+	+							+		+							+	+																						(+)	
							+			1															+	+																																					
	+	2	+	+	1	+								r									+	2			r	+		1							+	r	+	1		+	+		2		2	1	+			+										2
+							1	2	2	+			+							2																																										
															+						+	r	1					r																																			
																													+	+																																	
													+							+																																										
																+														+																																
																					+												r																														
																										2																																					
	+		+					+								+																																														
			1	2	1	+										+											+	1																																			
								+	+					4																																																
5	3 1	1	2 + 1	2 1 1	2 1 2	2 1 2	3 1	3	4	1	2	1	3	+	3 1 1	3 1 1	2 1 1	1 1 1	+	3 + +	+ 2 +	3 2 +	+	2 r	2 1	+	3	1 +	2 1	3 1 3	2	2	1	2	+ (+)	+	1 1	1 +	1 1	1 2	+ +	1 1	2 2 +		+ +	3 +	+ +	1 +	1	2	2 + 3	2 1 r	1 1	1	2 1	2	1 r	+ 1	1
1		+	2	+	1	1	+	+	1	1		1	2		1	2				1	+	+			+													+																	1							+	
+	+		+	1	1		1	2	2				1		+					+	2	2										(r)	2	1	1	1	+	r	1	+	+	(+)			+			+			2	+		2		r	r		+			
+		+				+	+	+			+				+	(+)	+			+	+					+	r	r						+																											
										+			1							2		+						2																						+												
								+							+	1																																															
										5	5	2										1								2																							2			3							
	+																				+												+			+															+			1			r		+			
																																									+										3		+	3	4							
+	2	4	5					1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	3	1	+																															2	1	+	1	r	+					
	+		+	1	1	+	1				+					+	+		+	(r)		1	1	+				+	+	+	1							2	r	+	r	+				2		2			+	+		i					+		(r)	
1				1	1		2	+			+	(r)		r						+		+																																	r							
1			+		+	+	+		+				+	+	+																																															
			+	3	2	+											1																																					+								

115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173
28	547	160	106	186	188	209	407	211	356	131	213	424	105	204	113	125	181	301	114	154	172	374	363	229	346	337	381	456	38	70	127	163	243	389	396	428	430	457	305	317	54	86	89	126	137	298	348	290	380	217	451	479	385	9	28	555	14	355
04	07	08	08	08	08	06	09	06	06	08	06	06	08	06	08	08	08	06	08	08	08	06	06	06	06	06	06	07	06	06	08	08	06	06	09	06	06	07	06	06	06	08	08	08	08	06	06	06	06	06	07	09	06	06	06	07	06
0	0	10	0	50	0	0	0	10	0	0	0	0	10		0	10	0	0	10	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	10
-	-	S	-	NW	-	-	-	S	-	-	-	-	NW		-	W	-	-	NW	NW	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	SW	-	-	-	-	-	NW	-	-	-	-	SW	S
50	80	80	95	90	90	60	80	80	90	70	85	100	95	70		60	80	90	80	80	80	60	90	95	80	95	90	20	85	60	70	70		60	80		50	80	85	95	100	70	90	70	20	85	70	90	85		60	60	85	70	70	80	80	85
V	1	1		1	1	0	1	0	0	1	0	0		1		1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1		0	0		0	1	1	2		1	1	1		0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
15	19	13	19	14	15	14	15	22	22	16	14	13	21	17	17	16	16	12	13	17	19	15	17	12	15	15	24	16	14	21	12	16	20	13	16	10	13	22	18	17	12	15	16	15	13	14	15	13	19	12	14	15	15	20	18	15	22	19

