Alpes Françaises 73/1

T H E S E

présentée

A L A F A C U L T E D E S S C I E N C E S

d' O R S A Y

Université de Paris

Pour obtenir le titre de Docteur 3ème Cycle

SPECIALITE : Biologie Végétale

option : Ecologie

par

Jean RITTER

Sujet de la Thèse : Les groupements végétaux des étages subalpin et alpin du Vercors méridional; Essai d'interprétation statistique.

Soutenue le 26 Avril 1969 devant la Commission d'Examen

MM. G.LEMEE) Président

M.GUINOCHET)

) Examinateurs

P.OZENDA)

A Monsieur le Dr. J. Braun-Blanquet, respectueux hommage d'un disciple admiratif.

Ritter

9.7.70.

T H E S E

présentée

A L A F A C U L T E D E S S C I E N C E S

d' O R S A Y

Université de Paris

Pour obtenir le titre de Docteur 3ème Cycle

SPECIALITE : Biologie Végétale

option :Ecologie

par

Jean RITTER

Sujet de la Thèse : Les groupements végétaux des étages subalpin et alpin du Vercors méridional; Essai d'interprétation statistique.

Soutenue le 26 Avril 1969 devant la Commission d'Examen

MM. G.LEMEE)Président

M.GUINOCHET)

P.OZENDA)Examinateurs

LABORATOIRE DE BIOLOGIE VÉGÉTALE
Service de TAXONOMIE EXPÉRIMENTALE et de PHYTOSOCIOLOGIE de la Faculté des Sciences de Besançon
LA BOULOIE

LES GROUPEMENTS VEGETAUX

DES ETAGES SUBALPIN ET ALPIN DU VERCORS MERIDIONAL

ESSAI D'INTERPRETATION STATISTIQUE

AVANT-PROPOS

C'est à Monsieur le Professeur M. GUINOCHET que s'adresse notre profonde gratitude pour avoir bien voulu nous proposer le thème de recherches de ce mémoire.

Certes, Monsieur le Professeur M. GUINOCHET a dirigé nos recherches ; mais il ne s'agit là que d'un aspect de son influence ; dès les premiers contacts, lors de l'enseignement du certificat d'Ecologie Végétale, nous avons été séduit par la rigueur et la largeur de vues avec laquelle il abordait les problèmes relatifs au peuplement végétal ; ce qui nous détermina d'autre part à souhaiter avec enthousiasme poursuivre un travail sous sa direction fut cette exigence profonde de réflexion méthodologique préalable à toute démarche scientifique d'envergure, et toujours confrontée à l'expérience sur le terrain.

Qu'on nous permette à ce propos de citer quelques lignes de C. LEVI-STRAUSS :

... " Le savant n'est pas l'homme qui fournit les vraies réponses ; c'est celui qui pose les vraies questions"(1)

Ainsi nous avons peu à peu assimilé et repris à notre compte les objectifs et les méthodes de celui qui a su être pour nous beaucoup plus qu'un directeur de recherches.

A Monsieur le Professeur P. OZENDA dont les travaux sur la carte de la végétation des Alpes nous ont été très précieux nous adressons nos remerciements les plus sincères d'avoir bien voulu participer à notre jury malgré l'éloignement.

---

(1) C.LEVI-STRAUSS "Le cru et le cuit" 1964

Que Monsieur le Professeur G.LEMEE qui, malgré ses lourdes charges, nous a fait l'honneur de prendre part à notre jury veuille bien trouver ici l'expression de nos profonds remerciements.

Sans la participation efficace et amicale de P.BOTTNER, pédologue au C.E.P.E (1), nous n'aurions pu éclaircir certains problèmes de relations entre le sol et la végétation ; de la même façon G.ROUX, attaché de recherche au CNRS, s'est très obligeamment chargé de l'analyse factorielle de nos groupements ; son concours nous a été indispensable en ce domaine ; que tous deux trouvent ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

Nous remercions enfin J.C.ROUGEOT et Melle TOMMASI qui ont été chargés de la réalisation technique de ce mémoire, travail particulièrement délicat et fastidieux.

---

(1) C.E.P.E. Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques
Montpellier.

S O M M A I R E

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

CHAPITRE 1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

I TOPOGRAPHIE 3
II CLIMATOLOGIE 4
III GEOLOGIE 6
IV INFLUENCES ANTHROPOZOOGENES 7

CHAPITRE 2 - METHODOLOGIE

I FLORISTIQUE 10
II ECOLOGIE 15

CHAPITRE 3 - DETERMINISME DE LA STRUCTURE PARTICULIERE DES GROUPEMENTS DU PLATEAU DU GRAND VEYMONT . 19

DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DES GROUPEMENTS

CHAPITRE 1 - ASSOCIATIONS RUPICOLES : BUPLEURETO-AVENETETUM SETACEAE

I PHYSIONOMIE 21
II COMPOSITION FLORISTIQUE 21
III ECOLOGIE 22
IV REPARTITION ET EVOLUTION 23

CHAPITRE 2 - ASSOCIATIONS D'EBOULIS : Thlaspeetum rotundifolii

A - EBOULIS GROSSIERS : Thlaspeetum rotundifolii galietosum

I PHYSIONOMIE 25
II COMPOSITION FLORISTIQUE 26
III ECOLOGIE 27
IV REPARTITION ET EVOLUTION 30

B - EBOULIS FINS : Berardietum

I PHYSIONOMIE 31
II COMPOSITION FLORISTIQUE 32
III ECOLOGIE 34
IV REPARTITION ET EVOLUTION 34

CHAPITRE 3 - ASSOCIATIONS DE PELOUSES BASO-NEUTROPHILES

A - PELOUSE DES FESTUCO-BROMETEA : ASSOCIATION à Festuca glauca et Teucrium montanum

I PHYSIONOMIE 36
II COMPOSITION FLORISTIQUE 36
III ECOLOGIE 38
IV REPARTITION ET EVOLUTION 41

B - PELOUSES DES ELYNO-SESLERIETEA

a) Buttes à Androsace villosa et Gentiana angustifolia

I PHYSIONOMIE 44
II COMPOSITION FLORISTIQUE 44
III ECOLOGIE 46
IV REPARTITION ET EVOLUTION 47

b) Pelouse à Sesleria coerulea et Carex Sempervirens

I PHYSIONOMIE 50
II COMPOSITION FLORISTIQUE 51

III ECOLOGIE 53
IV REPARTITION ET EVOLUTION 54

CHAPITRE 4 - ASSOCIATIONS DE PELOUSES ACIDOPHILES (NARDO-CALLUNETEA)

A - PELOUSE A Nardus stricta et Daphne cneorum

I PHYSIONOMIE 56
II COMPOSITION FLORISTIQUE 57
III ECOLOGIE 60
IV REPARTITION ET EVOLUTION 63

B - PELOUSE A Sieversia montana et Meum athamanticum

I PHYSIONOMIE 65
II COMPOSITION FLORISTIQUE 66
III ECOLOGIE 68
IV REPARTITION ET EVOLUTION 71

CHAPITRE 5 - ASSOCIATIONS FORESTIERES ET "AFFINES" (VACCINIO-PICEETEA)

A - GROUPEMENT A Cotoneaster integerrima et Arctostaphylos uva-ursi

I PHYSIONOMIE 74
II COMPOSITION FLORISTIQUE 74
III ECOLOGIE 75
IV REPARTITION ET EVOLUTION 82

B - RHODORETO-VACCINIETUM EXTRASILVATICUM

I PHYSIONOMIE 85
II COMPOSITION FLORISTIQUE 85

III ECOLOGIE 87
IV REPARTITION ET EVOLUTION 88

C - EMPETRETO- VACCINIETUM 89

CHAPITRE 6 - CONCLUSION A LA 3° PARTIE 90

TROISIEME PARTIE : ANALYSE STATISTIQUE DES GROUPEMENTS

I - INTRODUCTION 92
II - METHODOLOGIE 93
III - TYPES D'ANALYSES REALISEES 95
IV - RESULTATS OBTENUS 96
1) Diagrammes des relevés 96
A - Remarques générales 96
B - Notion de degré d'individualisation..... 97
C - Essai d'interprétation des différents axes 98
D - Illustration de la convergence entre les données floristiques et les diagrammes d'analyse factorielle 101
2) Diagrammes des espèces 103
A - Remarques générales 103
B - Propriétés particulières à ces diagrammes 103
V - COMPARAISON DE L'ANALYSE FACTORIELLE ET D'UNE PSEUDO-DISTANCE 104

QUATRIEME PARTIE : CONCLUSIONS

CHAPITRE 1 - DYNAMIQUE DES GROUPEMENTS 106

CHAPITRE 2 - SIGNIFICATION DES GROUPEMENTS ET APERCU GEOBOTANIQUE 112

CHAPITRE 3 - CONDITIONS DU MAINTIEN DE L'ORIGINALITE FLORISTIQUE DU VERCORS DU SUD 119

CHAPITRE 4 - RESUME ET CONCLUSION 124

BIBLIOGRAPHIE I

P R E M I E R E P A R T I E

G E N E R A L I T E S

" POUR ETABLIR UN GROUPE QUELCONQUE (UNE ESPECE PAR EXEMPLE) IL FAUT COMPARER LES INDIVIDUS ENTRE EUX, LAISSER DE COTE LES CARACTERES SPECIAUX A CHAQUE INDIVIDU ET ABSTRAIRE LES CARACTERES COMMUNS A TOUS "

E. BURNAT " Flore des Alpes Maritimes " T.III (1902)

I N T R O D U C T I O N

Quand on aborde l'étude de la végétation des régions montagneuses on est immédiatement frappé par l'importance des travaux consacrés à l'étage alpin ; la lecture de certains mémoires laisse même percevoir très nettement le manque d'intérêt de leurs auteurs pour les étages silvatiques et prairiaux inférieurs ; notre propos n'est pas de rechercher les motivations de ces comportements, mais il est important de souligner la rareté et la dispersion des travaux précis sur l'étage subalpin, en regard de la littérature abondante publiée à propos des régions supérieures. Heureusement depuis quelques années se dessine un courant de recherche tendant à combler cette lacune, surtout sous l'impulsion de forestiers - principaux intéressés de cet étage silvatique - qui ont perçu l'intérêt de la phytosociologie pour la sylviculture (BARTOLI Ch., 2,3,4 ; TREGUBOV V., 45 ; RICHARD J.L., 92 ; GUINIER Ph., 50,51).

Nous verrons ultérieurement que le Vercors du Sud se situe dans une zone de changement de régime climatique très caractérisée et c'est entre autres pour cette raison que Monsieur le Professeur GUINOCHET nous proposa son étude.

Le Vercors a attiré l'attention de nombreux botanistes et les monographies de l'Abbé RAVAUD (88), de LITARDIERE (71), de TESSIER et OFFNER (103,104) nous ont été très utiles. Bien que les phytogéographes de Grenoble (équipe de M.OZENDA) ne travaillent pas à la même échelle que nous, leurs travaux nous ont permis d'orienter nos essais de comparaison de nos groupements avec ceux homologues d'autres régions. C'est dans cet esprit que nous avons essayé d'établir un parallèle entre leur terminologie (notion de série) et la nôtre.

Notre hypothèse de travail initiale a été la recherche de groupements traduisant le changement de régime climatique ; nous verrons dans les conclusions comment nous avons été amené à nuancer et modifier cette hypothèse.

Enfin, il ne nous semble pas inutile de rappeler que notre séjour sur le terrain n'a été que de cinq semaines consécutives ; aussi, compte tenu de la faible durée de nos observations, certains des groupements définis dans ce mémoire le sont à titre local et parfois provisoire, nous réservant ainsi la possibilité de préciser et modifier éventuellement leur position phytosociologique, quitte à les rattacher alors à des groupements déjà décrits.

La deuxième partie de ce mémoire sera consacrée à la description de la logique de nos groupements, c'est à dire à leurs variations dans l'espace.

C'est dans la troisième partie que seront développés les différents aspects de l'analyse statistique de nos associations, fondée essentiellement sur l'analyse factorielle.

La quatrième partie analysera leur évolution, leur dynamique probable, c'est à dire, leurs variations dans le temps et leur signification.

CHAPITRE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les traits d'ensemble de la géographie du Vercors ont été analysés par de nombreux géographes, J. BLACHE en particulier (7) et nous ne ferons que rappeler l'essentiel.

I. TOPOGRAPHIE

De la Grande Moucherolle (2284 m) au Grand Veymont (2346m) s'étend du Nord au Sud, sur près de 20 km un extraordinaire plateau d'une largeur moyenne de 5 km et qui n'est parcouru par aucune route, si ce n'est forestière. C'est qu'en effet, le rebord oriental du plateau forme une imposante ligne de falaises de 300 m de hauteur qui culminent à 2200 m d'altitude moyenne au-dessus de la vallée de la Gresse (1100 m).

Au Sud, aucune brèche importante dans cette formidable muraille et il faut passer par le Diois pour aller d'Ouest en Est ; au Nord c'est seulement au-dessus de Grenoble, au niveau des Trois Pucelles (1456 m) que s'ouvre un passage.

L'altitude moyenne du plateau est de 1500 m . Notre dition (fig.1, 2, 3) représente la partie terminale (Su orientale) de ce massif et se situe, à vol d'oiseau, à 30 km au S-W de Grenoble ; il est limité, au Nord, par un parallèle W-E passant au niveau du Pas de la Ville ; à l'Est par la ligne de crête Grand-Veymont (2346m) Peyre Rouge (1960 m), Rochers du Parquet (1950 m) au Sud, par un parallèle E-W au niveau de la Bergerie de Pra-Peyret (1610 m) et à l'Ouest, par la limite départementale Drôme-Isère.

Il faut souligner qu'en dépit de son aspect général tabulaire, ce plateau présente de nombreux accidents de terrains sous forme de petits canyons - plus ou moins comblés - souvent orientés E-W ; ceci lui confère une morphologie fine parfois assez chaotique

qui ralentit beaucoup la progression, mais offre par ailleurs la richesse de stations très variées.

II. CLIMATOLOGIE

Bien que le contraste entre le Nord et le Sud du Vercors ait été remarqué depuis longtemps, et plus encore celui entre le Sud (Col du Rousset) et le Bassin du Diois - où l'on passe brutalement de la hêtraie brumeuse du Haut bassin de la Vermaison à une Chênaie méridionale - les renseignements climatologiques précis sont inexistants. D'une part, les stations de la météorologie nationale sont trop éloignées de notre dition (fig. 4), et d'autre part, les relations à établir entre climat général et microclimat sont si délicates que nous préférons simplement rappeler quelques données empruntées aux géographes (BOISVERT J.J., 9 ; JORRE G.,63 ; VEYRET P.,106). Ainsi à Villard de Lans : 142 jours de gelée et 40 jours sans dégel (où la température maximum reste inférieure à 0°), précipitations : 1875 mm. On estime à 20 m les précipitations neigeuses sur les hauteurs du Vercors.

Bien que des stations du versant oriental comme Gresse (altitude 1100 m) ne reçoivent que 1300 mm/an, leur climat est beaucoup plus dur que celui du Royans à l'Ouest et elles conservent ces caractères froid, humide et neigeux ; la neige y persiste cependant moins longtemps du fait de leur exposition E. La crête terminale du Vercors forme en effet un écran qui draîne le maximum des précipitations venant de l'W et du N.W.

Néanmoins tous ces renseignements sont insuffisants à caractériser notre dition où se fait nettement sentir un creux estival des précipitations, caractéristique du régime méditerranéen, et très défavorable à la végétation puisqu'il se place en pleine période végétative.

Il n'est pas indifférent par ailleurs de relever une information de CORBEL J. (30) concernant l'évaluation des précipitations à Grenoble depuis une quarantaine d'années : ainsi l'établissement

des moyennes mobiles des 10 et 40 ans révèle nettement une tendance à la réduction du volume des précipitations ; ceci, selon J.CORBEL, montre " nettement que nous sommes dans une période sèche ".

Il faut cependant rappeler que les précipitations ont un comportement chronologique qui semble actuellement limité au climat local et régional (LE ROY LADURIE E., 69) ; en d'autres termes, on n'a pas encore pu établir des correlations directes et positives entre les variations de la température à l'échelle mondiale et celles de la pluviosité ; l'examen des variations de la seule pluviosité ne semble pas suffisant pour conclure quant aux tendances du climat ; si, à Grenoble, la pluviosité évolue dans le même sens que la tendance mondiale à la hausse des températures il y a peut être autre chose qu'une coïncidence mais nous manquons actuellement d'éléments pour justifier cette coïncidence.

Quoiqu'il en soit, les études les plus sérieuses (Le ROY LADURIE E., 69) prouvent sans contestation possible que nous sommes dans une période de réchauffement ; c'est une tendance qui se traduit au niveau séculaire, européen et mondial.

C'est ainsi que les températures moyennes annuelles de la France du nord se sont élevées d'environ 1°C depuis un siècle ; il s'agit d'un réchauffement surtout hivernal ; depuis la dernière décennie, on constate que cette tendance plafonne, c'est à dire que les températures moyennes n'augmentent plus ; il faudrait d'ailleurs compléter ces analyses du climat général en fonction de la température par un examen des variations des précipitations qui, en première analyse, semblent plutôt se rapporter au climat local et régional.

Outre la mesure des températures moyennes annuelles, l'examen du comportement des glaciers a révélé la tendance au réchauffement récent ; les glaciers se comportent en effet en accumulateurs de climat ; on a pu constater que leur retrait actuel est dû surtout à une extension et à une intensification de la saison chaude, et non pas à un moindre apport hivernal.

Remarquons que l'effet glaciaire est toujours disproportionné par rapport à la cause climatique (élévation de température de 1°C) ; les glaciers possèdent en ce sens un véritable pouvoir grossissant, jouant le rôle de " balance thermique ultra-sensible " (LE ROY LADURIE E., 69).

Il est évident que les effets biologiques dus au réchauffement récent sont surtout sensibles et spectaculaires dans les régions arctiques (progression de nouvelles espèces animales et végétales) ; d'un point de vue agricole par ailleurs, on observe que les paramètres déterminants sont différents selon les latitudes : alors que la température est décisive en Scandinavie, sous nos latitudes c'est l'excès de pluie qui conditionne les fluctuations des récoltes.

Insistons pourtant sur le fait que les fluctuations actuelles de température sont mineures dans le temps : aucune en effet n'a pu faire revenir spontanément le chêne vert en Normandie ; sa présence à l'interglaciaire (période xérothermique de - 100.000 à - 70.000 ans avant J.C.) correspond en effet à une hausse moyenne des températures annuelles de 2,5°C.

Une extrême prudence est donc requise quant aux corrélations à établir entre les fluctuations climatiques et les "mouvements " floristiques en régions tempérées ; en régions " périphériques ", les fluctuations sont évidemment plus sensibles.

III. GEOLOGIE

L'ensemble du Plateau oriental du Vercors est constitué d'une puissante couche de calcaires urgoniens, couche karstique par excellence.

Massif calcaire externe (" préalpin ") séparé des massifs cristallins par le sillon Alpin (" Grésivaudan "), le Vercors du Sud qui représente la zone de transition avec les Préalpes du Sud (Diois etc..) appartient à cet immense karst dont l'originalité a

été soulignée par les géographes (BLACHE J., 8 ; VEYRET P.,106, CORBEL J.,30) et les géologues (BOURDIER F.,11 ; GIGNOUX, 47) qui ont étudié ce bloc calcaire de 1000 km^2, le plus grand Karst de France, et peut-être d'Europe ; c'est à ce caractère Karstique que les plateaux du Vercors doivent leur absence de ruissellement ; aucun cours d'eau de surface ne circule sur ces plateaux où toutes les eaux de fonte ou météoriques sont absorbées par une multitude de cavités qui se réunissent pour former de gigantesques gouffres et rivières souterraines. Dans notre dition (fig. 5), le faciès urgonien, envahit l'Aptien inférieur et le Barrémien, l'ensemble pouvant atteindre 200 à 300 mètres d'épaisseur ; cet ensemble repose sur l'Hauterivien essentiellement marno-calcaire ; à la base de l'Urgonien existe un mince horizon de gros bancs calcaires jaunâtres séparés par des lits marno-calcaires qui affleurent au Pas des Bachassons dans notre dition et déterminent la présence d'une association bien caractérisée.

Nous verrons, d'autre part, que la roche-mère n'est pas aussi homogène que pourrait le laisser penser la carte géologique (VIZILLE 1/80.000) ; l'analyse de la flore et du sol nous ont permis en effet de mettre en évidence des alternances de calcaire dur et de calcaire tendre qui n'étaient absolument pas signalées sur cette carte.

Enfin, les glaciations du Vercors ont été toutes autonomes (presque toutes les moraines du Vercors sont autochtones) ; ce massif a donc échappé aux grands glaciers alpins et n'a été recouvert que par les glaciations de type inlandsis. Nous verrons plus loin comment la végétation témoigne de cette époque froide.

IV. INFLUENCES ANTHROPOZOOGENES

L'action de l'homme s'exerce dans notre dition sous deux aspects : exploitation forestière et pâturage.

La limite départementale Drôme-Isère partage le plateau en deux moitiés suivant un axe Nord-Sud ; il en découle un double régime pour la forêt du plateau : à l'ouest, la forêt est domaniale et soumise à une exploitation et un entretien réguliers ; cette exploitation s'exerce dans une hêtraie préalpine surmontée d'une pessière relayée plus haut par des peuplements de pins à crochets inexploités ; la limite entre les deux essences résineuses coïncide parfois avec la limite départementale dont l'altitude moyenne est de 1500 m . A l'Est la forêt est communale, constituée surtout de peuplements plus ou moins denses de Pins à crochets ; cette forêt n'est pas exploitée car sa régénération est très lente pour des raisons que nous verrons ultérieurement.

Quant au pâturage, il s'exerce à l'Est du côté Isère, l'interdiction de pâturer dans la forêt domaniale étant évidemment très stricte ; sur le plateau du Grand Veymont coexistent trois bergeries : à 2 km à l'Ouest du Pas de la Ville, la Jasse de la Chau (1614 m) ; à 3 km au Sud de la Grande Cabane, la bergerie de Pra Peyret (1610 m) ; chaque berger est responsable d'environ 1500 moutons ; ce qui détermine la présence de 4 à 5000 moutons de début juin à fin septembre sur le plateau du Grand Veymont (1600 ha), soit environ 3 à 4 têtes par ha.

Compte tenu du fait que la moitié au moins de cette surface est boisée cela porte à 7 ou 8 têtes à l'ha. ; on conçoit qu'une pareille surcharge [1] n'ait pas de conséquences très bénéfiques pour la végétation, d'autant moins que les jeunes pins sont soumis à la dent des moutons ; ce qui n'accélère évidemment pas la régénération de la forêt.

---

(1) En toute rigueur, la charge potentielle d'un pâturage n'est pas définie par rapport à la surface, mais selon la capacité de rendement de l'alpage ; voir à ce sujet les Bulletins n° 11 et 15 de la F.F.E.M.

On nous permettra de rappeler brièvement les principaux effets du pâturage sur la végétation :

- disparition des espèces appréciées par le bétail, au profit d'autres qui envahissent le terrain (Nardus stricta par exemple).

- ralentissement de la reproduction des espèces vivaces.

D'une façon générale, si l'intensité et la fréquence de la défoliation sont trop élevées, l'espèce réagit par une diminution d'enracinement profond, les réserves racinaires migrant d'abord vers ce qui reste de l'appareil aérien. Cette diminution d'enracinement permet un arrachement plus facile et le retour non moins aisé à la roche mère nue comme nous l'avons observé sur notre terrain.

CHAPITRE 2 : METHODOLOGIE

I. FLORISTIQUE

Outre les articles ou monographies signalées dans l'introduction, ce sont essentiellement les flores de H.COSTE (32) et P. FOURNIER (44) que nous avons utilisées pour nos déterminations ; c'est à celle de FOURNIER que nous empruntons la terminologie de la plupart de nos espèces(1) ; quelques articles régionaux nous ont permis de comparer notre territoire avec d'autres plus éloignés (VIDAL et OFFNER, 107 ; OFFNER J. 80 ; FLAHAULT Ch.,42 ; BREISTROFFER, 23 ; LIPPMAA, 70 ; PAIRAUDEAU C.,82).

Ce sont les traités et les prodromes de J.BRAUN BLANQUET (12,18 à 22 ; OBERDORFER E.,78 et 79 ; ELLENBERG H., 40) qui nous ont fourni la systématique phytosociologique de référence. Enfin quelques ouvrages généraux (PAVILLARD J.,84 ; REYNAUD BEAUVERIE M.A., 89 ; FAVARGER C. et ROBERT P.A.,41 ; NITZENKO A.A.,77 ; GUINOCHET M., 56, 58, 60) nous ont aidé à mieux cerner certaines questions.

Nous avons donc toujours utilisé la technique de l'école zuricho-montpelliéraine pour l'établissement de nos relevés ; nous avons cependant tenu - chaque fois que cela a été possible - à faire apparaître, parmi les compagnes d'un groupement donné, les contingents d'espèces appartenant aux groupements voisins ; en effet, absorbés par la définition absolue du groupement considéré

---

(1) C'est à l'ouvrage de A.St YVES (1913) : Les Festuca de la section eu-Festuca et leurs variations dans les Alpes Maritimes (Ann.Conserv. et Jard.bot.Genève) que nous empruntons la terminologie de quelques fétuques.

quelques phytosociologues n'ont pas mis en évidence parmi les compagnes - et il y en a toujours - celles qui transgressaient des groupements voisins ; d'où la critique souvent faite que la classification du système BRAUN-BLANQUET tend à masquer les transitions qui s'observent dans la nature. Nous pensons éviter ainsi cette lacune et en outre rejoindre par un biais (en l'absence de mesures écologiques fines) la tendance nécessaire qui se manifeste à mener parallèlement l'analyse floristique et écologique des groupements (cf. DUCHAUFOUR Ph. et J.C. GILOT, 39) ; ces contingents d'espèces transgressives nous paraissent en effet avoir la même signification biologique que celle des groupes écologiques mis en évidence par d'autres chercheurs(2).

Par ailleurs, si nous avons choisi de rendre compte de la végétation de notre dition sous la forme d'association végétale, c'est qu'à notre avis, l'association végétale a la propriété privilégiée de récapituler l'histoire biologique d'un territoire - de son " biotope " - d'en signifier les potentialités et le sens de son évolution ; elle a ainsi le double rôle de témoin et de prévision.

En outre, si l'association végétale est soumise aux conditionnements du milieu et si elle en témoigne, elle traduit et exprime aussi autre chose que les seules variations ou l'état du milieu ; c'est ainsi que l'étude du sol et du microclimat rentrent dans l'énorme liste des paramètres qui conditionnent la présence d'une association et n'y occupent pas une position privilégiée ; l'histoire des flores, l'aire des espèces, leur aptitude à la compétition, leur forme de dissémination et de multiplication interviennent au même titre que les facteurs mésologiques ; la difficulté

---

(2) cf. BARTOLI (1966) : " Quant à l'association, elle apparaît comme comprenant, en principe, un groupe indicateur, disons caractéristique, qui y trouve les meilleures conditions pour son développement, et plusieurs fractions d'autres groupes. Son originalité résulte d'ailleurs tout aussi bien, de la coexistence de ce groupe indicateur et des fractions marginales des autres groupes, fractions marginales qui traduisent, on le verra, les transitions et la variabilité du tapis végétal dans l'espace comme dans le temps".

est grande pour reconnaître parmi tous ces conditionnements - dont beaucoup nous échappent encore - celui qui est (ou le groupe de ceux qui sont) décisif ; nos données sont souvent trop fragmentaires pour trancher cette question.

Enfin on nous permettra d'introduire ici le problème posé par la variabilité phénologique d'associations floristiquement identiques dans des régions différentes : (les variations saisonnières d'un individu d'association sont assez connues pour qu'on n'insiste pas) le problème se pose quand il s'agit d'homologuer des groupements éloignés ; c'est ainsi que le Seslerieto semperviretum dans les Alpes du Nord (Suisse par ex.) présente une morphologie classique (en gradins) bien étudiée et "caractéristique", alors que par exemple, son homologue de la région du Col du Lautaret se présente comme un groupement très fermé de morphologie externe différente ; or - qu'on le veuille ou non - il faut bien reconnaître que sur le terrain le phytosociologue fait appel à des critères d'homogénéité stationnelle et physionomique pour décider de ses emplacements de relevés ; donc en face de deux groupements floristiquement identiques - aux fluctuations aléatoires inévitables près - mais de "morphologie externe" différente, se pose une question qui peut avoir plusieurs solutions. On peut d'abord penser que les différentes physionomiques expriment un changement dans le régime climatique par exemple ; une autre hypothèse consiste à supposer (toutes choses égales par ailleurs) l'existence de sous-espèces ou d'écotypes de plus grande vitalité par exemple dans le groupement le plus fermé ; dernière hypothèse enfin, qui est en fait un élargissement de la précédente, réside dans l'analogie possible (au niveau d'une association considérée comme un organisme) entre l'espèce et le gène ; dès lors il devient clair, d'une part que des génotypes (liste d'espèces) identiques peuvent avoir un phénotype (morphologie des associations) différent suivant les conditions mésologiques où ils se trouvent placés ;

et que d'autre part, une légère différence génotypique (= apparition d'écotype, de sous-espèces etc...) peut parfaitement rendre compte de phénotypes différents.

Il serait hors du propos de ce mémoire de développer toutes les conséquences méthodologiques de cette hypothèse mais nous pensons qu'il était utile de se pencher sur cette question. Dans l'immédiat cependant, cette hypothèse nous conduit à préciser la signification des coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité ; la notion de sociabilité étant relativement subjective, nous ne nous attarderons qu'au coefficient d'abondance-dominance en nous basant sur les résultats récents obtenus par G. et M. ROUX (97,98) ; ces auteurs ont montré que les classements de relevés obtenus par l'analyse factorielle (CORDIER B., 31) sont meilleurs avec les coefficients de présence absence (des espèces) qu'avec ceux de l'abondance-dominance ; autrement dit- et ceci va tout à fait dans le sens des hypothèses de M. GUINOCHET - l'abondance dominance d'une espèce dans un relevé serait un caractère"phénotypique" tandis que la présence serait un caractère "génétique". Dans cette perspective, le phénotype d'une association végétale ce sont les variations phénologiques saisonnières des espèces constituant l'association ; ces variations ont, pour le groupement végétal la même signification que les caractères pour une espèce donnée ; le génome de l'association, au contraire, échappe dans une certaine mesure à ces variations temporelles, et est représenté par la permanence des espèces de l'association.

Remarquons aussi que chaqque association végétale est définie par 2 catégories d'espèces : les unes, dites caractéristiques, sont $\pm$ étroitement inféodées à l'association ; le reste, c'est à dire les compagnes sont $\pm$ ubiquistes ; à la suite des progrès de la taxonomie moderne, on parvient à identifier dans les compagnes des espèces montrant une différenciation caryologique ou biochimique ; ces processus de spéciation, le plus souvent infraspécifiques, tendant à réduire le nombre des compagnes car les espèces ainsi identifiées sont promues au rang de caractéristiques.

Tout ceci nous amène à conclure que la quantité et la qualité de l'information représentée par une liste d'espèces est variable d'une espèce à l'autre ; c'est ainsi qu'un caractère morphologique stable à étroite amplitude de variation (exemple = caractéristique d'association) a-à notre avis-une signification plus importante (quand il s'agit d'identifier une association) qu'un caractère morphologique à large amplitude de variation (exemple : espèce compagne)
Nous reprendrons d'ailleurs cette analyse dans la 3e partie.

Quant aux fondements statistiques de la phytosociologie, il apparaît maintenant qu'on peut distinguer 2 étapes dans la méthodologie et la réflexion :

1) Jusqu'à ces dernières années il ressortait des analyses approfondies de la question (GUINOCHET M. 55, 57, 59) que ces méthodes ne constituaient en général qu'une justification A POSTERIORI de l'homogénéité floristique des groupements étudiés, ou de leur hétérogénéité ; il semblait par ailleurs qu'elles exigeaient l'emploi de moyens disproportionnés avec le résultat obtenu (DAGNELIE P., 35); la technique des dendrites elle-même (HUBAC J.M.,61) récemment appliquée à la phytosociologie, ainsi que celle des distances (COTTAM G. et J.T.CURTIS,33) paraissait alors conduire aux mêmes conclusions.

2) L'apparition des ordinateurs (SOKAL R.R., SNEATH P.H. 100 ; WILLIAMS C.B., 109, MONSI M., 72 ; CRAWFORD R.M.M. and WISHART, D. 1967, 111 ; ESTABROOK G.F.and ROGERS D.J. 1966, 112 ; GOODALL D.W. 1953, 113 ; JENNY-LIPS H. 1930, 114 ; KENDALL M.G. 1957, 115 ; KENDRICK W.B. 1965, 116 ; ROGERS D.J. and TANIMOTO T.T. 1960, 119 ; SOKAL R.R. and MICHENER C.D. 1958, 120) dans le domaine de la taxonomie expérimentale et numérique (BIDAULT M. et HUBAC J.M.,7 ; HUBAC J.M., 62) a renouvelé complètement l'aspect du problème (DAGNELIE P., 36) ; en effet, ce qui semblait un obstacle de fond (l'hétérogénéité) est devenu une façon nouvelle d'appréhender la question ; on peut même pousser l'analyse plus loin et affirmer que

l'intérêt majeur vient de l'étude des groupements hétérogènes(1) dans la mesure où l'analyse factorielle - par exemple - permet de mettre en évidence des corrélations insoupçonnables par d'autres méthodes.

Il semble donc qu'une nouvelle orientation soit donnée à ce type de recherche, impulsion due en grande partie à une collaboration plus étroite entre mathématiciens et biologistes ; néanmoins de nombreux problèmes subsistent : en effet, toute analyse taxonomique d'envergure se trouve affrontée à des problèmes phylogéniques; la connaissance du degré de diversification des individus devra être menée, dans toute la mesure du possible, parallèlement à celle de leur parenté d'origine ; en d'autres termes, les méthodes de la taxonomie numérique et de la phylogénie ne vont-elles pas se trouver à brève échéance, en complète opposition ? La première en effet est fondée sur la seule " quantification "des caractères, alors que la seconde repose sur leur hiérarchisation.

Enfin nous examinerons, dans la 3ème Partie, l'intérêt de l'analyse factorielle appliquée aux groupements décrits dans la 2ème Partie où nous avons tracé, chaque fois que cela a été possible, la courbe des classes de présence pour rendre compte de l'homogénéité de ces groupements.

II - ECOLOGIE

L'objet premier de ce mémoire étant l'analyse floristique des groupements, nos observations écologiques se sont le plus souvent limitées à une description des conditions stationnelles des groupements considérés ; nous pensons pouvoir combler cette importante lacune dans un travail ultérieur. Nous avons néanmoins pu, pour trois

---

(1) Il convient de préciser qu'on est alors passé de l'appréciation de l'homogénéité (ou de l'hétérogénéité, c'est au fond la même chose) à l'évaluation du DEGRE d'homogénéité (ou d'hétérogénéité) et de sa signification.

de ces groupements, faire une description morphologique du profil pédologique correspondant et compléter ces profils par les courbes de pF respectives[1].

Ces courbes de potentiel capillaire sont obtenues en appliquant au sol saturé d'eau des pressions de plus en plus élevées; l'eau retenue dans les pores est ainsi chassée, depuis la saturation jusqu'à l'état sec, selon les méthodes et avec les appareils mis au point par L.A. RICHARDS (94 à 96) et F.RICHARD et J.BEDA (90)

Par ailleurs, J.L. RICHARD (92) a déterminé ainsi la répartition des différentes catégories de pores du sol :

- pores grossiers : $\geq$ 8,5 μ contenant de l'air.
- pores moyens : entre 0,2 et 8,5 μ contenant l'eau disponible pour les plantes.
- pores fins : $<$ 0,2 μ contenant l'eau inutilisable par les plantes.

Ainsi : " A une pression donnée correspond un certain diamètre limite de pores tel que les pores dont le diamètre est supérieur à cette limite sont vides et tous ceux dont le diamètre est inférieur sont encore saturés d'eau " (J.L.RICHARD, 92).

Les pores moyens qui contiennent l'eau disponible pour les plantes correspondent alors à la différence : taux de saturation à la capacité au champ - taux de saturation au point de flétrissement permanent.

Enfin, bien que la texture granulométrique fine (ou microstructure) retentisse aussi sur le potentiel capillaire, c'est surtout la macrostructure (% de grumeaux) qui le définit. Nous pensons en effet, que c'est là une caractéristique simple et rapide à établir d'une propriété physiologique majeure du milieu pédologique.

D'autre part, nous avons pris, in situ, quelques mesures de pH de l'horizon A (à l'aide d'une trousse colorimétrique de la Société des Potasses d'Alsace) ; il faudra les compléter par celles

---

(1) Mesures réalisées à la station d'agronomie de l'I.N.R.A. à Versailles.

des horizons inférieurs, les plantes exploitant tout le milieu pédologique ; il est d'ailleurs très probable qu'à cette occasion seront mises en évidence des zones d'exploitation d'horizons différents selon que les espèces sont indifférentes ou non vis-à-vis de l'ion Ca et du degré d'acidité.

On pourra ainsi connaître le degré de tolérance des espèces vis-à-vis des valeurs basses du pH.

Notons en passant que les espèces arborescentes sont de mauvais indicateurs de l'acidité, leurs racines étant en contact avec des horizons de pH différents, souvent même avec la roche mère calcaire, dans notre dition, au sein d'un groupement acidophile.

La sélection s'opère donc plutôt au niveau des espèces buissonnantes ou herbacées.

Bien que nous n'ayons pas réalisé de mesures microclimatiques dans les groupements étudiés, nous pensons pouvoir faire les remarques méthodologiques suivantes (cf. CRUIZIAT P., 34) :

- il est d'abord nécessaire de bien préciser l'échelle des mesures : s'agit-il du climat général (continental ou océanique par ex.), régional (de plaine ou de montagne etc...), ou local (à l'intérieur du groupement considéré = microclimat) ?

- les mesures doivent être continues et simultanées à tous les niveaux où on peut prévoir une brusque variation d'intensité d'un des facteurs.

- d'autre part, compte tenu du fait que les paramètres climatiques sont plus ou moins subordonnés, il paraît normal de rechercher la combinaison de mesures qui apporte le maximum d'informations(dans le même ordre d'idées, l'étude de l'humus en pédologie, intègre et révèle à la fois quantité de paramètres).

Dans le cas d'étude de climat <u>régional</u> par exemple au niveau d'une forêt, les mesures doivent être réalisées non pas à 2 m au-dessus de la surface principale d'arrêt du rayonnement ; de la même façon, les stations de la météorologie nationale - outre leur inégale répartition - ne fournissent aucun renseignement qui

puisse être directement opérationnel pour l'étude du microclimat de la végétation.

Enfin, plus que les valeurs absolues ou moyennes des paramètres étudiés, il nous paraît fondamental d'évaluer les gradients de ces paramètres au sein des groupements végétaux (échelle microclimatique). Nous achèverons ce paragraphe sur l'examen des principales difficultés qui naissent de la comparaison de recherches microclimatiques menées par des chercheurs différents.

Bien qu'une standardisation absolue des méthodes ne soit pas souhaitable par son effet paralysant, une certaine homogénéité serait très fructueuse ; en effet, la comparaison de travaux menés par des chercheurs différents dans des groupements homologues est souvent impossible pour les raisons suivantes :

1) Selon le type d'appareil utilisé, le bilame enregistrant les variations de température sera placé plus ou moins haut au-dessus du sol ; or quand on sait la variation rapide de la température au-dessus du sol dans une pelouse par exemple, on conçoit la nécessité de mentionner le niveau d'enregistrement, ce que de nombreux travaux, même récents, ne signalent pas.

2) Le mode d'utilisation de l'appareil varie aussi selon le tempérament de chaque chercheur ; c'est ainsi que dans une pelouse de faible recouvrement la position de l'enregistreur est déterminante; les renseignements fournis seront différents selon qu'il est placé au sein des végétaux ou à proximité du sol nu.

Rares aussi sont les travaux mentionnant si l'appareil est, ou non, à l'abri du rayonnement solaire direct, ce qui modifie considérablement les résultats.

Enfin il n'est pas exceptionnel de parcourir des articles où sont comparées par exemple des mesures de température au <u>même</u> niveau en forêt et sur une pelouse. On voit mal les renseignements intéressants que l'on peut tirer d'une telle comparaison, alors que les <u>gradients des paramètres climatiques</u> dans des groupements de ce type sont <u>inverses</u> (CRUIZIAT P.,34) ; un même niveau de mesure aura donc une signification totalement différente en forêt et dans la pelouse.

CHAPITRE 3

DETERMINISME DE LA STRUCTURE PARTICULIERE DES GROUPEMENTS DU PLATEAU DU GRAND VEYMONT

Si au terme de cette première Partie, nous réservons un chapitre sur cette question, c'est pour prévenir le lecteur d'un étonnement possible à l'examen des tableaux floristiques.

Ceux-ci renferment souvent, en effet, un fort contingent d'espèces "étrangères" au groupement considéré ; on serait alors en droit de douter de l'homogénéité des groupements analysés[1] ; mais si l'on considère que la plupart de ces groupements subsistent sous forme d'individus d'association dispersés et sur des surfaces parfois inférieures à leur aire minimum, alors cette immigration d'espèces extérieures n'est pas surprenante.

Nos groupements présentent ainsi une structure en mosaïque dont l'origine nous paraît déterminée par les facteurs suivants :

1 - Présence de la limite climatique (= limites des cols entre les Alpes du Nord et les Alpes du Sud = "zone de transition" OZENDA P., 81) qui passe du Col du Rousset et conditionne une zone d'affrontement (et de mélange) entre espèces à affinités méditerranéennes et espèces à affinités nordiques ; comme nous l'avons signalé plus haut, un creux estival des précipitations témoigne de la réalité de cette limite.

2 - L'étage subalpin, entre l'alpin et le montagnard, est soumis à une descente d'espèces alpines et à une remontée d'espèces montagnardes ; donc là encore zone de mélange, délicate à caractéri-

---

(1) cf. BARTOLI C.(5) : "Certaines associations peuvent ne pas présenter de groupe indicateur bien tranché : dans ce cas, c'est la combinaison toujours originale, des fragments de groupes qui donne à l'association sa valeur d'unité autonome ; il s'agit le plus souvent de groupements de transition, situés dans ces zones de transition ". On verra que cette proposition s'applique parfaitement à notre dition.

ser ; à ce propos, nous renvoyons à l'ouvrage de C.FAVARGER (41), qui a fort bien analysé les problèmes spécifiques de cet étage.

3 - La morphologie karstique, d'autre part est responsable de l'absence de ruissellement[1] superficiel et détermine une xéricité accentuée.

4 - Le surpâturage enfin est un agent de mélange et de dégradation des groupements ; il "conditionne une végétation riche en espèces ubiquistes[2] ; avec les animaux domestiques, une foule d'espèces peu exigeantes des étages inférieurs pénètrent jusqu'à l'étage alpin" (G. de BANNES PUYGIRON, 1) ; ces espèces appartiennent entre autres, aux alliances du Polygono-Trisetion et du Poion Alpinae; elles prennent - en milieu forestier - la place des arbres et "la forêt est rongée à mesure qu'elle tend à se rétablir" (GUINIER PH., 50), les espèces arborescentes se raréfient peu à peu ou bien sont carrément supprimées.

Ainsi "le résultat définitif du pâturage intense par les ovidés est une sorte de pelouse discontinue de qualité fourragère médiocre ou franchement mauvaise" (BRAUN-BLANQUET J.,14).

Les facteurs 1 et 3 sont défavorables à la multiplication sexuée, puisqu'ils interviennent pendant la période végétative ; leur action est renforcée par le pâturage. Les facteurs 1 et 2 augmentent la difficulté de définition des groupements et sont eux aussi soutenus par le surpâturage. Donc, dans tous les cas, le parcours des ovins ne peut qu'aggraver des conditions locales déjà sévères.

---

(1) Nous avons cependant identifié en Août 1968 2 groupements fontinaux : un sur calcaire dur à cratoneuron communtatum et carex flava ssp oederi et un sur calcaire tendre à carex goodenoughi et Scirpus pauciflorus ; ces groupements feront l'objet d'une prochaine publication.

(2) Les espèces caractéristiques qui sont en général bien isolées génétiquement et n'ont qu'une faible amplitude écologique (= fort degré de spécialisation) sont les premières à disparaître.

D E U X I E M E P A R T I E

D E S C R I P T I O N D E S G R O U P E M E N T S

CHAPITRE I

ASSOCIATIONS RUPICOLES
BUPLEURETO-AVENETETUM SETACEAE : G. de BANNES-PUYGIRON 1933
FENTES DE ROCHERS A POTENTILLA CAULESCENS
(Sous-Série xérophile du pin à crochet)

I - PHYSIONOMIE

Il n'y a aucune difficulté à repérer l'association à Bupleurus petraeum et Avena setacea de par sa situation géographique bien particulière.

En effet, tout le rebord méridional du Vercors est constitué par une imposante ligne de falaises urgoniennes verticales ou surplombantes dont la hauteur peut atteindre 450 m (cas du Grand Veymont). C'est en particulier dans les fentes calcaires de ces parois qu'on rencontre l'association à Bupleurus petraeum et Avena setacea.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Malgré notre faible nombre de relevés, le tableau n° 1 renferme assez de caractéristiques pour que notre groupement soit rangé sans hésiter dans l'alliance du Potentillion caulescentis.

En l'absence de données supplémentaires nous rattachons provisoirement notre groupement à celui décrit par G. de BANNES-PUYGIRON (1) pour le Valentinois Méridional dont il renferme les deux caractéristiques : Bupleurum petraeum et Avena setacea.

Nous pensons pouvoir préciser ultérieurement la composition floristique de notre groupement et y mettre éventuellement en

évidence des caractéristiques locales.

Notre association se situant généralement entre les pelouses du Seslerion coeruleae et les éboulis du Thlaspeion(1), il n'est pas étonnant de rencontrer des éléments de ces deux alliances parmi les compagnes ; on remarquera leur abondance relative dans le relevé n° 1 que nous considérons comme un terme de transition entre l'association à Bupleurum petraeum et Avena setacea et les éboulis du Thlaspeion.

Il y a lieu de se demander - et nous le préciserons dans un autre travail - si notre association ne représente pas un moyen terme entre les groupements homologues des Alpes du Nord et ceux des Alpes du Sud. Bupleurum petraeum se rencontre en effet dans les groupements rupicoles de la vallée de l'Ubaye (LAVAGNE A., 66) et des Alpes maritimes (GUINOCHET M., 53) et il serait certainement riche d'enseignements de réaliser une monographie biogéographique des groupements rupicoles depuis les Alpes Maritimes jusqu'aux massifs glaciaires suisses par exemple.

III - ECOLOGIE

De tous les groupements étudiés dans ce mémoire, cette association est certainement celle soumise aux plus fortes amplitudes thermiques : les falaises urgoniennes sont en effet orientées plein E et sauf exception constituent la station exclusive de ce groupement. Par ailleurs, si la neige n'y séjourne que très peu de temps par suite de la verticalité, il ne faut pas oublier qu'en hiver le jeu combiné du gel, du dégel et du ruissellement colmate de glace la plupart des fissures et qu'outre un rôle mécanique indiscutable, la glace détermine des conditions écologiques particulières ; de la même manière nous avons observé - en hiver - que les vents froids et humides du N W provoquaient la formation de cristaux de givre d'une dizaine de centimètres de long sur l'ensemble de la surface de ces parois.

(1) Il s'agit de la position topographique de notre association.

Il est bien évident que la concurrence n'intervient pas dans une association de ce type, le recouvrement en étant très faible.

Nous pensons que des mesures simultanées de température et d'humidité relative nous permettraient de préciser l'amplitude des écarts microclimatiques sans doute considérables auxquels est soumis ce groupement.

Le "sol" qui supporte les espèces de ce groupement est un lithosol à humus brut ; cet humus est très proche du mull-moder calcique des pelouses que nous décrivons plus loin, ce qui se traduit par une communauté d'espèces entre les deux types de groupements.

Du point de vue pédologique, les fentes de rochers se trouvent ainsi plus proches des pelouses baso-neutrophiles à sol humo-calcique que des éboulis (précisons : de la zone centrale des éboulis, sans contact avec la pelouse) ; c'est ainsi que les espèces étroitement liées aux éboulis, telles que Galium villarsii, Allium narcissiflorum, Thlaspi rotundifolium, ne se rencontrent jamais dans les pelouses voisines, alors que quelques espèces rupicoles comme Athamanta cretensis, Bupleurum petraeum, apparaissent dans des groupements tels que le Gentianeto-Androsacetum villosae.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

L'association à Bupleurum petraeum et Avena setacea se rencontre dans toutes les falaises calcaires de notre dition ; bien que nous n'ayons pas effectué de relevés phytosociologiques dans toutes ces parois, il nous a cependant été permis d'observer les principales caractéristiques de notre association dans la voie normale N W d'accès du Mont Aiguille d'une part, et dans d'autres itinéraires de sa face S E où le groupement paraît mieux développé qu'en toute autre exposition ; ceci signifierait que l'éclairement prolongé en hiver et la verticalité seraient les facteurs décisifs conditionnant sa présence.

Comme tous les groupements rupicoles, l'association à Bupleurum petraeum et Avena setacea est un groupement essentiellement permanent qui ne se maintient qu'aussi longtemps que durent les conditions stationnelles où il a pris naissance ; en effet, pour peu que les fissures où il s'installe se désagrègent, aussitôt on voit apparaître les éléments colonisateurs des Elyno seslerietea qui aménagent ainsi de petites terrasses au détriment des espèces des Asplenietea rupestris qui redoutent particulièrement la concurrence ; mais ce processus évolutif est très lent et sporadique : quand les fissures s'agrandissent par éclatement et chute des blocs de calcaire, les espèces rupicoles sont entraînées dans cette chute et en général remplacées par d'autres qui subiront le même sort à plus ou moins long terme ; en effet, ces espèces sont parfois les propres auteurs de leur destruction dans la mesure où la progression des éléments racinaires contribue à désagréger le substratum.

CHAPITRE II

ASSOCIATION D'EBOULIS : THLASPEETEA ROTUNDIFOLII

A - EBOULIS GROSSIERS (Thlaspeetum rotundifolii, Br.Bl.1926, galietosum, J.Ritter nov. subass. 1969) : EBOULIS à Thlaspi rotundifolium (sous-série xérophile du Pin à crochet).

I - PHYSIONOMIE

C'est paradoxalement l'absence apparente de végétation qui est la principale caractéristique de ces éboulis.

La strate épigée est en effet très réduite et souvent mutilée par suite de la mobilité des blocs calcaires dont la taille est le plus souvent bien supérieure à celle des parties aériennes des espèces colonisant ce terrain particulier.

Vus de loin, ces éboulis se présentent sous l'aspect d'une mer de blocs qui n'est pas sans analogie avec les interminables moraines de nombreux glaciers alpins ; la monotonie et l'aridité sont le commun dénominateur de ces milieux mouvants qui "abritent" - ose-t-on dire ! - des espèces dont la biologie est particulièrement intéressante ; celle-ci a d'ailleurs été fort bien étudiée par de nombreux auteurs (GUINOCHET M., 53, QUANTIN A., 87)[1] et bien que le sujet ne soit pas épuisé, nous ne nous y étendrons pas dans ce mémoire.

---

(1) voir aussi le travail fondamental de JENNY-LIPS H.(114).

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Malgré l'absence réelle de végétation dans la plus grande partie de ces éboulis, nous avons pu réunir sept relevés de cette association.

S'il ne fait aucun doute que notre association se rattache au Thlaspeetum rotundifolii Auct., nous pensons cependant pouvoir la considérer comme une sous-association régionale caractérisée par Allium narcissiflorum et Galium Villarsii.

Ces deux espèces sont absolument liées à notre groupement et jouent ainsi le rôle de différentielles absolues vis-à-vis des autres associations.

Bien qu'Allium narcissiflorum fasse partie des caractéristiques d'association du Thlaspeetum des Alpes Sud-occidentales, sa vitalité dans le Vercors du Sud nous a paru bien supérieure à celle signalée dans les Alpes du Sud, et nous croyons légitime de la compter parmi nos caractéristiques régionales.

Sur les 41 espèces réunies dans le tableau n° II nous ne relevons que 11 caractéristiques dont 4 seulement ont une présence égale ou supérieure à III ; ce sont :

Galium villarsii	IV
Thlaspi rotundifolium	IV
Allium narcissiflorum	III
Valeriana montana	V

L'ensemble des caractéristiques d'autre part ne présente que des degrés d'abondance-dominance et de sociabilité peu élevés ; compte tenu de la surface relativement importante des relevés, c'est dire la grande ouverture de notre groupement, et l'état fragmentaire dans lequel se trouvent la plupart des individus d'association dont l'aire minimum est rarement, sinon jamais, atteinte. Malgré celà, le Thlaspeetum rotundifolii galietosum est une association homogène ainsi que le confirme la figure 6.

On rencontre bien entendu, parmi les compagnes, quelques transgressives des groupements voisins et plus particulièrement des Asplenietea rupestris et des Elyno-Seslerietea qui précèdent et succèdent respectivement aux espèces du Thlaspeetum.

Il n'y a rien à signaler de particulier concernant les parties aériennes des espèces constituantes ; ces parties semblent d'ailleurs réduites au minimum indispensable pour réaliser la photosynthèse nécessaire à l'élaboration de la strate hypogée qui est au surplus, fort étendue. Si la compétition n'intervient évidemment pas au niveau de la strate épigée, il est peut-être possible de la mettre en évidence au niveau des organes souterrains, mais ceci reste une hypothèse. Rappelons à ce propos que QUANTIN (87) a mis en évidence des racines très résistantes de un mètre de longueur et plus, chez Scrofularia Hoppei, qui apparaît ainsi comme une excellente fixatrice.

Qu'il s'agisse de Géophytes, de Chamaephytes ou d'Hémicryptophytes, toutes les espèces caractéristiques font appel essentiellement à la multiplication végétative, les conditions nécessaires à la germination des graines étant particulièrement instables et aléatoires.

III - ECOLOGIE

Dans notre dition le Thlaspeetum rotundifolii occupe une position intermédiaire entre - à son niveau inférieur - la pelouse à Festuca glauca et le Cotoneastro Arctostaphyletum et, à son niveau supérieur, les pelouses du Seslerieto semperviretum et du Gentianeto Androsacetum villosae et l'association rupicole à Avena setacea et Bupleurum petraeum, soit environ entre 1830 et 2050 m.

L'exposition ne semble pas influer de façon déterminante sur la composition floristique des relevés ; et, si la plupart des relevés ont été effectués en versant W, c'est que d'une manière générale, le rebord oriental du Vercors est représenté par une

immense falaise urgonienne verticale et surplombante de quelques 300 m de hauteur moyennedont la ligne de crête représentait par ailleurs la limite Est de notre terrain.

La pente est en général assez soutenue (30°), ce qui favorise la mobilité des éboulis dont la taille moyenne des éléments est relativement importante au moins en surface ; c'est ainsi que la plupart des blocs des individus d'association, où ont été effectués les relevés, présentaient un diamètre moyen de 30 cm ; il est certain qu'il s'agit là d'un milieu extrêmement percolant et que le faible développement des parties aériennes des espèces constituantes n'est pas sans relations avec la faible humidité relative très probable de la surface des éboulis.

Comme nous l'avons déjà signalé au paragraphe 2, le recouvrement est toujours très faible et seul un examen attentif permet de découvrir les rares et discrètes espèces cachées parmi ces cailloux arides.

Le sol de ce groupement possède une structure particulière: l'épaisseur d'humus brut décroît régulièrement du haut vers la base de l'éboulis, alors que le mull calcique sous-jacent voit son épaisseur augmenter du sommet vers la base de l'éboulis (fig.7). Cette répartition inverse du mull et de l'humus brut détermine des différences floristiques importantes :

- à la partie supérieure de l'éboulis on rencontre encore beaucoup d'espèces des Elyno-Seslerietea ; on observe d'ailleurs une sorte de colonisation par le haut de l'éboulis qui se traduit par l'existence d'une langue de végétation qui descend en se rétrécissant graduellement jusqu'à devenir nulle au centre de l'éboulis où apparait généralement Allium narcissiflorum. L'humus brut important de l'éboulis supérieur a évidemment une double origine : d'une part la décomposition in situ des végétaux colonisateurs, d'autre part, un apport mécanique fourni par l'érosion des terrasses supérieures à l'éboulis.

- à la partie inférieue de l'éboulis au contraire, l'abondance de Cystopteris filix-fragilis (parfois en compagnie d'Adenostyles glabra) est très caractéristique.

On observe dans cette zone un humus brut peu épais provenant de la décomposition des frondes des fougères ; cet humus est mélangé aux blocs de calcaire et surmonte un mull calcique où s'enracinent les fougères ; en profondeur, on rencontre de l'argile sans matière organique.

Cette argile est une terre fusca (= terre brune de décalcification) dont l'origine peut être double (calcaire tendre riche en argile, environ 20 %, ou lessivage des couches supérieures et accumulation par gravité) ; dans le cas des éboulis, il semble que la plus grande partie de l'argile ait une origine géomorphologique, c'est à dire due au lessivage intense des couches supérieures ; il est certain que le lessivage des blocs de l'éboulis - qui sont en calcaire dur (5 % d'argile seulement) - contribue à l'accumulation d'argile, mais en beaucoup moindre proportion.

Avant de clore ce paragraphe sur l'écologie du Thlaspeetum rotundifolii Galietosum, il est bon de rappeler que la description ci-dessus ne s'applique qu'aux "vrais" éboulis ; par "vrais éboulis" nous entendons ceux dont la pente est rectiligne et qui sont surmontés de falaises ou de ressauts escarpés.

Il existe en effet de "faux éboulis", non surmontés de falaises, et dont la pente n'est pas rectiligne; les blocs de calcaire dur constituant ces "faux éboulis" ont pour origine une gélifraction superficielle de la roche-mère en place, de telle sorte que les cailloux constituant l'éboulis ont plutôt la forme de lames aplaties que de blocs anguleux ; l'épaisseur de la couche de cailloux est assez faible (10 à 15 cm, alors qu'elle atteint facilement 30cm dans les vrais éboulis) ; enfin le ruissellement y détermine la formation d'un réseau de "canaux", où les cailloux sont très peu épais, et de buttes où s'installent quelques espèces de pelouses baso-neutrophiles, comme en témoigne ce relevé pris à 8 km au S W

de notre dition : Flanc W du But de Nève, 1656 m .

Surface du relevé : 25 m^2. Recouvrement : 20 %. Pente:20°.

+	Kernera saxatilis
+.1	Globularia cordifolia
+.1	Sesleria coerulea
+	Helianthemum alpestre
+	Anthyllis vulneraria
+.1	Silene cucubalus
+.2	Carex sempervirens
+.1	Carex humilis
+	Alchemilla conjuncta
+	Alsine verna
+	Thymus serpyllum
+.2	Anthyllis montana
+.2	Androsace villosa

Le sol y est du type humo-calcique squelettique ; l'humus est un mull-moder noirâtre ; on rencontre cet humus même sous les "canaux" (où il n'y a pas de végétation) ce qui conduit à penser que la position relative des buttes et des canaux est fluctuante.

La différence pédologique essentielle avec les vrais éboulis réside dans l'absence d'horizon argileux ; les blocs de calcaire dur ne sont en effet ni assez nombreux ni assez morcelés pour que leur lessivage donne naissance à un horizon argileux perceptible.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

C'est au pied des pelouses culminales du Grand Veymont d'une part en versant W, et d'autre part entre le Grand et le Petit Veymont en versant E que se situent les éboulis du Thlaspeetum rotundifolii galietosum (fig. 7 bis). Il n'est pas douteux par ailleurs, que la chaîne de sommets qui s'étend du Grand Veymont à la Grande Moucherolle et au-delà recèle également cette association

dans les éboulis qui les ceinturent en versant W. Une prospection au N de notre dition nous permettrait de confirmer cette hypothèse. Il est très vraisemblable par ailleurs que notre association existe au Sud de notre dition en particulier, au Sud du Devoluy dans le Massif de l'Aurouse où Galium villarsii et Allium narcissiflorum sont signalés (GABRIEL C., 45) comme très abondants ; mais une vérification s'impose dans cette région où doivent se mêler notre sous-association et celle décrite pour les Alpes Maritimes.

Le Thlaspeetum rotundifolii galietosum, association d'éboulis mouvants, est le type même du groupement permanent où la colonisation du terrain par la végétation est perpétuellement remise en question par la mobilité du sol ; il s'ensuit un équilibre entre les processus d'évolution progressive et régressive ; néanmoins un fort contingent d'espèces des Elyno-Seslerietea apparaît dans le tableau n° II et c'est un signe d'évolution progressive ; quoi qu'il en soit, il est indispensable d'effectuer les observations sur de longues périodes pour déterminer si l'équilibre progression-régression est indifférent ou se déplace en faveur d'un des paramètres ; il faudrait aussi, parallèlement à l'analyse floristique indispensable, examiner si l'alimentation de l'éboulis peut ou non être mise en corrélation avec les phénomènes climatiques régionaux, rythme des alternances de gel et de dégel par exemple.

B - EBOULIS FINS (Berardietum, M. GUINOCHET 1938) : EBOULIS à Beradia lanuginosa (sous-série xérophile du Pin à crochet)

I - PHYSIONOMIE

A l'inverse du Thlaspeetum rotundifolii, la végétation de ces éboulis est plus apparente, et Berardia lanuginosa ne peut manquer d'échapper à un examen même superficiel ; par ailleurs, l'aspect général des éboulis marno-calcaires est très différent de celui des éboulis du Thlaspeetum rotundifolii ; en effet les éléments

en sont beaucoup plus fins et présentent une morphologie plus "feuilletée" qui exclut toute confusion possible avec un autre groupement.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Bien que - dans notre dition - le Berardietum soit beaucoup moins répandu que le Thlaspeetum rotundifolii galietosum, nous avons pu cependant en réunir cinq relevés qui forment (fig.8) un ensemble sans doute moins homogène que le groupement précédent, mais floristiquement bien individualisé. Par ailleurs, les relevés qui ont été pris dans le Berardietum sont d'une surface bien inférieure à ceux du Thlaspeetum, ce qui témoigne d'un état beaucoup moins fragmentaire malgré le caractère marginal de l'association.

Il n'y a aucune difficulté pour rapporter notre association au Berardietum décrit par M. GUINOCHET (53) dans les Alpes Maritimes où cette association est à son optimum ; toutefois, le groupement représenté au Grand Veymont est très appauvri ; on remarque cependant que Campanula allionii - provisoirement classée dans les compagnes - est exclusive à notre groupement et pourrait représenter une caractéristique de sous-association régionale.

Campanula allionii n'est d'ailleurs pas la seule différentielle absolue de notre groupement : il en est de même pour Berardia lanuginosa, Pulsatilla alpina, Leontodon montanus et Leontodon hispidus, toutes espèces qui concourent à individualiser fortement le groupement par rapport à ceux qui l'entourent. On note parmi les compagnes outre un contingent important d'espèces des Elyno-Seslerietea trois espèces qui témoignent de la proximité du Gentianeto Androsacetum villosae :

- Avena montana V
- Thymus serpyllum IV
- Androsace villosa II

ce qui n'est pas étonnant car notre Berardietum occupe le rebord

oriental d'une pelouse occupée par un stade pionnier du Gentianeto Androsacetum villosae[1].

En ce qui concerne l'infrastructure du Berardietum, on remarquera immédiatement que le développement relatif des strates épigée et hypogée sont à l'inverse du Thlaspeetum rotundifolii galietosum ; c'est ainsi que les parties aériennes des différentes espèces du Berardietum sont relativement beaucoup plus développées que celles des constituantes du Thlaspeetum ; cette caractéristique est certainement à mettre en corrélation avec la moindre mobilité des éléments pédologiques du Berardietum de même que la structure feuilletée de ces éboulis n'est sûrement pas étrangère à la moindre extension de l'appareil racinaire ; en effet, alors que les gros blocs du Thlaspeetum ménagent entre eux de larges espaces où peut se développer cet appareil, bien que plus friable la morphologie particulière du sol du Berardietum présente vraisemblablement une résistance importante à la pénétration des racines en profondeur ; et, il est très probable - sous réserve de vérifications - que l'extension latérale des systèmes racinaires doit être supérieure à leur extension verticale. Comme pour le Thlaspeetum, le recouvrement reste très faible ; et bien qu'il soit le double de celui du Thlaspeetum - ce qui est déjà significatif - la grande ouverture du groupement témoigne ici aussi d'une lutte pour la conquête du terrain, la compétition n'intervenant pas tant qu'une certaine distance demeure entre les espèces constituantes ; le maintien de cette distance est certainement déterminé, entre autres facteurs, par les conditions microclimatiques et édaphiques extrêmes du groupement.

---

(1) On peut déjà remarquer que le relevé I renferme le maximum de compagnes du Elyno-seslerietea, alors que le relevé IV n'en possède qu'une seule ; l'aspect statistique de cette constatation sera discuté dans la 3ème partie.

III - ECOLOGIE

Dans notre dition, le Berardietum est très réduit et n'apparaît qu'à la faveur d'un affleurement local de marno-calcaire , entre le Pas des Bachassons, et la fontaine du même nom.

Les conditions stationnelles sont donc les mêmes pour tous nos relevés, ce qui apparaît clairement dans le tableau n° III.

On remarquera cependant que la pente (30°) est sensiblement plus forte que la moyenne observée (10°) dans les Alpes Maritimes ; ce qui contribuerait à faire du Berardietum du Vercors du Sud un groupement non pas évolutif mais permanent. Ace propos, la facilité avec laquelle sont entraînés les éboulis fins du Berardietum par la moindre précipitation ou la fonte des neiges remet souvent en question la colonisation du terrain et accentue dans notre dition le caractère permanent du groupement ; quoi qu'il en soit nil reste délicat d'apprécier en un mois de travail sur le terrain - et dans plusieurs groupements - si l'évolution du Berardietum est de tendance progressive ou régressive.

Par ailleurs, la surface de nos relevés est très inférieure à celle des individus du Thlaspeetum ; la représentation en caractéristiques étant au surplus très significative l'aire minimum du Berardietum est certainement moindre que celle du Thlaspeetum.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

Comme nous l'avons signalé au paragraphe précédent, le Berardietum n'est représenté dans notre dition qu'en une seule station.

Malgré l'absence d'investigations personnelles au N de notre dition, et sur la foi de documents bibliographiques, dont certains très récents (OZENDA P., 81), nous pensons que le groupement du Grand Veymont est à sa limite extrême Nord Occidentale ; il suffit pour s'en convaincre d'examiner l'aire de répartition de Berardia lanuginosa (fig.9).

Par ailleurs, le Berardieto Brassicetum repandae des Alpes Maritimes renferme 7 caractéristiques dont trois seulement (Berardia lanuginosa, Ranunculus seguieri, Leontodon montanus) parviennent au Grand Veymont ; et en outre, quoique significatives les caractéristiques de classe et d'alliance sont faiblement représentées, ce qui contribue à accentuer le caractère marginal de notre Berardietum.

De même que nous le verrons pour le Rhodoreto Vaccinietum extrasilvaticum, le Berardietum du Grand Veymont est l'expression du changement de régime climatique ; de même que le Rhodoreto Vaccinietum, groupement nordique, ne se rencontre qu'en versant Nord, ainsi le Berardietum, groupement des Alpes du Sud, n'a été repéré qu'en versant Est. L'affrontement climatique que nous signalerons maintes fois dans notre dition, trouve donc déjà son expression dans un groupement végétal particulièrement significatif.

Il n'est peut-être pas hasardeux de penser que tandis que les glaciers reculaient, le Rhodoreto Vaccinietum diminuait d'extension et se réfugiait dans des stations extrêmes, parallèlement, Berardia lanuginosa et son cortège regagnait du terrain vers le Nord à la faveur du réchauffement général.

CHAPITRE III

ASSOCIATIONS DE PELOUSES BASO-NEUTROPHILES

A - PELOUSE DES FESTUCO-BROMETEA : ASSOCIATION A Festuca glauca et Teucrium montanum, J.Ritter Nov.Assoc.1969 (Sous-série mésophile du Pin à crochet)

I - PHYSIONOMIE

En dehors du couvert des Pins à crochets et des Epicéas s'étale une pelouse d'aspect uniforme mis à part quelques dépressions où s'étend le groupement à Nardus stricta et Daphne cneorum.

Cependant, les touffes bleuâtres - couleur due à la pruine des feuilles - de Festuca glauca attirent le regard et permettent d'identifier assez sûrement le groupement au premier coup d'oeil. Cette pelouse d'aspect maigre et rabougri, forme un contraste évident avec le groupement arborescent qui l'avoisine, et l'on ne peut manquer de s'interroger sur la discontinuité introduite par la pelouse dans le Cotoneastro-Arctostaphyletum.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Malgré les difficultés que nous avons rencontrées dans la détermination phytosociologique du groupement à Festuca glauca et Teucrium montanum, nous pensons qu'il n'est pas aberrant de le faire rentrer dans la classe des Festuco-Brometea (nous en avons eu confirmation en observant Bromus erectus (2.2) dans un individu d'association situé à 13 km au Sud de notre dition sur la bordure méridionale du plateau (Tussac.) ; il s'agissait du facies à Anthyllis montana (2.4) de notre association).

Ses caractéristiques principales, Festuca glauca et Teucrium montanum, que l'on rencontre avec une constance remarquable dans presque tous nos individus d'association, illustrent le phénomène que nous analyserons aussi dans le Gentianeto-Androsacetum villosae : à savoir l'état d'équilibre, au niveau du groupement, entre Chamaephytes et Graminées hémicryptophytes. Nous discuterons plus loin le déterminisme possible de cet équilibre.

L'examen du tableau de relevés n° IV révèle également que la proportion d'espèces étrangères à la position phytosociologique du groupement est assez importante : on rencontre ainsi dans les compagnes un fort contingent d'espèces des Elyno-Seslerietea ; la présence de ces dernières n'est finalement pas étonnante, compte tenu du mélange provoqué par le pâturage et du fait que l'alliance du Seslerion-coeruleae descend aussi dans le subalpin ; la présenee d'espèces des Sedo-Scleranthetea[1] pose au contraire une question qui sera examinée dans les paragraphes suivants.

On remarque d'autre part que les relevés 10, 11, 12, 13 sont parmi ceux qui renferment le plus d'espèces des Elyno-Seslerietea ; leur altitude plus élevée (au moins pour les relevés 11, 12, 13) favorise certainement cette immigration d'espèces.

On note aussi que ces relevés sont les seuls, avec le relevé n° 1, à posséder les acidiphiles suivantes quoique en faible proportion : Statice montana, Alchemilla alpina, Cetraria islandica[2]. Simultanément on observe la disparition de Teucrium montanum des relevés 1, 11, 12, 13.

---

(1) Rappelons que la classe des Sedo-scleranthetea comprend les parcours (= pâturages à Sedum), l'ordre des Sedo-scleranthetalia réunissant en particulier toutes les associations colonisatrices de " pierrailles" à l'étage subalpin.

(2) Minuartia verna est par ailleurs exclusive à ces relevés qui pourraient représenter un faciès plus thermophile que l'association type ; on remarque en effet que le recouvrement y est beaucoup plus faible (60 %) ce qui permet de penser que les amplitudes thermiques y sont beaucoup plus fortes.

Sempervivum montanum et Ranunculus pyrenaeus au contraire sont exclusives aux relevés 2 à 9 et avec une abondance-dominance non négligeable ; ces deux acidiphiles appartiennent à l'ordre des Caricetalia curvulae (la position phytosociologique de Sempervivum montanum est encore imprécise, puisqu'on en fait parfois (OBERDORFER E., 79) une caractéristique des Sedo-Scleranthetea) et témoignent de la complexité de la pelouse étudiée ; nous verrons au paragraphe suivant comment on peut tenter d'expliquer la coexistence d'espèces baso-neutrophiles et d'espèces acidophiles.

Ainsi ce qui paraît constituer une contradiction dans l'appréciation de la fidélité des espèces n'est en fait que la traduction de l'infrastructure complexe du groupement étudié.

Notre groupement se présente donc comme des éléments de Festuco Brometea en contact avec un ensemble du Vaccinio Piceetea (voir Cotoneastro-Arctostaphyletum), des enclaves de montagnard dans du subalpin ; et il n'est pas surprenant que sa position de "poste avancé" des Festuco-Brometea entraîne une raréfaction de ses caractéristiques de classe, ordre et alliance. C'est pourquoi aussi les caractéristiques d'association nous paraissent avoir une signification seulement locale et posséder surtout la valeur de différentielles, compte tenu de la position "marginale" de notre groupement. Néanmoins l'homogénéité du groupement est satisfaisante comme le montre la figure 10.

III - ECOLOGIE

Les buttes a Festuca glauca et Teucrium montanum se rencontrent sur l'ensemble du plateau, de 1500 à 1800 m environ, et en mosaïque avec les groupements précités.

La nature de l'exposition, du fait de leur microtopographie, paraît indifférente.

La pente est très faible à nulle car les relevés ont surtout été pris au sommet des buttes en excluant les micro-versants où le voisinage avec l'association à Nardus stricta et Daphne

cneorum entraînait une hétérogénéité floristique vraiment trop importante. Entre ces deux associations, il existe en effet de nombreux termes de passage qu'il est souvent difficile d'attribuer à l'un ou l'autre groupement.

Le recouvrement est rarement de 100 % et le calcaire affleure parfois.

La surface moyenne des relevés est d'environ 20 m^2 et correspond en général à la partie sommitale et tabulaire des individus d'associations. L'association à Festuca glauca et Teucrium montanum doit à cette position un enneigement moins prolongé que l'association à Nardus stricta et Daphne cneorum, qui occupe le fond des dépressions ; en conséquence, le sol présente une moindre tendance à s'acidifier, ce que traduit le pH = 7,0 que nous avons mesuré dans plusieurs individus d'association. Cependant, notre association doit présenter une écologie très particulière, surtout en ce qui concerne l'économie de l'eau : ainsi il nous semble que le voisinage d'espèces du Mesobromion d'une part, des Sedo Scleranthetea d'autre part traduit parfaitement l'hétérogénéité fondamentale du groupement relativement à son alimentation en eau.

Nous avons pu faire les remarques pédologiques suivantes grâce à quelques rapides prélèvements de sol. Dans la plupart des cas (substratum de calcaire dur), le sol est du type humo-calcique (= humique carbonaté), plus ou moins squelettique ; l'humus brut, formé surtout à partir des racines des graminées se décomposant sur place est un mull-moder calcique de pelouse ; cet humus est mélangé aux cailloux calcaires et son pH est égal ou supérieur à 7,0.

Il arrive parfois cependant que le Festucetum glaucae s'observe sur un sol intermédiaire entre le sol brun et le sol humo-calcique, qui correspond au profil de la figure 11 ; alors que le sol humo-calcique typique est de type AC, le sol brun

présente, entre autres caractères, l'apparition d'un horizon B, pauvre en matière organique et coloré en brun par les oxydes de fer ; il s'édifie sur calcaire tendre, riche en argile (20 %).

L'établissement des courbes de pF des trois horizons (fig.12) ainsi délimités a donné les résultats suivants en ce qui concerne l'eau disponible :

A_1 = 75 g d'eau/100 g sol
A_2 = 42 g d'eau/100 g sol
B = 39 g d'eau/100 g sol

Ceci traduisant une potentialité qui ne s'exerce pas nécessairement dans toute son amplitude.

Il est intéressant de remarquer que ce sol intermédiaire présente une acidification des horizons superficiels, portant sur une différence moyenne d'une unité pH d'avec le sol humo-calcique typique ; nous avons ainsi mesuré une valeur moyenne de pH 6,3 réalisée sur 10 prélèvements.

Cette acidification superficielle se traduit aussi dans la composition floristique du groupement où apparaissent quelques acidiphiles : Statice montana, Alchemilla alpina, Cetraria islandica, Poa alpina (relevés 1, 11, 12, 13). Ces espèces (comme d'autres acidiphiles plus fréquentes telles que : Orchis sambuccina, Ranunculus pyranaeus, Sempervivum montanum, Hieracium pilosella, Plantago montana) présentent toutes un enracinement superficiel, alors que les autres développent leurs racines jusqu'au contact de la roche-mère. Nous avons ainsi mesuré un pH de 6,8 à - 5 cm, sous une touffe de Statice montana, et à - 10 cm à la verticale de la première mesure un pH de 8,0 dans un horizon qui n'était plus exploité par les racines de Statice montana.

La question se pose alors de l'origine de cette acidification ; il semble qu'on puisse émettre deux hypothèses :

1° - Il y aurait dans la pelouse des restes d'un ancien mor de forêt ; le sol humo-calcique de la pelouse dériverait alors

de la rendzine forestière à humus brut par départ de l'A_o humique.

2° - Le pâturage et la fumure des moutons contribueraient à une acidification de surface.

Il est actuellement impossible de trancher entre l'une ou l'autre hypothèse, la datation des horizons superficiels n'ayant pas été encore réalisée et comparée à celle du mor de la forêt actuelle.

L'écologie fine de l'association doit être d'un type très particulier compte tenu de l'hétérogénéité signalée plus haut et du déterminisme de l'équilibre entre graminées et chamaephytes, ce qui nous conduit au paragraphe suivant.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

L'association à Festuca glauca et Teucrium montanum forme un réseau de buttes entourant de petites dépressions où s'étend l'association à Nardus stricta et Daphne cneorum, cet ensemble de buttes et de dépressions étant parfois circonscrit par le Cotoneastro .rctostaphyletum. Contrairement à ce qui se passe au subalpin supérieur, la surface des buttes est en général supérieure à celle des dépressions.

Par ailleurs quelques élément des Sedo-Scleranthetea (cf. BRAUN-BLANQUET, 14) représentent un stade de colonisation du terrain, stade initial à Crassulacées, suivie d'un envahissement par Hieracium pilosella, Veronica spicata, qui "absorbent" les crassulacées conduisant enfin par l'installation de Festuca duriuscula (cf. CHOUARD P., 26, 29) et Festuca glauca à notre association.

Mais d'autre part, on observe une sorte de compromis entre graminées et chamaephytes, où le pâturage ralentit vraisemblablement l'extension des graminées qui finiraient par étouffer la plupart des chamaephytes surtout Globularia cordifolia.

Le déterminisme de ce compronis n'est pas identique à celui que nous observons dans le Gentianeto-Androsacetum villosae. Une même infrastructure peut donc résulter de facteurs différents. La pelouse à Festuca glauca et Teucrium montanum nous semble alors présenter tous les caractères d'un groupement permanent, entretenu par un pâturage intensif et résultant de la dégradation du groupement forestier. on constate la

Ainsi dans un même groupement, présence d'éléments témoignant d'une progression, et d'autres signifiant une dégradation du groupement qui l'avoisine (Cotoneastro-Arctostaphyletum).

Il est hautement probable, en effet, que la pelouse à Festuca glauca et Teucrium montanum représente souvent une régression du Cotoneastro Arctostaphyletum ; d'une part la présence de Juniperus nana qui est présent dans la plupart des relevés (9 sur 13) représente une ultime relique floristique du Cotoneastro Arctostaphyletum et d'autre part - comme nous le verrons à propos de l'association à Nardus stricta et Daphne cneorum - on peut penser, qu'après déboisement et incendie, le sol édifié sous le couvert forestier ait été entraîné dans les dépressions laissant les buttes dans un état de désolation assez explicable.

Dans cette hypothèse, l'association à Festuca glauca et Teucrium montanum aurait une double signification d'étape de dégradation - qui peut se poursuivre comme nous l'avons remarqué jusqu'à l'apparition de la roche-mère nue sur plusieurs mètres carrés - et aussi de possibilité de retour au Cotoneastro Arctostaphyletum.

Enfin, il n'est pas sans intérêt de remarquer que le Festucetum glaucae présente un faciès à Anthyllis montana dont nous avons déjà parlé plus haut ; il s'agit vraisemblablement d'un faciès plus thermophile que l'association type puisque Anthyllis montana devient de plus en plus abondant à mesure qu'on gagne le Sud du plateau (Glandasse, 1560 m). Toujours au Sud de

notre dition (Glandasse) mais plus en altitude (1700 m) s'observe un faciès à Gregoria vitaliana qui paraît être le faciès altitudinal supérieur de notre association.

L'existence de ces faciès (ou sous-associations) à Anthyllis montana nous permet de rapprocher notre association de celles décrites par A. QUANTIN (87) et G. POTTIER-ALAPETITE (86) pour le Jura méridional et le Jura central ; ce sont, respectivement, l'association à Anthyllis montana et Teucrium montanum, et l'association à Anthyllis montana et Carex humilis : nous pensons que ces deux associations sont vicariantes et très proches des faciès nommés plus haut du Festucetum glaucae.

Il est intéressant de noter que l'optimum altitudinal de l'association du Jura central est aux environs de 600 m , alors que celui du Festucetum glaucae se situe vers 1700 m ; soit une différence de plus de 1000 m ; si on considère que le gradient thermique moyen est de 0,6° pour 100 m , on devrait s'attendre à ce que la température moyenne annuelle du plateau du Vercors méridional soit inférieure de 6° à celle du Jura central ; l'existence d'associations très voisines permet de penser que l'écart thermique n'est pas aussi élevé que ne le laisseraient prévoir des considérations purement climatiques. En l'absence de mesures ceci reste une hypothèse ; on peut néanmoins remarquer que des groupements très voisins voient leur optimum altitudinal s'élever de plus de 1000 m pour une différence de 3° de latitude.

On peut alors penser que dans le Vercors la latitude méridionale compense les effets d'une altitude plus élevée ; dans le Jura central au contraire, la latitude plus septentrionale est compensée par une altitude plus faible.

B - PELOUSES DES ELYNO-SESLERIETEA

a) BUTTES A Androsace villosa ET Gentiana angustifolia (sous série xérophile du Pin à crochet) Gentianeto-Androsacetum villosae J. Ritter, nov. assoc. 1969.

I - PHYSIONOMIE

Le Gentianeto Androsacetum villosae (tableau n° 5 et figure 13) est, de tous les groupements de pelouses étudiés ici, celui dont le recouvrement est le plus faible et c'est précisément son degré d'ouverture important qui permet de le repérer d'assez loin, puisqu'il forme des taches très claires - en quelque sorte en ponctuations - sur le fond vert intense du groupement qui le circonscrit, l'association à Nardus stricta et Meum athamanticum.

Pour une raison non encore précisée, ses différents éléments floristiques ne parviennent pas à coloniser complètement le terrain et ce sont de petites touffes de végétation qui le disputent aux blanches lames de calcaire.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Des deux caractéristiques principales du groupement, c'est Gentiana angustifolia que l'on découvre la première, la taille exigüe d'Androsace villosa exigeant un examen plus attentif. Quelques touffes de Graminées cespiteuses telles que Sesleria coerulea et Carex sempervirens attirent également le regard, mais ce sont surtout Thymus serpyllum, Helianthemum alpestre et Globularia cordifolia qui constituent l'infrastructure autour de laquelle se constitue le groupement ; ces trois espèces, patientes colonisatrices des terrains arides, se satisfont pleinement des

conditions microclimatiques locales et s'y développent parfaitement.

Il semble qu'un état d'équilibre entre ces trois chamaephytes et les deux graminées précédemment citées se soit établi, équilibre dû à un facteur mésologique restant à identifier; en effet ces groupes d'espèces se développent généralement l'un aux dépens de l'autre : et dans une évolution progressive les graminées finiraient par étouffer les chamaephytes ; or ce n'est pas le cas dans ce groupement, ce qui pose une question d'ordre bioclimatique.