Tableau IL : Le *Hyacinthoido non-scriptae - Luzuletum luzuloidis* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ancien n°	478	506	512	515	528	535	544	545	546	554	556	667	573	576	579	599	605	619	630	101	542	241	244	280	281	301	316	323	326	334	344	345	315	341
Mois de l'année	09	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	08	08	08	08	08	07	05	05	04	04	04	05	05	05	05	05	05	05	06
Pente (°)	0	0	50	0	0	10	10	10	0	0	0	15	0	0	30	15	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	
Exposition	-	-	E	-	-	SW	SE	W		-	-	N	-	-	N	NW	-			NW	-	NE	N	-	-	-	-	NW		N	-	-		
Recouvrement (%)	50	70	20	85	40	60	20	40	80	60	80	85	20	90	40	70	10	60	80			85	90	70	90	100	95	90	80	60	90	85	95	90
Lumière	0	1	0	1	2	2	1	1	0	2	1	2	0	2	1	1	1	2	1		1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Nombre d'espèces	14	17	10	11	15	12	8	13	11	24	17	9	10	21	14	16	8	16	13	4	15	23	13	23	21	16	16	14	14	14	20	13	10	13
Combinaison spécifique caractéristique																																		
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*		1	2	2	3	3				1	+	4	+	5	3	+	+	2	+			4	5	3	1	1	3	5	5	2	4	5	5	3
Luzula luzuloides						+	2	1		2	1	2	+	1	2	+	1				+	1	+	+	+	r	r	+	1	1	r	+		
Milium effusum	1	1		1	+	+	2	2		2	2	1	+	1	1	2	+	1	2		2	+	+	1	2	1	+			1	1	r		
Anemone nemorosa			+		+	+		2		+			1	1	+	2		+			1	2	4	3	5	5	4	r	2	+	5	2	r	5
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*																					+													
Luzula sylvatica				+		+				1								+	+												r			
Différentielles de sous-associations																																		
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	2	+	1	2	1		1	1			2		+	+		1		+	1		+	+		2	+	1	1		+	+	+			1
Senecio ovatus subsp. *ovatus*	r			1	+				+					1				(+)	+			1	r	+		2			+		(+)			
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*	+					+				+	+									+														
Carex sylvatica		+	+	+	+						+						r																	
Dryopteris filix-mas	1			1								+			+			+	+					+										
Acer pseudoplatanus										+j											2j	1j	+j			+j		+j	+j		+j	1j	1j	+j
Fagus sylvatica																								+j		rj			rj			1j	+j	+j
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*																						1		+						3	+			
Scrophularia nodosa					(r)																	+		+										
Melica uniflora		1									1				+										+									
Euphorbia amygdaloides	+							1																	+									
Silene dioica											+													+	1									
Hedera helix écophène rampant			+					+																						+				
Vinca minor											+																+							
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*																		(+)													r			
Galium odoratum																			+						(+)									
Sambucus racemosa																						+j			+j			+j						
Acer platanoides																								2j	1j	+j			+j					
Prunus avium																						rj				+j			+j					+j
Carpinus betulus																								+j	+j		rj							
Polygonatum verticillatum																																		
Galium saxatile																																		
Agrostis canina										+																								
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*																																		
Taxon du *Luzulion luzuloidis*																																		
Maianthemum bifolium																															+			
Taxons des *Luzuletalia sylvaticae*																																		
Dryopteris carthusiana	+	2	+	+	1			1	1	+		2	1	+	1	1		1	1		+	+	+	+	1				+	+	+	+	r	+
Oxalis acetosella	+	1						+	+	2				1	+	+		+			1	2		+					1		r	r		+
Lonicera periclymenum écophène rampant	1	3								+				+	+							+	1				1				r		+	
Stellaria holostea											1							+	1					+	1	+	2							
Dryopteris dilatata															+																			
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																		
Athyrium filix-femina	1	1		1	2			1	2	1	+	1	2	1	1	1		2	1			+	1					+	+	+	+	+		1
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	1	1			+	+	1	2	2	2	+		1	2		2		+	+	+	1	+		2	1	+		r						
Polygonatum multiflorum		1			1	1				+			+	+		+		+	1		+	1	1	+	+	1	1	+	+	+	1	1	+	1
Luzula pilosa		1				+		+	+	1	+	+		+		(+)					+	+						r		r				
Convallaria majalis		2								+																								
Moehringia trinervia																+						+												
Hyacynthoides non-scripta forme blanche																						+						+						
Compagnes																																		
Rubus sp	2		1	1	2	2	2	2	4	+	2	4	+	2		3	2	4	4	4	2	+	1	+		+	1	3		3	+	+	2	2
Teucrium scorodonia	+						+	r	+	1				+	+					1								+						