Enfin, les caractéristiques de classe, ordre et alliance sont suffisamment bien représentées pour que le Gentianeto Androsacetum villosae soit rangé sans hésiter dans l'alliance du Seslerion coeruleae. En outre, la faible fermeture du groupement explique la présence de plantes redoutant la concurrence, ou qu'on rencontre parfois dans les éboulis mais surtout dans les fentes des rochers :

Valeriana saliunca, Ligusticum mutellina, Kernera saxatilis, Athamanta cretensis, Silene acaulis, Sedum atratum, Primula auricula, Gypsophila repens, Campanula scheuchzeri etc..

On remarque par ailleurs la présence de deux espèces transgressives des Ononido-Rosmarinetea dans les caractéristiques d'association ; nous les considérons comme des caractéristiques locales et nous verrons leur signification dans la conclusion. Il s'agit d'Anthyllis montana et Coronilla minima.

Enfin Bupleurum petraeum (caractéristique du Bupleureto-Avenetetum) se trouve aussi parmi les caractéristiques d'associations ; c'est pour rappeler les affinités déjà exprimées à propos du groupement rupicole que nous lui avons assigné cet emplacement.

L'abondance d'Avena montana parmi les compagnes fera l'objet d'un développement dans le dernier paragraphe afin de

souligner les homologies entre le Gentianeto-Androsacetum villosae et le Seslerieto-Avenetetum des Alpes du Sud.

III - ECOLOGIE

Le Gentianeto-Androsacetum villosae occupe les buttes dans l'étage subalpin supérieur, aux environs de 1900 m, et la surface des buttes est très inférieure à celle des dépressions qui les entourent, d'où l'aspect en "ponctuations" mentionné plus haut ; les relations microtopographiques des deux groupements envisagés ici sont donc à l'inverse des groupements analogues du subalpin inférieur où la surface des buttes est très supérieure à celle des dépressions.

Cette position "sommitale" du Gentianeto Androsacetum villosae lui assure une certaine indifférence vis-à-vis de l'exposition qui est très variable et ne semble pas influer sur son développement. La pente est en général assez faible, les buttes ne formant que de petites émergences au milieu du groupement à Nard et Meum : le sous-sol est constitué par le calcaire urgonien qui affleure très souvent en raison du faible recouvrement, déjà exposé.

Enfin l'aire minimum est toujours très faible, chaque relevé ayant généralement été effectué dans une butte différente. Malgré l'absence de toute mesure microclimatique on peut émettre l'hypothèse qu'un enneigement peu prolongé d'une part et une ventilation[1] importante d'autre part, sont parmi les facteurs déterminants la présence du groupement, le vent étant peut-être le facteur décisif contribuant à maintenir l'état d'équilibre déjà cité entre Graminées et Chamaephytes.

---

(1) Le vent entretient ainsi une compétition entre chamaephytes et graminées.

Quelques prélèvements de sols nous ont permis de faire les remarques pédologiques qui suivent, sous réserve de modifications ultérieures compte tenu du faible nombre de prélèvements (fig. 14) . Le sol du Gentianeto-Androsacetum villosae est un sol humo-calcique à mull-moder calcique, de pH égal ou supérieur à 7,0 ; il est toutefois plus squelettique que celui du Festucetum glaucae ; il se développe le plus souvent sur calcaire dur ; mais on peut remarquer que notre association s'installe sur les stades d'érosion de calcaire tendre et y forme également un sol humo-calcique, quoique moins squelettique que sur calcaire dur ; ce stade s'observe en particulier au Pas des Bachassons, au-dessus du Beradietum déjà signalé.

Notons aussi la présence isolée de quelques individus d'Arctostaphylos uva-ursi, dont les feuilles contribuent fortement à l'élaboration d'un mor très voisin de celui que nous rencontrons dans le Cotoneastro-Arctostaphyletum, mais moins acide (pH 6,4).

Arctostaphylos est un constructeur d'humus brut, de même que Dryas octopetala ; à ce titre la Dryade peut représenter le vicariant altitudinal du Raisin d'Ours dans notre dition.

Nous avons également établi une courbe de pF (fig.15) et nous avons été étonné de constater que le sol considéré pouvait entre le pFp[1] et l'humidité équivalent libérer 68 gr d'eau/100 gr de sol ; ce qui est surprenant compte tenu des conditions de xéricité assez accentuées du groupement (ce qui explique sans doute la présence d'espèces des Sedo-Scleranthetalia). Il ne faut toutefois pas se laisser illusionner par ce résultat expérimental qui ne fait qu'exprimer une potentialité de ce sol et ne traduit pas nécessairement son comportement in situ, si ce n'est après quelque bonne averse.

---

(1) pFp = point de flétrissement permanent.

IV - REPARTITION ET STADE EVOLUTIF

Ses caractéristiques floristiques et écologiques font que le Gentianeto-Androsacetum villosae est bien représenté, dans notre dition, aux environs du Pas de Chattons, du Pas de la Selle, endroits particulièrement dégagés et ventés, où le groupement semble trouver un développement optimum ; d'autre part quelques renseignements oraux et manuscrits de Cl. ALLIER nous ont permis de constater que, dans des conditions écologiques très semblables, existait un groupement homologue du Gentianeto-Androsacetum villosae ; il s'agit d'une association de crête très ventée, d'exposition indifférente, de recouvrement 50 %, qui se développe à l'altitude moyenne de 1450 m et qui se situe à 50 km au Sud de notre terrain dans les BARONNIES septentrionales ; les conditions écologiques sont donc très semblables à celles du Gentianeto-Androsacetum villosae et il s'agit de la même "chaîne " de groupements ; les caractéristiques présumées en sont :

- Androsace villosa
- Minuartia rostrata
- Hieracium humile

Or, nous avons pu observer à 10 km au Sud de notre dition un faciès à Minuartia liniflora et Hieracium humile du Gentianeto-Androsacetum, ce qui est une excellente confirmation de l'homologie avec l'Androsaceto-Minuartietum.

Nous avons aussi identifié un faciès altitudinal inférieur à Anthyllis montana et Sideritis hyssopifolia (1.2) dans tout le versant S E de la tête de la Graille ; on voit ainsi qu'Anthyllis montana signale une zone de transition entre le Festucetum glaucae et le Gentianeto-Androsacetum villosae.

Quant au degré d'évolution de notre groupement il reste difficile de le préciser, surtout si le vent contribue à en faire un groupement permanent, et compte tenu aussi du fait que nos

observations ne se sont étendues que sur deux mois ; il semble bien cependant qu'il s'agisse d'un groupement permanent et que si la pelouse à Sieversia et Meum doit peu à peu l'envahir, ce phénomène sera très lent.

Peut-être le Gentianeto-Androsacetum villosae représente-t-il aussi un stade intermédiaire entre les éboulis du Thlaspeion et la pelouse environnante de l'Eu-Nardion ? ou bien est-il encore un stade régressif de cette pelouse ; il est encore trop tôt pour répondre à ces questions et le considérer comme un groupement permanent reste peut-être encore la meilleure façon de poser ces questions sans leur donner de réponse immédiate.

Néanmoins, la comparaison du Gentianeto-Androsacetum villosae avec les groupements homologues des Alpes du Nord d'une part, des Alpes du Sud d'autre part, est particulièrement intéressante et riche d'enseignements comme en témoigne la figure 16. On y voit en effet que le Gentianeto-Androsacetum villosae occupe une place intermédiaire entre le Seslerieto-Semperviretum des Alpes du Nord et le Seslerieto-Avenetetum des Alpes méridionales. Ceci vient à l'appui de l'hypothèse émise dans l'introduction, à savoir l'existence, en zone de changements de régime climatique, de groupements exprimant cette modification.

Le Gentianeto-Androsacetum villosae vient ici combler une solution de continuité qui existait entre les pelouses basoneutrophiles de l'étage alpin du Nord et du Sud des Alpes, et s'intègre ainsi parfaitement dans cette chaîne de groupements du Seslerion coeruleae.

Par eilleurs, il n'est pas sans intérêt de remarquer que le Gentianeto-Androsacetum villosae renferme 5 des principales caractéristiques du Seslerieto-Avenetetum et seulement 2 des caractéristiques du Seslerieto-Semperviretum ; ceci signifiant peut-être que l'atténuation des influences méridionales dans le

dans le Vercors du Sud est moins importante que celle des influences nordiques, ce que nous évoquerons à nouveau dans les conclusions.

b) PELOUSE A Sesleria coerulea et Carex sempervirens (sous série xérophile du Pin à crochet) Seslerieto-Semperviretum Br.Bl.1926

I PHYSIONOMIE

Il peut paraître curieux de réserver un chapitre pour la description d'un groupement dont nous ne présentons que 3 relevés ; il y a plusieurs raisons à ce faible nombre de relevés : d'une part la courte durée de notre séjour sur le terrain, d'autre part le choix que nous avons fait d'étudier d'abord l'étage subalpin apparemment plus complexe ; par ailleurs, l'homogénéité physionomique et la situation topographique des pelouses culminales du Veymont nous ont d'abord laissé penser que le groupement qui s'y étendait était très proche d'un Seslerieto-Semperviretum, ce qui était du reste signalé dans la bibliographie.

Nous sommes depuis revenu sur ce point de vue et nous pensons qu'il mérite une étude détaillée pour des raisons que nous exposerons dans les paragraphes suivants.

La physionomie du Seslerieto-Semperviretum de notre dition est quelque peu différente de celle habituellement rencontrée pour son homologue des Alpes du Nord ; la disposition classique en gradins de végétation alternés avec des replats de sol nu, n'est pas fréquente au Grand Veymont où le degré d'ouverture du groupement est très faible et le recouvrement voisin ou même égal à 100 % dans le cas particulier du relevé n°1 pris au sommet du Mont Aiguille.

II-COMPOSITION FLORISTIQUE

S'il ne fait aucun doute que nos trois relevés appartiennent à l'ordre des Seslerie+alia coeruleae, on constate néanmoins une divergence au niveau des caractéristiques d'alliance ; ainsi sur 9 espèces du Seslerion coeruleae, 4 sont absentes du relevé I ; ce sont :

Festuca violacea	III
Helianthemum alpestre	III
Polygonum viviparum	III
Silene acaulis	III

Nous n'avons effectué qu'un seul relevé (n° I) au Mont Aiguille et l'absence des espèces précitées n'y est donc pas certaine ; mais il y a peut-être là une indication.

Quoiqu'il en soit, la pelouse sommitale du Mont Aiguille n'est pas absolument identique à celle du Grand Veymont et si nous avons réuni ces relevés ensemble c'est plus pour les comparer que pour les fondre en un seul groupement.

Ainsi l'individualité du relevé I apparaît encore par le fait que sur 8 géophytes, 7 sont exclusives à ce relevé, ce sont :

Gymnadenia conopsea
Allium schoenoprasum
Crocus vernus
Lilium martagon
Orchis globosa
Paradisia liliastrum
Tulipa australis

Toutes ces espèces contribuent à accentuer l'intérêt et la richesse floristique de la pelouse du Mont Aiguille et leur présence n'est certainement pas sans liaison avec l'absence de pâturage, et l'existence vraisemblable d'un sol plus évolué

où les bulbes de ces géophytes trouvent des conditions d'humidité et de granulométrie favorables à leur développement.

On remarquera aussi dans le relevé n° I que l'abondance-dominance et la sociabilité de Sesleria coerulea sont beaucoup plus élevés (4-3) que dans les relevés II et III.

D'autre part, la présence, dans les relevés II et III, d'espèces acidophiles nous parait significative ; ainsi :

Soldanella alpina	III
Alchemilla alpina	III
Antennaria dioica	III
Viola calcarata	III
Avena versicolor	I
Statice montana	I

Il nous semble qu'il s'agit là de témoins d'un groupement antérieur plus acide sur les flancs du Veymont - ceci venant confirmer l'hypothèse que nous émettrons à propos du Rhodoreto-Vaccinietum-et peut-être aussi d'un signe d'évolution possible de ces pelouses dans l'hypothèse d'une interruption du pâturage. Le relevé I renferme aussi quelques espèces acidophiles :

Anthoxanthum odoratum
Carum carvi
Crocus vernus
Hypericum richeri
Tulipa australis

qui témoignent d'une évolution peut-être analogue à celle de la pelouse culminale du Veymont.

Si l'on compare le tableau n° VI au Gentianeto-Androsacetum villosae, on constate un appauvrissement très sensible en caractéristiques pour le Seslerieto Semperviretum : 43 espèces pour le Gentianeto Androsacetum villosae, 28 seulement pour le Seslerieto Semperviretum.

Compte tenu du fait que le Gentianeto Androsacetum est un groupement bien plus ouvert que le Seslerieto Semperviretum

de notre dition, force est de conclure que ce dernier n'est pas à un stade optimal et doit représenter un stade régressif d'un Festucetum violaceae, comme le signale, à notre avis, la présence de Festuca violacea, Polygonum viviparum et des espèces acidophiles précitées. Il y a là une question fondamentale que nous espérons pouvoir élucider dans un mémoire ultérieur.

III - ECOLOGIE

Comme pour le Gentianeto-Androsacetum, le sol du Seslerieto Semperviretum est du type humo-calcique ; on remarque néanmoins qu'il est très souvent acidifié en surface (pH A_{oo} = 6,4) ce qui confirme l'hypothèse du paragraphe précédent.

Bien que les conditions stationnelles des trois relevés soient presque identiques, il est néanmoins important de souligner les différences d'exposition des relevés II et III d'une part, du relevé I d'autre part.

En effet, alors que les pentes du Veymont (II et III) ont une exposition générale plein W - allant de NNW à SSW - qui leur assure la réception d'abondantes précipitations et une ventilation non négligeable, de son côté la pelouse culminale du Mont Aiguille est orientée ESE ; elle est donc partiellement soustraite aux influences subies par le Grand Veymont, mais aussi soumise à une plus longue insolation et à un enneigement beaucoup moindre ; la pelouse du Mont Aiguille subirait alors une xéricité supérieure à la pelouse du Veymont ; on y trouve cependant un groupement plus fermé et un sol vraisemblablement plus épais.

Il y a donc lieu d'admettre que l'état régressif des pelouses du Grand Veymont n'est pas dû à un facteur décisif d'ordre bioclimatique, mais évidemment d'ordre pastoral.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

Il est très probable que le groupement qui couvre les flancs W du Veymont se retrouve - aux modifications locales près- dans toute la chaîne de sommets qui s'étend du Veymont à la Grande Moucherolle, au moins dans leur partie culminale, c'est à dire au-dessus des éboulis déjà signalés du Thlaspeion rotundifolii. Il est également vraisemblable que les sommets de cette chaîne non soumis au pâturage pourraient représenter, au même titre que le Mont Aiguille, le terme actuel possible de ces pelouses en l'absence de dégradation pastorale.

L'insuffisace de relevés ne nous permet pas encore de préciser l'évolution fine de ce groupement ; nous avons mentionné plus haut des traces d'un Festucetum violaceae ; il faut se demander si ces traces n'ont qu'une signification de reliques d'un groupement antérieur en régression, ou bien, si elles sont aussi le signe d'une progression possible du Seslerieto Semperviretum actuel, lequel se présente comme un groupement permanent dont le facteur décisif nous paraît être le pâturage.

A ce propos, nous soulignerons encore une fois l'intérêt remarquable du Mont Aiguille en tant que "butte témoin" de la végétation culminale du Vercors du Sud.

Situé à 3,7 km au SE du sommet du Veymont, le Mont Aiguille est un phénomène particulièrement intéressant ; en effet, cette table calcaire de 2000 m d'altitude moyenne est complètement isolée du reste du Vercors ; elle n'est pas soumise au pâturage et l'intervention de l'homme y est pratiquement nulle ; ce micro-plateau d'exposition générale SE, long environ de 750 m et large de 150 m, est ceinturé de toutes parts d'une muraille verticale de calcaire de 300 m de hauteur et n'est accessible qu'aux alpinistes.

Son isolement et sa difficulté d'accès ont contribué,

sur la pelouse sommitale, à l'établissement d'un groupement végétal "naturel" et sans doute très homogène du point de vue de la composition floristique.

Il s'agit d'un groupement de pelouse baso-neutrophile sur calcaire à rapporter à l'ordre des Seslerietalia coeruleae. La pelouse culminale du Mont Aiguille constitue ainsi un point de référence, une butte-témoin pour l'ensemble des pelouses de la crête orientale du Vercors, L'absence de pâturage aurait conduit la végétation de ces crêtes à un groupement très proche de celui du Mont Aiguille, ce qui suffirait à prouver - si ce n'était déjà fait - l'état de dégradation auquel le pâturage ovin conduit les pelouses alpines : activation de l'érosion éolienne d'un sol lentement édifié sous des conditions extrêmes.

La pauvreté de la flore culminale du Veymont et l'aspect localement discontinu de sa végétation ne serait pas dû seulement à l'érosion éolienne et à la dureté du sol, mais plutôt et surtout au surpâturage.

CHAPITRE IV

ASSOCIATIONS DE PELOUSES ACIDOPHILES (NARDO-CALLUNETEA)

A - PELOUSE A Nardus stricta ET Daphne cneorum (Série de l'Epicea) Daphneto Nardetum J.Ritter. Nov.Ass. 1969.

I - PHYSIONOMIE

Sauf au mois de mai où la plupart des Géophytes sont en fleurs (Tulipa australis, Narcissus pseudo-Narcissus, Crocus vernus, Ranunculus pyrenaeus) ainsi que Daphne cneorum, les dépressions à Nardus stricta et Daphne cneorum (tableau n° VII) sont d'une grande monotonie ; l'extension du Nard y est si importante que les autres espèces ne s'y développent qu'à grand'peine; il est d'ailleurs significatif de constater que ce groupement, dont le recouvrement est toujours de 100 % renferme environ 30 espèces de moins - soit 1/3 - que la pelouse à Festuca glauca dont de nombreux individus ne présentent qu'un recouvrement de 60 %. Par ailleurs, il faut remarquer qu'il est souvent très difficile - à l'époque où ont été pratiqués les relevés, c'est à dire en Juillet, de reconnaître la présence de certaines Géophytes dont les parties aériennes ont complètement disparu ; c'est ainsi que le degré d'abondance-dominance et de sociabilité qui leur a été attribué est certainement très inférieur à la réalité ; ceci à la lumière d'une observation vernale malheureusement réalisée sans indications sociologiques compte tenu du fait que début mai seules les Géophytes sont déterminables ; les espèces victimes en quelque sorte de cette "disparition" sont

principalement Ranunculus pyrenaeus, Tulipa australis et Narcissus pseudo-Narcissus.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Si les caractéristiques principales de notre association se rencontrent aussi dans les groupements voisins, néanmoins leur développement n'est optimum qu'au sein du groupement considéré ici. Par ailleurs, Nardus stricta n'est présent que dans notre groupement et son homologue - en quelque sorte - du subalpin supérieur (pelouse à Meum et Benoite) lequel appartient d'ailleurs à la même alliance. Ainsi, la localisation exclusive du Nard d'une part, et la parfaite vigueur de Daphne cneorum, Galium verum et Tulipa australis d'autre part, nous ont semblé suffisantes pour caractériser le groupement par ces espèces (au moins dans notre dition) quitte à préciser ultérieurement les liens de notre association avec des groupements homologues.

L'abondance et la vitalité de Daphne cneorum posent cependant une question : quelle est la signification de la présence, dans un groupement à microclimat relativement froid et humide, d'une espèce considérée comme plutôt thermophile ?

Il nous semble que Daphne cneorum a la même signification (mais pour des raisons microclimatiques différentes et en quelque sorte en sens inverse) que les espèces acidiphiles de la pelouse à Festuca glauca ; il est probable que l'extrême sécheresse de la pelouse précitée représente le facteur décisif qui lui interdit de s'y développer normalement ; il trouve alors refuge dans une association plus mésophile ; enfin son type biologique lui permet de supporter la compétition avec le Nard.

D'autre part, selon GAJEWSKI (cité par G.POTTIER-ALAPETITE, 86) Daphne cneorum serait, en Podolie polonaise, une relique de l'interglaciaire ; il s'y développe actuellement sur

roche-mère calcaire, dans des forêts survivantes de Pins qui ont dû se maintenir entre les langues glaciaires à cette époque ; il serait intéressant de savoir si l'espèce du Vercors peut avoir la même signification bien qu'elle se trouve actuellement dans une situation écologique différente.

Enfin dernière hypothèse, l'espèce du Vercors est peut-être un écotype lié aux conditions écologiques de la Nardaie étudiée ; c'est pourquoi nous nous proposons d'entreprendre l'étude biosystématique de cette espèce dans un prochain travail.

Le Daphneto-Nardetum appartient à l'alliance de l'Eu-Nardion qui rassemble les pelouses à Nard des étages alpin et subalpin ; malgré la faible représentation des caractéristiques d'ordre et d'alliance, notre association est d'une homogénéité satisfaisante (fig.17) compte tenu de l'état de dégradation où la maintient le pâturage.

On remarquera également l'abondance et l'exubérance de la strate muscinale ce qui nous conduit à préciser l'infrastructure du groupement : si le Nard possède - et de loin - l'abondance-dominance la plus élevée (4 à 5) de toutes les espèces du Daphneto Nardetum, il représente seulement la strate supérieure de la pelouse ; en effet, les souches, extrêmement denses et serrées, des différents individus du Nard, ne sont pas absolument jointives et ménagent entre elles des espaces libres ; un examen rapide suffit en effet pour se rendre compte que les feuilles sétacées du Nard prennent naissance de la souche en formant une sorte d'éventail, ou plutôt de cône, ouvert vers le haut ; c'est pourquoi il est nécessaire d'écarter les feuilles du Nard pour découvrir l'existence de la strate moyenne constituée surtout par deux chamaephytes, à savoir Daphne cneorum et Veronica officinalis qui s'étalent et se ramifient précisément entre les souches du Nard. C'est enfin sous les Chamaephytes que l'on rencontre la strate inférieure, directement en contact avec

le sol, et constituée précisément par les Bryophytes. On voit ainsi que le Daphneto Nardetum possède une infrastructure particulière qui lui assure, par ailleurs, une économie de l'eau d'un type très spécial, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant.

Parmi les relevés réunis pour caractériser le groupement, l'un d'eux le n° I, ne renferme aucune des caractéristiques d'association ; on est alors en droit de douter de son appartenance au Daphneto Nardetum ; mais d'autre part, c'est le seul de nos 12 relevés à renfermer la totalité des caractéristiques d'alliance ; comme par ailleurs il n'est pas soumis au pâturage, nous pensons qu'il représente un terme vers lequel pourrait tendre notre groupement ; ce relevé a été effectué à 18 km au N de notre dition - au lieu dit Plateau Julien - dans une grande combe perchée (environ 600 m de long sur 300 m de large) et c'est peut-être la limitation à un seul relevé qui ne nous a pas permis d'y rencontrer les caractéristiques (provisoires, encore une fois) du groupement.

Enfin, il est intéressant de signaler qu'à 8 km au SW de notre dition la classe des Nardo-Callunetea est représentée par une lande à Callune où nous avons pris le relevé suivant : Rochers de Chironne, Altitude : 1520 m ; Surface : 50 m^2 ; Recouvrement : 100 % ; Exposition : Est ; Pente : 5°. Roche-mère marno-calcaire, Sol ocre odzolique.

2.2 Calluna vulgaris
\+ Cirsium acaule
1.1 Trollius europaeus
+.1 Coeloglossum viride
1.2 Deschampsia flexuosa
2.4 Nardus stricta
+.2 Potentilla tormentilla
+.2 Narcissus poeticus
1.1 Vaccinium myrtillus

1.2 Brachypodium pinnatum
+.2 Anthoxanthum odoratum
+.1 Polygonum bistorta
+.1 Hypericum richeri
+ Tulipa australis
+.2 Paradisia liliastrum
+ Nigritella nigra
+.2 Luzula campestris
+ Veratrum album

Cette Callunaie prend le relais d'une Hêtraie d'altitude typique dont les arbres ont une forme en boule caractéristique.

Il est frappant de constater que la lande subalpine succède à la hêtraie d'altitude sans passage par une forêt de résineux ; le schéma classique est ici en défaut, mais n'est pas particulier à notre dition : déjà J.L. RICHARD (92) avait observé le même phénomène au Crêt de la Neige (Jura) où Seslerieto-Semperviretum et Lycopodio-mugetum en mosaïque succèdent directement à la hêtraie.

Enfin, de tous les relevés du tableau n°VII, le n° 5 est celui qui renferme à la fois le moins de caractéristiques et le plus de compagnes des Elyno-Seslerietea ; nous pensons qu'il s'agit d'un relevé de transition et nous en examinerons l'aspect statistique dans la 3ème partie.

III - ECOLOGIE

C'est exclusivement dans les dépressions de l'étage subalpin inférieur que l'on rencontre le Daphneto Nardetum, c'est à dire aux environs de l'altitude 1500 m.

Le fond des dépressions où ont été pratiqués les relevés est plat, d'où une certaine indifférence vis-à-vis de

l'exposition ; la pente est évidemment nulle, les flancs de transition entre buttes et dépressions ayant été éliminés en général comme lieu de relevés.

La roche-mère est le calcaire urgonien, et le recouvrement toujours de 100 %.

La surface moyenne de chaque relevé est de l'ordre de 16 m^2 ; seuls les relevés II, III et IV ont chacun été effectués sur 100 m^2, nous n'y avons pas remarqué d'augmentation significative du nombre des caractéristiques ; nous pensons donc que la surface de 16 m^2 doit être proche de l'aire minimum du Daphneto-Nardetum.

Nos relevés ont été tous effectués dans des individus différents et d'une manière générale les dépressions ne communiquent pas entre elles et sont circonscrites par les buttes à Festuca glauca, elles-mêmes en mosaïque avec le Cotoneastro-Arctostaphyletum.

La position même du Daphneto Nardetum lui assure un enneigement prolongé qui n'est pas sans relation avec le pH acide que nous y avons rencontré : soit 5,5 dans l'horizon supérieur ; c'est en effet dans ces dépressions que la neige s'accumule davantage en hiver, et qu'en été, convergent les eaux météoriques et de ruissellement ; il s'ensuit un lessivage accentué du sol et une acidification simultanée des horizons supérieurs, qui permet précisément l'implantation d'espèces acidiphiles telles que le Nard ; l'épaisseur du sol y est d'ailleurs telle (1,10 m dans le profil analysé plus loin) que l'influence basique de la roche-mère n'est plus déterminante dans les horizons exploités par les racines.

C'est que ce type de groupement présente un microclimat local froid et humide très voisin de celui d'une combe à neige. Le sol est du type ocre podzolique ; l'humus très peu abondant est un crypto-mull dont la matière organique (non acide) se décompose très vite.

L'acidité des horizons superficiels est liée ici, non pas à la matière organique, mais au lessivage important et à l'absence de cailloux calcaires dans tout le profil.

Néanmoins, dans un tel sol, la matière organique imprègne tous les horizons supérieurs ; elle libère des acides (formiques, oxaliques etc....) qui chélatent le fer et défloculent l'argile ; celle-ci est alors rendue soluble dans l'eau, condition de son entraînement vers les horizons inférieurs (DUCHAUFOUR P., 38).

La présence d'argile détermine celle des vers de terre qui ralentissent (en la détruisant) la production de matière organique ; l'A_0 n'est pas développé car il y a un support (argile) pour la microfaune. Le fond du sol ocre podzolique est graveleux, ce qui confirme sa localisation sur calcaire tendre.

Ce sol se développe en effet sur calcaire tendre (l'argile a alors une origine géologique) riche en éléments non carbonatés (calcaréo-marneux) ou sur terra fusca (l'argile a alors une origine géomorphologique) qui est une formation quaternaire relictuelle ; c'est une "argile de décalcification", produit de décarbonatation lente des calcaires durs (DUCHAUFOUR P., 38); enfin le sol ocre podzolique s'observe aussi sur "loupe de glissement"(1), phénomène sans lequel la position du Nard sur des buttes serait inexplicable.

Nous avons tracé une courbe de pF pour le profil de la figure 18 et obtenu les résultats suivants (fig.19) en ce qui concerne l'eau disponible par horizon :

A_1 = 32 g H_2O/100 g sol
B = 16 g H_2O/100 g sol
C = 4,7 g H_2O/100 g sol

---

(1) Glissement d'argile plastique et lent, sans ruptures (DERRUAU M., 37).

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus dans le groupement à Festuca glauca on est frappé par la différence avec laquelle l'eau est retenue dans ces deux types de sol, l'un humique carbonaté et l'autre lessivé.

Ainsi, le sol du Daphneto Nardetum, bien que recevant une somme de précipitations bien plus importante que le groupement à Festuca glauca apparaît physiologiquement comme beaucoup plus sec ; ce qui pourrait également contribuer à appauvrir floristiquement le groupement.

C'est certainement l'abondance des éléments fins argilo limoneux qui explique la force avec laquelle le sol du Daphneto Nardetum retient l'eau.

Nous pensons alors qu'ici intervient le rôle de la strate muscinale qui maintiendrait en quelque sorte une humidité relative assez élevée permettant malgré tout à quelques hémicryptophytes de boucler leur cycle de végétation. Nous avons en effet remarqué que la plupart des hémicryptophytes avaient un enracinement très superficiel et que parfois leur souche prenait naissance dans la strate muscinale elle-même.

Enfin, la présence d'un tel sol, aussi épais et au voisinage (fig. 19 bis) de celui des buttes à Festuca glauca (dont la profondeur maximum est de 40 cm) n'est pas sans poser de question. C'est ce que nous allons examiner dans le paragraphe suivant.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

On rencontre le Daphneto Nardetum sur l'ensemble du plateau, ses relations microtopographiques avec les groupements voisins ont été discutées plus haut et nous n'y reviendrons pas.

De même que nous pensons pouvoir rattacher le relevé n° I à notre groupement, de même le Daphneto Nardetum nous semble

présenter assez d'analogies avec le Nardetum décrit par MOOR et SCHWARZ (74) dans le Jura suisse pour pouvoir rapprocher valablement les deux groupements ; malgré l'imprécision relative des renseignements de ces auteurs dans la description floristique de leur Nardetum nos groupements possèdent en commun - outre le Nard bien entendu - quelques espèces assez significatives : Luzula campestris, Hieracium pilosella, Veronica officinalis, Antennaria dioica, Vaccinium myrtillus, Crocus vernus. Par ailleurs, les conditions écologiques décrites pour le Nardetum sont tout à fait comparables à celle du Daphneto Nardetum :

- altitude : 1400 m
- gros enneigement
- sol sans structure, épais (100 cm) et dépourvu de carbonates
- strate muscinale importante
- circonscrit par un groupement basophile des Festuco Brometea

Nous pensons qu'il s'agit là d'une de ces "combes gélives" du Jura.

Pour reprendre la question posée par l'analyse pédologique nous pensons qu'il est douteux qu'un tel sol ait pu se former, sous le climat actuel, sous cette pelouse ; aussi proposons-nous l'hypothèse dynamogénétique suivante (schéma) :

I) Stade forestier (climacique) à Cotoneaster et Arctostaphylos sous Pinus uncinata assez dense.

II) Déboisement local ⟶ disparition strate buissonnante ⟶ écoulement de la terre fine dans les dépressions.(1)

A propos de l'accumulation de la terre fine dans les dépressions, nous avons pu observer le même phénomène sur le

---

(1) Cette interprétation est à nuancer car elle suppose que la "forêt" de Pin à crochet soit installée sur un sol riche en argile ; or nous verrons que c'est loin d'être toujours le cas.

Causse de Sauveterre -Lozère) : alors que l'ensemble du Causse donne une remarquable impression de désolation tant la pelouse parcourue par les ovins y est rase et brûlée, on rencontre sporadiquement quelques combes - seuls emplacements cultivés - qui contrastent fortement avec l'environnement par la sensation de fraîcheur qu'on y éprouve.

III) Stade actuel. Ainsi le Daphneto Nardetum apparaît le plus souvent[1] comme le terme ultime de la dégradation du Cotoneastro Arctostaphyletum au subalpin inférieur ; cette dégradation est irréversible car la densité du Nard[2] est trop importante pour permettre la germination de Pinus uncinata.

Ce type de régression n'est d'ailleurs pas particulier à notre terrain : M. GUINOCHET (54) avait déjà observé à l'étage subalpin du bassin du Giffre la succession :

Piceetum subalpinum détruit
└--> Landes à Calluna vulgaris et Genista pilosa
└--> Nardetum strictae

qui représente une dégradation tout à fait analogue à celle que nous observons sur notre terrain.

B - PELOUSE A Sieversia montana ET Meum athamanticum (Sous-série acidophile du Pin à crochet) Sieversieto-Meetum, J.Ritter Nov.Ass. 1969

I - PHYSIONOMIE

Contrairement à son homologue du subalpin inférieur

---

(1) Il est cependant nécessaire d'"aménager" cette proposition en rappelant que localement le Daphneto-Nardetum peut représenter un climax édaphique dans la mesure où le Pin n'a jamais pu surmonter la concurrence d'un tel milieu.

(2) A propos de la puissance compétitive des Graminées voir BOULLARD (10) qui signale dans le Massif Central que "toute germination de graine de Pin est vouée à la mort, la radicule ne pouvant pénétrer au travers de ces systèmes souterrains imbriqués" (Il s'agit surtout ici des racines de Deschampsia flexuosa)

(Daphneto Nardetum) la pelouse à Sieversia montana et Meum athamanticum est d'une richesse floristique relativement importante et ce n'est pas son moindre intérêt.

L'abondance relative des Géophytes, tout particulièrement des Orchidées permet d'identifier rapidement le groupement, au même titre que le voisinage immédiat du Gentianeto-Androsacetum; la pelouse à Sieversia montana et Meum athamanticum forme en effet un violent contraste avec l'association voisine ; c'est un groupement très fermé, d'un vert soutenu et s'étendant sur de grandes surfaces ; cet ensemble de caractéristiques morphologiques bien tranchées lui confère donc une individualité suffisante pour reconnaître - dans notre dition - ce type de pelouse au premier coup d'oeil.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Les caractéristiques du groupement - Sieversia montana, Potentilla aurea et Coeloglossum viride - sont aussi des caractéristiques d'alliance (Eu-Nardion) et d'ordre (Nardetalia); si nous les avons élevées au rang de caractéristiques d'association c'est qu'elles sont absolument liées à ce groupement et jouent le rôle de différentielles absolues par rapport aux groupements environnants ; on ne manquera pas alors de remarquer que les relevés IX, X et XI ne possèdent aucune des caractéristiques d'association ; nous pensons qu'il s'agit là de relevés de transition avec le Gentianeto-Androsacetum villosae et que par ailleurs les caractéristiques de classe, ordre et alliance y sont représentées de façon assez significative pour ranger ces trois relevés dans notre groupement. Comme le Daphneto Nardetum, l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum (tableau n° VIII) appartient à l'alliance de l'Eu-Nardion dont elle renferme un bon pourcentage de caractéristiques, d'où une homogénéité satisfaisante (fig.20).

Des huit Géophytes rencontrés dans notre groupement six font partie des caractéristiques et deux appartiennent aux compagnes de haute présence ; ce sont d'une part Coeloglossum viride, Orchis maculata, Orchis sambuccina, Botrychium lunaria Nigritella nigra, Leucorchis albida, et d'autre part Crocus vernus et Ranunculus pyrenaeus ; nous précisons "de haute présence" à propos de ces deux dernières car le degré qui leur a été attribué est certainement en-dessous de la réalité en raison de la rapide disparition de leurs parties aériennes (déjà signalée à propos du Daphneto Nardetum); par ailleurs, il n'est pas indifférent de remarquer que Ranunculus pyrenaeus est une caractéristique des Caricetalia curvulae ce qui pose une question qui sera examinée dans les conclusions.

L'absence de strate muscinale est un des traits spécifiques de notre groupement quand on le compare au Daphneto Nardetum ; de même que la plus grande richesse floristique qui est certainement liée à une moins grande extension du Nard ; ainsi, le Daphneto Nardetum ne comporte-t-il que 11 caractéristiques de classe, ordre et alliance alors que l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum en renferme 22 ; nous discuterons plus loin le déterminisme possible de cette moindre abondance-dominance du Nard.

Bien que l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum ait une infrastructure moins tranchée que le Daphneto Nardetum, on peut néanmoins y mettre en évidence quelques hémicryptophytes à feuilles radicales en rosette dont le degré de présence n'est pas négligeable, ainsi :

Sieversia montana	IV
Plantago alpina	IV
Homogyne alpina	II
Plantago montana	IV
Soldanella alpina	IV
Primula officinalis	III

Ainsi s'isole un contingent d'espèces formant en quelque sorte une strate inférieure d'où émergent la plupart des autres et où dominent en particulier Meum athamanticum et Trollius europaeus.

III - ECOLOGIE

L'association à Sieversia montana et Meum athamanticum occupe uniquement les versants et les combes de l'étage subalpin supérieur, soit à l'altitude moyenne de 1850 m ; c'est à dire à 400 m environ au-dessus de son homologue du subalpin inférieur(1).

On remarquera que pour l'ensemble des relevés - sauf évidemment ceux effectués dans le fond des dépressions - l'exposition générale est WSW d'où la réception d'abondantes précipitations.

Roche-mère calcaire et recouvrement maximum sont encore des points de similitude avec le Daphneto Nardetum.

La surface des relevés (25 m^2) est sensiblement supérieure à la moyenne des relevés (16 m^2) du Daphneto Nardetum ; ce qui s'explique d'une part, par l'extension générale beaucoup plus importante de la pelouse à Sieversia montana et Meum athamanticum, et d'autre part par une aire minimum vraisemblablement plus étendue.

Tout comme le Daphneto Nardetum, notre groupement subit un enneigement plus prolongé que le Gentianeto Androsacetum qu'il circonscrit, d'où un lessivage important qui se traduit par le pH acide que nous avons mesuré : en moyenne pH 5,5 (relevés 13 et 14), dans le fond des dépressions et pH 6,0 dans les pentes (relevés 12 et 15). A ce propos, il n'est pas indifférent de noter que l'on constate une augmentation relative de

---

(1) L'association s'installe aussi sur "loupes de glissement" comme le Daphneto-Nardetum.

l'abondance dominance du Nard dans les dépressions par rapport à celle qui lui est attribuée dans les pentes ; l'acidification plus importante que l'on y relève est certainement un des facteurs y déterminant la plus grande exubérance du Nard ; on remarque en outre, que les relevés VII et VIII qui présentent la pente la plus importante dans l'ensemble de nos relevés (25°) sont précisément ceux dont le Nard est totalement absent.

Par ailleurs on peut observer que les individus d'association se situant sur des pentes convexes, ou proches du Gentianeto Androsacetum villosae (relevés 4, 7, 9, 10, 11) présentent simultanément les caractères suivants :

- fort pourcentage de compagnes calcicoles des Elyno-Seslerietea (relevés 7 et 9 surtout)
- absence ou raréfaction des caractéristiques d'association
- abondance relative de Globularia nudicaulis et, à un moindre degré, de Plantago montana
- absence de Vaccinium myrtillus (sauf relevé 7)
- absence ou faible abondance de Nardus stricta par rapport aux autres relevés.

Pour toutes ces raisons nous pensons que ce groupe de relevés représente une sous-association formant une ceinture supérieure à l'association type et que nous qualifierons de "globularietosum" par référence à Globularia nudicaulis.

Pour des raisons exactement inverses à celles que nous venons d'exposer, nous pensons que les relevés 2, 12, 13, 14 représentent une sous-association ceinturant inférieurement (et jusque dans les dépressions) l'association type et que nous qualifierons de "ranunculetosum" pour rappeler la présence (ainsi 3.3 dans le relevé 13 qui ne renferme aucune compagne des Elyno-Seslerietea) exclusive de Ranunculus pyrenaeus.

Rappelons à cet égard que Ranunculus Pyrenaeus et Sieversia montana font partie des caractéristiques du Ranunculeto-

Alopecuretum Gerardi décrit par M. GUINOCHET (53) dans les Alpes-Maritimes dont le sol le plus évolué est sur roche-mère calcaire, comme dans notre dition. L'existence de ces deux sous-associations nous a d'ailleurs été confirmée par l'examen des profils pédologiques correspondants ; rappelons que tous ces profils ont été observés sur calcaire tendre ou sur loupe de glissement.

On rappelera que le sol brun calcaire diffère du sol brun à crypto-mull par la présence de cailloux calcaires dans tout le profil, qui s'opposent ainsi à une acidification importante ; de même le sol brun à crypto-mull diffère du sol ocre podzolique par le pH basique de l'horizon C, qui devient neutre chez le sol ocre podzolique où s'ajoute d'autre part un indice d'entraînement des argiles plus important. Toutes ces données sont résumées dans le tableau n° IX. Notons enfin que de petites dolines occupent souvent le fond des dépressions (environs du Pas de Chattons) et sont colonisées par une végétation de mégaphorbiaie (espèces d'hydro-mull) appartenant à la classe des Betulo-Adenostyletea ; voici un relevé pris sur 4 m^2 avec un recouvrement de 80 % ; altitude : 1850 m :

3.2 Adenostyles alliariae
2.2 Geranium silvaticum
1.1 Saxifraga rotundifolia
+.2 Aposeris foetida
+.1 Viola biflora

Bien qu'il soit à son optimum dans le subalpin supérieur, le Sieversieto-Meetum envoie des "prolongements" vers le subalpin inférieur au niveau du Pas de Chabrinel et du Pas de Chattons en particulier. Il s'y présente alors sous la forme d'un faciès à Trollius europaeus et Globularia nudicaulis qui se développe sur sol brun à crypto-mull.

Les relations topographiques entre l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum et le Gentianeto-Androsa-

cetum villosae sont identiques à l'étage subalpin inférieur, à celles existant entre le Daphneto Nardetum et les buttes à Festuca glauca et Teucrium montanum ; avec la réserve toutefois - déjà signalée - que les extensions relatives des groupements voisins sont inverses.

On peut également noter que l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum occupe par rapport au Gentianeto Androsacetum villosae la même position que le Festucetum spadiceae par rapport au Seslerieto-Avenetetum montanae à l'étage alpin des Alpes-Maritimes (GUINOCHET M., 53).

De même que le Festucetum spadiceae, dont de nombreux relevés ont été effectués sur roche-mère calcaire, appartient à un ordre de pelouses acidophiles, de même, l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum est relativement[1] indifférente à la nature du sous-sol puisque le pH mesuré - dans les horizons supérieurs au moins - est plus proche de 5 que de la neutralité ; ce qui confirme l'épaisseur relativement importante du sol de notre association.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

Répandu dans l'ensemble de l'étage subalpin supérieur de notre dition, l'association à Sieversia montana et Meum athamanticum y couvre de très grandes surfaces et l'on peut penser qu'il représente le groupement climax du subalpin supérieur ; sur calcaire tendre ; si, localement, il peut se comporter comme un groupement évolutif (envahissement par Vaccinium myrtillus) ce phénomène nous a toujours paru très restreint ; alors qu'on constate sans difficulté qu'il succède au Gentianeto Androsacetum villosae, il est beaucoup plus délicat de prévoir son évolution

---

(1) Dans la mesure où le % d'argile de la roche-mère est assez élevé.

ultérieure ; une interruption de pâturage et l'installation de carrés permanents permettraient de préciser cette question.

Par ailleurs, et bien que son pH relativement bas soit en corrélation avec un sol assez épais, il nous semble difficile d'invoquer le même déterminisme[1] que pour le Daphneto Nardetum concernant précisément l'épaisseur du sol ; en effet l'existence d'un groupement forestier antérieur ne nous paraît guère probable; néanmoins on note la présence (dans 8 relevés sur 15) de Vaccinium myrtillus et parfois avec une abondance-dominance non négligeable; notre groupement pourrait alors, sous réserve de vérifications, représenter localement les restes d'un Rhodoreto Vaccinietum extra-silvaticum.

Enfin il n'est pas sans intérêt de signaler la situation topographique des relevés : ils ont été tous effectués dans cette immense vallée suspendue qui s'étale en direction SSW à l'est de la ligne de crête allant du Pas de Chattons à la tête de la Graille ; or les altitudes du fond de cette combe s'échelonnent de 1850 à 1700 m, soit au niveau où - à la même latitude sur le plateau - s'étend la pelouse à Festuca glauca et quelques lambeaux du Cotoneastro Arctostaphyletum ; ainsi, et bien que notre association jouisse de conditions microclimatiques locales dues à une topographie particulière déterminant un enneigement prolongé, l'aire importante couverte par ce groupement nous paraît suffisante pour en faire un climax édaphique.

---

(1) La plus grande surface couverte par les affleurements de calcaire tendre est ici l'un des facteurs déterminant la genèse des sols cités dans le paragraphe précédent.

CHAPITRE V

ASSOCIATIONS "FORESTIERES" ET AFFINES

(VACCINIO-PICEETEA)

A - GROUPEMENT A Cotoneaster integerrima ET Arctostaphylos uva-ursi (Sous-série acidophile du Pin à crochet) Cotoneastro-Arctostaphyletum, R.NEGRE 1950

De nombreux auteurs ont étudié les peuplements de Pins à crochets : Ch. BARTOLI en Haute Maurienne et en Chartreuse (2, 3, 4, 5), J. BRAUN-BLANQUET dans le parc national suisse, les Alpes centrales et les Pyrénées Orientales (12, 15, 17, 18, 19), P. CHOUARD dans les Pyrénées Centrales (28), H. GAUSSEN dans la vallée de l'Ubaye, M. MOOR dans le Jura Suisse (73), R. NEGRE en Oisans (75), R. de SOO en Hongrie (101), J.L. RICHARD dans le Jura (92), V. TREGUBOV (105) en Savoie.(1)

Il ressort de ces travaux que cette essence montre (outre l'existence de races orientale, centre alpine et occidentale) une plasticité morphologique et écologique étonnante, telle qu'elle apparaît le plus souvent comme une compagne dans les relevés phytosociologiques ; des Tatras aux Pyrénées et des tourbières aux lapiaz on peut rencontrer le Pin à crochet pourvu que la concurrence ne soit pas trop forte ; nous allons maintenant analyser la structure et la dynamique du peuplement de notre dition.

---

(1) Les Tomes I à VI des documents pour la carte de la végétation des Alpes, publiés sous la direction du Professeur OZENDA P. nous ont aussi fourni de précieux renseignements.

I - PHYSIONOMIE

Ce sont évidemment l'Epicéa et le Pin à crochet (1) grâce auxquels on identifie facilement le groupement ; d'autre part, la principale caractéristique de morphologie "externe", si l'on peut dire, du groupement est l'extrême dispersion des éléments arborescents ; ceci est très ennuyeux car, a priori, il est difficile de dire si l'on a affaire à une forêt, à des prés-bois (définition combien imprécise) ou encore à des bosquets d'arbres dans une pelouse.

La difficulté de définition augmente encore quand on s'aperçoit que le degré de dispersion est lui aussi très variable: dans quelques endroits la densité du peuplement arborescent est telle qu'il pourrait s'agir d'une micro-forêt, dans d'autres, un arbre isolé se dresse au beau milieu de la pelouse.

D'autre part, à mesure qu'on gagne de l'altitude, ou qu'on se dirige vers le sud, l'Epicéa - qui est ici proche de sa limite sud-orientale - disparaît au profit du Pin à crochet ; de même il semble que la densité du peuplement aille diminuant à mesure qu'on se rapproche de la bordure sud du plateau.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

En dépit de sa faible densité, la strate arborescente abrite une strate buissonnante, dont deux éléments ont donné son nom au groupement (tableau n° X) : Cotoneaster integerrima et Arctostaphylos uva-ursi ; le Genèvrier nain et la myrtille participent également à cette strate et avec une présence non négligeable (V) ; noter aussi que le Juniperus nana se rencontre parfois en dehors du couvert arborescent ce qui pose la question

---

(1) Il s'agit du Pinus montana Mill. Race uncinata Ram. Voir à ce sujet Ph. GUINIER (51) et Ph. GUINIER et J.POURTET (52).

de la signification de sa présence ainsi isolé, comme nous le verrons plus loin.

Les quatre espèces précitées ont une sociabilité généralement assez élevée et contribuent à bien individualiser le groupement.

Il faut également mentionner Daphne mezereum qui semble très lié au Pinus uncinata même après coupe ou incendie des arbres. En ce qui concerne la strate herbacée on ne manquera de remarquer qu'elle renferme assez peu d'espèces caractéristiques de l'ordre, classe et alliance auquel appartient le groupement ; on est alors en droit de douter de l'homogénéité du groupement qui est cependant satisfaisante ainsi que le montre la figure 21, nous verrons ultérieurement comment expliquer la présence d'un grand nombre d'espèces étrangères au groupement. Notons enfin parmi les compagnes, un contingent assez significatif d'espèces de clairières dont le déterminisme (coupes de bois, incendies) reste encore à préciser.

Comme pour la plupart des groupements étudiés ici, nous avons mentionné dans les compagnes, d'une part, les espèces appartenant aux groupements qui circonscrivent celui exposé ici, et d'autre part celles qui sont liées au pâturage ; nous pensons que cette méthode permet d'apprécier, sans nécessiter de commentaires, l'état de dégradation et de mélange auquel un pâturage ovin mal organisé peut conduire les groupements végétaux.

III - ECOLOGIE

Le Cotoneastro-Arctostaphyletum occupe une tranche altitudinale de 1500 à 1850 m environ ; on rencontre bien encore quelques Pins à crochet rabougris sur les flancs du Veymont, vers 2000 m mais il s'agit là de pionniers isolés qui ne peuvent plus réaliser un groupement spécifique et qui n'ont rien à voir

avec le Cotoneastro-Arctostaphyletum, Cotoneaster et Daphne mezereum disparaissent à mesure qu'on s'élève et sont totalement absents vers 2000 m.

La pente du groupement est faible ou nulle et l'orientation est en général SW(1).

Le sous-sol appartient toujours au calcaire urgonien, Il s'agit d'un groupement généralement très fermé au niveau de la strate buissonnante, et le recouvrement est toujours élevé.

La surface moyenne des relevés est de l'ordre de la centaine de mètres carrés et dans de nombreux cas, il s'agit de l'aire minimum puisque les relevés ont été effectués dans des individus d'association différents.

L'état dispersé du Cotoneastro-Arctostaphyletum lui confère certainement une écologie complexe et très particulière; la faible surface - relative pour un groupement de ce type - des individus d'association doit entraîner au sein des individus la présence d'importants gradients de facteurs mésologiques (humidité, température, éclairement).

L'existence de tels gradients semble se confirmer par le fait que, pour un individu d'association donné, on rencontre toujours Vaccinium myrtillus au Nord du groupement d'une part, et d'autre part Arctostaphylos et Cotoneaster au Sud.

Des mesures microclimatiques simultanées entre le Nord et le Sud des individus d'association permettraient d'évaluer les écarts significatifs de température entre ces deux stations.

Quoiqu'il en soit, cette observation est à rapprocher de celle de CHOUARD (27) qui, dans les forêts subalpines de Néouvielle, note, aux ombrées, des "forêts landes" de Pinus uncinata, Rhododendron, Vaccinium myrtillus avec beaucoup de

---

(1) On remarque que les individus légèrement exposés au N (relevés XI, XII, et XIII) ne possèdent aucune caractéristique d'association, celles-ci signifiant par là les affinités méridionales de notre dition.

mousses, et aux soulanes, des forêts-landes de Pinus uncinata, Arctostaphylos uva-ursi avec très peu de mousses.

D'autre part le fait que le couvert du Pinus montana ne semble pas nécessaire au maintien d'Arctostaphylos - essence de lumière - pose la question du rôle dynamo-génétique du Pin à crochet ; Pinus montana, essence de lumière, peu sensible à la sécheresse comme à la rigueur des froids hivernaux, résistant aux gelées tardives, est un pionnier remarquable réunissant toutes les conditions de colonisateur de régions montagneuses arides ; c'est ainsi qu'il s'installe spontanément dans les fentes du lapiaz où il trouve, outre un abri contre la dent des moutons, un ensemble de conditions écologiques sylvatiques (cf. CHOUARD P., 29 Caussols) qui doivent favoriser sa germination.

Ainsi, il prépare le terrain et provoque l'accumulation d'une certaine quantité d'humus nécessaire à l'implantation de Cotoneaster et Arctostaphylos.

Notons aussi que le Pin n'est pas le seul à provoquer cette accumulation d'humus ; en ce domaine, le Genevrier nain est un puissant auxiliaire, déjà remarqué par de nombreux auteurs (BRAUN-BLANQUET, 14 ; GUINOCHET, 53) et son rôle dynamogénétique est ainsi fondamental dans l'édification du Cotoneastro-Arctostaphyletum.

Enfin, nous avons remarqué que la germination et la croissance des jeunes Pinus uncinata semblait meilleure en bordure de la couronne des Epicéas, où, vraisenblablement la litière pauvre de l'Epicéa détermine une faible concurrence, et où le jeune Pin rencontre une humidité relative plus élevée, doublée d'un éclairement suffisant. Les jeunes Epicéas semblent au contraire germer un peu n'importe où.

Le sol du Cotoneastro-Arctostaphyletum est une rendzine à humus brut qui ne se développe que sur calcaire dur ; ce sol est analogue au lithosol calcaire à mor décrit plus au Nord (Villard de Lans) par GILOT (48,49) pour le Lycopodio-Mugetum ;

la dureté du substrat calcaire rend son altération très lente et son influence quasi inexistante sur la végétation ; c'est pourquoi nous pensons pouvoir rapporter notre groupement à celui décrit par NEGRE R. (75) en Oisans bien que dans cette région le Cotoneastro-Arctostaphyletum soit installé sur granit[1].

L'humus est un Mor[2] dont le pH est le plus souvent égal à 5,5 ; ce mor recouvre toute la surface du lapiaz où s'installe le groupement ; le degré d'acidité de cet humus est dû, à la fois, à la nature de la litière (aiguilles de Pin surtout) et à l'absence de cailloux calcaires dans le profil qui est en général réduit à une couche d'humus posée directement sur le calcaire dur ; il faut toutefois remarquer que des mesures de pH réalisées sous Arctostaphylos uva-ursi ont fourni des valeurs assez voisines de la neutralité ; ainsi pH 6,4 comme moyenne de 5 mesures ; il y a donc une certaine hétérogénéité dans la répartition des acidités de surface du groupement.

Si on compare la rendzine à humus brut de la "forêt" et le sol humocalcique de la pelouse voisine, on s'aperçoit qu'il s'agit de sols "analogues" au sens de PALLMANN (19) : en effet, les horizons humifères sont très semblables même si les horizons profonds diffèrent ; il y a donc une évolution plus rapide des horizons supérieurs, montrant le rôle essentiel de la matière organique ; la "rançon", si l'on peut dire, de cette rapidité, est la fragilité du maintien de ces horizons ; en effet, ces deux types de sol sont extrêmement liés au maintien de la végétation, et disparaissent avec elle ; il est cependant probable que le sol humo-calcique peut parfois dériver de la rendzine à humus brut par départ du mor, à la suite de coupe à blanc-étoc,

---

(1) Notre association diffère du Junipereto-Arctostaphyletum (BRAUN-BLANQUET J.,19), entre autres caractères, par l'absence de Calluna vulgaris et la présence de Cotoneaster integerrima.

(2) Rappelons que le mor ne se développe que sous les "constructeurs" d'humus brut (Dryade, Raisin d'Ours, Pin, Epicéa, Genevrier nain).

comme nous le signalions à propos du Festucetum glaucae.

D'autre part, nos investigations nous ont permis de découvrir, vers le Pas de la Ville, des peuplements de Pins à crochet dont la strate buissonnante et herbacée était le plus souvent nulle (altitude 1750 m) ; voici un relevé typique pris sur 200 m^2 (pente 10°) en exposition W :

4.5 Pinus uncinata
\+ Daphne mezereum
1.3 Aposeris foetida

Par comparaison avec des mesures réalisées plus au Sud (Pas de Peyrole, 1600 m), et portant sur les cercles annuels d'accroissement(1) on peut affirmer que les peuplements observés vers le Pas de la Ville sont très anciens, de nombreux individus ayant de 350 à 400 ans (le diamètre de l'arbre à sa base est souvent égal à 1 mètre).

L'absence quasi totale de strate herbacée est peut-être à mettre en relation avec la toxicité de la litière forestière mise en évidence par GILOT (49) dans le Lycopodio-Mugetum (dans ce groupement cependant les strates buissonnantes sont loin d'être inexistantes) ; par ailleurs, la présence d'Usnea barbata attaquant les arbres jusqu'à leur disparition témoigne peut-être qu'il s'agit d'une forêt relique dont la strate herbacée aurait disparu par suite du réchauffement récent (cf. 1ère Partie) et serait localement remplacée par des espèces de mull de pelouse peu sensibles à la réduction d'éclairement en sous-bois ; remarquons aussi que l'âge de ces arbres coïncide avec la durée du "petit âge glaciaire" (1590-1850, cf. LE ROY LADURIE, 69).

Le sol de ces peuplements est un sol brun à mull typique et souvent assez épais (45 cm) ; ce mull renferme de gros cailloux calcaires ; la litière est peu épaisse (2 cm) ;

---

(1) Prélevés à l'aide d'une sonde ; à propose des méthodes d endrochronologiques, voir PARDE J. (83), POPESCU-ZELETIN I. (85), VINS B. (108).

la roche-mère est une zone de calcaire tendre.

Bien que la nature de la roche-mère soit à l'origine de la présence d'argile, il faut noter que ces profils s'observent surtout à la suite des éboulis du versant W du Grand Veymont, c'est à dire là où l'accumulation d'argile d'origine géomorphologique (lessivage des pentes supérieures) est importante ; l'argile de ces sols bruns peut donc avoir deux origines et il serait intéressant de pouvoir en évaluer les proportions respectives(1).

Quoi qu'il en soit, et d'après ce qu'on sait sur les conditions de transfert des argiles (DUCHAUFOUR P., 38), la migration et l'accumulation de l'argile date d'un climat plus froid ; actuellement l'argile ne peut migrer qu'au-dessus de la forêt (éboulis, pelouses du Veymont) ; l'argile actuelle s'accumule alors dans les dépressions, ce qui active le processus ancien.

Par ailleurs, nous avons pu observer que l'humus brut n'est pas complètement absent des peuplements considérés ; il s'installe entre les grosses racines qui partant de la souche de l'arbre et forme ainsi un anneau de 20 cm de large autour du pied de l'arbre ; à mesure qu'on s'éloigne du tronc, l'humus brut passe graduellement à un mull forestier typique.

On peut découvrir d'autre part sur quelques mètres carrés parmi ces peuplements des profils assez particuliers dont la végétation herbacée est réduite aux espèces suivantes (relevé pris sur 4 m^2 ; pente nulle) :

\+ Deschampsia flexuosa
1.1 Homogyne alpina
+.1 Soldanella alpina
5.5 Pinus uncinata (individu de 350 ans environ)

La structure de ces profils est la suivante : en

---

(1) On fait généralement remonter l'âge d'un tel sol à la dernière glaciation (DUCHAUFOUR P., 38).

surface une rendzine à humus brut de 20 à 35 cm d'épaisseur ; puis en profondeur, des plaques horizontales de cailloux calcaires, isolant l'humus brut d'une argile noirâtre située en profondeur ; au fond la roche-mère de calcaire tendre à petits éléments.

On observe souvent à proximité de ces profils, de faux éboulis à sol brun squelettique qui pourraient dériver de la coupe des arbres.

Enfin, bien que les peuplements forestiers des altitudes inférieures à 1500 m ne fassent pas partie de notre domaine de recherches, nous avons pu y constater que les caractéristiques du Fagion et des Fagetalia (Prenanthes purpurea, Paris quadrifolia, Asperula odorata, Acer pseudoplatanus, Lonicera xylosteum etc...) montaient très haut dans la pessière[1] (1450 m) et que certains peuplements d'Epicéas, vraisemblablement introduits, reposaient soit sur sol brun forestier, soit sur sol ocre podzolique ; sur les replats en bas de pente et sans arbres apparaît une végétation tout à fait semblable à celle des dolines du Sieversieto-Meetum : Adenostyles alliariae, Geranium silvaticum, Saxifraga rotundifolia (remarquer l'identité de cette flore avec celle des fentes du lapiaz où Aspidium lonchitis est aussi très fréquent). Toutes ces observations nous suggèrent que la limite supérieure actuelle de la hêtraie a dû être rabaissée par suite du traitement forestier ; ceci nous est confirmé par l'observation (déjà signalée à propos du Daphneto-Nardetum) d'une hêtraie d'altitude (1600 m) à 8 km au SW de notre dition.

---

(1) Voici un relevé, pris dans la pessière typique, installée sur une rendzine à humus brut (Surf.: 100 m^2, Recouvrement: 100 %, Pente nulle, Alt. : 1450 m)

3.2	Picea excelsa	+	Lonicera nigra
2.4	Vaccinium myrtillus	+	Pyrola secunda
1.1	Melampyrum silvaticum	3.3	Rhytidiadelphus triquetrus
+	Rosa pendulina		
+.2	Homogyne alpina	1.3	Hylocomium proliferum

Notons que les 2 bry ophytes sont extrêmement caractéristiques de la présence d'humus brut (MOR) qu'elles signalent à coup sûr.

Il semble donc que la pessière se trouve prise en "sandwich" entre la hêtraie et le Cotoneastro-Arctostaphyletum ; le fait que l'Epicéa trouve ici une limite de son extension n'est certainement pas étranger à cette "morphologie" particulière de la végétation.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

Le Cotoneastro-Arctostaphyletum est réparti sur toute la surface du plateau, en mélange au milieu d'autres groupements. Bien qu'il occupe une grande partie de notre dition(1), il ne semble pas y rencontrer des conditions de développement optimales si l'on en juge par son état de fragmentation actuel.

L'état fragmentaire et dispersé du groupement (probablement en régression actuellement) permet d'expliquer la forte proportion d'espèces des groupements voisins ; ce groupement ne paraît subsister que sur des surfaces voisines ou inférieures à son aire minimum.

Il ne semble pas que ce groupement puisse s'être édifié et maintenu sous le climat et le pâturage actuels car on n'observe aucun signe de sa progression. Il représenterait le stade régressif (relictuel ?) d'une pessière, ou pinède, antérieure du type Rhodoreto-Vaccinietum-Mughetosum.

TESSIER et OFFNER (103) signalent en effet l'existence du Rhododendron en plusieurs endroits du plateau du Veymont. Nous ne l'avons retrouvé qu'une seule fois sur les flancs W de l'arête N du Veymont ; la cause de cette disparition est peut-être d'ordre touristique ou pastoral ; quoi qu'il en soit, il ne faut pas oublier que si le Rhododendron est abondant à Villard de Lans, soit 25 km plus au Nord , il est ici à une limite

---

(1) Nous avons également observé des individus d'association bien développés à 13 km au Sud de notre dition, en rebord W au-dessus du vallon d'Archiane.

locale de son aire et donc d'autant moins significatif qu'on descend vers le Sud (Col du Rousset).

Notre groupement représente des éléments de végétation subalpine s'affrontant à des groupements de montagnard supérieur, c'est à dire, des individus acidophiles de Vaccinio-Piceetea au contact du Festuca Brometea basophile ; il s'agirait à la fois de reliques dégradées d'une pinède plus fermée, témoin d'un stade régressif, et de foyers possibles d'extension et de fermeture du groupement dans l'hypothèse de mesures prises en ce sens, interruption du pâturage par exemple.

La trop faible durée de nos observations ne nous permet pas de préciser l'évolution fine du groupement par rapport à ceux qui l'environnent. D'autant moins que les groupements environnants représentent parfois les stades de régression du Cotoneastro-Arctostaphyletum à la suite de déboisement et de pâturage ; s'il est donc relativement aisé de prévoir ce qui résultera de la déforestation, il est beaucoup plus délicat d'apprécier quels sont les stades qui précèdent le Cotoneastro-Arctostaphyletum. Cependant nous avons remarqué - au voisinage immédiat des peuplements de pins les moins dispersés - que la pelouse à Festuca glauca était progressivement envahie par Globularia nudicaulis, qui semblerait en quelque sorte préparer le terrain aux éléments buissonnants du Cotoneastro-Arctostaphyletum.

LIOU TCHEN NGO (102) a remarqué que dans les Causses le couvert du Pin ne semble pas nécessaire à Arctostaphylos, espèce héliophile ; et d'autre part, cet auteur considère Arctostaphylos comme un destructeur de la pelouse sèche à Festuca. Si donc il est permis de rapprocher les Causses et le Vercors par suite de la xéricité qu'entraîne la morphologie karstique, on peut émettre l'hypothèse qu'Arctostaphylos joue dans notre dition le même rôle que celui signalé dans les Causses.

S'il est malaisé de définir le groupement lui-même et encore plus les stades qui le précèdent, il est malgré tout possible d'émettre une hypothèse sur sa signification.

Le climax de l'étage subalpin des chaînes préalpines externes est généralement de type "forestier" et nous ne pensons pas que le Vercors échappe à cette règle ; toutefois il est insuffisant d'affirmer l'existence d'un climax dans le Vercors du Sud sans préciser les conditions de sa réalisation. En effet, parmi toutes ces conditions il en est une qui est particulièrement déterminante, c'est l'homogénéité et la stabilité, relatives il est vrai, du climat général ; or, cette condition est loin d'être remplie dans notre dition puisque le Vercors du Sud représente précisément une importante limite climatique et par là, un changement de climat non moins important ; le régime méditerranéen s'y traduit déjà par un creux estival des précipitations, particulièrement défavorable puisqu'il se place en pleine période végétative.

Ces perturbations climatiques locales entravent la réalisation du climax et sont à rapprocher des observations d'AUBERT BOREL, LAVAGNE et MOUTTE[1], portant sur le subalpin de la Feuille d'Embrun-Est, où ils remarquent que le climax ne se développe qu'aux ubacs, l'adret n'offrant que des groupements permanents, par suite de sa xéricité.

Donc, malgré sa fragmentation et compte tenu des perturbations climatiques locales et pastorales, nous croyons que le Cotoneastro-Arctostaphyletum représente le terme ultime de la végétation de l'étage subalpin du Vercors du Sud ; bien qu'il occupe peu de place, ce groupement apparaît, sur calcaire dur, comme le climax de l'étage considéré, mais comme un climax marginal bien entendu. Sur calcaire tendre, au contraire, l'implantation de la pelouse à Sieversia montana et Meum athamanticum

---

(1) In : Documents pour la carte de la végétation des Alpes. T. 3 (1965)

(ou du Daphneto-Nardetum au subalpin inférieur) ne permet pas, à cause de la concurrence, l'implantation du Pin à crochet ; en ce sens, ces deux types de pelouse pourraient localement représenter un autre type de climax édaphique.

B - RHODORETO VACCINIETUM EXTRASILVATICUM, Br. Bl. 1927 (sous-série acidophile du Pin à crochet)

I - PHYSIONOMIE

De tous les groupements étudiés dans ce mémoire, l'association à Rhododendron et Myrtille est certainement - et de loin - la moins bien représentée et la plus appauvrie ; nous ne l'avons rencontrée que très sporadiquement et sur une si faible surface que nous avons longuement hésité avant de la considérer comme un groupement à individualiser. Néanmoins, sa présence dans notre dition est d'une grande signification, comme on le verra plus loin.

Ce sont essentiellement Vaccinium myrtillus et surtout Vaccinium uliginosum, ainsi que Luzula silvatica et Vaccinium vitis ideae qui permettent d'identifier à coup sûr le groupement. En effet, le Rhododendron ne figure que dans un seul des relevés effectués sur notre dition, le relevé V ayant été réalisé à Villard de Lans.

II - COMPOSITION FLORISTIQUE

Sur 62 espèces 7 seulement nous permettent de rattacher le groupement à la classe des Vaccinio-Piceetea et à l'alliance du Rhododendron-Vaccinion, alors que l'on compte parmi les compagnes 20 espèces des Elyno Seslerietea dont 8 de haute présence et transgressives du Seslerieto-Semperviretum environnant ; c'est dire le degré d'appauvrissement de notre association, certainement

dû au fait qu'il ne subsiste que sur des surfaces très inférieures à son aire minimum. Cependant, c'est le seul des groupements analysés dans cette étude où l'on rencontre les trois myrtilles ensemble ce qui, malgré la faible représentation en caractéristiques, lui confère une certaine individualité (tableau n° XI et fig. 22).

Il faut également relever le fait que parmi les compagnes se rencontrent 4 espèces appartenant au Festucetum violaceae ; ce sont respectivement :

Myosotis alpestris	IV
Festuca violacea	III
Linum alpinum	III

Les trois espèces précitées sont des caractéristiques d'association du Festucetum violaceae des Alpes Maritimes (cf. GUINOCHET, 53).

Par ailleurs, le relevé n° 5 - effectué à Villard de Lans - a été réalisé dans un individu d'association très caractérisé qui appartient sans doute possible au Rhodoreto-Vaccinietum d'une part et d'autre part, un examen rapide de la pelouse environnante nous a permis de la rapporter, au moins en première analyse et sans indications sociologiques, à un Festucetum violaceae. Nous sommes donc en présence de la situation suivante :

- à 30 km au N de notre dition se présente un Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum bien individualisé au contact d'un Festucetum violaceae d'une part ;

- et d'autre part, sur notre terrain, se rencontre un Rhodoreto Vaccinietum très localisé et réduit, où l'on peut déceler des traces d'un Festucetum violaceae.

Nous discuterons au paragraphe 4 les conclusions à tirer de cette constatation.

III - ECOLOGIE

C'est aux environs de la cote 2000 m que doit se situer l'altitude optimale pour le Rhodoreto-Vaccinietum ; c'est en tout cas à ce niveau seulement que nous l'avons décelé ; il est possible qu'il existe ailleurs comme le mentionnent TESSIER et OFFNER (103), mais certainement en des stations encore plus isolées que celles où ont été pris nos relevés.

Les relevés I, II et III ont été pris sur l'arête N du Veymont, le relevé IV sur l'arête S et tous en versant W ; cette exposition moyenne NW est importante à noter car elle assure une plus grande accumulation de la neige en hiver, un ensoleillement réduit et une température plus basse due à la violence des vents froids du Nord ; soit un ensemble de conditions stationnelles assez rudes. La pente est parfois assez accentuée (35° dans le relevé n° I), mais il ne semble pas que ce soit le cas général ; en effet, le Rhododendron est une espèce acidophile stricte et il est très vraisemblable que le Rhodoreto-Vaccinietum repose sur un sol assez épais et soumis à un lessivage important ayant pour effet de réduire au maximum l'influence de la roche-mère calcaire ; or un tel sol ne peut évidemment prendre naissance sur un substratum trop incliné, sous peine de voir ses éléments entraînés par gravité et le groupement disparaître.

Le recouvrement est toujours maximum, la strate buissonnante (Myrtille surtout et Raisin d'Ours) étant toujours bien représentée ; malgré cela la strate herbacée caractéristique est réduite à deux espèces : Luzula silvatica et Homogyne alpina, l'ensemble des autres espèces herbacées témoignant de l'envahissement du Rhodoreto-Vaccinietum par le Seslerieto Semperviretum.

Malgré leur faible surface, l'aire minimum n'est atteinte dans aucun de nos relevés sauf peut-être dans le n° 5 où l'interdiction de pâturage en vigueur depuis une dizaine d'années n'est certainement pas étrangère à la richesse floris-

tique et à la vitalité des groupements végétaux de la région de Villard de Lans.

IV - REPARTITION ET EVOLUTION

Comme nous l'avons mentionné plus haut le Rhodoreto-Vaccinietum n'existe que sur quelques mètres carrés en versant W des arêtes N et S du Grand Veymont.

Cependant, aussi réduit qu'il soit, il existe et c'est là le point important car se pose alors la question de l'origine de cette réduction.

Nous avons mis cela en parallèle au paragraphe 2 avec le parfait développement qu'il manifeste 30 km au Nord du Grand Veymont.

Si - rappelant l'observation faite à propos du Coto-neastro Arctostaphyletum - le Rhododendron est à la limite de son aire dans notre dition, le climat général lui devenant très défavorable ; si par ailleurs sa disparition peut-être aussi attribuée à des causes touristiques et pastorales ; néanmoins ce déterminisme ne nous paraît pas pleinement satisfaisant.

Nous pensons qu'outre sa signification d'ultime témoin d'un changement de régime climatique, le Rhodoreto-Vaccinietum du plateau du Grand Veymont représente aussi un peuplement relique, probablement en régression, de la végétation de l'époque glaciaire, où il devait avoir un développement bien plus considérable.

Cette double signification nous paraît fondamentale pour saisir les relations dynamogénétiques des groupements de l'étage subalpin du Vercors du Sud. De même d'ailleurs, que la remarque suivante concernant les traces d'un Festucetum violaceae: en effet, il ne nous a pas été possible au cours d'un mois passé sur le terrain d'inventorier tous les groupements de notre dition et nous pensons qu'une analyse ultérieure révélera sa présence

en des conditions stationnelles que nous avons repérées mais non encore exploitées ; par ailleurs le fait que le Festucetum violaceae existe dans le Devoluy (GABRIEL, 45) où les influences méridionales sont encore plus sensibles que dans le Vercors du Sud renforce cette hypothèse ; la découverte du Festucetum violaceae nous permettrait ainsi de combler la solution de continuité qui existe parfois entre le Gentianeto Androsacetum villosae et la pelouse à Sieversia montana et Meum athamanticum, et de confirmer l'hypothèse de l'existence antérieure d'un groupement climatique plus acidophile à l'étage alpin du Vercors du Sud.

C - EMPETRETO-VACCINIETUM, Br. Bl. 1926, (sous-série acidophile du Pin à crochet)

Bien que nous n'ayons découvert qu'un seul individu d'association de ce groupement, sa présence dans notre dition nous paraît hautement significative (tableau n° XII).

Le relevé en question a été pris au sommet du Mont Aiguille, dans un "micro-versant" exposé au Nord, alors que l'ensemble de la pelouse sommitale est d'orientation SE.

Au même titre que le Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum, l'Empetreto-Vaccinietum de notre dition représente un peuplement relique qui ne se maintient qu'à la faveur de conditions stationnelles lui assurant un enneigement prolongé et une température moyenne peu élevée due à une forte ventilation.

Seules de telles conditions lui permettent de se développer sur substrat calcaire et de s'y maintenir.

Le sol de ce groupement est un lithosol à MOR, le pH de l'horizon supérieur est très acide et égal à 4,2[1].

Rappelons enfin que notre groupement appartient à la classe des Vaccinio-Piceetea.

---

(1) Pour toutes précisions concernant l'écologie fine du groupement voir l'étude publiée en 1954 par BRAUN-BLANQUET et coll. sur le Parc National Suisse (19).

CHAPITRE VI

CONCLUSION A LA 3° PARTIE

Au terme de cette analyse des groupements végétaux de notre dition, remarquons que ce travail demeurerait incomplet s'il se bornait à la seule description statique des associations; c'est pourquoi la fin de ce mémoire sera consacrée à la dynamique des associations.

Mais auparavant il nous semble nécessaire de revenir sur la composition floristique des pelouses acidophiles de l'étage subalpin : nous avons en effet placé le Daphneto-Nardetum et le Sieversieto-Meetum dans la classe des Nardo-Callunetea ; or il y a là une certaine ambiguïté dans la mesure où le Sieversieto-Meetum renferme un certain nombre d'espèces dont l'appartenance phytosociologique est encore mal définie, et se situent - selon les auteurs - soit dans la classe des Caricetea curvulae, soit dans celle des Nardo-Callunetea; c'est le cas en particulier de :

Ajuga pyramidalis, Anthoxanthum odoratum, Avena versicolor, Botrychium lunaria, Potentilla aurea, Sieversia montana, Veronica bellidioïdes.

Il y a donc là un problème qui n'est pas résolu.

Dans le cas du Daphneto-Nardetum, l'ambiguïté peut être levée par le fait que les espèces appartenant à la classe des Caricetea curvulae sont pratiquement absentes ; son appartenance à la classe des Nardo-Callunetea ne fait donc aucun doute ; au contraire le Sieversieto-Meetum renferme quelques unes des espèces citées plus haut. Dans cette perspective, on ne peut

exclure l'éventualité d'un rattachement ultérieur du Sieversieto-Meetum à la classe des Caricetea-curvulae.

Enfin bien qu'il soit important de définir la position de nos groupements dans la systèmatique phytosociologique, cet aspect de la question nous paraît secondaire devant la caractérisation des groupements analysés ; en effet au cours des précédents chapitres nous avons insisté sur la difficulté rencontrée à tracer les limites floristiques de nos associations ; bien que nous pensions avoir donné les raisons principales de cette difficulté, il nous a semblé tout à fait nécessaire d'introduire un mode d'approche éliminant le maximum de subjectivité et c'est pourquoi la 3ème partie de ce mémoire sera consacrée à l'analyse statistique, ce qui nous permettra de lever les doutes qui auraient pu subsister quant à leur degré d'homogénéité.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE STATISTIQUE DES GROUPEMENTS

I - INTRODUCTION

De même que la taxonomie moderne est fondée sur l'étude des populations (végétales ou animales) la phytosociologie comporte des fondements statistiques essentiels ; c'est en ce sens que ce qui paraît déterminant pour la caractérisation des groupements végétaux, c'est l'estimation non pas de l'homogénéité en soi du groupement considéré, mais au contraire de son DEGRE d'homogénéité (ou d'hétérogénéité, ce qui revient au même) ; la nuance introduite ici nous autorise à remarquer que la notion 'homogénéité est finalement très liée à celle de l'échelle d'étude ; c'est ainsi que certaines végétations peuvent être homogènes à certaines échelles qu'à d'autres, ceci étant d'ailleurs fonction de la structure de la végétation ; la notion d'homogénéité conduit à se poser la question suivante : est-ce que la nature et le nombre des espèces (= caractères) de tel ou tel groupement végétal ont une signification suffisante pour en faire une association déterminée ? Nous verrons plus loin (diagramme des espèces) que ce point est très délicat.

C'est cependant ici qu'apparaît clairement la convergence entre les méthodes et les buts du taxonomiste et du phytosociologue ; dans les deux cas il s'agit en effet de l'inventaire du plus grand nombre significatif de caractères et de l'utilisation de ces caractères pour établir des solutions de continuité entre taxons, qu'ils soient spécifiques ou phytosociologiques (cf. la citation de E.BURNAT (1902) au début de ce travail).

Dans le même ordre d'idées, on voit que les caractères des individus d'une population végétale sont à l'espèce ce que les espèces constituant un groupement sont à l'association

végétale ; en passant ainsi de l'analyse de l'espèce à celle du groupement végétal, on gravit un échelon de complexité dans la hiérarchie (ou la subordination) des structures biologiques ; l'association végétale est alors assimilable à un organisme ; en ce sens l'association représente le lieu géométrique d'un très grand nombre de paramètres physiques et biologiques. Il est clair d'autre part que la connaissance précise des associations végétales - et à fortiori des groupements de rang taxonomique plus élevé (alliances, "formations" etc..) - est directement subordonnée à celle des espèces végétales. Les espèces représenteraient alors le génome de l'association végétale ; et on peut alors se demander si le transfert d'espèces d'une association dans une autre ne s'apparente pas au transfert de gènes d'une population dans une autre ; ce transfert serait alors d'autant plus aléatoire que les discontinuités entre associations seraient le résultat de mécanismes isolateurs puissants (isolement géographique, écologique etc...).

II - METHODOLOGIE

La méthode statistique utilisée est celle de l'analyse factorielle des correspondances (concernant les fondements et les développements de cette méthode, cf. CORDIER B., 31) ; en effet, il semble qu'actuellement cette méthode soit la plus apte à rendre compte des problèmes posés par l'estimation du degré d'homogénéité des associations ; c'est ce qu'ont montré récemment M. et G. ROUX (97,98).

Pour ce qui nous concerne les données sont les suivantes : 94 relevés et 295 espèces ; l'appréciation de la fidélité des espèces a été faite sur le seul mode de la présence-absence (cf. 1ère partie ch. III) ; il s'agissait donc de

classer ces 94 relevés en fonction des 295 espèces, ou bien les 295 espèces en fonction des 94 relevés ; nous avons obtenu ainsi deux sortes de diagrammes, correspondant les uns aux espèces, les autres aux relevés.

Très schématiquement, le principe de la méthode consiste à comparer les relevés deux à deux dans un espace à autant de dimensions qu'il y a d'espèces, puis à donner directement une figure représentative de l'ensemble à classer en fonction des corrélations qui s'établissent entre les relevés (ou les espèces).

Il est bien évident que cette figure ne peut être obtenue que dans un espace à deux dimensions, c'est à dire selon deux axes orthogonaux ; il en résulte alors un écrasement de la figure ; on parvient cependant à pallier cet inconvénient par la possibilité fournie d'utiliser plusieurs axes successivement et deux à deux (les axes successifs sont, en gros, obtenus par une rotation des axes initiaux) ; en comparant les différents diagrammes ainsi réalisés, on élimine peu à peu les défauts inhérents à la construction orthogonale ; pour notre analyse nous avons demandé les coordonnées sur les 5 premiers axes dans le programme et nous avons utilisé les trois premiers.

III - TYPES D'ANALYSES REALISEES

Le tableau ci-dessous résume les différents types d'analyses que nous avons effectués :

Nombre de relevés et nature du diagramme / Axes utilisés et n° du diagramme	94 Relevés Espèces	91 Relevés	62 Relevés Espèces
1 - 2	1 2	4	
1 - 3		5	
2 - 3	3	6	7 8

Notons que les différences dans les nombres des relevés tiennent à l'élimination de certains groupements, comme nous le verrons bien individualisés, dans le but d'obtenir une analyse plus fine des relevés restants.

C'est ainsi que le chiffre 94 représente la somme de tous les relevés analysés dans la deuxième partie, plus 3 relevés de hêtraie (tableau n° XVI) réalisés dans la Vallée de la Vernaison ; le chiffre de 91 correspond à l'élimination des relevés de hêtraie et celui de 62 à l'analyse des seuls relevés de pelouse et du Berardietum.

IV - RESULTATS OBTENUS

I) DIAGRAMME DES RELEVES (1, 4, 5, 6, 7)

A - Remarques générales

1) L'examen simultané des diagrammes 1, 4, 5, 6, 7 appelle une première constatation d'ordre général, à savoir que les relevés occupant les positions les plus excentriques par rapport à l'origine sont les plus individualisés et appartiennent à des groupements bien définis ; nous reviendrons plus loin sur cette notion d'individualisation.

2) La seconde remarque générale que nous ferons est que plus ces relevés sont individualisés et plus ils ont un effet "agglutinant" sur les autres relevés, dont ils masquent parfois complètement les différences.

3) Le troisième point que nous relèverons est que l'élimination des relevés les plus excentriques, suivie de la réalisation d'un diagramme sur les mêmes axes, conduit à faire placer en position excentrique les relevés dont le degré d'individualisation est immédiatement inférieur à celui des relevés éliminés.

Les prenier et second points sont illustrés surtout par le diagramme 1, le troisième point par la comparaison des diagrammes 1 et 4 ; dans le diagramme 4, en effet, les relevés de hêtraie (91, 92, 93) présents dans le diagramme 1 ont été éliminés ; on voit alors que ce sont les relevés d'éboulis et de fentes de rocher qui occupent à leur tour une position excentrique.

4) Une quatrième remarque générale est enfin que, sauf exception, même s'ils sont très regroupés, par suite de l'influence agglutinante de certains relevés, les relevés appartenant

à différents groupements ne se superposent jamais ; ce qui donne une entière confiance dans les méthodes traditionnelles de découpage floristique des associations.