N°	36	35	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62		CP			
Ancien n°	543	585	652	601	600	604	593	598	607	632	527	572	625	243	620	463	628	611	615	612	539	569	577	580	587	589	616	473	1E	1V	2	3	T
Mois de l'année	07	08	08	08	08	08	08	08	08	08	07	07	08	05	08	07	08	08	08	08	07	07	07	07	08	08	08	07	*21*	*13*	*12*	*16*	*6[illegible]*
Pente (°)	0	20	10	15	15	25	10	15	20	0	10	0	0	20	10	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0					
Exposition	-	N	N	SW	NW	N	E	NW	N		SE			N	SE						-	N	N	N			-						
Recouvrement (%)	20	90	85		90	70	90	40	80	95	60	80	70	90	80	15	70	70	90	90	20	80	80	90	85	60	40	90					
Lumière	1	1	2		3	2	3	1	2	1	3	2	1	V	2	0	1	1	0	2	1	2	2	1	1	1	1	1					
Nombre d'espèces	11	12	19	12	16	10	17	18	14	17	16	12	11	15	15	8	7	11	12	10	10	18	16	13	12	8	11	12					
Combinaison spécifique caractéristique																																	
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*			1			+								5		+					+	1		2	2			1	V	IV	I	III	IV
Luzula luzuloides	+	2	1	2	2	2	2	+	+	1	2	+	1	1	1	(+)					1	2	+	+	1	+	1	+	V	III	V	IV	IV
Milium effusum	1		+		1	+	2	1			+		3	+	+	+					+	1	2	1	3	(+)	2	+	IV	V	IV	IV	IV
Anemone nemorosa	2										1		1									1	+		+			1	V	III	I	II	III
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*		3	4	3	3	2	2	1	4	4	2	+	r		2	(+)	+	1	3	1		r			+		+			+	V	IV	III
Luzula sylvatica									r	+					2		1	2	3	1								(+)	I	II	I	II	II
Différentielles de sous-associations																																	
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*							+																						IV	IV	+	+	III
Senecio ovatus subsp. *ovatus*											+												1						III	II	+	+	II
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*																					+									II		+	I
Carex sylvatica	+																													II	+		I
Dryopteris filix-mas																													+	II			I
Acer pseudoplatanus	1j																												IV	I	+		I
Fagus sylvatica																													III				I
Narcissus pseudonarcissus subsp. *pseudonarcissus*																													II				+
Scrophularia nodosa																													I	+			+
Melica uniflora																													+	I			+
Euphorbia amygdaloides																													+	I			+
Silene dioica																													I	+			+
Hedera helix écophène rampant																													+	I			+
Vinca minor																													+	+			R
Stellaria nemorum subsp. *nemorum*																													+	+			R
Galium odoratum																													+	+			R
Sambucus racemosa																													II				R
Acer platanoides																													II				R
Prunus avium																													II				R
Carpinus betulus																													II				R
Polygonatum verticillatum	1			1	1	1	2	(+)	1	1																					IV		I
Galium saxatile		1	2	+	+	+			2	1																					III		I
Agrostis canina					+			1			+	+																		+	II		+
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*				+	+																										I		R
Taxon du *Luzulion luzuloidis*																																	
Maianthemum bifolium				+																										+		+	R
Taxons des *Luzuletalia sylvaticae*																																	
Dryopteris carthusiana	1	2	2		+	1	1	2	1	1		1	1	1	2			2	2	1		1	+	1	1	1		+	IV	IV	V	IV	IV
Oxalis acetosella		+					+	1	2	+				1	+				1				1	+		(+)			III	III	III	II	III
Lonicera periclymenum écophène rampant		+	2	1	1			1		1	2	2		2	2			1	2			1	1	1					II	II	IV	III	III
Stellaria holostea		+	+		+	1	1		1		+		+	(+)									+	2					II	I	III	II	II
Dryopteris dilatata							+	+						+			2	1	2	+										+	I	II	I
Taxons des *Anemono - Caricetea*																																	
Athyrium filix-femina	+	+	1				1	1	+	+	+	1	2	1			+	3	2	1		1	1	2	+			1	IV	IV	IV	IV	IV
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	1		+				1	+		+	+		+		1					+			+		+	(+)			II	IV	III	II	III
Polygonatum multiflorum			+		+			+						+		+					+	+	+					+	V	III	II	II	III
Luzula pilosa		+	+		+		1			+	2				2					1		+	2		1				II	III	III	II	II
Convallaria majalis			3	2					+					4								1		2			+	+		I	II	II	I
Moehringia trinervia																						+						+	+	+		I	+
Hyacynthoides non-scripta forme blanche																													I				R
Compagnes																																	
Rubus sp	2	2	2		3			2	+	1	3	4	3	1	2	2	3	2	3		2	+	1	2	4	3	2	4	V	V	IV	V	V
Teucrium scorodonia		2	2	1	+	1	2	1	+	1	1	+	+	1	2			1	+	+		1				1	+		+	II	V	III	III