B - Notion de degré d'individualisation des associations et influence du nombre de relevés

Nous pensons que le degré d'individualisation d'une association est directement lié au pourcentage d'espèces caractéristiques ou différentielles par rapport (1er niveau de comparaison) à l'ensemble des espèces présentes dans l'association, et (2ème niveau de comparaison) par rapport à l'ensemble des espèces présentes dans les groupements comparés.

Remarquons que le degré d'individualisation de l'association se trouve ainsi subordonné au nombre de relevés ; plus on multiplie les relevés et plus les chances aug mentent de voir apparaître des espèces étrangères au groupement (les caractéristiques augmentent toujours moins vite que les compagnes) ; le degré d'individualisation diminue alors. C'est pourquoi il paraît nécessaire de ne comparer que des groupements caractérisés par le même nombre de relevés et réalisés sur des surfaces sensiblement voisines(1) ; dans le cas contraire, les comparaisons risquent de perdre une partie de leur signification.

La comparaison des diagrammes 1 et 7 est en ce sens très significative :

- L'individualisation exagérée des relevés de hêtraie dans le diagramme n° 1, par suite du faible nombre de relevés et d'une proportion relativement très élevée d'espèces caractéristiques et différentielles par rapport aux autres groupements, a eu un effet agglutinant sur les autres associations et a contribué à isoler exagérément la hêtraie.

---

(1) ... de l'aire minimum pour chaque groupement analysé.

- Dans le diagramme n° 7 au contraire la comparaison des associations de pelouses sur la base d'un nombre de relevés sensiblement voisin a donné un diagramme mieux équilibré où les relations des différents groupements sont beaucoup plus explicites.

En définitive on peut dire que plus les groupements sont individualisés tant à leur niveau que par rapport à d'autres groupements, plus cette individualisation tend - dans les diagrammes d'analyse factorielle - à masquer les différences possibles entre les autres groupements. D'où il s'ensuit que l'on n'a pas intérêt à comparer des ensembles trop hétérogènes ; on peut néanmoins adopter cette procédure à condition d'éliminer successivement les groupements très isolés et de recommencer à chaque fois l'analyse factorielle ; de proche en proche on obtient alors des résultats significatifs.

C - Essai d'interprétation des différents axes

Nous abordons ici une question fort délicate à propos de laquelle il convient d'être extrêmement prudent ; il faudra en particulier se garder de généraliser les hypothèses, toutes relatives bien entendu, que nous formulerons quant à la signification des axes des diagrammes.

Nous entendons bien que cette analyse se limite, pour l'instant du moins, à un essai d'interprétation, dont il faut éviter à tout prix de tirer des conclusions trop générales.

Ainsi dans le diagramme 1 on voit que les groupements semblent distribués en fonction de deux paramètres qui seraient une fermeture des groupements plus une acidification selon l'axe 2, et une diminution de la stratification forestière selon l'axe 1.

Si l'on considère les seuls groupements forestiers et affines (Fagetum, Cotoneastro-Arctostaphyletum, Rhodoreto- Vac-

cinietum et Empetreto-Vaccinietum) on constate que leur distribution sur l'axe 1 suit une augmentation d'altitude.

Du point de vue de la dynamique des groupements, on distingue deux ensembles d'associations : le premier allant de l'éboulis à la pelouse selon l'axe 2, le second de la pelouse à la forêt selon l'axe 1 ; tout se passe comme si l'apparition de la strate buissonnante, puis arborescente était un phénomène de nature différente de l'envahissement de l'éboulis par la pelouse ; il y aurait alors lieu de distinguer deux phases dans une évolution progressive conduisant à un climax forestier : un stade unistrate de l'éboulis à la pelouse et un stade pluristrate de la pelouse à la forêt.

Il est intéressant de rapprocher cette observation de celle signalée dans la première partie de ce mémoire où nous rappelions que les gradients microclimatiques sont de direction inverse dans une pelouse et dans une forêt.

Toutefois, si l'on compare les diagrammes 1, 4, 5 on s'aperçoit que l'axe 1 ne retrouve absolument pas la signification écologique que nous lui avons provisoirement attribuée dans le diagramme 1 ; cette première interprétation est donc abusive.

En ce qui concerne l'axe 2, sa signification paraît maintenue dans le diagramme 7, au moins en ce qui concerne les pelouses, mais disparaît dans les autres ; donc là encore interprétation excessive.

Quant à l'axe 3, il apparaît également réfractaire à toute interprétation écologique.

Notre conclusion sur ce point sera donc que toute entreprise tendant à établir une corrélation positive entre les différents axes et les paramètres écologiques est le plus souvent hasardeuse ; s'il arrive parfois qu'un diagramme présente une telle corrélation, c'est peut-être autre chose qu'une coïncidence, mais l'état actuel de nos connaissances ne

nous permet pas d'en tirer des conclusions générales.

Remarquons cependant que si l'on considère que le paramètre floristique "intègre" tous les autres, il ne devrait pas être étonnant de retrouver ceux-ci exprimés par la dispersion relative des relevés dans les diagrammes ; seulement il faut dire que nous sommes encore loin de connaître tous les paramètres qualifiés d'écologiques (sol, climat etc...) ; seuls ceux que nous parvenons à mesurer nous permettent d'évaluer leur influence sur la distribution des végétaux ; les autres (histoire des flores, aptitude à la compétition, mode de dissémination etc...) échappent encore à nos techniques de mesures traditionnelles. En ce sens, les diagrammes d'analyse factorielle contiennent peut-être de précieux renseignements, mais nous ne savons pas encore les lire. C'est pourquoi, il nous semble plus rigoureux de nous en tenir à la seule interprétation statistique.

Dans cette perspective, l'axe 1 a pour fonction d'isoler les relevés contenant un fort pourcentage de caractéristiques et de différentielles ; nous l'avons déjà remarqué pour les relevés de hêtraie du diagramme 1.

L'axe 2 paraît avoir la même fonction mais au sein d'un ensemble renfermant un plus fort pourcentage d'espèces en commun (cas des relevés d'éboulis et de fentes de rocher par rapport à ceux de pelouses).

Quant à l'axe 3, on remarque qu'il permet de différencier plus finement les relevés que les coordonnées des axes précédents maintenaient près de l'origine ; ceci concerne essentiellement les relevés de pelouses et l'Empetreto-Vaccinietum.

En conclusion on peut dire que l'utilisation successive des différents axes permet d'affiner progressivement l'analyse et de préciser la position floristique relative des groupements étudiés.

On remarquera enfin, que cette procédure de changements d'axes ne perturbe jamais gravement la position relative des

différents groupes de relevés. L'analyse factorielle a ainsi le privilège de faire apparaître clairement les relations floristiques existant entre les groupements et de situer leurs affinités dans plusieurs directions à la fois.

Il n'est pas sans intérêt à ce sujet de rappeler les termes de M. GUINOCHET et P. CASAL (57) à propos des relevés phytosociologiques : " ... l'idéal serait de les situer dans l'espace, exactement dans un espace à N dimensions s'il y a N espèces ....". Cette formulation est une intuition tout à fait extraordinaire des questions qui sont abordées par l'analyse factorielle.

D - Illustration de la convergence entre les données floristiques et les diagrammes d'analyse factorielle

Remarquons d'abord que sur les 295 espèces rencontrées au total dans nos groupements, 105 (soit plus d'un tiers) sont des espèces à la fois calcicoles et plus ou moins xérothermophiles ; ce chiffre de 105 ne représente que les espèces de classe, ordre et alliance[1] (Festuco-Brometea, Seslerio-Mesobromion, Brometalia, Elyno-Seslerietea, Seslerion coeruleae, Asplenietea rupestris, Potentillion caulescentis, Thlaspeetea rotundifolii etc...) ; il est donc en-dessous de la réalité.

Quoi qu'il en soit cette constatation n'est pas étonnante si on la met en parallèle avec la nature calcaire de la roche-mère et l'existence d'influences méridionales.

Sa conséquence sur le plan statistique est que les relevés sont dispersés dans les diagrammes en fonction, entre autres paramètres - de leur proportion relative en espèces de cette catégorie.

---

(1) Précisons que l'analyse factorielle a porté sur l'ensemble des espèces (soit 295).

C'est ainsi que les relevés 86 et 89 occupent dans tous les diagrammes des positions extrêmes dues en partie au fait que le 86 renferme 6 espèces des Elyno-Seslerietea, alors que le 89 n'en possède qu'une seule.

La même remarque vaut pour les relevés 59 et 61 d'une part, 54, 65, 66 d'autre part, du Sieversieto-Meetum.

Dans le même ordre d'idées, les relevés 10, 11, 12 et 13 du Festucetum glaucae renferment une proportion plus élevée d'espèces des Elyno-Seslerietea qui n'est pas sans relation avec leur altitude plus élevée (au moins pour les relevés 11, 12, 13) et leur attribue une position intermédiaire (diagramme 7 surtout) entre le Festucetum glaucae et le Gentianeto-Androsacetum villosae.

Le relevé n° 80 effectué au sommet du Mont Aiguille possède un fort pourcentage d'espèces en commun avec le relevé 61 d'où leur proximité dans les diagrammes.

L'absence ou la rareté en caractéristiques d'association conditionne aussi la distribution des relevés qui prennent alors des positions excentriques par rapport au nuage de points correspondant à leur groupement ; c'est le cas des relevés 39 et 40 du Cotoneastro-Arctostaphyletum et du relevé 41 du Daphneto-Nardetum ; pour ce dernier toutefois sa position peut aussi s'expliquer par une relative abondance en différentielles.

Le relevé 45 de ce même groupement se trouve au contraire ne posséder que peu de caractéristiques d'association, classe et ordre simultanément avec une forte proportion de calcicoles ; d'où sa position intermédiaire entre les groupements acidophiles et baso-neutrophiles. Avant d'aborder les diagrammes des espèces, nous nous arrêterons un moment sur le diagramme 7, si l'on exclut les relevés du Berardietum, on constate que nos associations y sont fort bien individualisées bien qu'elles appartiennent toutes au même type de groupement (pelouse). On serait tenté, quand on observe les positions relatives des nuages

de points, d'attribuer à l'axe 2 la valeur de gradient d'acidité, et à l'axe 3 celle de gradient d'altitude ; compte tenu des réserves émises plus haut, nous ne pouvons généraliser cette hypothèse.

2 - DIAGRAMMES DES ESPECES (2,8)

A) - Remarques générales

Bien que nous ayons mis l'accent sur le rôle des espèces à la fois calcicoles et plus ou moins thermophiles à cause de leur relative abondance, nous devons préciser que ce n'est pas en vue de leur attribuer une "valeur" supérieure à celle des autres espèces.

Notre point de vue est ici purement statistique, et la constation précédente n'a pour objet que de souligner la subordination des groupes d'espèces - et donc des relevés - et non leur hiérarchie ; (ce point est toutefois très épineux: les avis sont très partagés sur la décision de compter - c'est actuellement notre méthode - ou de peser les caractères, ou les espèces ; il semble cependant que devrait intervenir une certaine pondération des caractères, dans la mesure de leur subordination aux autres caractères); à ce titre, il serait particulièrement intéressant de pouvoir établir une distance (statistique) entre les espèces,(cf. ESTABROOK, G.F. 112) ce qui aurait l'avantage de préciser leur degré de subordination réciproque. La comparaison des diagrammes des relevés et de ceux homologues des espèces montre une exacte superposition, à cette différence près que les premiers représentent en quelque sorte un résumé, une abstraction des seconds, ce qui n'a rien d'étonnant.

B) - Propriétés particulières à ces diagrammes

On s'aperçoit que les espèces situées à l'extérieur

du diagramme sont à la fois les différentielles et les caractéristiques des groupements qu'elles représentent ; à la limite, les plus externes ne sont caractéristiques que d'un seul relevé, par exemple relevés 14 et 41 du diagramme 7, ou 91,92, 93 du diagramme 1.

Au contraire les espèces situées vers le centre du diagramme, en position moyenne par rapport aux nuages de points, se révèlent être communes à plusieurs groupements.

En d'autres termes, la position d'une espèce dans le diagramme est en relation directe avec le degré de présence qu'elle possède dans les différents groupements ; ainsi une espèce se trouvant à égale distance de deux nuages caractérisant deux associations différentes se trouve avoir le même degré de présence dans les groupements considérés. Une conséquence importante de cette constatation est que l'on peut ainsi immédiatement repérer les espèces critiques pouvant éventuellement faire l'objet d'études biosystématiques ; leur position intermédiaire dans les diagrammes les désigne tout naturellement à ce genre d'investigations.

Tel est le cas, par exemple, de : Phyteuma orbiculare, Luzula campestris, Nardus stricta, Alchemilla vulgaris, Ranunculus pyrenaeus, Carex sempervirens, Helianthemum grandiflorum, Cerastium arvense, Thymus serpyllum, Globularia cordifolia etc...

V - COMPARAISON DE L'ANALYSE FACTORIELLE ET D'UNE "PSEUDO-DISTANCE"

Outre l'analyse factorielle, M. ROUX s'est très obligeamment chargé du calcul d'une "pseudo-distance" pour nos 94 relevés et de l'établissement des ultramétriques ci-jointes.

Il s'agit d'une "pseudo-distance", car ce n'est pas tout à fait une distance au sens strict, mais un coefficient égal à 1- indice de Jaccard. Rappelons que l'indice de Jaccard (qui n'utilise que les coefficients de présence-absence) est le

rapport, pour deux relevés A et B par exemple, du nombre d'espèces communes aux deux relevés (soit x_{AB}) à la somme d'espèces communes et d'espèces non communes (y_{AB}), soit $x_{AB} + y_{AB}$.

On a ainsi :

indice de Jaccard entre les relevés A et B $= \dfrac{x_{AB}}{x_{AB} + y_{AB}}$.

La pseudo-distance utilisée est donc :

$$1 - \frac{x_{AB}}{x_{AB} + y_{AB}}$$

L'examen de l'ultramétrique montre que la longueur des lignes verticales donne directement la valeur de la pseudo-distance du relevé considéré.

On s'aperçoit alors que pour l'ultramétrique 1 (94 relevés) le niveau 0,625 correspond à un découpage de nos groupements très voisin de celui obtenu par l'analyse factorielle, sauf pour le Festucetum glaucae et le Gentianeto-Androsacetum villosae qui sont regroupés dans le même ensemble (d'où peut-être aussi un effet agglutinant dans l'ultramétrique 1 comme dans le diagramme 1).

Dans l'ultramétrique 2 au contraire (61 relevés comme dans le diagramme 7) le niveau 0,600 suffit à donner le même découpage que celui du diagramme 7.

C'est ainsi par exemple, que les relevés 10, 11, 12 et 13 sont isolés de l'ensemble 1 à 9, le relevé 14 de l'ensemble 14 à 27, le 80 par rapport aux 81 et 82, les 59, 61 et 65 par rapport aux autres relevés du Sieversieto-Meetum, et les 41 et 45 par rapport aux autres relevés du Daphneto-Nardetum.

Les résultats de la pseudo-distance confirment donc bien ceux de l'analyse factorielle et réciproquement.

Toutefois, la pseudo-distance ne révèle les affinités des groupements que dans une seule dimension ; l'énorme avantage de l'analyse factorielle est de distribuer les relevés selon plusieurs dimensions.

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS

CHAPITRE 1 : DYNAMIQUE DES GROUPEMENTS

Avant de proposer un type de succession probable pour nos groupements, nous rappellerons l'exigence élémentaire de prudence devant un groupement végétal surtout quant à sa dynamique ; c'est qu'en effet les relevés dits de "transition" sont équivoques : ils ne signifient pas nécessairement transition dans le temps (évolution d'un groupement vers un autre) mais peuvent être uniquement l'expression d'une simple transition dans l'espace, sans témoigner d'aucun lien génétique entre deux groupements juxtaposés.

Le risque est toujours grand de confondre les séries topographiques avec les séries génétiques et nous espérons avoir tenu compte de cette mise en garde.

Par ailleurs, l'établissement de telles séries suppose que la végétation de la région considérée atteigne le niveau d'équilibre possible sous un climat et sur un sol donné, à savoir le climax ; cet état d'équilibre du sol et de la végétation est déterminé, à l'étage subalpin, par l'influence prépondérante du climat général ; néanmoins, il faut aussi considérer qu'en " pays montagneux ", où l'érosion active est toujours à l'oeuvre, le climax occupe peu de place (J. BRAUN-BLANQUET, 14) ; cette restriction signalée, rappelons également que la notion de polyclimax a succédé à celle initiale de monoclimax trop restreinte et souvent locale ; parallèlement est apparue la notion de climax édaphique, qui vint heureusement compléter celle de climax climatique et rappeler que l'influence de la roche-mère ne paut jamais être tenue pour absolument nulle, comme nous l'avons remarqué dans les précédents chapitres.

Nous avons vu dans la deuxième Partie et nous rappelons, au chapitre suivant, comment la présence d'enclaves de végétation acidophiles sur roche-mère calcaire peut-être déterminée par une composition pétrographique spéciale ou bien résulter de conditions stationnelles particulières.

La notion de climax et les conditions de sa réalisation étant évoquées, la question se pose dans notre dition (question déjà soulevée à propos du Cotoneastro Arctostaphyletum) de savoir si un climax est réalisable compte tenu de la position climatique de notre terrain ; nous pensons qu'il faut donner une réponse positive, malgré l'affrontement climatique caractéristique de cette région ; tout au plus pouvons nous nuancer cette proposition en considérant que le Cotoneastro-Arctostaphyletum se présente comme des ilôts climaciques sur calcaire dur ; de la même façon le Daphneto-Nardetum au subalpin inférieur et le Sieversieto-Meetum au subalpin supérieur peuvent localement représenter des ilôts climaciques sur calcaire tendre.

Enfin, malgré le faible nombre de nos prélèvements pédologiques et après confirmation par un pédologue du C.E.P.E.(1) (M. P.BOTTNER, qui travaille sur la genèse des sols sur roche mère karstifiée) nous pensons pouvoir distinguer deux grandes séries pédologiques dans notre dition : d'une part une série des sols humo-calciques (= humiques carbonatés) et rendzine à humus brut mis en évidence à propose du Festucetum glaucae, du Gentianeto-Androsacetum villosae et du Cotoneaster-Arctostaphyletum, d'autre part, une série de sols lessivés évoqués à propos du Daphneto-Nardetum et du Sieversieto-Meetum.

Nous avons vu qu'il existe aussi des sols intermédiaires entre ces deux extrêmes, de type rendzine ou sol brun dans notre dition, mais ils ne représentent que des termes de passages locaux

---

(1) C.E.P.E. : Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques Montpellier.

et sporadiques vers l'une ou l'autre des séries précédemment évoquées ; nous analyserons au chapitre suivant la signification de cette juxtaposition édaphique ; rappelons enfin, que c'est la présence ou l'absence d'argile qui est le facteur déterminant la présence ou l'absence d'humus brut : toutes ces données sont rassemblées dans le tableau n° XIII. De la même manière que nous distinguons ces deux catégories édaphiques, nous pensons parallèlement pouvoir séparer nos associations en deux groupes :

1) Un premier terme rassemblant l'ensemble des associations rupicoles, des éboulis et des pelouses baso-neutrophiles, témoignant d'affinités floristiques méridionales et atlantiques, à sol de type humo-calcique et caractérisé (sous réserve de mesures écologiques) par un microclimat à fortes amplitudes exprimant l'influence méditerranéenne déjà signalée ; ces groupements sont tous plus ou moins permanents parfois en évolution progressive, mais souvent régressive et n'ont jamais un fort recouvrement ; ils présentent les conditions déjà évoquées par M. GUINOCHET (53), et nécessaires au maintien de types anciens et à l'épanouissement de formes nouvelles ; nous envisageons à ce propos de complèter cette indication par des recherches biosystématiques adéquates.

2) Le second terme comprenant le reste, c'est à dire les associations de pelouses acidophiles, les groupements relictuels de rhodoraies, la lande à camarine et le groupement pseudo-forestier qui occupe une grande partie du plateau ; ensemble caractérisé par un microclimat à plus faibles amplitudes que le groupe précédent, à affinités floristiques centre-alpines et septentrionales plus prononcées ainsi qu'un recouvrement toujours maximum.

Le déplacement de l'équilibre vers le premier ou le second de ces groupes témoignerait alors d'une régression ou d'une progression de la végétation avec des réserves que nous préciserons plus loin.

La question qui se pose alors est celle du déterminisme de ce déplacement d'équilibre ou de son maintien ; si l'on considère le classique trinôme "sol, climat, végétation" on s'aperçoit rapidement qu'un 4ème élément intervient dans notre dition, à savoir le pâturage ; notre question se précise alors ainsi :

. Le facteur décisif de l'état actuel de la végétation du plateau du Grand Veymont est-il d'ordre climatique, édaphique ou pastoral ? En d'autres termes, le pâturage n'a-t-il fait qu'aggraver une potentialité régressive latente de la végétation ou bien l'a-t-il déterminée ?

Notre séjour sur le terrain a été trop court et nos connaissances sont encore trop fragmentaires pour répondre nettement à cette question ; bien que la pâturage soit un facteur freinant l'évolution progressive de la végétation, il serait peut-être excessif de le rendre entièrement responsable de l'aspect actuel de cette dernière.

N'oublions pas par ailleurs, que l'état progressif proposé pour la dynamique de nos groupements est fixé par rapport à celui observé pour l'étage subalpin d'autres régions - il est donc relatif - et qu'il est peut-être hasardeux de vouloir le transposer au Vercors du Sud ; en effet les conditions écologiques sont telles qu'elles ne permettent sans doute qu'un appauvrissement progressif et symétrique des groupements végétaux de part et d'autre de la limite climatique, c'est à dire, pas nécessairement la genèse de groupements climaciques mais seulement l'existence d'association marginales.

Déjà soulignés à propos du Cotoneastro-Arctostaphyletum, les obstacles climatiques à la réalisation d'un climax sont à plus forte raison un frein pour tous les termes de la série conduisant au climax.

On remarquera aussi que l'état général de la végétation de notre dition n'est pas aussi catastrophique que pourrait le

laisser penser ce mémoire ; en effet, TESSIER et OFFNER (103) font mention d'un cyclone qui aurait dévasté la végétation des plateaux du Vercors en 1900 ; depuis ce moment, les groupements se sont donc reconstitués spontanément et manifestent aujourd'hui une vitalité qui, si elle n'est pas florissante, peut encore progresser.

D'autre part, l'existence d'associations à affinités méridionales sous forme de groupements à faible recouvrement ne doit pas obligatoirement faire naître l'idée de régression et c'est en ce sens que nous voudrions nuancer ces conclusions sur l'état et la genèse de nos groupements.

C'est ainsi que les relations dynamogénétiques entre nos deux groupes d'associations (baso-neutrophiles et acidophiles) peuvent dans certains cas, n'être que des relations de juxtaposition où les groupements respectifs évoluent chacun pour leur propre compte. Nous pensons en effet que nos associations de pelouses baso-neutrophiles sont parfois une signification ambigüe[1], à savoir que certains de leurs éléments fonctionnent comme pionniers d'une association acidophile et s'inscrivent donc bien dans la série génétique considérée, alors qu'en d'autres stations ces pelouses représentent le stade ultime possible de la végétation.

Le tableau n° XIV essaie de schématiser les liens existant entre nos diverses associations ; nous rappelons que la dynamiques ainsi proposée est partielle et susceptible de remaniements.

Si nous comparons cette succession à celle existant pour l'étage subalpin d'autres régions, nous remarquerons, en particulier pour le Jura (J.L.RICHARD, 92) l'existence simultanée de pelouses du Seslerion coeruleae et de groupements de Pins à crochet les Vaccinio-Piceetea (Lycopodio Mugetum) en juxtaposition ; ces groupements existent côte à côte et correspondent à des climax édaphiques ; il se trouve que là aussi,

(1) Ainsi se justifient les points d'interrogation du tableau n° XIV.

certains éléments du Seslerion coeruleae jouent le rôle de pionniers d'une association acidophile, comme dans notre dition.

En Savoie (V. TREGUBOV, 105), dans les Bauges, nous retrouvons ce même phénomène de juxtaposition entre les pelouses baso-neutrophiles et groupements de Pins à crochet des Vaccinio-Piceetea.

La situation paraît quelque peu différente en Chartreuse où la pelouse du Seslerion coeruleae représenterait l'évolution "normale" selon les auteurs qui ont étudié la question (P.OZENDA et coll., 1964 : Doc.Carte Veg. Alpes II) et où les peuplements de Pins à crochet et les Rhodoraies sporadiques ne seraient que les termes "d'évolution locale ou accidentelle" ; nous pensons que ces conclusions sont à modifier en ce sens que le Seslerieto-Semperviretum ne peut représenter l'évolution "normale" du subalpin cartusien, mais doit vraisemblablement être consécutif à un déboisement accompagné de pâturage(1) ; les exemples sont d'ailleurs fréquents d'une extension des pelouses du Seslerion coeruleae aux dépens de la forêt dégradée.

L'existence de ces mosaïques de groupements n'est donc pas particulière à notre dition et nous pensons qu'elles sont, entre autres causes, déterminées par la structure particulière du calcaire lapiazé où l'alternance de profondes fissures, de tables de calcaire très dur et de zones de calcaire tendre retentit sur la distribution des groupements végétaux.

---

(1) Il s'agit peut-être aussi de climax édaphiques.

CHAPITRE 2

SIGNIFICATION DES GROUPEMENTS ET APERCU GEOBOTANIQUE

Nous avons évoqué au chapitre précédent le problème de la végétation acidophile sur terrain calcaire et conclu au déterminisme édaphique ou stationnel de la coexistence de groupements différents ; J.L.RICHARD et C.FAVARGER (93) avaient déjà abouti aux mêmes conclusions à propos du Jura où l'existence de moraines alpines est responsable de la présence d'enclaves de végétation acidophile ; il s'agit là de déterminisme édaphique ; le déterminisme stationnel a aussi été mis en évidence par J.L. RICHARD (92) dans la forêt de la Frasse (Jura) où un Asplenio-Piceetum occupe la surface du lapiaz en mosaïque sur quelques mètres carrés avec un Adenostylo-Circerbitetum réparti dans les fissures ou les cuvettes du calcaire. Or sur notre terrain s'observe une mosaïque de groupements appartenant aux deux groupes signalés plus haut :

- d'une part, la pelouse à Festuca glauca et Teucrium montanum sur les parties tabulaires et convexes du lapiaz au subalpin inférieur, et au subalpin supérieur sur buttes de calcaire dur le Gentianeto-Androsacetum villosae.

- d'autre part sur calcaire tendre et dans les dépressions le Daphneto-Nardetum au subalpin inférieur et le Sieversieto Meetum au subalpin supérieur.

- enfin, sur stade d'érosion de calcaire tendre et en position sommitale quelques individus du Gentianeto-Androsacetum villosae.

Cette dernière remarque nous suggère alors que, dans notre dition, le déterminisme de cette mosaïque n'est pas

uniquement édaphique mais aussi stationnel, puisque le Gentianeto-Androsacetum villosae peut prendre naissance à partir de deux substrats différents. Inversement une même roche mère peut porter des groupements différents dus à des topographies différentes (cf. la proximité du Seslerieto-Semperviretum et de l'Empetreto-Viccinietum au sommet du Mont Aiguille).Ce qui importe, en définitive, pour chaque groupement, c'est d'évaluer l'importance relative des facteurs édaphiques et stationnels, c'est à dire le degré de spécialisation de l'association vis-à-vis de ces facteurs(1).

Il y a donc, sur une même roche-mère, deux types de stations possibles qui présentent des conditions microclimatiques en convergence avec les deux principales tendances du climat général de notre dition ; nous rappelerons qu'en effet l' "instabilité" climatique du Vercors du Sud est liée à l'existence d'un hiver de type alpin, suivi d'un été à fortes tendances méridionales ; les exigences thermiques des espèces méditerranéo-montagnardes sont donc pleinement satisfaites des conditions de chaleur et sécheresse rencontrées sur les strates calcaires précocement déneigées, alors que les espèces plus septentrionales rencontrent dans les fentes et les dépressions un enneigement prolongé déterminant aussi les conditions de température plus faible et d'humidité relative plus élevés, qui leur conviennent.

Il n'y a, au surplus, pas lieu de s'étonner de ce que ces deux groupes d'associations soient juxtaposés sans, parfois, aucune tendance évolutive l'un vers l'autre ; dans la mesure où leurs exigences climatiques sont opposées ce n'est qu'à la faveur d'un refroidissement général que s'étendra le Cotoneastro Arctostaphyletum, ou qu'il sera davantage morcelé par des irradiations

---

(1) Il n'est pas inutile de préciser que nous entendons "stationnel" au sens de microclimatique ; l'incertitude subsiste à ce sujet dans de nombreuses publications.

méridionales à l'occasion d'un réchauffement général.

Cette identité entre la microtopographie et la dualité du climat général, nous paraît être une première caractéristique de notre dition.

La seconde semble résider, comme nous allons le montrer, dans l'affrontement de classes phytosociologiques particulièrement significatives :

- Le Cotoneastro-Arctostaphyletum et, plus nettement encore le Rhodoreto-Vaccinietum et l'Empetreto Vaccinietum représentent à notre avis les termes ultimes des Vaccinio Piceetea ; en effet l'Epicéa et le Rhododendron rencontrent là une limite Sud de leur aire, ce qui se traduit par un appauvrissement en caractéristiques dans les groupements considérés.
- D'autre part le Berardietum est ici à la limite Nord Occidentale de son aire, de la même façon les espèces transgressives des Ononido-Rosmarinetea dans le Gentianeto Androsacetum villosae sont vraisemblablement à leur limite altitudinale et nordique locale dans notre dition.
- Par ailleurs, la pelouse à Festuca glauca et Teucrium montanum se trouve ne pas dépasser le subalpin inférieur ; elle représente donc une limite Est locale des Festuco-Brometea.
- Enfin, le Seslerieto Semperviretum et le Gentianeto Androsacetum villosae témoignent de la limite occidentale locale d'éléments des Elyno-Seslerietea.

Nous nous trouvons donc en présence d'un double affrontement :

I - Dans le sens Ouest-Est immigrations d'éléments atlantiques et médio-européens (Festuca Brometea) au contact d'un ensemble floristique alpin des Elyno-Seslerietea ; ceci nous paraît être la caractéristique de l'étage subalpin de toutes les

chaines préalpines occidentales externes ; ainsi, les associations décrites par E. SCHMID (99), J.BERSET (6) en Haute-Gruyère (préalpes calcaires suisses), par ZOLLER (110) dans le Jura Suisse, OBERDORFER et KUHN (79) dans les Alpes Souabes, OBERDORFER dans le Kaiserstuhl (in H. ELLENBERG, 40) appartiennent toutes à la classe des Festuco-Brometea et à l'alliance du Mesobromion ; de la même manière, A.LACOSTE (64 et 65) dans les Alpes Maritimes a décrit l'Astragalo-Onosmetum (Xerobromion) qui s'intercale entre les pelouses montagnardes des Ononido-Rosmarinetea et les pelouses alpines des Elyno-Seslerietea ; A.LACOSTE considère également que son association représente des "enclaves réduites", à la limite de l'aire des Brometelia erecti ; nos conclusions sont donc semblables. Enfin, M. GUINOCHET nous a communiqué des relevés (non publiés), effectués dans le massif de l'Audiberghe dans des groupements appartenant aussi aux Festuco Brometea.

II - Dans le sens Sud-Nord, immigrations d'éléments méditerranéens et méditerranéo-montagnards, dont quelques représentants des Ononido-Rosmarinetea, dans un ensemble des Vaccinio-Piceetea.

On remarquera que ce contingent floristique méridional "emprunte", pourrait-on dire, plusieurs voies qui ont toutes en commun ce caractère de grandes amplitudes microclimatiques et correspondent aux classes suivantes :

Asplenietea rupestris (Avena setacea, Bupleurum petraeum)
Thlaspeetea rotundifolii (Eléments du Berardietum)
Elyno-Seslerietea (Coronilla minima, Anthyllis montana)
Festuco Brometea (Teucrium montanum, Pedicularis gyroflexa)

Les deux dernières classes ont une double signification : d'une part leur juxtaposition est caractéristique des chaînes préalpines occidentales externes, d'autre part elles jouent, dans le cas particulier de notre dition, le rôle de vecteur d'espèces

méridionales.

De la même manière, mais de signification opposée, la classe des Vaccinio-Piceetea sert de refuge à des éléments reliques de la dernière glaciation (Rhodoreto-Vaccinietum, Empreteto-Vaccinietum) ; parallèlement, les pelouses acidophiles que nous avons attribuées aux Nardo Callunetea abritent quelques caractéristiques des Caricetea curvulae (Ranunculus pyrenaeus, Sieversia montana, Statice montana etc...) qui nous paraissent avoir la même signification que le Rhodoreto-Vaccinietum et Empetreto-Vaccinietum.

Bien que les espèces méridionales soient évidemment sur notre terrain inférieures en nombre aux espèces Arctico-alpines, nous pensons que leur présence est très significative : à notre avis, elles témoignent du réchauffement général qui se traduit entre autres par le recul des glaciers dans tous les massifs centraux alpins ; par ailleurs, il n'est pas étonnant de rencontrer le Rhodoreto-Vaccinietum et les espèces des Caricetea curvulae sous forme de traces, ils représentent, à leur limite extrême, un élément en voie de recul et se montrent sensibles au moindre changement de milieu ; nous rejoignons là une des conclusions de J. BRAUN-BLANQUET (13) où l'auteur remarque, dans le Massif Central, "l'élément circumboréal est supplanté par l'élément médioeuropéen" ; ceci est parfaitement transposable - mutatis mutandis - au Vercors du Sud.

Notre dition occupe donc une position privilégiée et son originalité vient de ce qu'il représente un carrefour géobotanique unique (fig. 24) ainsi que le confirme la présence simultanée d'un contingent d'espèces eurosibérien boréoaméricain d'une part, subméditerranéen et méditerranéo montagnard d'autre part (cf. BRAUN-BLANQUET 24, G. POTTIER ALAPETITE, 86).

Les espèces suivantes (nous ne citons que les plus significatives) appartiennent au groupe méridional, certaines sont endémiques (E) des Alpes Sud-Occidentales[1].

(1) Voir figure 25 pour l'aire de répartition de 2 d'entre elles.

Sedum anopetalum
Coronilla minima
* Linum salsoloïdes
Teucrium montanum
* Pusatilla halleri (E)
Anthyllis montana
Sideritis hyssopifolia
Scrofularia hoppei
Aconitum anthora
Athamanta cretensis
Allium narcissiflorum (E)
Ranunculus seguieri
Astragalus depressus
* Eryngium spina alba (E)
Bupleurum petraeum
Pedicularis gyroflexa
Erinus alpinus
Galium villarsii (E)
Campanula allionii (E)
Androsace villosa (E)
Valeriana saliunca
Avena setacea (E)
Petrocallis pyrenaica
Avena montana
Gregoria vitaliana
Festuca ovina glauca macrophylla
Berardia subacaulis (E)
Festuca alpina
Gentiana alpina
Minuartia liniflora

---

* Espèces rencontrées, malheureusement sans indications sociologiques dans un éboulis marno calcaire exposé à l'Est (Pas de Chattons).

Rappelons enfin que l'Androsaceto Minuartietum, signalé dans la 2ème partie, présente un faciès méridional riche en espèces des Ononido-Rosmarinetea ; il appartient à la classe des Elyno-Seslerietea et serait l'homologue du Genistetum villarsii, plus méridional.

Nous avons rassemblé ces données dans le tableau n° XV. On remarquera la situation privilégiée du Gentianeto Androsacetum villosae(1), au carrefour de trois influences floristiques : Nord-Alpines, Sud-Alpines et Méditerraneo-Montagnardes. Ainsi se trouve confirmée l'originalité phytosociologique de notre dition ; nous sommes parfaitement conscient de n'avoir pas épuisé le sujet en un mois de terrain, ni d'avoir donné toutes les solutions, nous espérons seulement avoir formulé les questions adéquates au problème posé par la convergence floristique du Vercors du Sud.

---

(1) Alors que la plupart de nos groupements de pelouses de l'étage subalpin se présentent comme des associations marginales où les caractéristiques sont difficiles à dégager et représentent plutôt des différentielles locales, le Gentianeto-Androsacetum villosae occupe une situation floristique bien définie et apparaît comme un groupement de transition exclusif à notre dition.

CHAPITRE 3

CONDITIONS DU MAINTIEN DE L'ORIGINALITE FLORISTIQUE DU VERCORS DU SUD

Tout au long de ce Mémoire nous sommes souvent revenu sur le rôle très néfaste du surpâturage ; il est maintenant indispensable d'envisager les mesures à prendre en vue de préserver l'originalité floristique du Vercors du Sud et de lui permettre une extension en rapport avec les conditions climatiques générales; il s'agit donc de réduire au minimum l'influence des facteurs anthropozoogènes. L'intervention de l'homme dans notre dition s'est traduite, directement ou non, par une exploitation désordonnée des peuplements de Pins à crochet (pour la forêt communale); les photographies aériennes sont à cet égard particulièrement suggestives : elles révèlent la présence de "blancs" dans le peuplement forestier ; sans exception, ces saignées de plusieurs hectares correspondent tous à l'emplacement d'une bergerie.

Il n'est pas douteux que cette destruction ait eu des retentissements sur le climat de notre dition ; déjà à propos des pelouses alpines de la Tinée, M. GUINOCHET (53) remarquait : "La destruction de la forêt ... a entraîné une modification du climat local .... tendant à accentuer son caractère xérothermique et l'irrégularité de ses précipitations".

Le Vercors du Sud n'échappe donc pas à cette règle générale et la nécessité devient impérieuse d'enrayer par tous les moyens l'évolution régressive de nombre de nos groupements. Les mesures à prendre concernent essentiellement deux types de

groupements :

- les associations forestières et affines
- les pelouses

D'une façon générale il est indispensable d'interdire le pâturage sur l'ensemble du plateau pour une période d'au moins cinq ans. Seront également à proscrire toute coupe de bois, des Vaccinium et du Rhododendron.

Pour les pelouses deux catégories sont à prévoir :

- celles où le Nard n'a pas encore atteint un stade d'extension irréversible.
- celles où il a envahi toute la surface de l'association considérée.

Dans ce dernier cas, seule la destruction nécanique des souches de Nard permettra aux autres éléments de la végétation de reprendre du terrain et de rétablir l'équilibre perturbé.

Il serait également souhaitable d'accélérer le repeuplement forestier par un programme de plantation systématique et contrôlé ; en effet, bien que le Cotoneastro-Arctostaphyletum ne soit pas productif - au sens étroit du terme - il joue un rôle protecteur primordial contre l'infiltration et l'érosion karstique, ce qui justifie amplement à nos yeux la nécessité de protéger et d'étendre ce groupement ; nous rejoignons là une remarque de J.L.RICHARD (92) à propos du Lycopodio-Mugetum dans le Jura. C'est qu'en effet, nous pensons que le Vercors du Sud entre dans la catégorie des territoires à vocation de protection, ceux où le seul équilibre biologique souhaitable soit l'équilibre naturel[1] et qui doivent tous être recouverts de groupements climaciques ; nombreux sont ceux qui ont rappelé cette exigence biologique élémentaire ; ainsi J.COUDREAU soulignait au premier

(1) En opposition à l'équilibre agronomique (vocation d'exploitation) qui ne devrait être introduit que dans les territoires "aptes", du point de vue édaphique et climatique, à supporter un tel équilibre.

Colloque de la Société Botanique de France, en 1959 :

"La protection du sol, dans les terres à vocation de protection, doit se faire par la conservation ou le rétablissement de la formation végétale climax : c'est le maximum que l'homme puisse faire" (c'est nous qui soulignons).

Plus loinsR. ROL rappelait que "le choix de l'essence forestière à introduire doit être précédé également d'une étude phytosociologique permettant de déterminer avec une précision suffisante dans quels étages on opère", soulignant ainsi la qualité opérationnelle fondamentale, qui échappe encore à beaucoup, de l'association végétale.

Botanistes, forestiers, géographes se sont depuis longtemps inquiétés du rôle déplorable de certains facteurs anthropozoogènes sur la végétation (P.FOURCHY, 43, Ph.GUINIER,50, LEMEE G.,117, R.LEROY, 68, J.NICOD, 76, TESSIER et OFFNER, 104) malheureusement il s'agissait le plus souvent de cris d'alarme, sans réalisation effective de programme défini de protection au sens large.

Aussi ne faut-il pas s'étonner de la rareté des travaux français consacrés à l'amélioration de nos pâturages de montagne; d'une part la disparité des modes d'exploitation, mais cela est typique de l'agriculture, rend difficile une action au niveau national, mais elle n'est pas impossible, et d'autre part nous devons bien reconnaître que nous sommes très en retard sur nos collègues suisses(1), allemands ou autrichiens, en ce domaine (J.CAPUTA et JAGLA St., 24 ; J.CAPUTA, 25 ; H.RICHARD, 91) ; ainsi, dès 1930, fonctionnait à la Schinigeplatte (Oberland Bernois) un pâturage d'expérience comprenant 350 parcelles diversement traitées qui ont donné et continuent à fournir des résul tats extrêmement intéressants (W.LUDI,1951,Bull.Soc.Bot.Fr.,98,10).

---

(1) Qu'on nous permette à cet égard de citer un extrait de la loi sur l'exploitation des alpages dans le Canton de Glaris: "Le nombre d'animaux et la durée de l'inalpage doivent être réglés selon la capacité de rendement de l'alpage" (FFEM n°15, 1964-1965).On cherche en vain de telles dispositions en faveur de nos alpages.....

Il ressort de tout ceci que "l'étude des pâturages est du ressort de la phytosociologie appliquée à un but agronomique"(1). Il est permis de se demander à quelles applications d'envergure la proposition précédente a donné lieu sur nos pâturages de montagne...