Tableau L : Le *Maianthemo bifolii - Convallarietum majalis* de Foucault 199

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CP
Ancien n°	483	485	488	491	237	238	240	504	533	*9*
Mois de l'année	09	09	09	09	06	06	06	07	07	
Pente (°)	20	0	30		0	0	0	10	0	
Exposition	SE	-	S		-	-	-	SW	-	
Recouvrement (%)	90	95	80		60	70	70	80	20	
Lumière	2	2	3	1	1	2	0	2	1	
Nombre d'espèces	10	6	10	8	7	9	11	9	8	
Combinaison caractéristique										
Pteridium aquilinum	4	5	4		3	3	(+)	4	1	V
Lonicera periclymenum écophène rampa	2	3	1		3	2	1	2		IV
Teucrium scorodonia	1	1	2	1				(+)		III
Carex pilulifera	+		+		1		+	+		III
Convallaria majalis	1			1	(+)					II
Maianthemum bifolium				2						I
Différentielles de variante										
Molinia coerulea subsp. *coerulea*	1	5	3	+						III
Dryopteris dilatata			1	1						II
Taxon des *Luzuletalia sylvaticae*										
Dryopteris carthusiana			1		+		(+)			II
Taxon des *Anemono nemorosae - Caricetea sylvaticae*										
Hedera helix écophène rampant					+	+				II
Athyrium filix-femina			1			r			1	II
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*						r	+		r	II
Compagnes										
Rubus sp	3		1	1		2	3	2	2	IV
Fagus sylvatica	+j	+j		+j			1j			III
Quercus sp	+j	+j				+j	1j	1j		III

Tableau LI : Le *Luzulo luzuloidis - Deschampsietum flexuosae flexuosae* ass. nov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	CP
Ancien n°	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	*25*
Mois de l'année	07	08	07	07	08	07	07	07	08	08	07	07	07	07	07	07	07	07	08	07	07	07	07	07	08	
Pente (°)		30	50	40	40	50	20	10	20	10	0	20	50	20	45	45	40	0	10	30	10	10	15	15	10	
Exposition		NE	NW	NW	N	NW	SW	S	S	S	-	W	W	SW	S	W	NE	-	N	E	SE	SE	NW	SE	S	
Recouvrement (%)	85	70	60	50	85	85	30	85	90	70	80	60	80	70	80	70	90	85	90	50	80	85	50	90	90	
Lumière	2	3	1	1	2	1	1	2	3	1	3	3	1	2	3	1	3	3	1	2	2	3	1	3	3	
Nombre d'espèces	17	15	17	8	10	9	11	9	8	10	14	12	7	9	8	9	10	11	9	12	11	9	6	8	4	
Combinaison spécifique caractéristique																										
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa* (d)	1	1		1	4	4	2	4	3	3	3	2	2	2	3	2	3	4	5	2	3	3	1	5	4	V
Luzula luzuloides		3	1	2	2		1		1		1	2	+		+	+	2	2	2	1	1	+	1	1	r	V
Luzula sylvatica	+	+	(+)	1	3	2	+				+	2	4	3	3	3	3	1								IV
Sorbus aucuparia (d)	1j		+j		+j		1j	1j	1j	1j	1j			1j		+j		+j		1j	1j	1j			+j	IV
Galium saxatile (d)									2	+	1							1	2	+	1	+		1		II
Hypericum pulchrum	1	+										1						+			+	(+)				II
Différentielles de variantes																										
Festuca altissima	+	3	3	2	(+)																					II
Galeopsis tetrahit		1	+	1																						I
Dryopteris filix-mas		+	+																							+
Lamium galeobdolon subsp. *montanum*	+		(+)																							+
Polygonatum multiflorum			+		+																					+
Vaccinium myrtillus						+	+	2	4	1																II
Taxons des *Luzuletalia sylvaticae*																										
Lonicera periclymenum écophène rampant	2		1		1		1	1		1	2		1				2	2	1	1	2	2	2			IV
Dryopteris carthusiana	+	+	1	1	1	+	1				+						+		+	+				+		III
Carex pilulifera	1	+							1		1	1		+				+		1	+					II
Dryopteris dilatata			1		1	2											2									I
Taxons des *Anemono - Caricetea*																										
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	+									i	+	+								+						II
Convallaria majalis		+						(+)			1						+									I
Anemone nemorosa	2		1								+															I
Hyacinthoides non-scripta subsp. *non-scripta*	1											+														+
Poa nemoralis subsp. *nemoralis*		+										+														+
Hedera helix écophène rampant				+									+													+
Compagnes																										
Rubus sp	3	2	2		2	+	1	+		+	1	2		2	+	+	1	1	2	2	2	3	3	1		V
Pteridium aquilinum	+					+	+	2	+	3		1	1	3			+		2	(+)	2	4	2	2	5	IV
Teucrium scorodonia		2	+				+			+	2	1	+	+	1	+	1	1	1	+	+	2				IV
Melampyrum pratense								1							1	+										I
Calluna vulgaris	r					+									2											I
Digitalis purpurea		1	+																					1		I
Maianthemum bifolium	1										+															+
Jeunes ligneux																										

Tableau LIII : Le *Polypodio vulgaris - Festucetum altissimae* ass. nov. prov.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	**CP**
Ancien n°	7	8	14	20	23	1	15	2	22*	3	***10***
Mois de l'année	06	06	07	07	07	07	07	07	07	08	
Pente (°)	90	90	90	80	80	90	90	90	80	70	
Exposition	N	E	N	N	N	NW	NW	NE	N	N	
Recouvrement (%)	60	70	60	70	80	40	50	50		80	
Lumière	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	
Nombre d'espèces	28	28	18	16	18	10	13	9	9	12	
Combinaison spécifique caractéristique											
Luzula sylvatica	3	2	2	2	3	1	3	2		2	**V**
Polypodium vulgare (d)	1	1	+	1	1		1	+	2		**V**
Festuca altissima (d)	2	3	+	1	2	1	+		3		**V**
Athyrium filix-femina	1	2	2	1	2		+	+		+	**V**
Dryopteris dilatata	2	2	3	4	2	3	2				**IV**
Luzula luzuloides		+	+	1	1		+	+			**III**
Phegopteris connectilis (d)					3				+	1	**II**
Circaea x intermedia (d)		1			(+)		+				**II**
Différentielles de variante											
Alliaria petiolata	+	+	+								**II**
Filipendula ulmaria	r	+	+								**II**
Geranium robertianum	1	2	+								**II**
Hedera helix	2	2							+		**I**
Phyteuma spicatum	2	1					(+)				**I**
Impatiens noli-tangere	+	+									**I**
Epilobium montanum	r	+									**I**
Angelica sylvestris	r	+									**I**
Galeopsis tetrahit	r		+								**I**
Espèces des *Anemono - Caricetea*											
Dryopteris carthusiana	+			1	+		+	3	+	2	**IV**
Lamium galeobdolon subsp. *montanu*	+	1	+	1		2		+	+		**IV**
Dryopteris filix-mas	+	+	1	1			+	1			**III**
Oxalis acetosella	1				+				2	1	**II**
Dryopteris affinis subsp. *borreri*			+			1					**I**
Compagnes											
Rubus sp	2	2	2	+		+		+	+	1	**V**
Chrysosplenium oppositifolium	+	+	1	+	+	1					**III**
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*		r		+	1		1			3	**III**
Acer pseudoplatanus	+j		+j		+j	+j				+j	**III**