Au surplus, il apparaît urgent que les phytosociologues prennent conscience de la nécessité absolue de participer effectivement à la protection des territoires qui sont l'objet de leur étude ; les naturalistes se sont trop souvent désintéressés de ces tâches, considérées par eux comme bassement matérielles et administratives et le résultat ne s'est pas fait attendre : d'autres, souvent moins compétents mais peut-être plus réalistes ont entrepris des travaux de protection pas toujours adéquats mais qui ont le mérite d'exister. Ainsi, peu à peu, le naturaliste s'est discrédité aux yeux de ceux qui auraient dû lui faire appel et son comportement l'a exclu de tâches où il aurait été indispensable.

Heureusement, la situation se modifie et il s'est trouvé parmi les biologistes, des hommes assez clairvoyants pour remédier à cette déplorable lacune ; qu'on nous permette, à ce propos, de citer quelques lignes particulièrement suggestives du Dr. H.ULRICH(2) :

"Toutes ces mesures, tous ces voeux seront irréalisables et sans résonances profondes tant qu'une éducation systématique n'aura pas garanti à tous les niveaux du développement culturel et professionnel, les notions de base indispensables à la compréhension de ce problème vital".

Enfin, il existe depuis quelques années une "association pour la sauvegarde des Hauts Plateaux du Vercors" dont la principale réussite a été de faire accepter un projet de parc régional;

---

(1) "Cours sur les pâturages" Ecole Sup.Agric.afr.de Maison Carrée Alger (1957)

(2) "La nature protégée". Strasbourg (1963).

nous formons le voeu que les biologistes les plus responsables prennent part à cette réalisation en demandant la création d'une réserve intégrale au sein de ce parc.

Nous espérons que cette étude sera un document parmi d'autres pouvant justifier de la nécessité de cette réserve.

CHAPITRE 4 : RESUME ET CONCLUSION

L'étude phytosociologique abordée dans ce Mémoire nous a permis d'analyser la composition floristique des groupements végétaux de notre dition.

Nous avons ainsi été amené à décrire 12 associations qui sont toutes nouvelles pour la région étudiée ; quatre d'entre elles sont décrites pour la première fois ; ce sont :

- Festucetum glaucae
- Daphneto-Nardetum
- Gentianeto-Androsacetum villosae
- Sieversieto-Meetum.

Il s'agit d'associations de pelouses acidophiles (Daphneto-Nardetum, Sieversieto-Meetum) et baso-neutrophiles (Festucetum glaucae, Gentianeto-Androsacetum villosae) dont la juxtaposition en mosaïque sur une roche-mère homogène selon la carte géologique nous a fait orienter nos recherches vers l'examen des profils pédologiques ; la roche-mère s'est alors révélée plus ou moins hétérogène (zones de calcaire dur alternant avec des bancs de calcaire tendre) ce qui confirme l'intérêt opérationnel de l'association végétale.

Puis nous avons complété cette analyse floristique par un examen statistique de nos associations ; l'analyse factorielle nous a alors rendu de précieux services surtout en ce qui concerne la place à attribuer aux relevés de transition ; à cette occasion nous avons évoqué les problèmes soulevés par l'estimation du degré d'homogénéité des associations en liaison avec ce que nous avons appelé le degré d'individualisation des groupements ; nous espérons avoir bien fait sentir à quel point ces notions sont relatives à l'échelle de l'étude entreprise. Le parallèle que nous avons établi entre les préoccupations de la Biosystématique

et de la Phytosociologie souligne d'une part les enrichissements réciproques que l'on peut attendre de la collaboration de ces deux disciplines, rappelle d'autre part, qu'il n'est pas de domaine de recherche qui ne puisse être replacé dans le cadre de la biologie générale pour peu qu'on essaie de se pencher sur la question.

L'intérêt de l'analyse factorielle s'est révélé tout aussi fécond pour situer les espèces que nous considérons comme critiques : ce sont celles qui, de morphologie identique, appartiennent à des associations différentes et à propos desquelles on peut se demander si est intervenu ou non un processus de différenciation plus ou moins infraspécifique ; nous envisageons à ce sujet d'appliquer l'analyse immunologique dans le cadre de l'étude biosystématique de certaines d'entre elles. Puis l'étude de la dynamique de nos associations nous a orienté vers la notion de polyclimax et souligné à nouveau l'influence déterminante des conditions stationnelles ou édaphiques.

Peu à peu se sont alors précisés les éléments qui convergeaient en définitive vers l'illustration de l'originalité de notre dition ; situé à la croisée d'influences floristiques méridionales et septentrionales d'une part, occidentales et orientales d'autre part, le Vercors du Sud est un des lieux d'affrontement de ces tendances dont l'intérêt ne manque pas d'être souligné par la coexistence d'espèces telles que Berardia lanuginosa et Empetrum hermaphroditum, ou Vaccinium uliginosum et Eryngium spina-alba ; ce sont là des exemples extrêmes mais qui sont néanmoins porteurs d'une signification très riche.

Au terme de ce Mémoire nous nous rendons compte de ses limites et de son imperfection ; et si nous nous sommes étendus un peu longuement sur la protection de la nature de cette région, c'est qu'elle nous paraît, entre autres, un moyen indispensable pour poursuivre nos recherches[1] ; nous n'avons pas pour autant oublié notre objectif fondamental, à savoir l'explication des groupements végétaux ; nous avons déjà évoqué l'existence probable d'un Festucetum violaceae ; par ailleurs, nous n'avons pas étudié les groupements des fentes du Lapiaz ; une bonne partie de la pessière inférieure nous échappe encore ; le sujet n'est donc pas épuisé et nous espérons pouvoir poursuivre cette étude dans un prochain travail.

---

(1) Dans la mesure, par exemple, où l'absence de routes protège (relativement) les plateaux du Vercors, contre les dégradations d'un tourisme désordonné ; se rappeler à ce sujet le triste exemple de la forêt de Fontainebleau.

B I B L I O G R A P H I E (1)

1 BAINES-PUYGIRON G. de - 1935 - Le Valentinois méridional. S.I.G.M.A. n°19.

2 BARTOLI C. - 1954 - Sur les peuplements de Pins à crochets de la Haute-Maurienne. 8ème Congrès internation.Bot. (Paris), sect.13, p.45.

3 BARTOLI C. - 1961 - Aperçu d'ensemble sur les groupements forestiers de Haute Maurienne. B.S.B.F., 108, 87ème Session extr. Savoie, pp.70-79.

4 BARTOLI C. - 1962 - Première Note sur les associations forestières du Massif de la Grande Chartreuse. Ann. E.N.E.F. Nancy, 19, 3, pp.328-388.

5 BARTOLI C. - 1966 - Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne. Ann.Sc.Forest. Nancy, XXIII.

6 BERSET J. - 1956 - Prairies et pâturages de la Haute Gruyère et du Hundsrück. Vegetatio, VII, pp.239-248.

7 BIDAULT M. et HUBAC J.M. - 1967 - Application des méthodes numériques de la taxonomie sur une série de populations de Festuca ovina L. ssp. euovina Hack. C.R.Acad.Sci., D, 264, pp.1785-1788.

8 BLACHE J. - 1931 - Les massifs de la Grande Chartreuse et du Vercors. Grenoble: Didier Richard

9 BOISVERT J.J. - 1955 - La neige dans les Alpes françaises. R.G.A., XLIII, 2. (2)

10 BOULLARD B. - 1967 - Vie intense et cachée du sol, Paris:Flammarion.

11 BOURDIER F. - 1956 - Le Bassin du Rhône au quaternaire. Thèse Doctorat ès Sciences, Paris.

12 BRAUN-BLANQUET J. - 1918 - Eine pflanzengeographische Exkursion durch Unter-Engadin und in dem schweizerischen National Park. Zürich: Rascher.

13 BRAUN-BLANQUET J. - 1923 - L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. Paris et Zürich: S.I.G.M.A.

14 BRAUN-BLANQUET J. - 1926 - Une reconnaissance phytosociologique dans le Briançonnais. B.S.B.F., LXIII.

15 BRAUN-BLANQUET J. - 1930 - Zentral Alpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. S.I.G.M.A., n°1, Montpellier.

(1)voir aussi les bulletins n° 11(1960-1961)et 15(1964-1965)de la Fédération Française d'Economie Montagnarde(F.F.E.M.)

(2) R.G.A. = Revue de Géographie Alpine.

16 BRAUN-BLANQUET J., SISSINGH G., VLIEGER J. - 1939 - Klasse der Vaccinio-Piceetea. Prodromus der Pflanzengesellschaften fasc.6.

17 BRAUN-BLANQUET J. - 1948 - La végétation alpine des Pyrénées orientales. An.Inst.Edaf.Ecol. y Fisiol.vég., 9, Barcelone.

18 BRAUN-BLANQUET J. - 1951 - Parc National Suisse, Zerner et Bernina B.S.B.F., 98, 10, p.54.

19 BRAUN-BLANQUET J., PALLMANN H., BACH R. - 1954 - Recherches phytosociologiques et pédologiques dans le Parc National Suisse et ses environs. Comm.Soc.helv.Sci.Nat. pour les études scient. au Parc National, Bd IV, 28.

20 BRAUN-BLANQUET J. - 1961 - Die inneralpine Trockenvegetation. Stuttgart: Fischer.

21 BRAUN-BLANQUET J. - 1964 - Pflanzensoziologie. Dritte Auflage, Springer.

22 BRAUN-BLANQUET J. et MOOR M. - 1938 - Prodromus der Pflanzengesellschaften, fasc.5, Verband des Bromion erecti. Comité internat. du Prodrome phytosociologique.

23 BREISTROFFER M. - 1940 - Contribution à l'étude des plantes vasculaires du Dauphiné. B.S.B.F., 87, 1-3, p.47.

24 CAPUTA J. et JAGLA S. - 1965 - Problèmes d'amélioration intégrale des alpages. A.D.C.F. Expériences fourragères, n°6.

25 CAPUTA J. - 1966 - Contribution à l'étude de la croissance du gazon des pâturages naturels à différentes altitudes. Rech.Agron.Suisse, 5, n°314.

26 CHOUARD P. - 1931 - Observation sur la couverture végétal du modelé karstique. Bull.Soc.bot., 76.

27 CHOUARD P. - 1937 - Recherches sur les variations caractéristiques de l'humidité atmosphérique dans les divers types de forêts du Massif de Néouvielle. Bull.Soc.Nat.Acclimatation.

28 CHOUARD P. - 1942 - Le peuplement végétal des Pyrénées centrales. I. Les montagnes calcaires de la Vallée de Gavarnie. Bull.Soc.bot.Fr., 89, 12.

29 CHOUARD P. - 1950 - Esquisse de la géographie botanique du plateau karstique à Caussols (Alpes-Maritimes). Bull.Soc.bot.Fr. 97, 10.

30 CORBEL J. - 1956 - le Karst du Vercors. Rev.Géog.Lyon.

31 CORDIER B. - 1965 - Sur l'analyse factorielle des correspondances. Thèse Rennes.

32 COSTE H. (Abbé) - 1937 -Flore de la France (3 tomes), Paris: Klincksieck.

33 COTTAM G. et CURTIS J.T. - 1956 - The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, 37, 3.

34 CRUIZIAT P. - 1966 - Note sur le microclimat de la strate inférieure de la forêt équatoriale comparé à celui d'une clairière. Biologica Gabonica, II, fasc.4.

35 DAGNELIE P. - 1960 - Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull.Serv.Carte Phyt., B, 5.

36 DAGNELIE P. - 1968 - Quelques méthodes statistiques d'étude de l'homogénéité et de caractérisation de la végétation. Colloque Copenhague UNESCO.

37 DERRUAU M. - 1965 - Précis de Géomorphologie. Paris:Masson.

38 DUCHAUFOUR Ph. - 1965 - Précis de Pédologie. 2ème édit., Paris: Masson.

39 DUCHAUFOUR Ph. et GILOT J.C. - 1966 - Etude d'une chaîne de sols de l'étage alpin (Col du Galibier) et ses relations avec la végétation. Oecologia Plantarum, 1/3. Juillet-Septembre.

40 ELLENBERG H. - 1963 - Vegetation Mitteleuropas mit der Alpen. In Einführung in die Phytologie, Bd.IV, Teil 2, Stuttgart: Ulmer.

41 FAVARGER C. et ROBERT P.A. - 1956 - Flore et végétation des Alpes T. I : Etage alpin, T. II : Etage subalpin. Neuchâtel et Paris: Delachaux & Niestlé.

42 FLAHAULT Ch. - 1901 - Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudoalpines en France. Revue des Eaux et Forêts, 40.

43 FOURCHY P. - 1965 - Forêts, Alpages, Tourisme, Actions forestières dans les régions alpines. Revue Forestière Française, Mars, n°3.

44 FOURNIER P. - 1961 - Les quatre flores de France. Paris: Lechevallier.

45 GABRIEL C. - 1934 - Etude phytosociologique du Dévoluy. Rev.gén. Bot., XLVI

46 GAUSSEN H. - 1938 - Herborisation à l'Hospitalet. Bull.Soc.bot.Fr. 85, 3-4, p.96.

47 GIGNOUX - 1960 - Géologie stratigraphique. Paris:Masson.

48 GILOT J.Cl. - 1967 - Note écologique sur divers groupements à Rhododendron ferrugineum se développant sur substrat calcaire:exemple des Préalpes occidentales françaises. Oecologia Plantarum, 2.

49 GILOT J.Cl. et DOMERGUESY - 1967 - Note sur le lithosol calcaire à mor de la station subalpine de la R.C.P.40. Rev.Ecol. Biol.Sol, IV, 3.

50 GUINIER Ph. - 1951 - Pour comprendre les forêts des Alpes. Bull. Soc.bot.Fr., 98, 10, p.32.

51 GUINIER Ph. - 1958 - Quelques végétaux ligneux du Jura. Bull.Soc. bot.Fr., 105, 84ème Session extr. Jura, pp.48-61.

52 GUINIER Ph. et POURTET J. - 1951 - Les variations du Pinus montana Mill. du Tyrol ou du Briançonnais. Bulletin de la Soc.bot. Fr., 98, 10, 123-127.

53 GUINOCHET M. - 1938 - Etudes sur la végétation de l'étage alpin de la vallée de la Tinée (Alpes-Maritimes). Thèse Sciences Lyon.

54 GUINOCHET M. - 1939 - Observations sur la végétation des étages montagnards et subalpins dans le bassin du Giffre. Rev. gén.Bot., 51, n°610.

55 GUINOCHET M. - 1954 - Sur les fondements statistiques de la phytosociologie et quelques unes de leurs conséquences. Aktuelle Probleme der Pflanzensoziologie, Cahier 29, Berne: Huber.

56 GUINOCHET M. - 1955 - Logique et dynamique du peuplement végétal. Paris: Masson.

57 GUINOCHET M. - 1957 - Les associations végétales. Scientia, 6ème série

58 GUINOCHET M., CASAL P. - 1957 - Sur l'analyse différentielle de Czekanowski et son application à la phytosociologie. Bull.Serv.Carte Phytos., série B, 11, 1, 25-33.

59 GUINOCHET M. - 1959 - Le problème de la définition mathématique des groupements végétaux. Dans le cadre de la phytosociologie zuricho-montpelleraine. Proc.IX Intern.bot.Congr. Montréal.

60 GUINOCHET M. - 1966 - L'écologie végétale; quelques remarques sur ses fondements et ses objectifs. Mises à jour scientifiques, 1.

61 HUBAC J.M. - 1964 - Applications de la taxonomie de Wraclaw (technique des dendrites) à quelques populations du Campanula rotundifolia L.s.l. et utilisation de cette technique pour l'établissement de clés de détermination. Bull.Soc.bot.Fr., 111, n°78.

62 HUBAC J.M. - 1967 - Etude comparée de deux méthodes de taxonomie numérique appliquées à la systématique du Campanula rotundifolia L. s.l. C.R.Acad.Sci., D, 264.

63 JORRE G. - 1933 - Gel du sol et déflation par le froid en montagne Rev.Géogr.alp., XXI, 2.

64 LACOSTE A. - 1964 - Premières observations sur les pelouses sèches basophiles de l'étage subalpin des Alpes Maritimes. Bull. Soc.bot.Fr., 111, n°12.

65 LACOSTE A. - 1965 - Etude phytosociologique des forêts à mélèzes dans les Alpes Maritimes. Leurs relations avec les pelouses mésophiles et les rhodoraies. Rev.gén.Bot., 72, p.603.

66 LAVAGNE A. - 1963 - Végétation rupicole de la vallée de l'Ubaye. Vegetatio, XI, 5-6, p.353, p.365.

67 LAVAGNE A. et MOUTTE P. - 1963 - Répartition et écologie du Pinus uncinata dans la vallée de l'Ubaye (B.A.). Rev.forest. fr., n°8-9.

68 LEROY R. - 1957 - Les forêts des Alpes françaises. Rev.Géogr.alp. XLV, 3.

69 LEROY LADURIE E. - 1967 - L'histoire du climat depuis l'an mil. Paris: Flammarion.

70 LIPPMAA T. - 1933 - Aperçu général sur la végétation autochtone du Lautaret (Hautes Alpes). Act. et Comm.Univ.Tartu. A. 24, 4, 100 S.

71 LITARDIERE R. de - 1933 - Contribution à l'étude de la flore des Alpes occidentales. Bull.Soc.Sc.Dauphiné, LIII, fasc.1, p. 399.

72 MOSI M. - 1968 - Mathematical models of plant communities. Colloque de Copenhague UNESCO.

73 MOOR M. - 1954 - Fichtenwalder im Schweizer-Jura. Vegetatio, V, 6 p. 542

74 MOOR M. et SCHWARZ U. - 1957 - Die kartographische Darstellung der Vegetation des Creux-du-Van Gebietes (Jura des Kanton Neuenburg). Berne: Huber.

75 NEGRE R. - 1950 - Contribution à l'étude phytosociologique de l'Oisans. La Haute Vallée du Vénéon. Phyton, 2, fasc. 1-3.

76 NICOD J. - 1951 - Sur le rôle de l'homme dans la dégradation des sols et du tapis végétal en Basse-Provence. Rev.Géogr. alp., XXXIV, 4.

77 NITZENKO A.A. - 1966 - On the criteria for discerning plant associations. Rev.Bot.U.R.S.S., 8, 51.

78 OBERDORFER E. - 1957 - Suddeutsche Pflanzengesellschaften. Iéna: Fischer.

79 OBERDORFER E. - 1962 - Pflanzensoziologischen Exkursionsflora für Suddeutschland. Stuttgart: Ulmer

80 OFFNER J. - 1923 - Observations sur la flore des Alpes et du Dauphiné. Bull.Soc.bot.Fr., 70, pp.421-679.

81 OZENDA P. - 1966 - Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. Doc.Cart.Vég.Alpes, IV.

82 PAIRAUDEAU C. - 1966 - Contribution à l'étude des principales associations végétales de l'étage alpin dans la chaîne des Aravis (Haute-Savoie). Ann.sc.forest., XXIII/2.

83 PARDE J. - 1968 - Bases et méthodes d'évaluation de la productivité ligneuse stationnelle n'impliquant pas la coupe des arbres. Colloque COpenhague UNESCO.

84 PAVILLARD J. - 1935 - Eléments de sociologie végétale. Paris: Hermann.

85 POPESCU-ZELETIN P. - 1968 - Méthodes et appareils pour déterminer la dynamique de l'accroissement radial des arbres pendant la période de végétation. Colloque Copenhague UNESCO.

86 POTTIER-ALAPETITE - 1943 - Végétation Jura Central. S.I.G.M.A. n°81.

87 QUANTIN A. - 1935 - L'évolution de la végétation à l'étage de la Chênaie dans le Jura Méridional. Thèse Sci. Lyon. 382p., Lyon: Bosc & Riou.

88 RAVAUD (Abbé) - 1883 - Guide du Botaniste dans le Dauphiné. Grenoble: X.Drevet.

89 REYNAUD-BEAUVERIE M.A. - 1936 - Le milieu et la vie en commun des plantes. Coll."Encycl.biol.", 257p., Paris: Lechevalier

90 RICHARD F. et BEDA J. - 1953 - Methoden zur Bestimmung des Wasserbindung und der Porengrössen in naturlich gelagerten Waldböden. Mitteilunger der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchwesen., 29, 2.

91 RICHARD H. - 1959 - Productivité de la terre. Paris: Flammarion.

92 RICHARD J.L. - 1961 - Les forêts acidophiles du Jura. Etude phytosociologique et écologique. Fasc. 38, Berne: Huber.

93 RICHARD J.L. et FAVARGER C. - 1960 - Les enclaves de la végétation acidophile dans le Jura et le problème du climat. In "Rapports du sol et de la végétation" . Paris:Masson.

94 RICHARDS L.A. - 1947 - Pressure membrane apparatus. Construction and use. Agricult. Engineering, Oct.

95 RICHARDS L.A. - 1948 - Porous plate apparatus for measuring moisture retention and transmission by soil. Soil Science 66.

96 RICHARDS L.A. - 1949 - Methods of measuring soil moisture tension. Soil Science, 68.

97 ROUX G. - 1967 - Essai d'application de l'analyse factorielle à un problème de phytosociologie. D.E.S. Orsay.

98 ROUX G. et ROUX M. - 1967 - A propos de quelques méthodes de classification en phytosociologie. Rev.Stat.Appl., XV, n°2.

99 SCHMID E. - 1951 - Coup d'oeil sur la flore des Alpes. Bull.Soc. bot.Fr., 98, n°10.

100 SOKAL R.R., SNEATH P.H.A. - 1963 - Principles of numerical taxonomy. 359p., San Francisco et London: Freemann.

101 SOO R. de - 1952 - Recherches géobotaniques en Hongrie. Vegetatio IV, n°1, p.40.

102 TCHEN-NGO L. - 1929 - Géographie botanique des Causses. Thèse Sci. Caen.

103 TESSIER et OFFNER - 1912 - Rapports sur les herborisations. Bull. Soc.bot.Fr., 59, Session extraordinaire dans le Vercors.

104 TESSIER et OFFNER - 1912 - Influence de l'action de l'homme sur la composition des peuplements forestiers du Vercors.Bull. Soc.bot.Fr., 59, Session extraordinaire dans le Vercors.

105 TREGUBOV V. - 1959 - Evolution des forêts résineuses des Préalpes de Savoie. Ann.Ec.nation.Eaux et Forêts, pp.171-232.

106 VEYRET P. - 1955 - Le réseau hydrographique de la Chartreuse et du Vercors (Préalpes du Nord) à la lumière des idées tectoniques nouvelles. Rev.Géogr.alp., XLIII, 4.

107 VIDAL et OFFNER - 1905 - Les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble. Bull.Soc.Stat.Isère, 4ème sér., 8, pp.505-561.

108 VINS B. - 1968 - Foundations, methods, and use of tree-ring analysis on cores extracted by an increment borer. Colloque Copenhague UNESCO.

109 WILLIAMS C.B. - 1964 - Patterns in the balance of nature. London and New York: Academic Press.

110 ZOLLER H. - 1954 - Die Typen des Bromus erectus Wiessen des Schweizer-Juras. Heft. 33, Berne: Huber.

111 CRAWFORD, R.M.M. and WISHART D. 1967 - A rapid multivariate method for the detection and classification of groups J. Ecol., 55.

112 ESTABROOK, G.F., and ROGERS, D.J. 1966 - A general method of taxonomic description for a computed simularity measure - Bioscience,16.

113 GOODALL, D.W. 1953 - Objective methods for the classification of vegetation I the use of positive interspecific correlations. Aust. J.Bot. 1.

114 JENNY-LIPS (H.) 1930 Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaftens auf Felsschutt - Phytosoziologische Untersuchungen in dem Glarner Alpen. Beit. Z. Bot. Central bl. XLVI Abt. 2

115 KENDALL, M.G. 1957 A course in multivariate analysis Griffin - London.

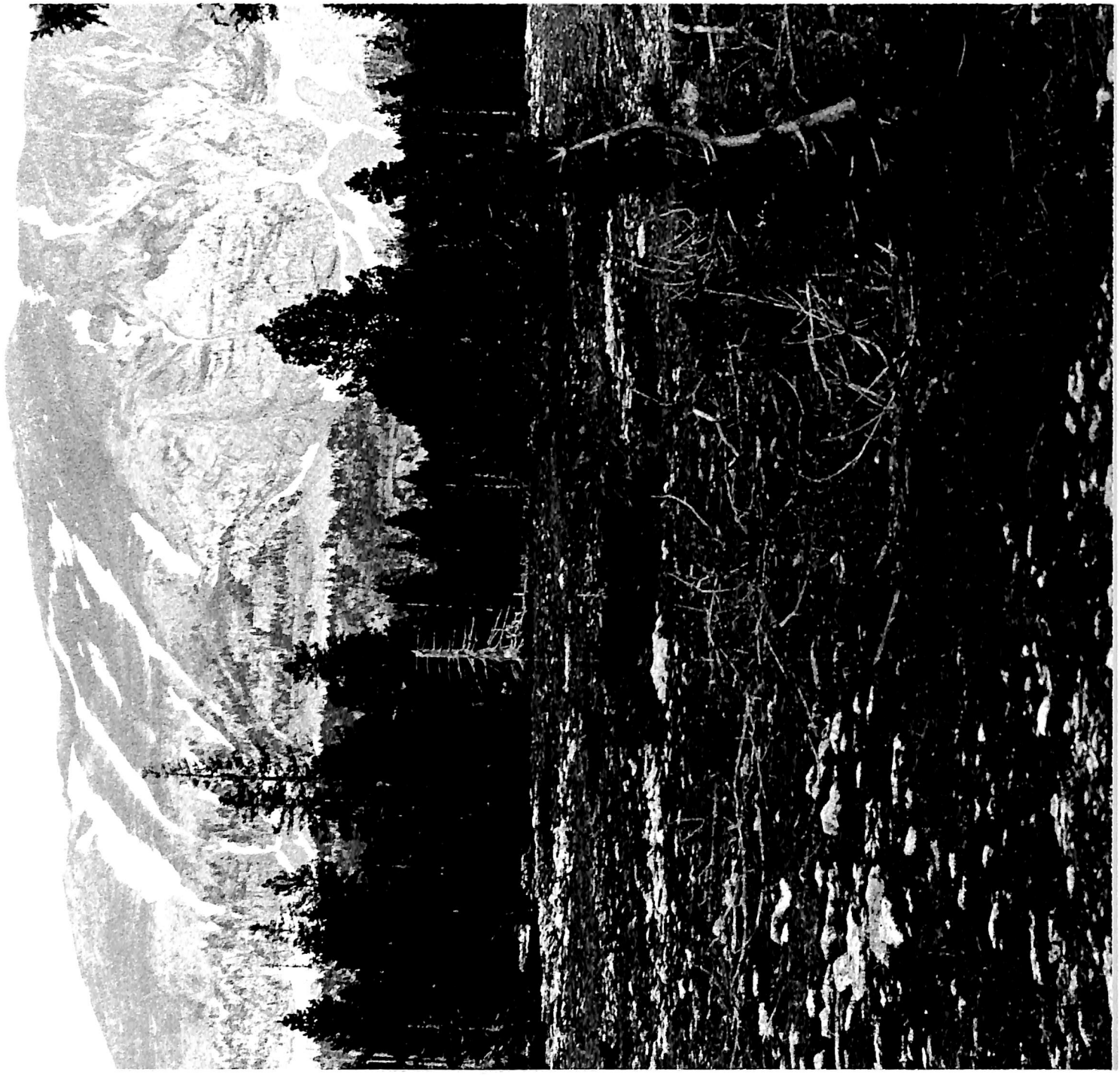
116 KENDRICK W.B. 1965 Complexity and dependance in computer taxonomy Taxon, 14.

117 LEMEE. G, 1967 Précis de Biogéographie Masson.

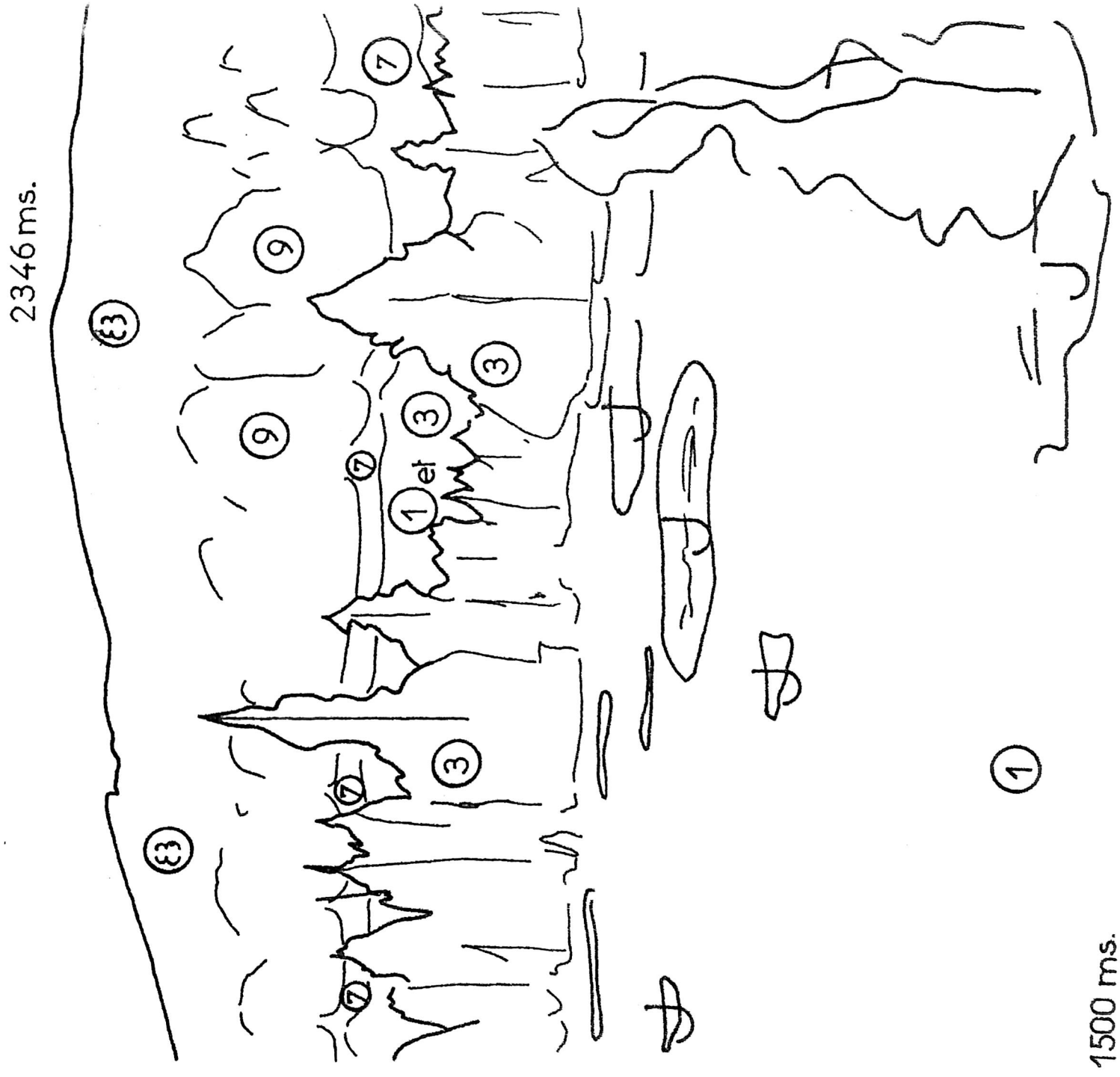
118 OZENDA.P., 1964 Biogéographie végétale Doin.

119 ROGERS, D.J., and TANIMOTO, T.T. 1960 A computer programm for classifying plants II. A numerical hand ling of non-numerical data Bioscience, 14.

120 SOKAL, R.R. and MICHENER, C.D. 1958 A statistical method for evaluating systematic relationships. Univ. Kansas.Sci.Bull.38.



Vue générale des groupements végétaux du Grand Veymont
et interpretation ci-contre



① Festucetum glaucae.

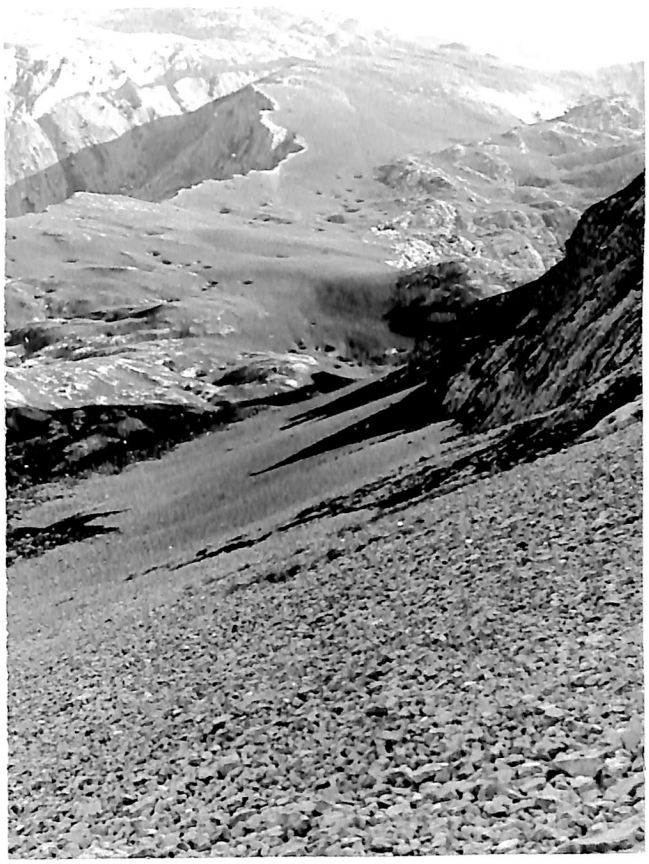
③ Cotoneastro-Arctostaphyletum

⑦ Thlaspeetum.

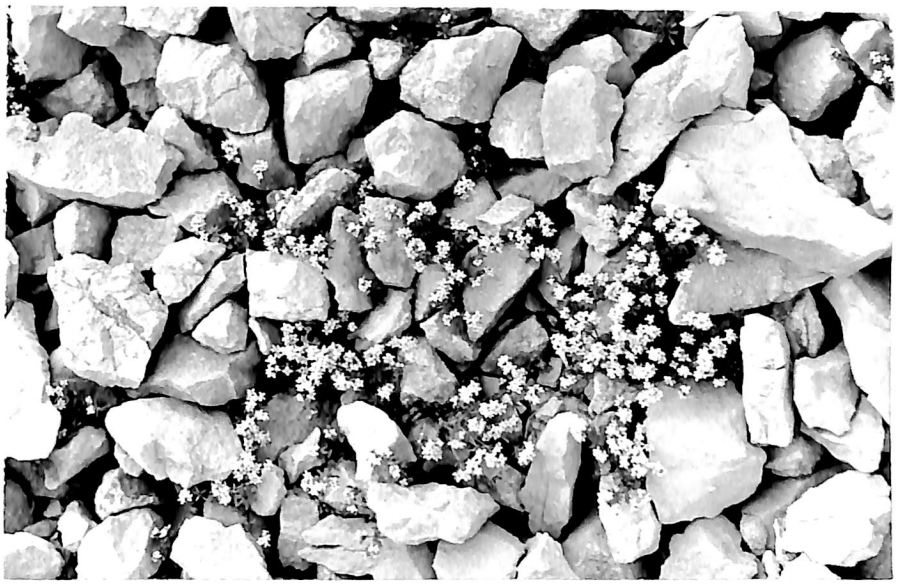
⑬ Seslerieto-semperviretum.

⑨ Bupleureto-Avenetetum.

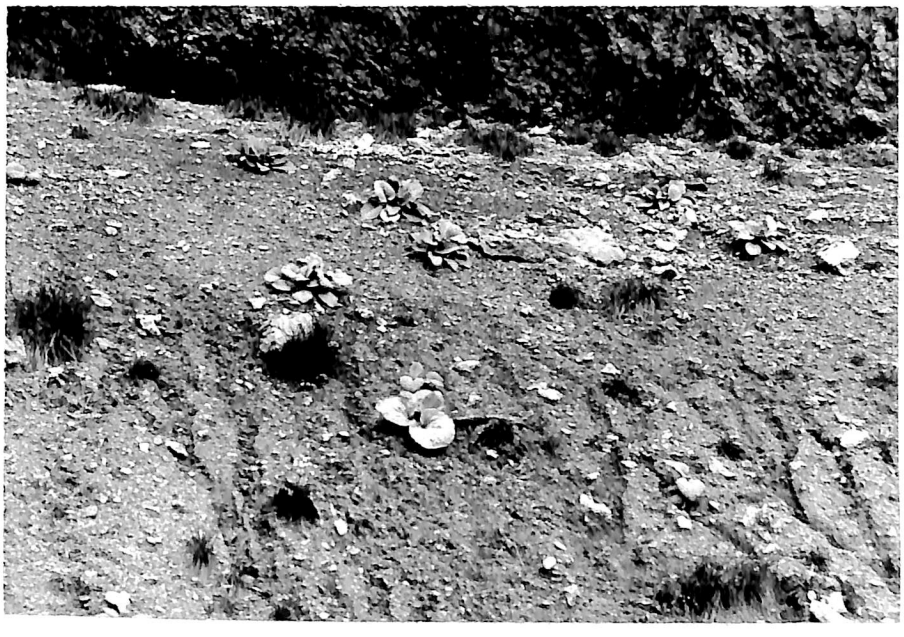
J: Juniperus communis ssp. nana.



Eboulis grossiers : Thlaspeetum rotundifolii galietosum
(au fond : quelques dolines dans le Sieversieto Meetum)



Eboulis grossiers : Galium villarsi



Eboulis fins : Berardietum



Eboulis fins : Berardia subacaulis



Androsace villosa dans le Gentianeto Androsacetum



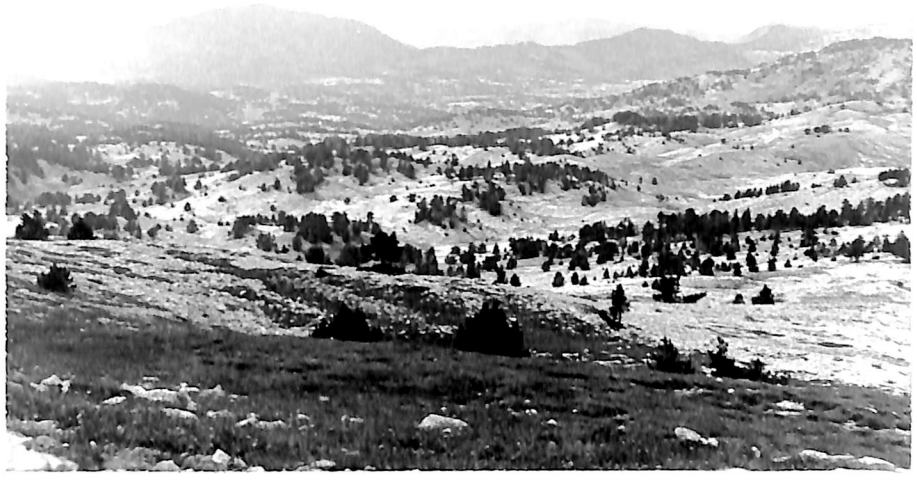
Le Mt. Aiguille, versant Ouest



Aspect vernal du Daphneto-Nardetum :
peuplement de Ranunculus pyrenaeus au 1° plan



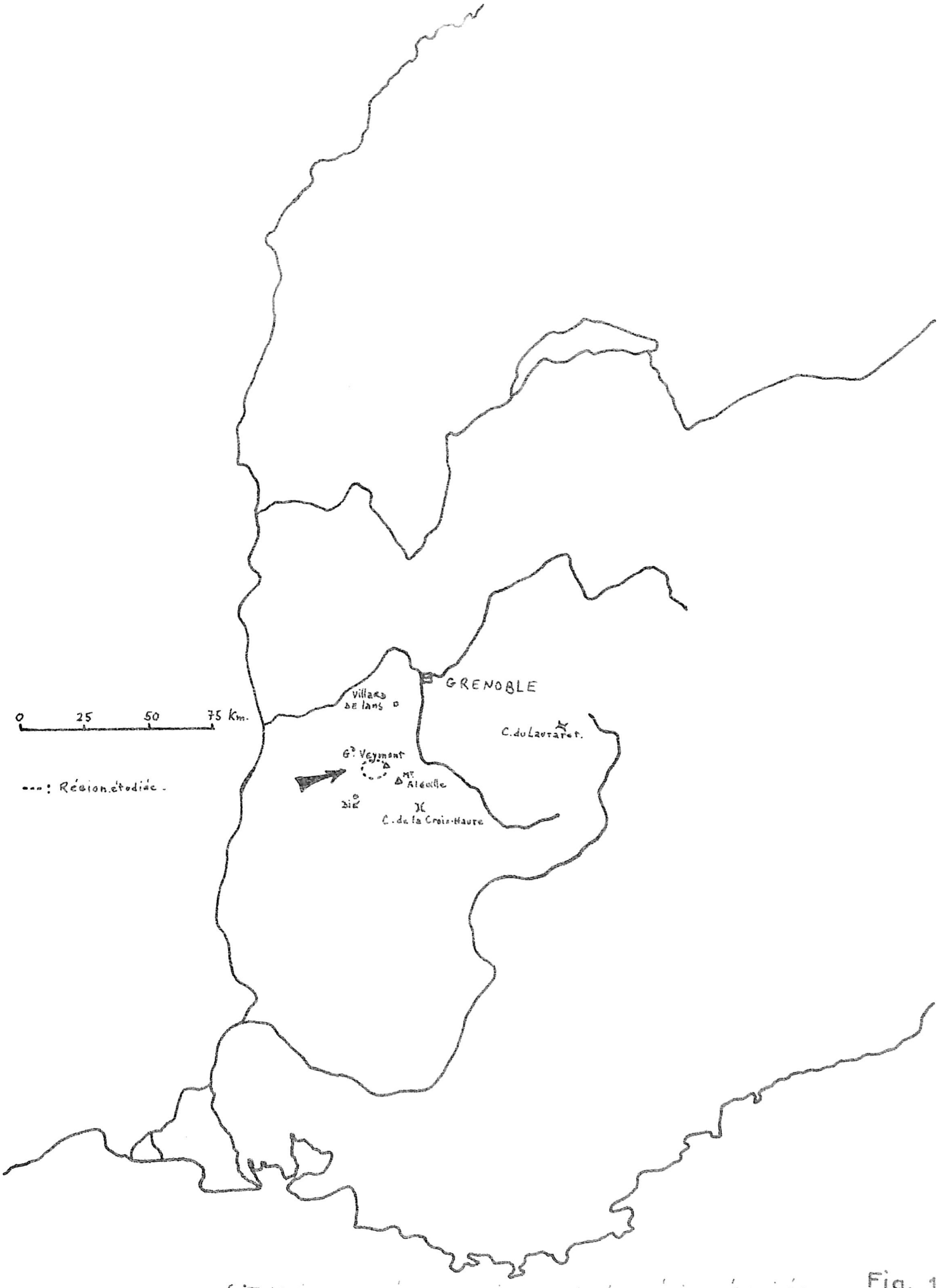
Aspect vernal de la sous-association à Nardus stricta
du Sieversieto Meetum ;
les buttes déneigées sont occupées par le
Gentianeto Androsacetum



Irrégularité de la dispersion du peuplement arborescent

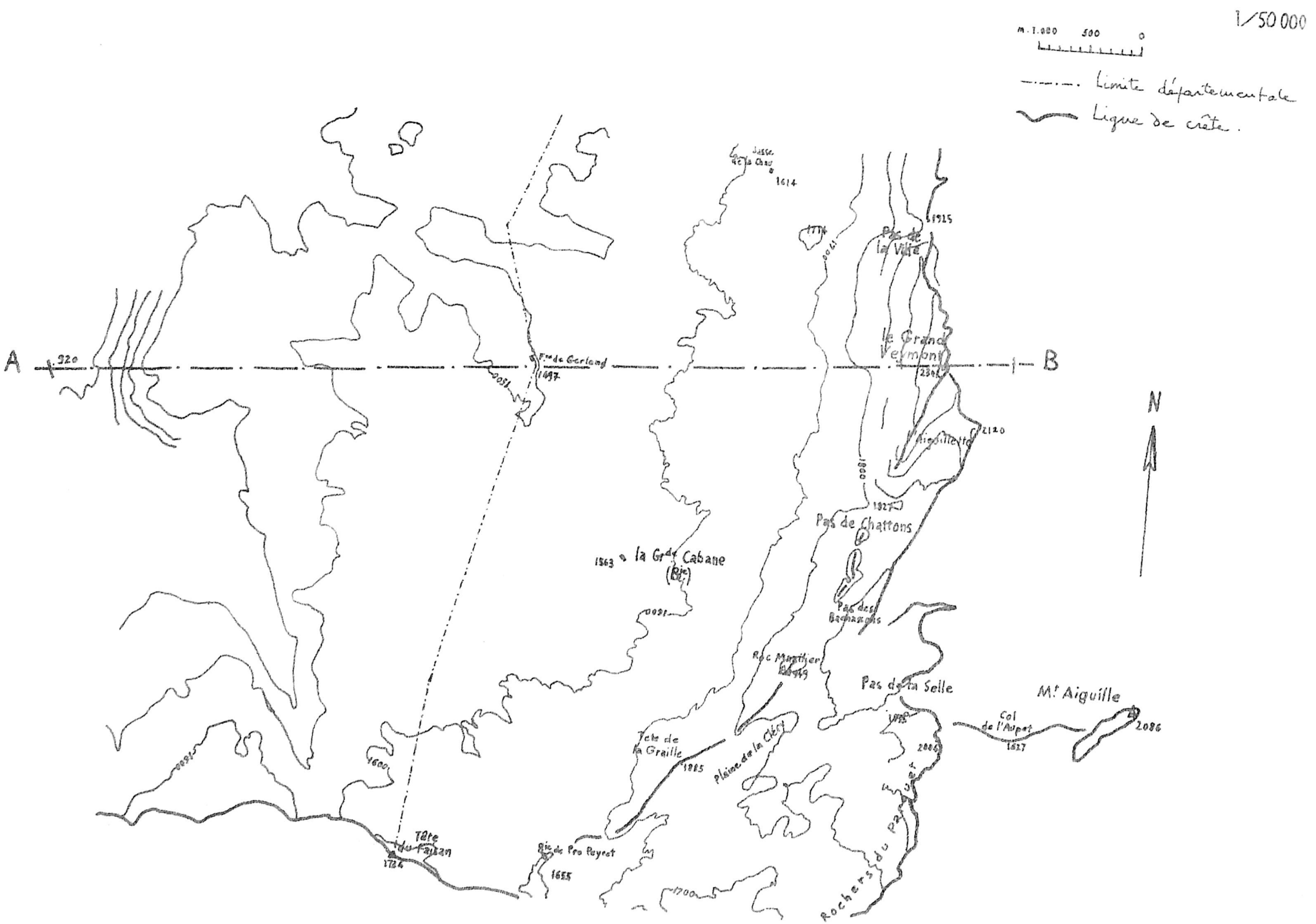


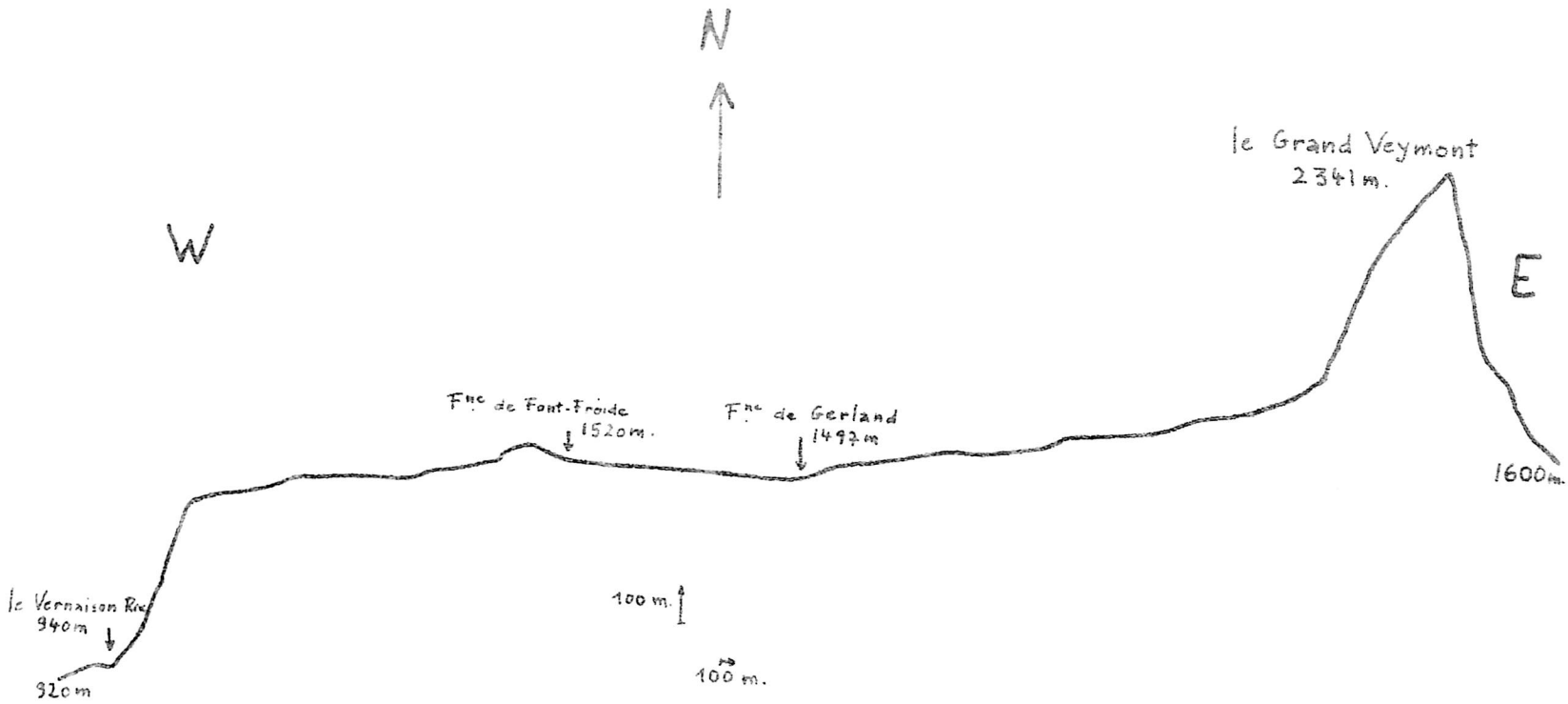
Ultime dégradation du Cotoneastro Arctostaphyletum



SITUATION GÉOGRAPHIQUE de la RÉGION ÉTUDIÉE

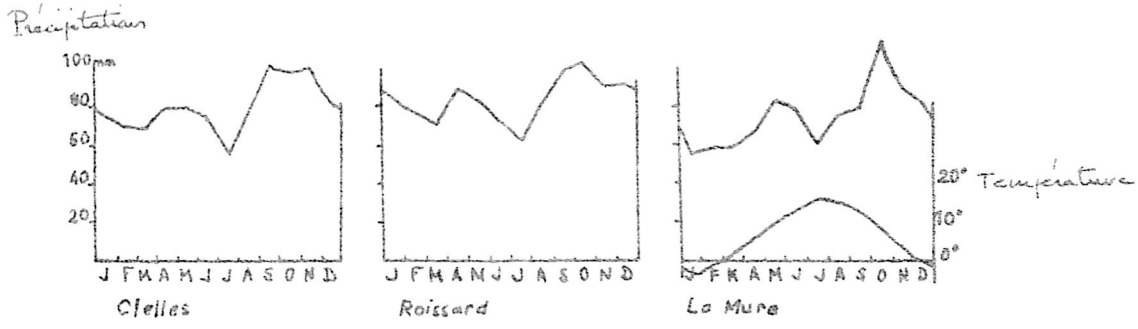
Fig. 1


1/50 000
M. 1.000 500 0
Limite départementale
Ligne de crête
A
B
N
Jasse de la Chau
1614
1925
Pas de la Ville
1774
Le Grand Vermont
2362
Aiguillette
2120
Fre de Garland
1497
1927
Pas de Chattons
1563
la Grde Cabane
(Bric)
Pas des Brahanons
Roc Marthien
2449
Pas de la Selle
Mt Aiguille
Col de l'Aupet
1627
2086
Tête de la Graille
1985
Plaine de la Clède
Tête du Faisan
1784
Bric de Pra Peyrot
1655
1700
Rochers du Pas
Fig. 2

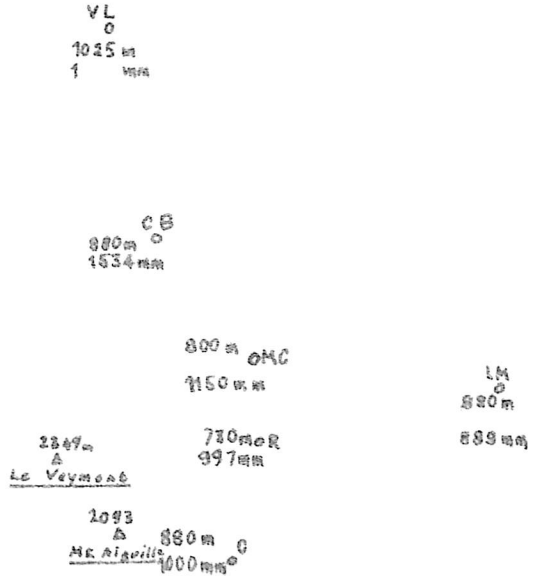


coupe selon AB (fig.1)

Fig. 3



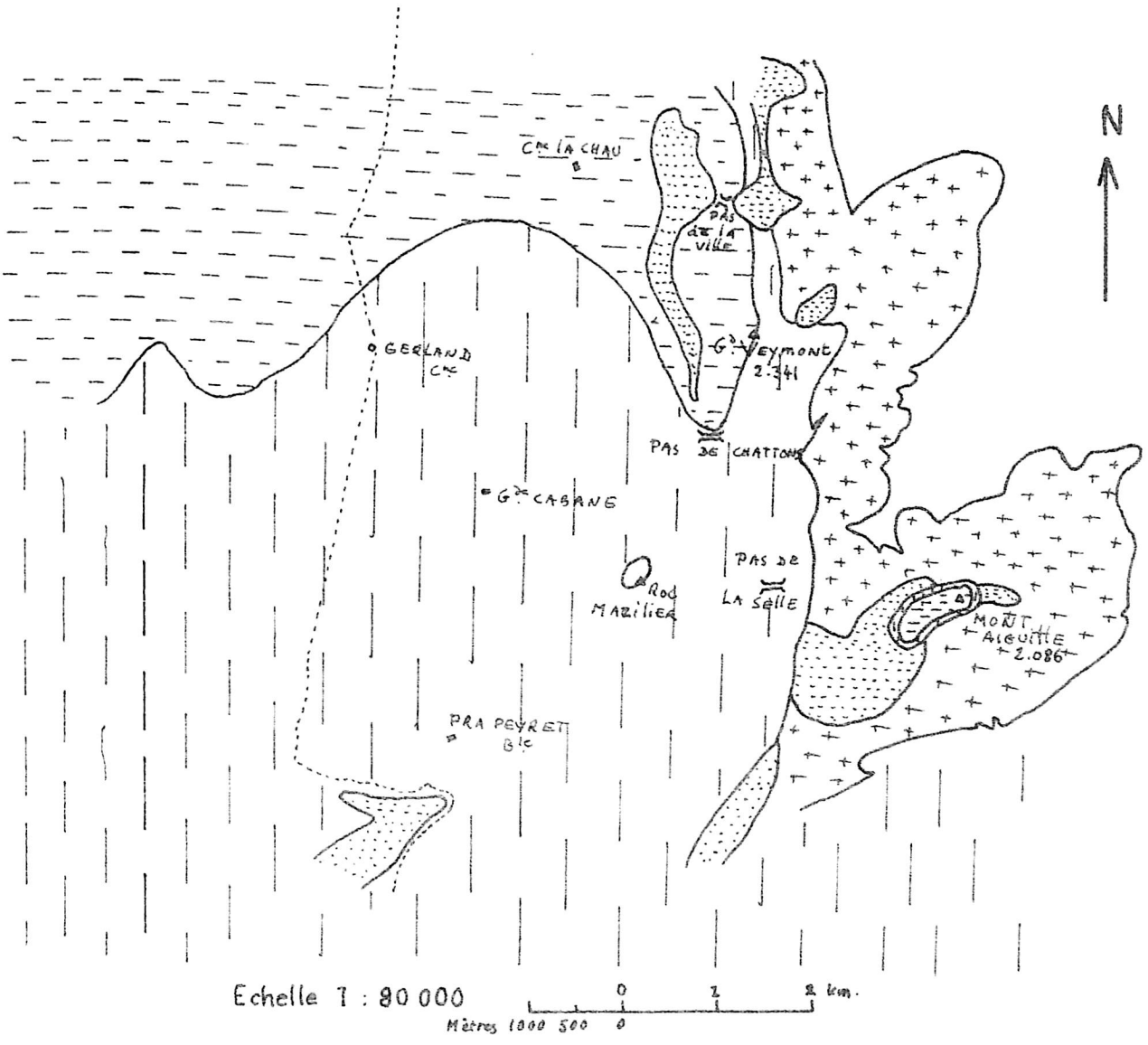
Variations des précipitations pour trois stations.



VL : Villard de Lans.
CB : Chateau-Bernard.
MC : Monestier de Clermont.
LM : La Mure.
R : Roissard.
C : Clelles.

Situation géographique des stations de la météorologie nationale.
(d'après Doc. CAR. Vég. Alp. T. I. 1963)

Fig. 4



Carte géologique de la région étudiée.

Fig. 5

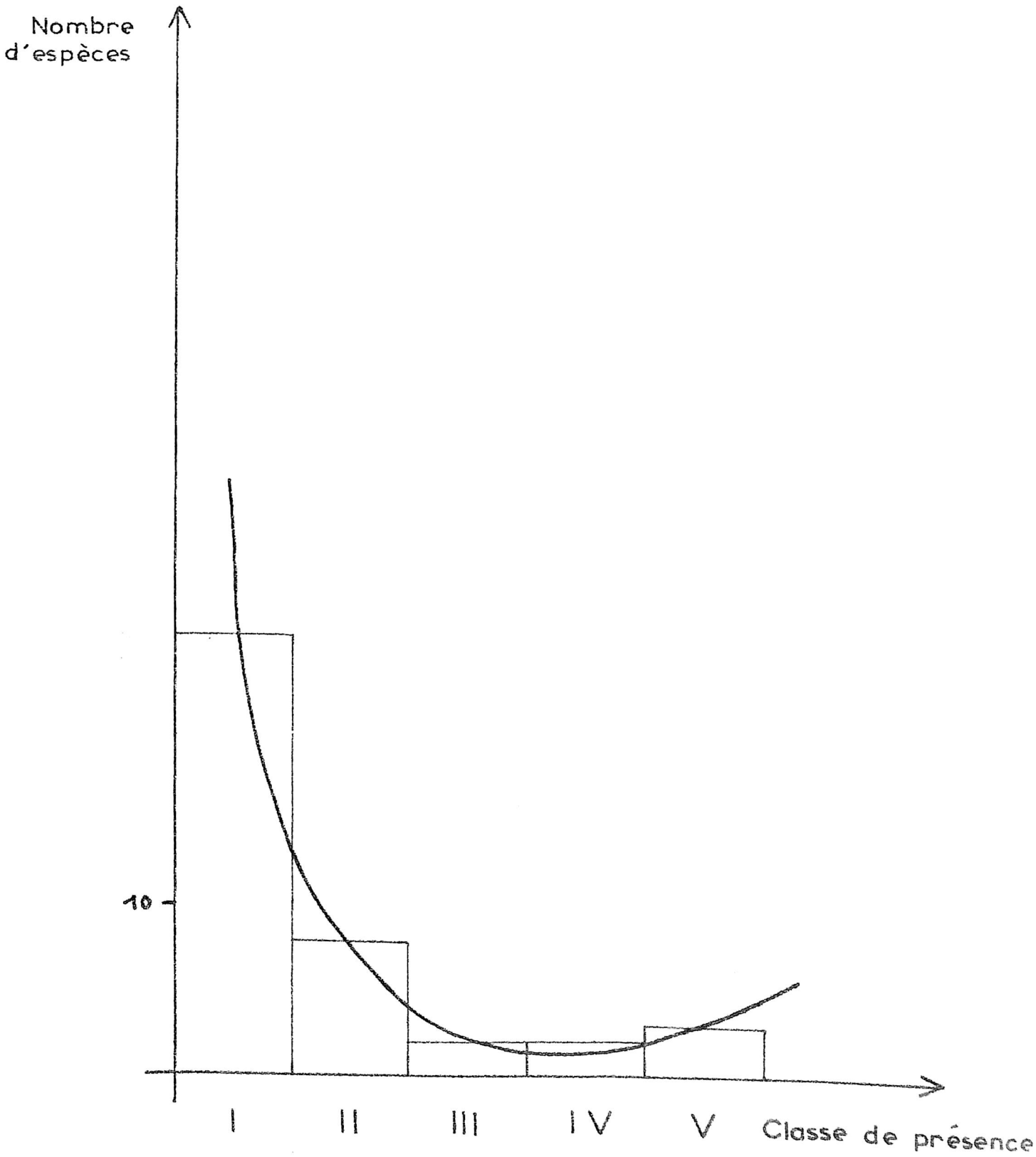


Fig. 6

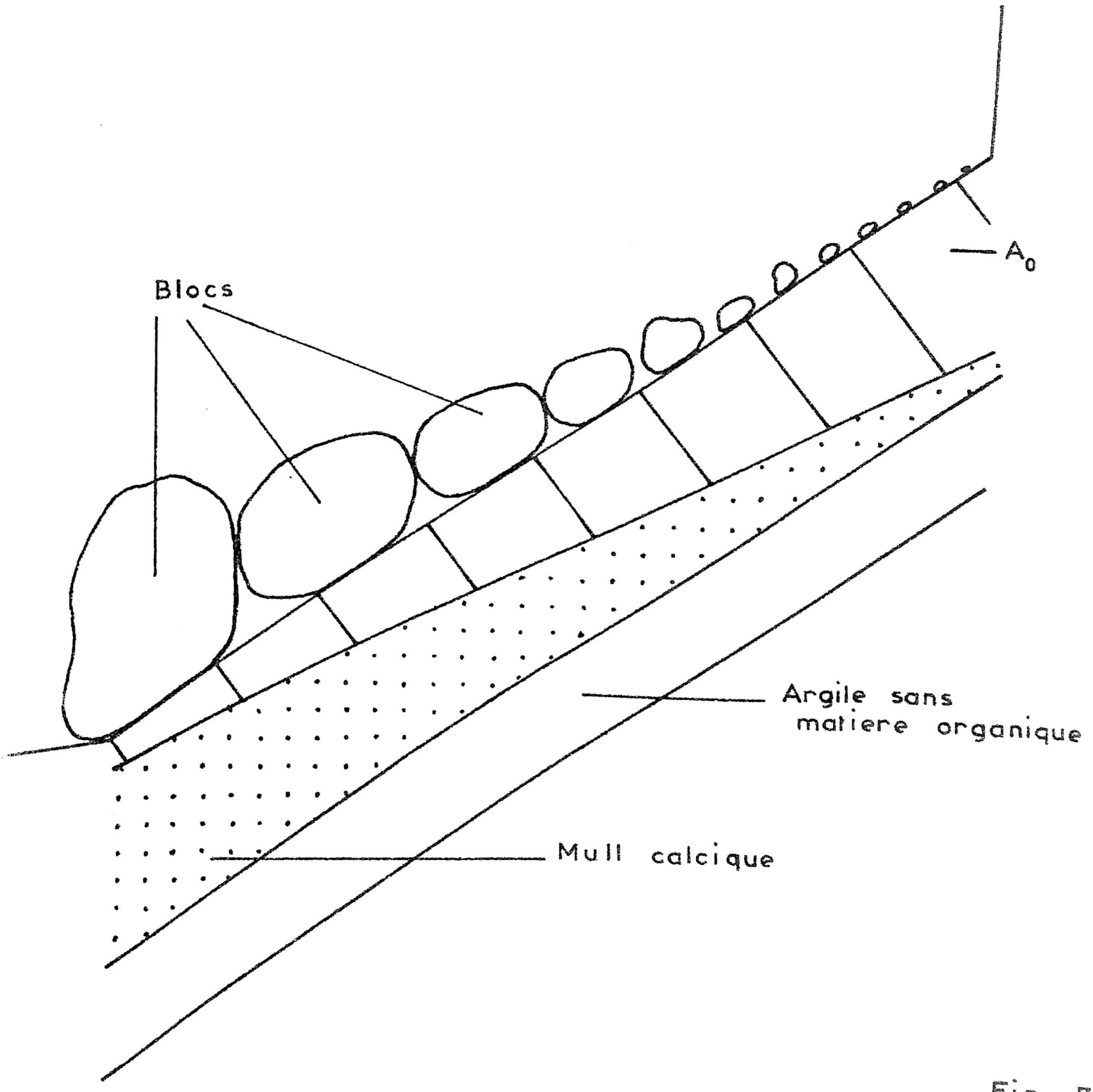
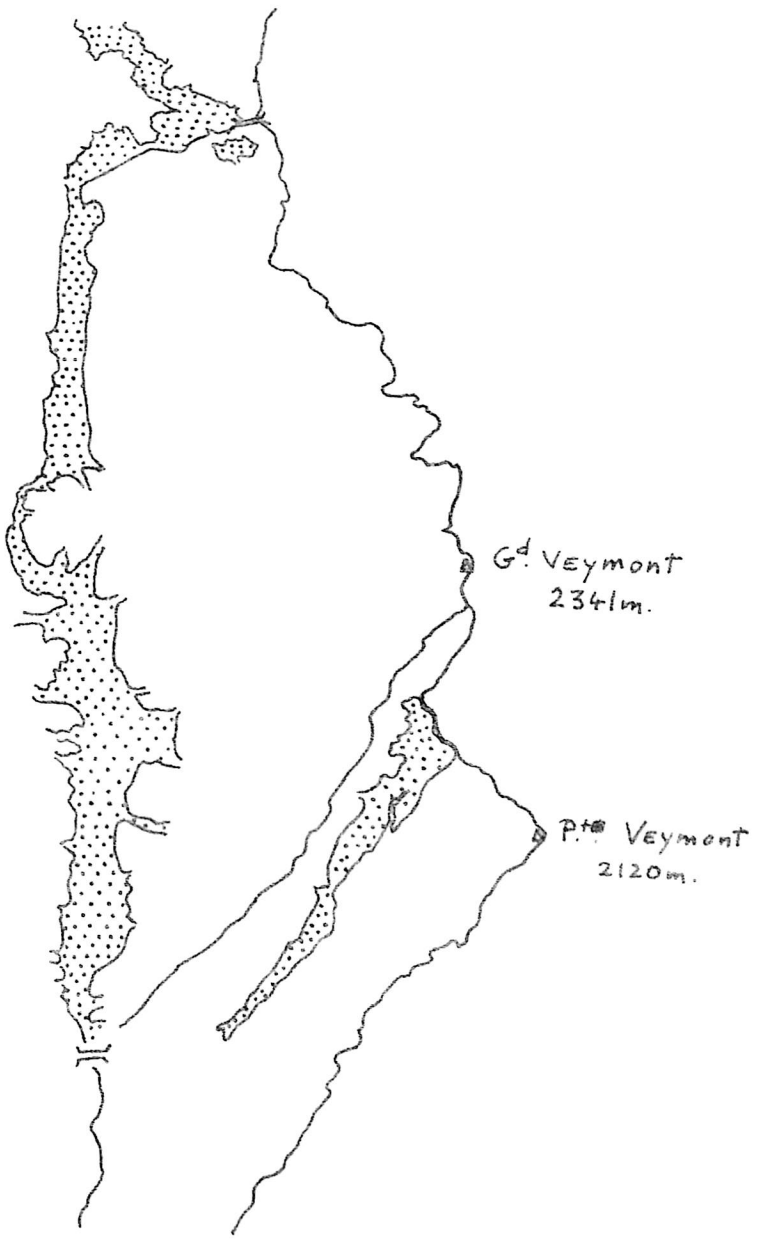


Fig. 7



Répartition des éboulis grossiers dans la région étudiée

Fig. 7 bis

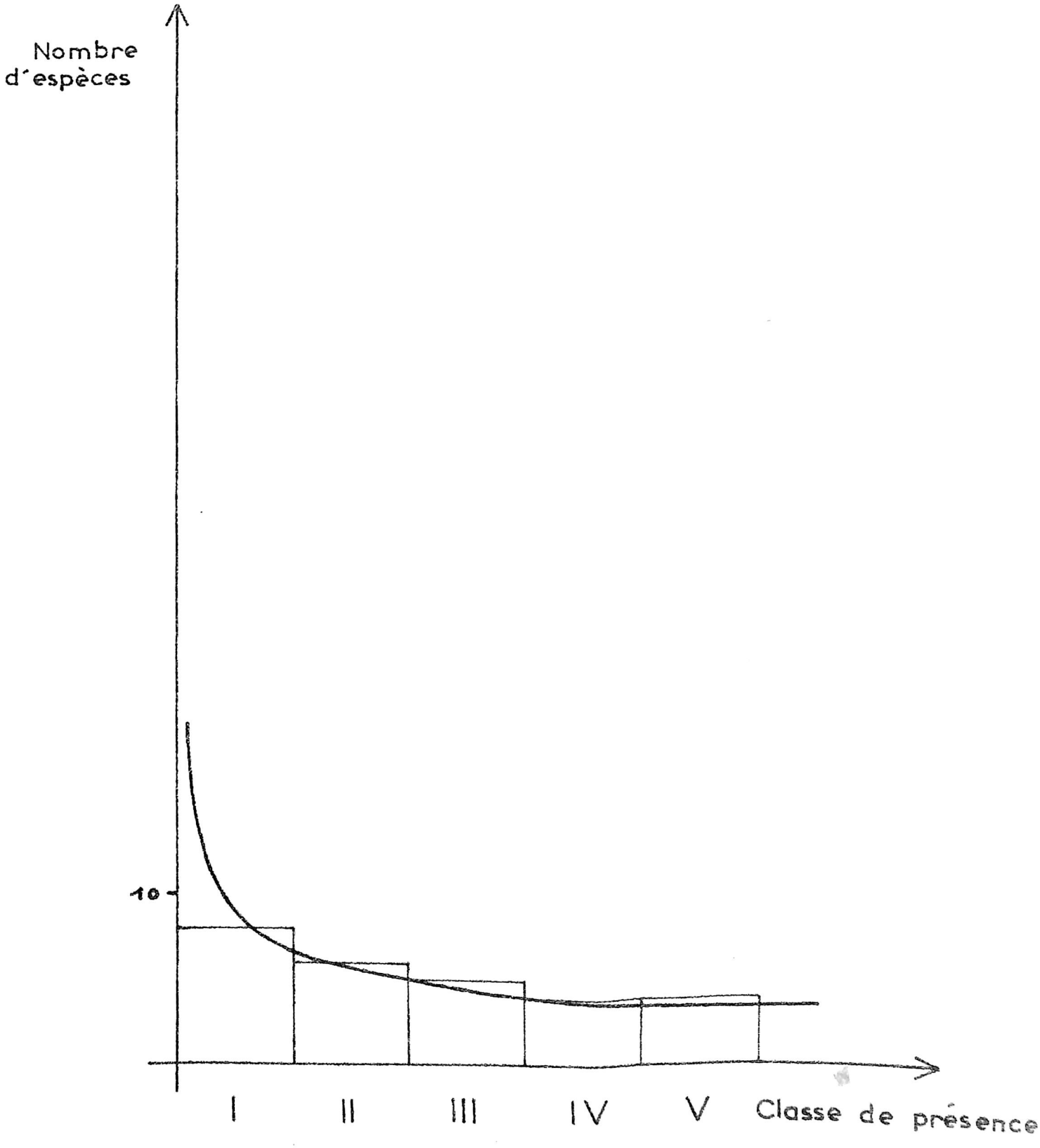


Fig. 8



Aires de Répartition de BERARDIA SUBACAULIS et de PICEA EXCELSA.

(D'après Doc. Cart. Vég. Alp. T. IV. 1966).

Fig. 9

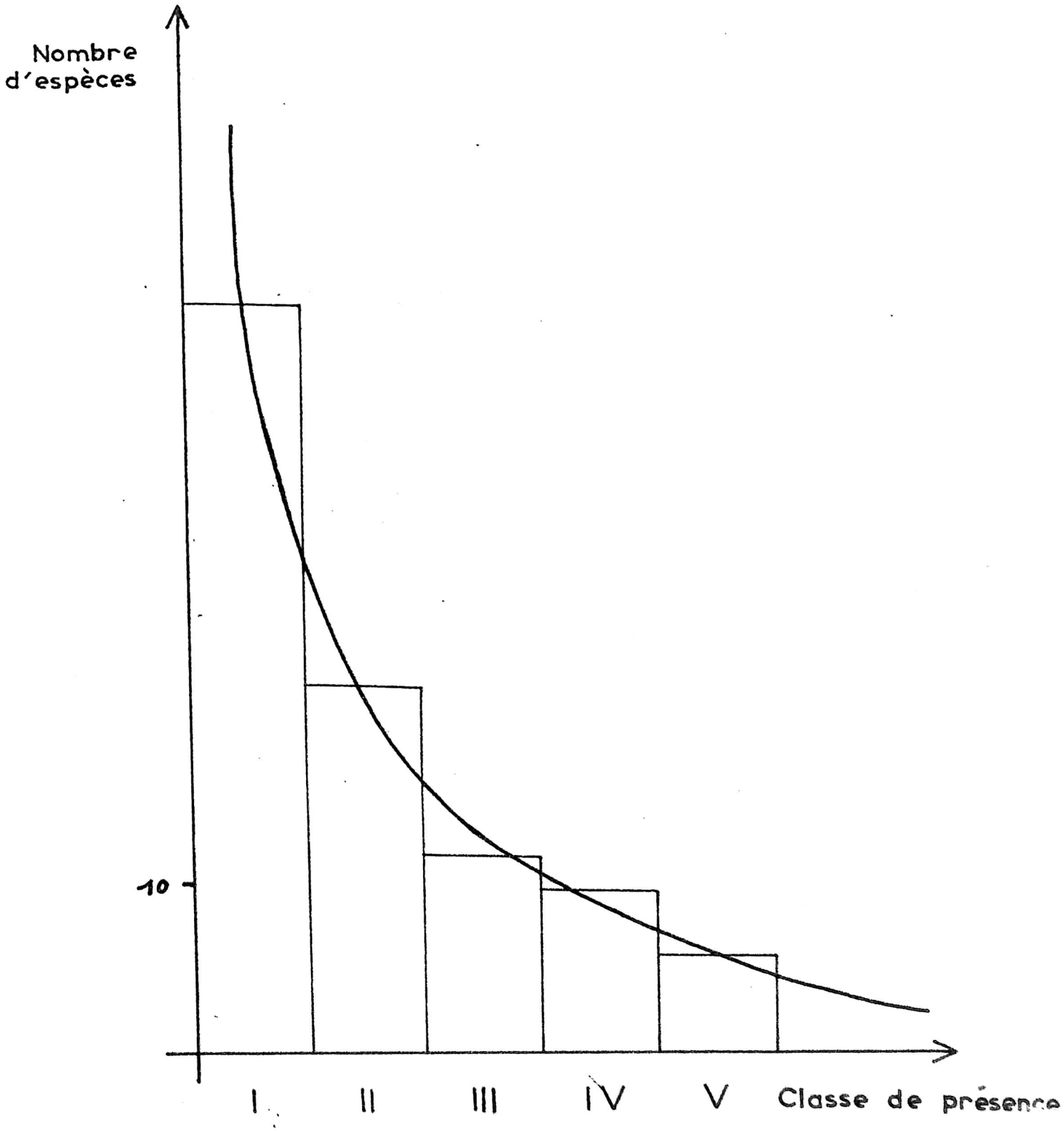


Fig. 10

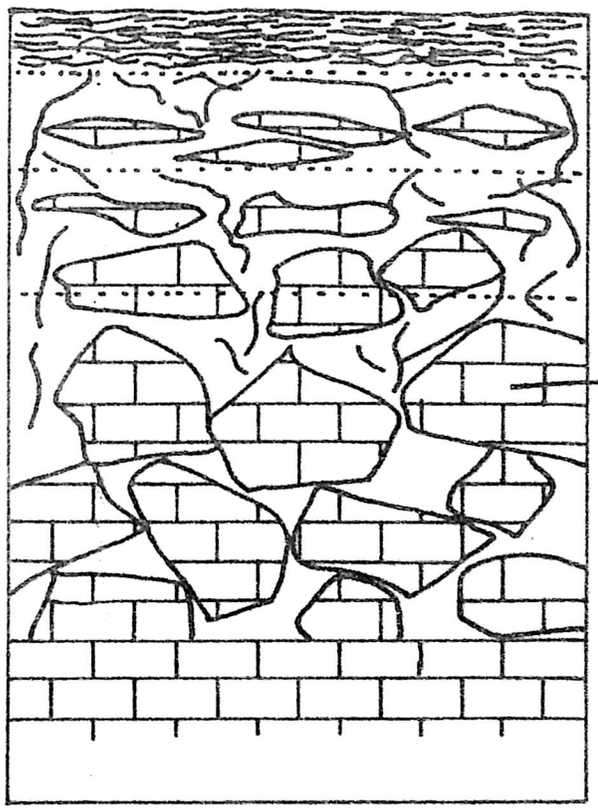
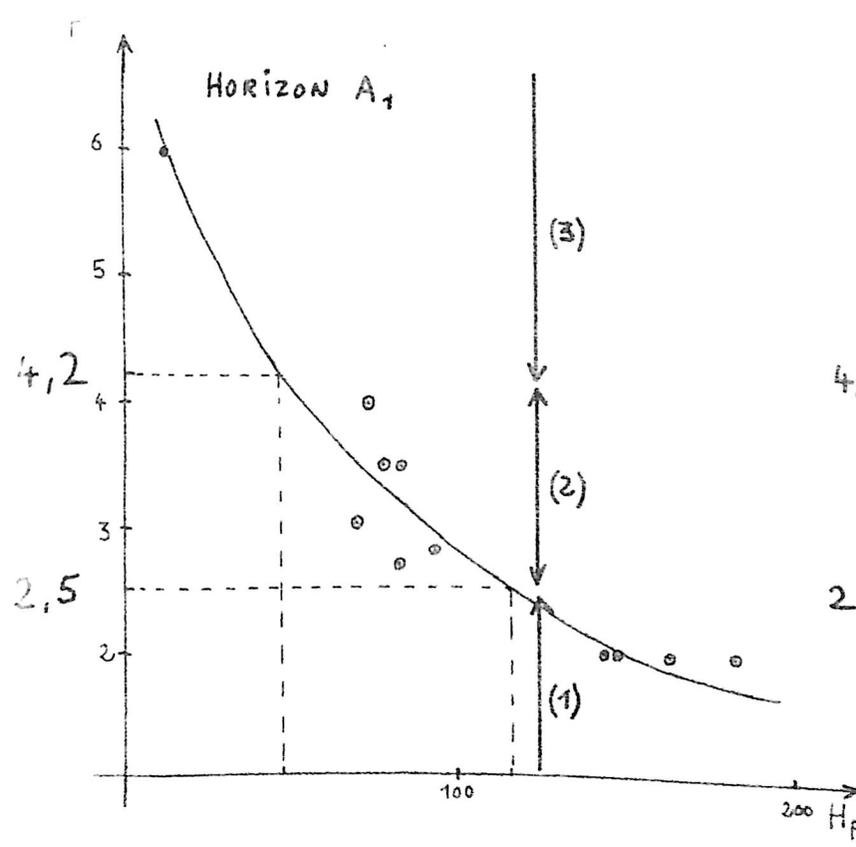
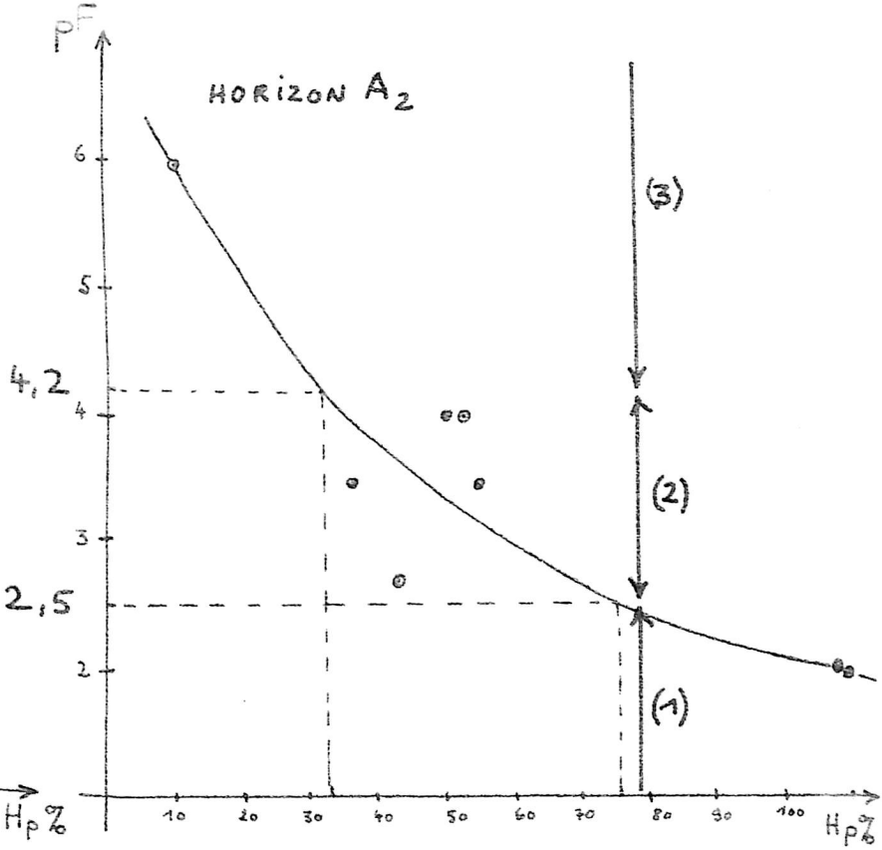
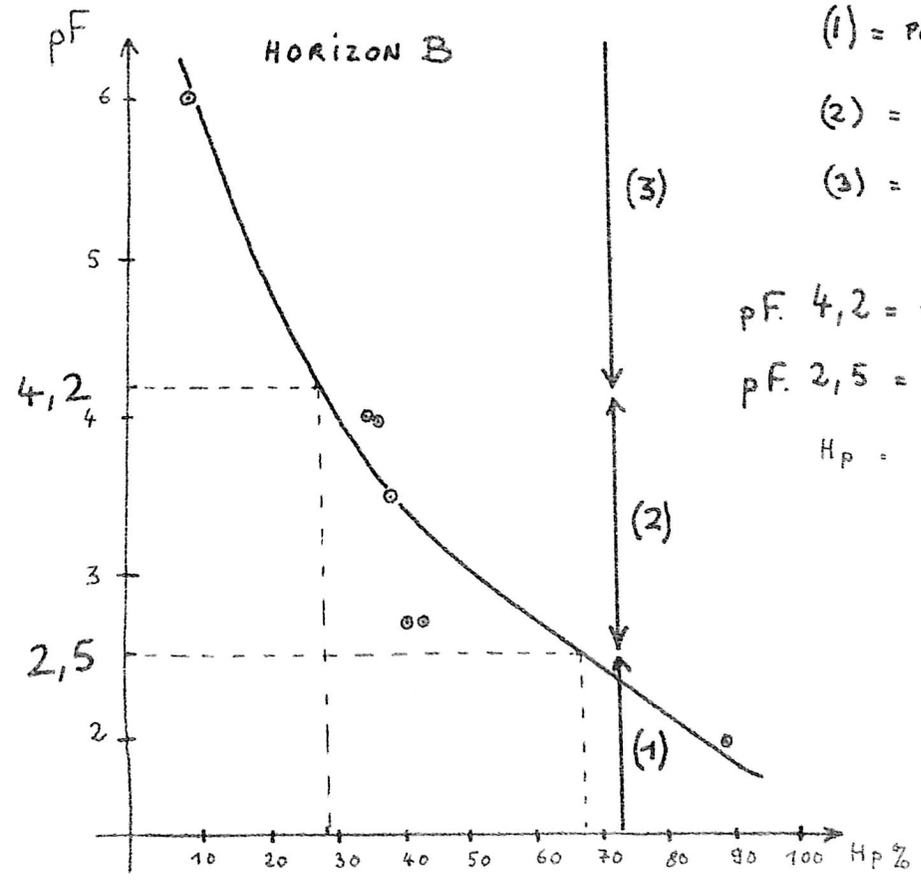


Fig. 11

Passage sol humo-calcique → sol brun pour le Festucetum glaucae







(1) = PORES FINS (eau inutilisable).