Tableau LIV : L'*Athyrio filicis-feminae - Blechnetum spicantis* de Foucault 199

N°	1	2	3	4	
Ancien n°	16	17	18	19	*4*
Mois de l'année	07	07	07	07	
Pente (°)	50	60	60	20	
Recouvrement (%)	90	80	95	90	
Lumière	1	1	1	2	
Nombre d'espèces	15	12	14	16	
Combinaison spécifique caractéristique					
Blechnum spicant (d)	3	3	3	2	**4**
Athyrium filix-femina	3	2	3	4	**4**
Teucrium scorodonia	2	2	1	+	**4**
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*		1	+	2	**3**
Oreopteris limbosperma (d)		3	1		**2**
Taxons des *Melampyro - Holcetea*					
Holcus mollis	+	+	2		**3**
Pteridium aquilinum	+	4	1		**3**
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*	2		3		**2**
Senecio ovatus subsp. *ovatus*		r		r	**2**
Hypericum pulchrum	+	+			**2**
Stellaria holostea	+				**1**
Digitalis purpurea				r	**1**
Compagnes					
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	1	1	2	1	**4**
Luzula luzuloides	1		2	+	**3**
Lonicera periclymenum écophène rampan	+		+	+	**3**
Carex pilulifera	r			r	**2**
Luzula sylvatica	2			+	**2**
Luzula pilosa		1		1	**2**
Rubus sp		1		+	**2**
Dryopteris dilatata				3	**1**
Sorbus aucuparia			+j		**1**
Dryopteris carthusiana	1				**1**
Juncus effusus				1	**1**
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	+				**1**
Agrostis canina				+	**1**
Calluna vulgaris			+		**1**
Anthoxanthum odoratum subsp. *odoratum*			1		**1**

Tableau LV : Le *Lonicero periclymeni* - *Vaccinietum myrtilli* de Foucault 1994

N°	1	2	3*	4	
Mois de l'année	06	07	07	07	*4*
Pente (°)	0	0	40	10	
Exposition	-	-	N		
Recouvrement (%)	100	90	90	90	
Lumière	3	1	1	2	
Nombre d'espèces	9	17	8	11	
Combinaison spécifique caractéristique					
Vaccinium myrtillus (d)	(+)	5	5	5	**4**
Pteridium aquilinum	2	+	4	1	**4**
Lonicera periclymenum		3	+	+	**3**
Deschampsia flexuosa subsp. *flexuosa*		1	1	2	**3**
Calluna vulgaris	4				**1**
Compagnes					
Rubus sp	+	+	+	+	**4**
Galium saxatile		r		+	**2**
Luzula luzuloides		+	+		**2**
Molinia cœrulea subsp. *cœrulea*	5				**1**
Agrostis canina	r				**1**
Agrostis capillaris subsp. *capillaris*	r				**1**
Luzula multiflora subsp. *multiflora*	r				**1**
Teucrium scorodonia		1			**1**
Hypericum pulchrum		+			**1**
Holcus mollis		r			**1**
Carex pilulifera		+			**1**
Polygonatum verticillatum		+			**1**
Melampyrum pratense				+	**1**
Jeunes ligneux					
Sorbus aucuparia		1j	+j	2j	**3**
Fagus sylvatica		+j	+j		**2**
Frangula alnus		+j		2j	**2**
Quercus sp		+j		1j	**2**
Ilex aquifolium		+j		+j	**2**
Betula alba subsp. alba	1j				**1**

Tableau LVIII : Les groupements pionniers de thérophytes

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		CP	
Ancien n°	12	13	17	8	20	22	7	4	1	2	3	5	6	9	14	15	16	18	10	11	19	21	*8*	*14*	*22*
Mois de l'année	06	06	07	06	07	07	06	06	05	06	06	06	06	06	06	07	07	07	06	06	07	07			
Pente (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Recouvrement (%)	100	90	95	80	80	100	30	50	60	80	50	30	80	25	90	60	70	70	90	95	70	90			
Nombre de taxons	7	7	7	6	10	4	5	6	4	3	5	6	6	7	7	6	6	7	5	8	9	11			
Combinaison caractéristique du *Callitricho stagnalis - Polygonetum hydropiperis* de Foucault 1989																									
Polygonum hydropiper	+	2	2	2	3		2	2	3	2	3	2	3	1	4	3	3	3	5	5	4	5	V	V	V
Callitriche stagnalis		1	+	2	(+)		2			4	1	2	4	+	2	3	2	1	3	1	3	2	IV	V	V
Différentielles du "groupement à *Impatiens noli-tangere* et *Galeopsis tetrahit*"																									
Impatiens noli-tangere	5	5	5	4	4	5	1	+															V		II
Galeopsis tetrahit	1	+	1		3	2	+	+			+								1	1	+	1	V	II	III
Compagnes																									
Stellaria alsine		2	+	3	1		1	1	+	2	2		+	1	1	1	1	2	2	2	1	1	IV	V	V
Poa annua	1	2	1		1	1						1	+	+	2	+	2	3		1	1	2	IV	IV	IV
Stellaria media subsp. *media*	1	1	1	1	1			1							+		2	1		3	+	1	IV	III	III
Juncus bufonius				1	+							1	2	2	4	1	1	1	1	2	1	2	II	IV	III
Gnaphalium uliginosum												1	r	1	1							2		II	II
Cardamine flexuosa	2				(+)			3	3		2										2		II	II	II
Geranium robertianum	+					2															+		II	+	I
Lythrum portula																1				+				I	+
Veronica becabunga									1			2												I	+
Accidentelles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3			

Guillaume DECOCQ

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE L'ACTUELLE *THEORACIA SYLVA* (THIÉRACHE, AISNE, FRANCE). ESSAI D'ANALYSE SYSTÉMIQUE DES PHÉNOMÈNES PHYTODYNAMIQUES.

CONTRIBUTION TO THE PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY OF THE PRESENT *THEORACIA SYLVA* (THIÉRACHE, AISNE, FRANCE). ATTEMPT IN A SYSTEMIC ANALYSIS OF PHYTODYNAMIC PHENOMENONS.

Thèse pour le Doctorat en Sciences Pharmaceutiques, Lille, 1997, 442 p. + 42 tb. + 6 fig.

* * * * * * * * * * *

RÉSUMÉ

La Thiérache est une petite région naturelle du nord du département de l'Aisne (France), dont nous avons entrepris l'étude phytosociologique et phytodynamique de la végétation forestière.

Une synthèse préalable des données bibliographiques disponibles sur cette région a permis d'opposer deux unités géomorphologiques : la Thiérache argilo-calcaire, la plus vaste, et la Thiérache schisto-gréseuse ou pré-ardennaise. L'ensemble est soumis à un macroclimat particulièrement frais et humide.

Après une approche critique des principales méthodologies d'étude de la végétation forestière, nous avons retenu l'approche phytosociologique synusiale pour ce travail. Nous avons successivement décrit neuf associations arborescentes (dont quatre inédites), huit associations arbustives (dont deux inédites) et dix-neuf associations herbacées intraforestières (dont treize inédites). Les groupements végétaux péri-forestiers ont été succinctement analysés. Une intégration partielle des différentes synusies a permis de reconstituer les principales phytocoenoses forestières de la dition, réparties dans huit grands groupes.

L'approche systémique des phénomènes phytodynamiques a ensuite été introduite en phytosociologie forestière. Une classification opérationnelle des transformations spatio-temporelles élémentaires a été proposée. Cette approche a été appliquée à la végétation forestière de la Thiérache, ce qui a conduit à l'individualisation de quatre systèmes arborescents, quatre systèmes arbustifs et huit systèmes herbacés. Les deux premiers types sont exclusivement déterminés par la nature de la roche-mère, tandis que pour le troisième la chorologie des espèces intervient.

Cette étude a montré l'importante biodiversité existant au sein des forêts de la Thiérache. La végétation y acquiert des affinités nettement "continentales-montagnardes" avec de nombreuses espèces rares ou menacées dans le nord du Bassin parisien. L'approche systémique a fourni les bases d'une analyse fonctionnelle des phytocoenoses forestières en vue d'une gestion sylvicole adaptée.

MOTS CLÉS :
Thiérache - Végétation forestière - Phytosociologie synusiale - Phytocœnoses forestières - Synécologie - Phytodynamique - Systèmes phytosociologiques - Transformations spatio-temporelles.