(2) = " MOYENS (EAU DISPONIBLE).

(3) = " GROSSIERS (AIR.)

pF. 4,2 = point de flétrissement permanent (P. F. P.)

pF. 2,5 = humidité équivalente (= capacité normale)

H_p = humidité pondérale (résiduelle) en %.

Courbes de pF du sol de la fig. 11

Fig. 12

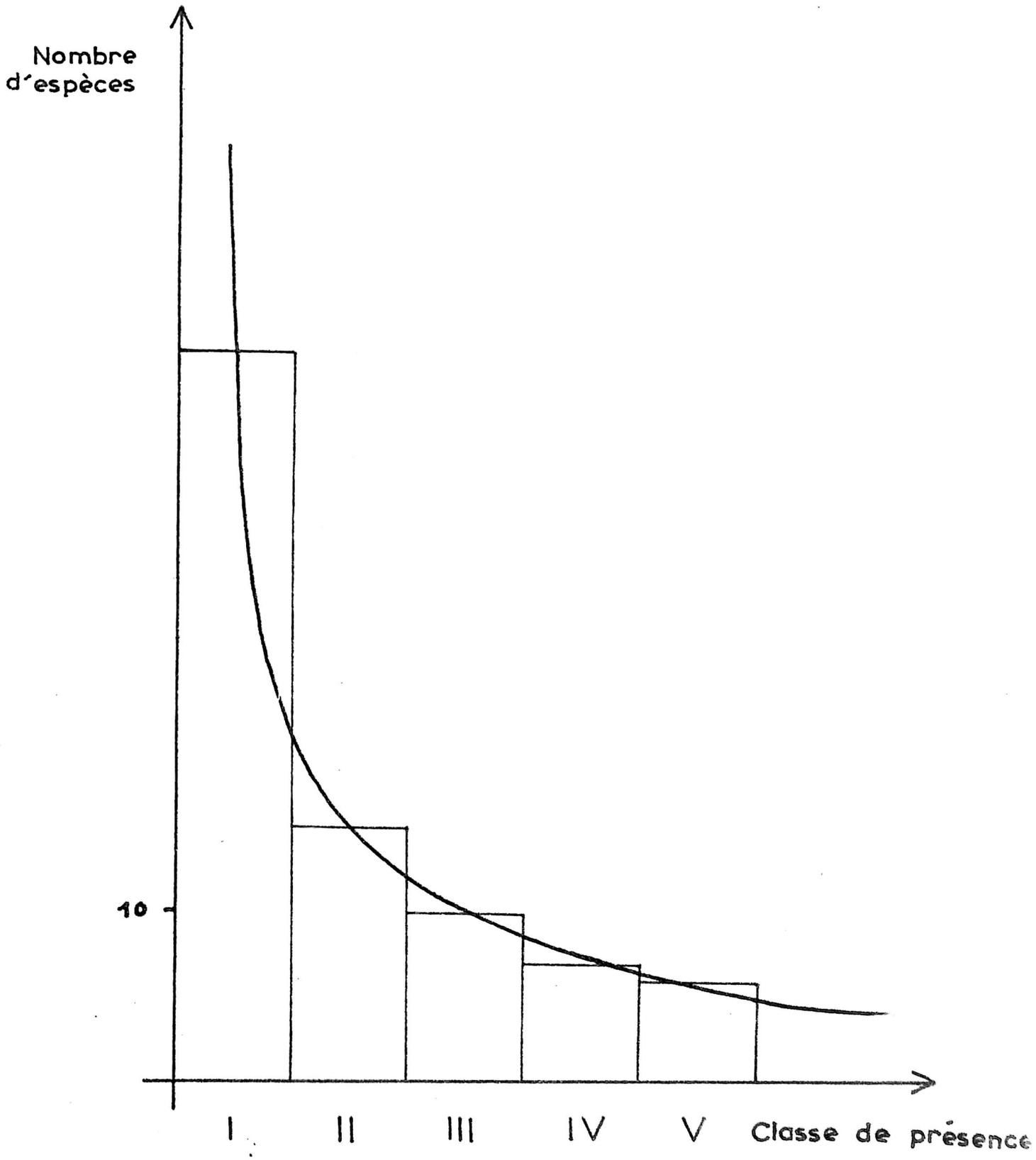
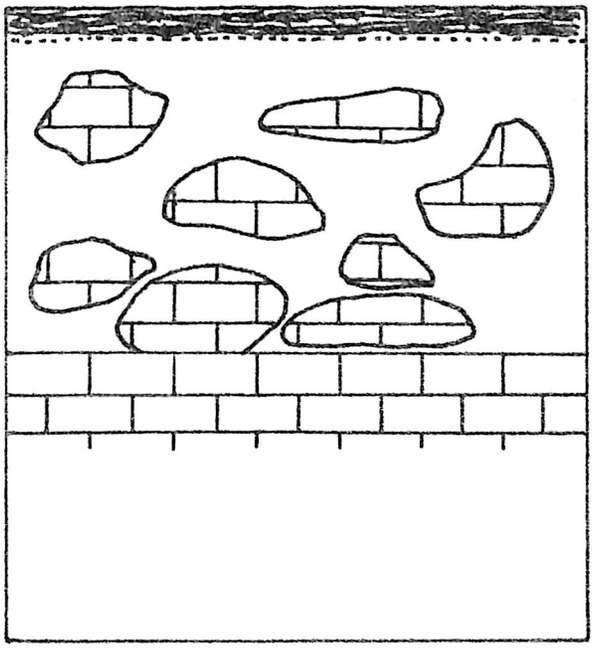


Fig. 13



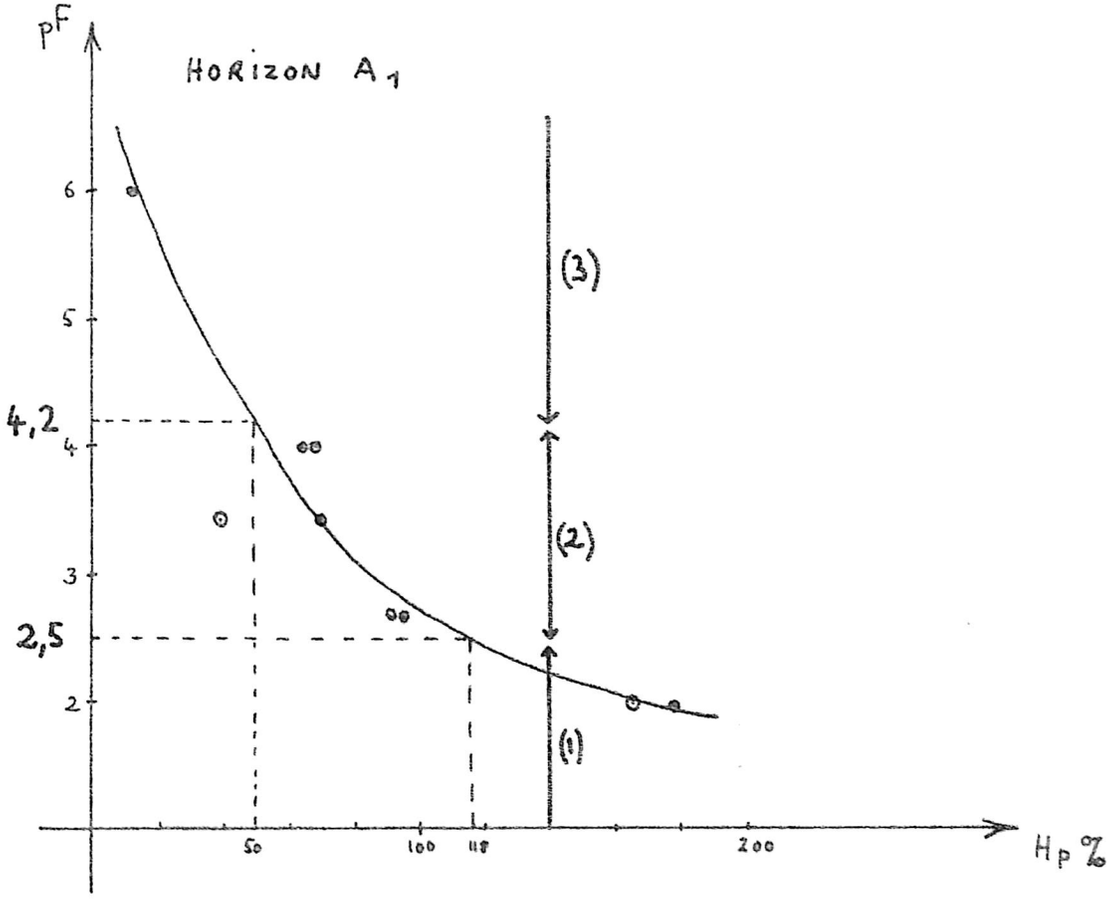
A_0 Humique 2 cm
(racines presque exclusivement)

A_1 Beaucoup de racines (épaisseur max.: 40 cm.)
d'humus
brun noir - texture argileuse-limoneuse
structure compacte

C Roche-mère (calcaire dur ou stade
d'érosion sur calcaire tendre)

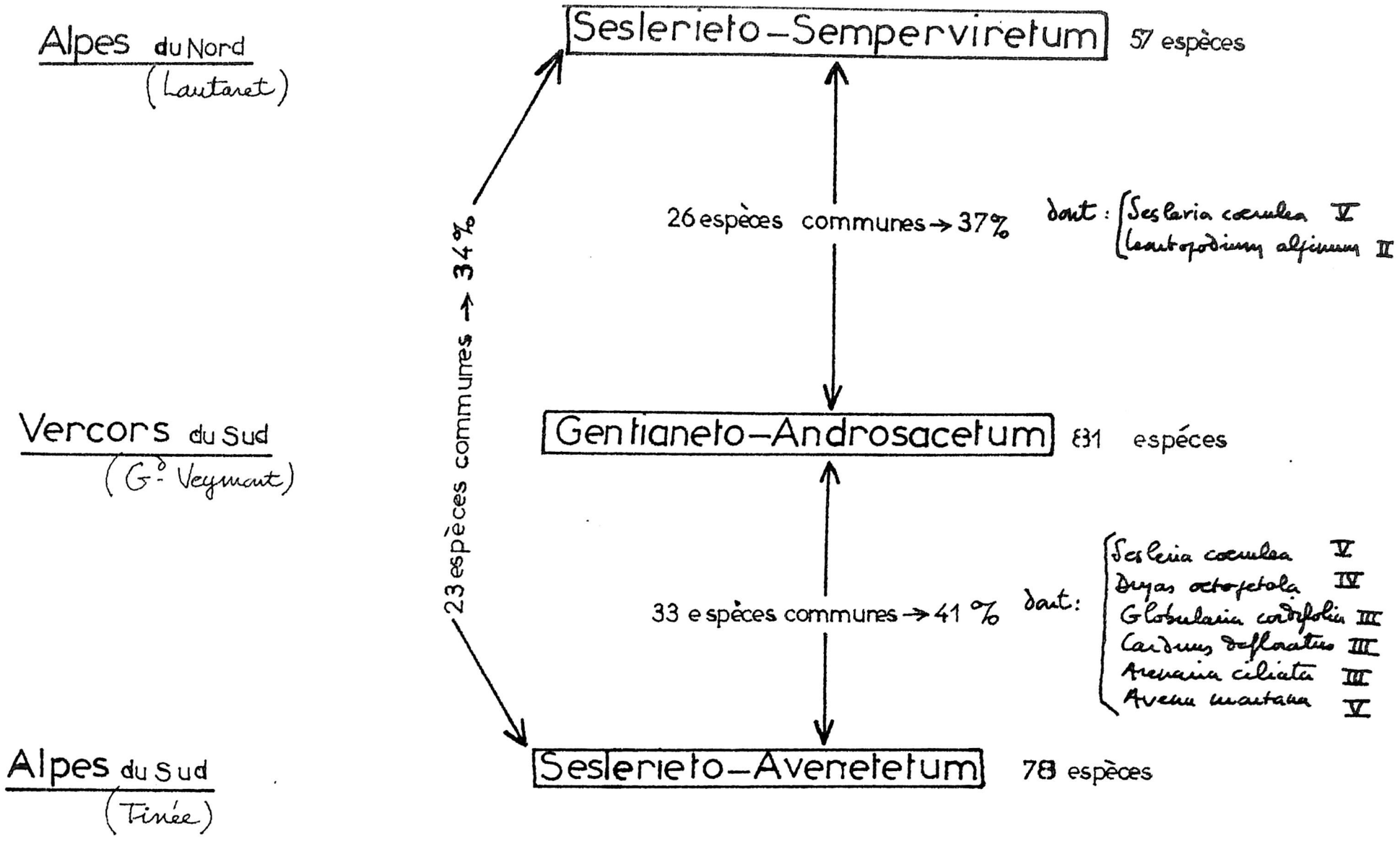
Fig. 14

Profil du sol du GENTIANETO-ANDROSACETUM villosae.



COURBE de pF du sol de la fig. 14

Fig. 15



- Position floristique du Gentianeto-Androsacetum -

Fig. 16

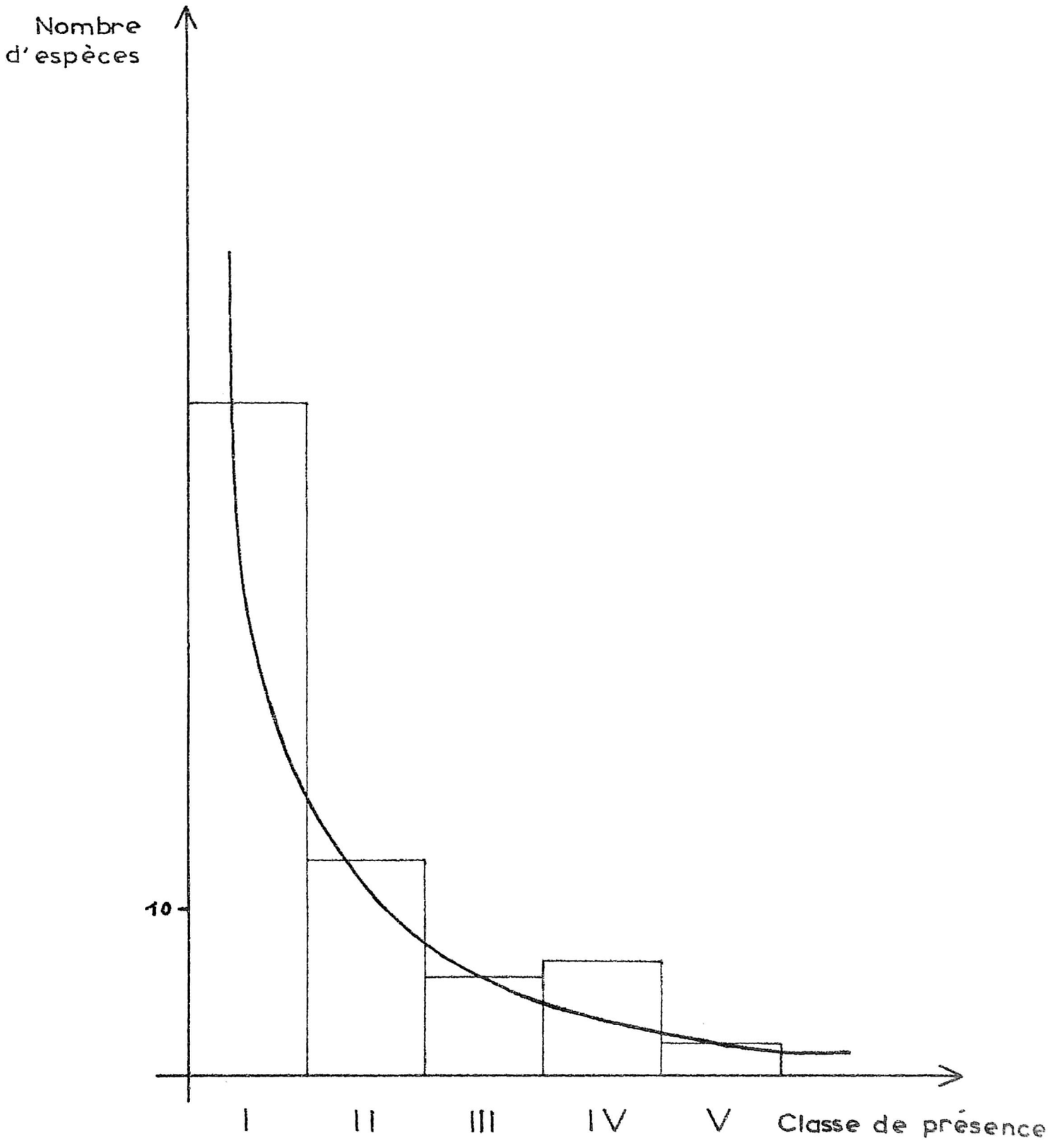
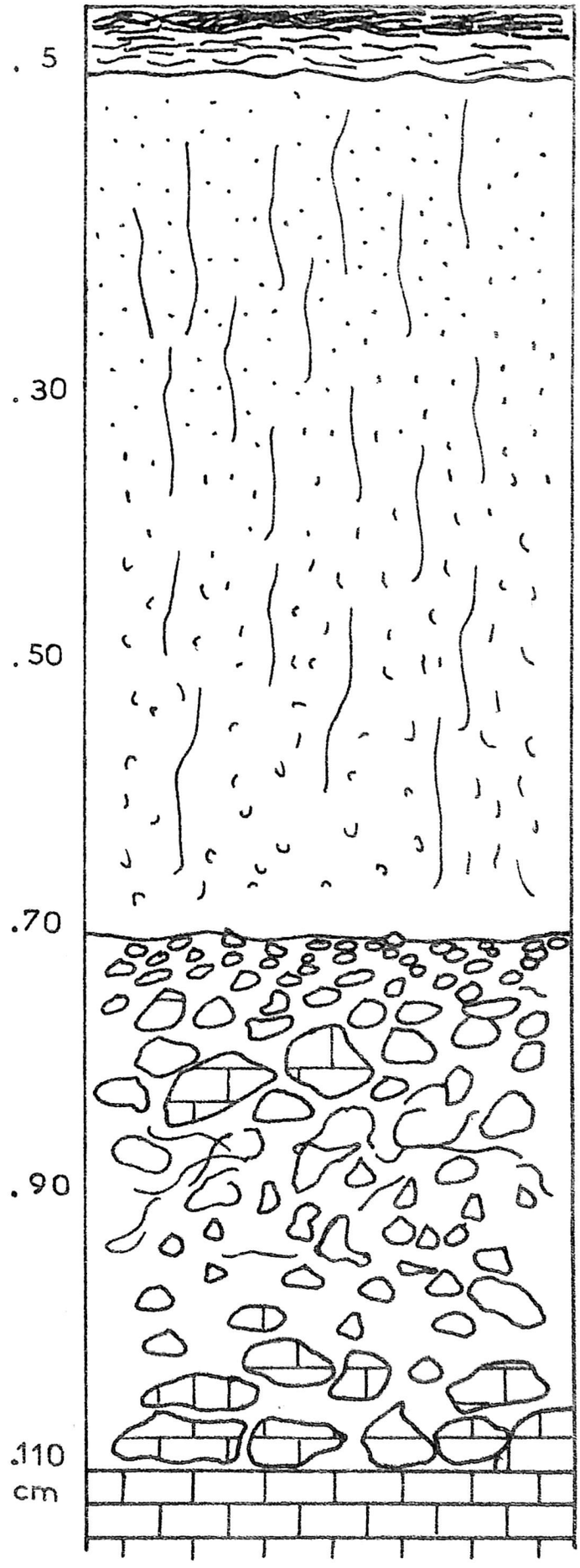


Fig . 17



A_1 Gris foncé 5 cm

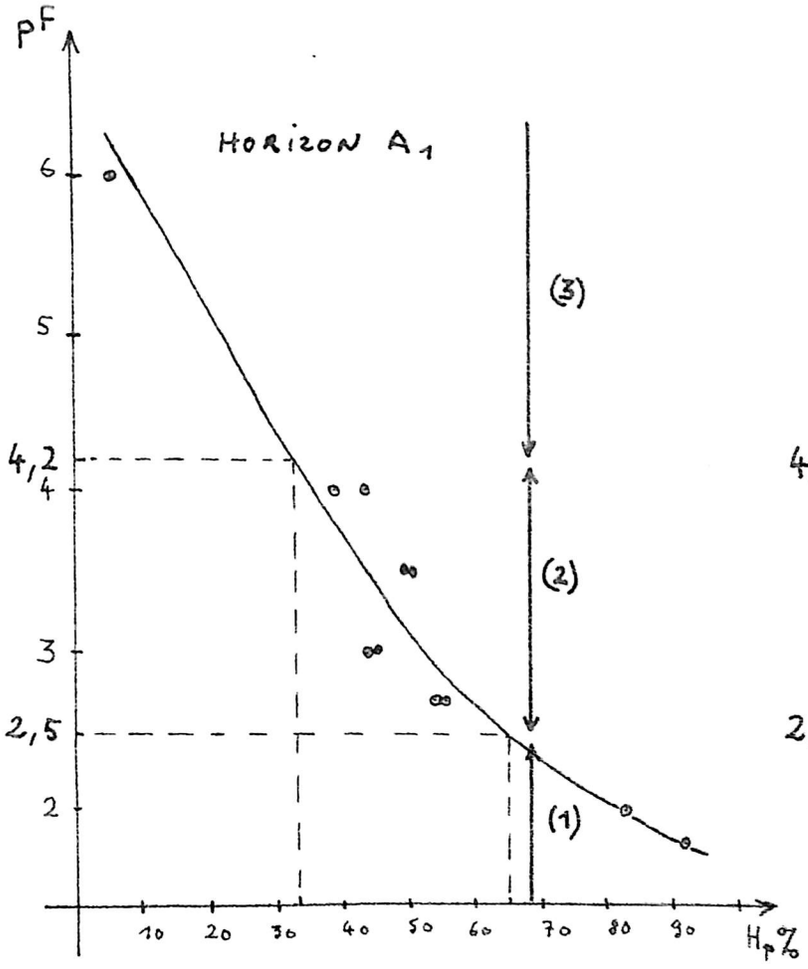
B Brun clair 65 cm
grumeleux
aucune pierre
très meuble

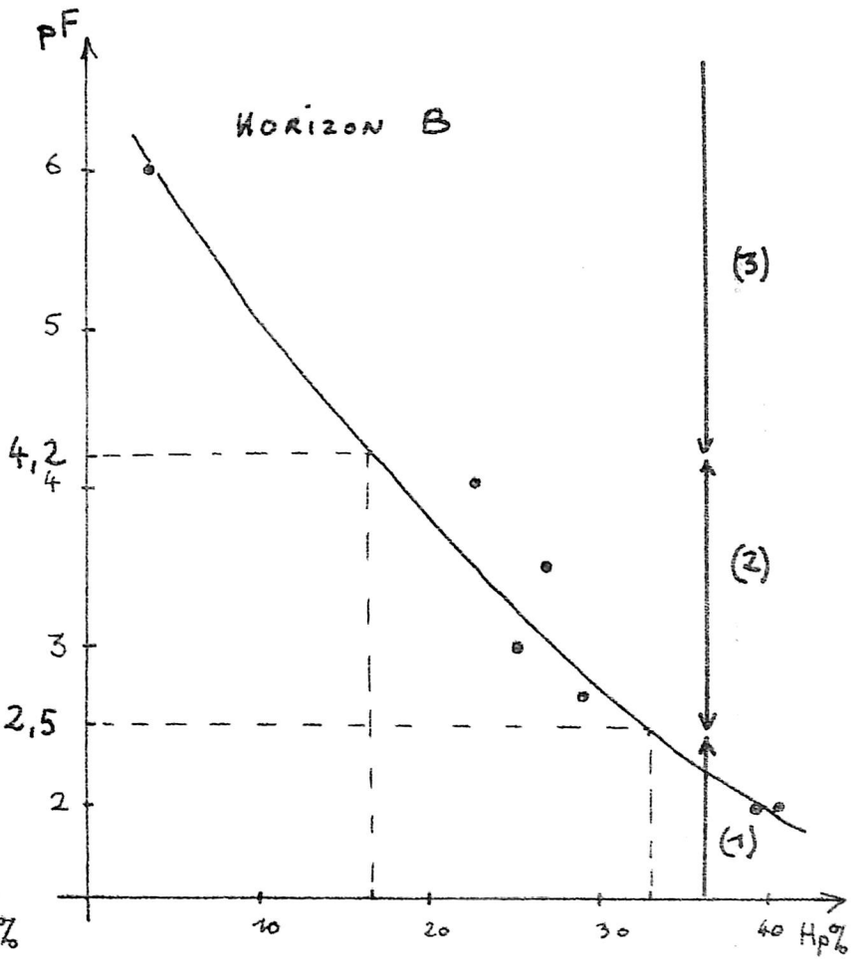
C_1 Jaune clair 40 cm
graveleux
plus de racines

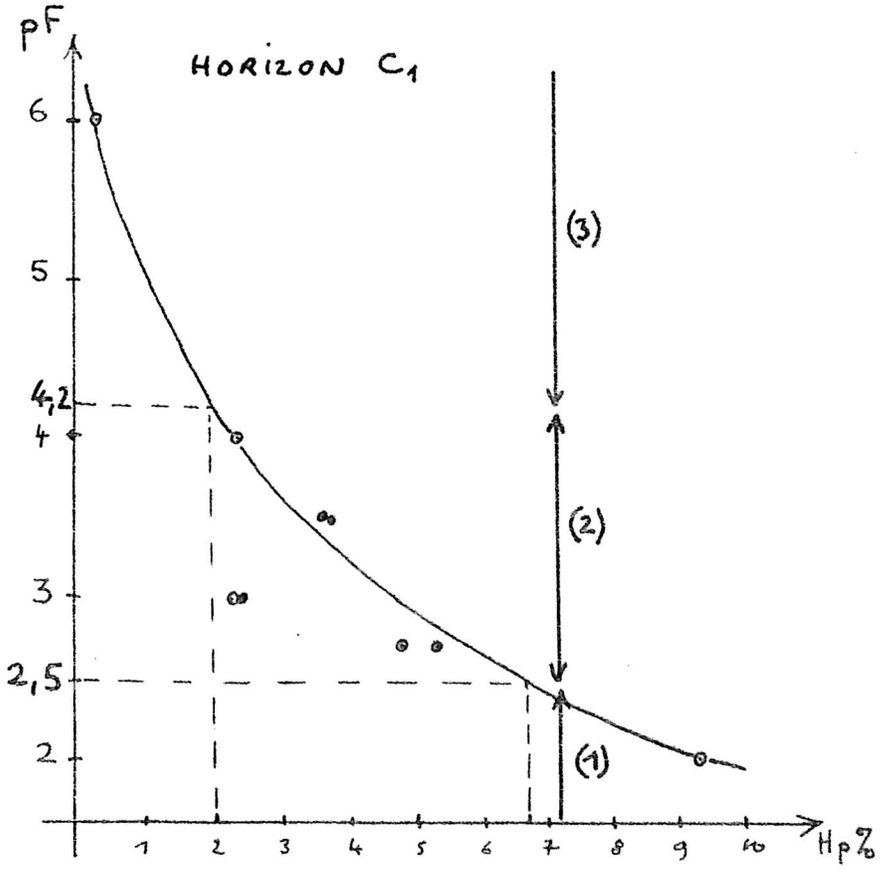
C Roche-mère (calcaire tendre ou terra fusca)

Profil du sol du DAPHNETO-NARDETUM.

Fig. 18

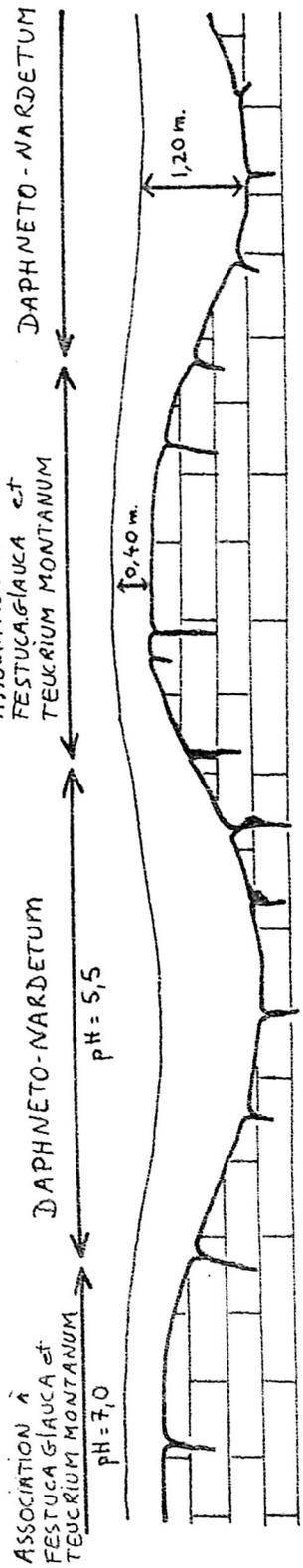






Courbes de pF du sol de la fig. 18.

Fig. 19



Variations de l'épaisseur du sol entre le Daphneto - Nardetum et le Festucetum glaucae.

Fig 19 bis

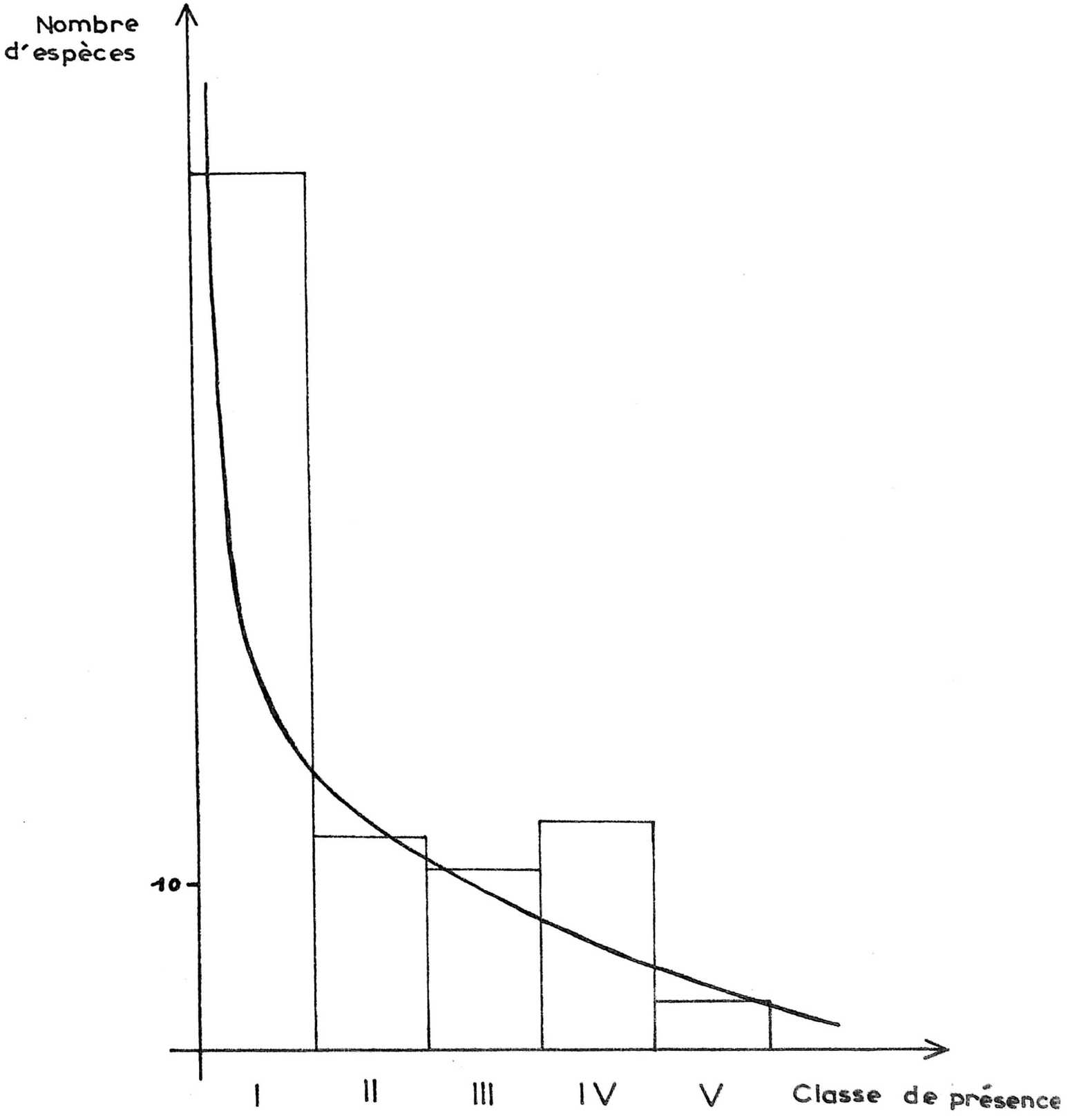


Fig . 20

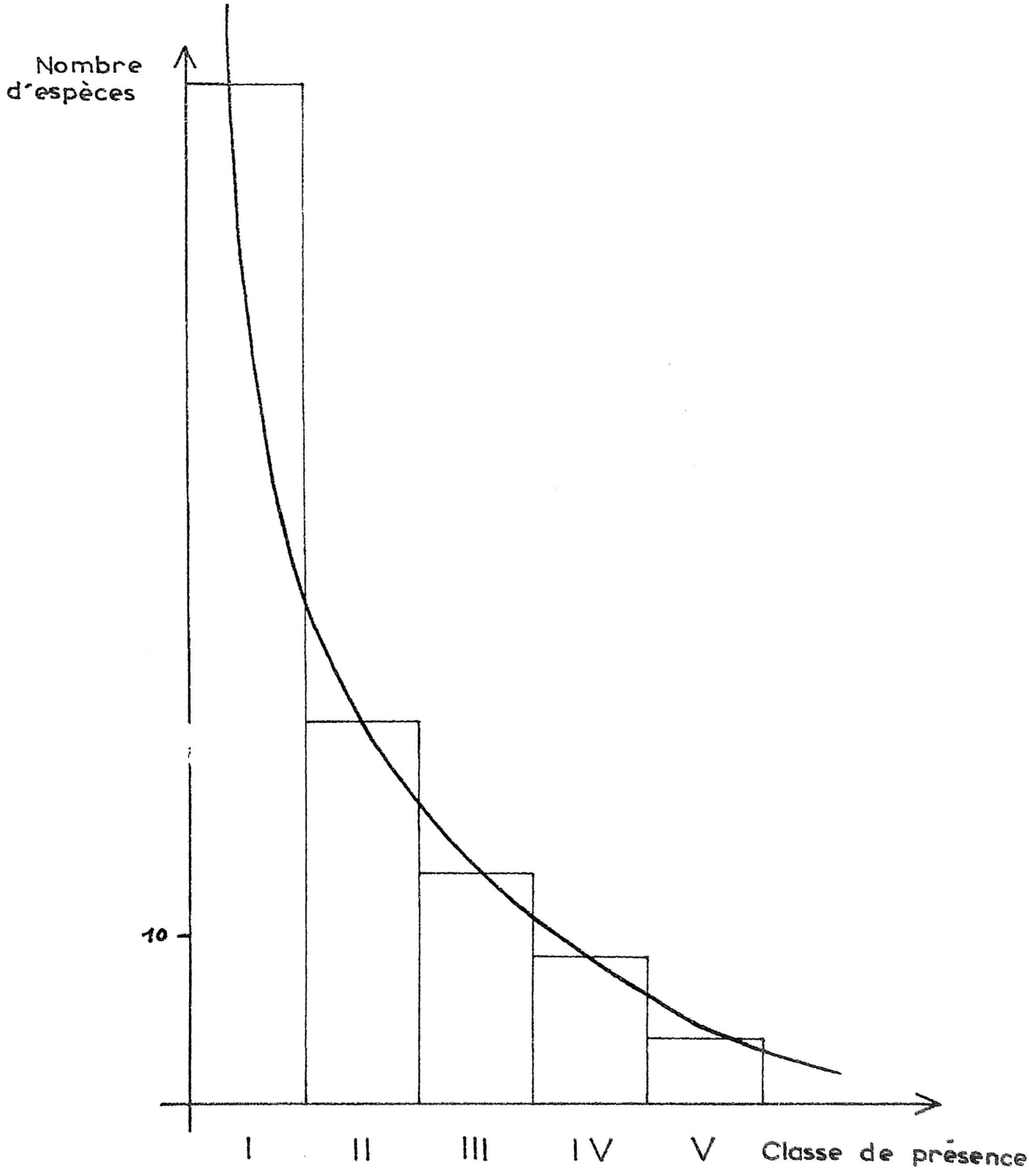


Fig . 21

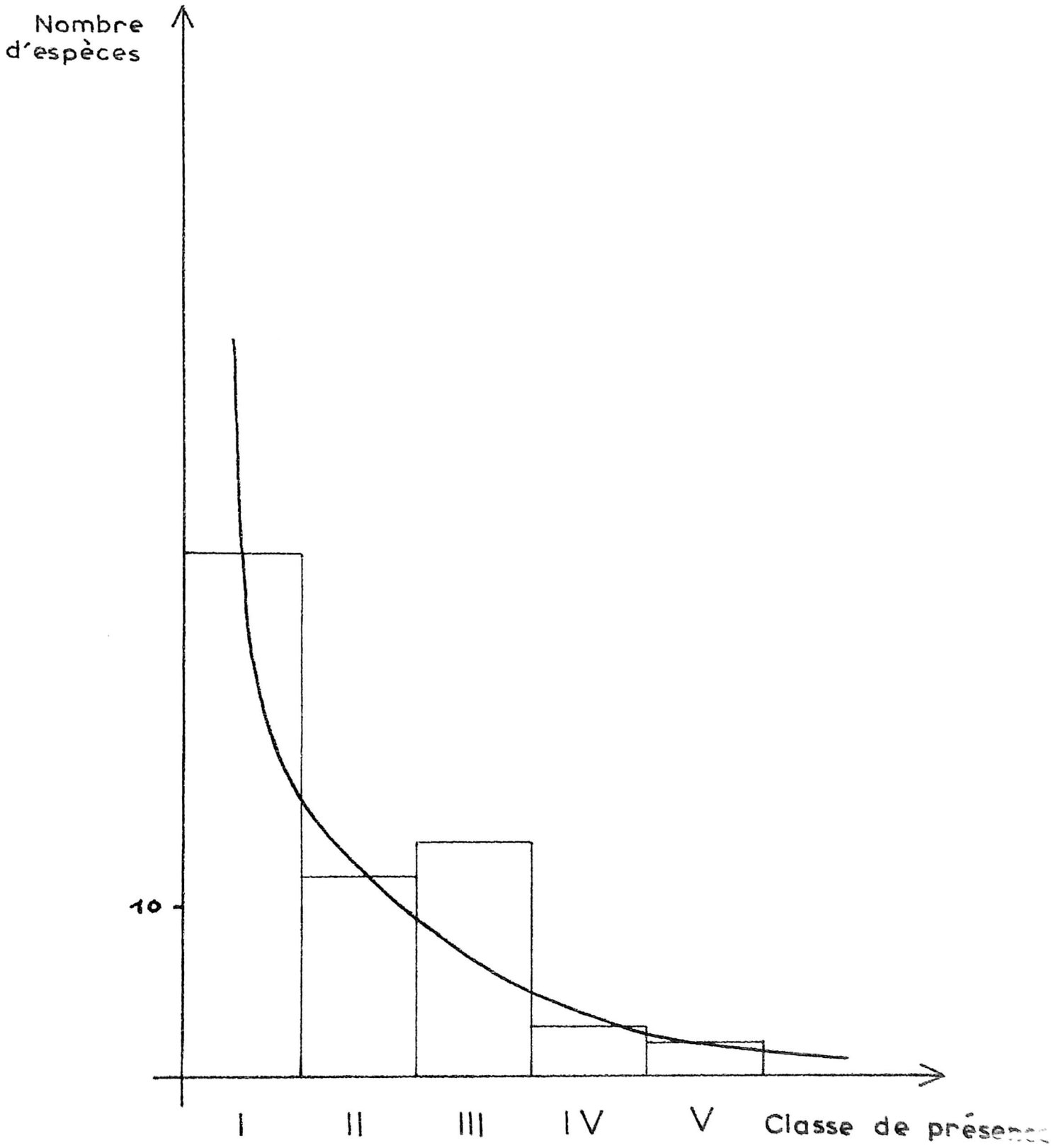


Fig . 22

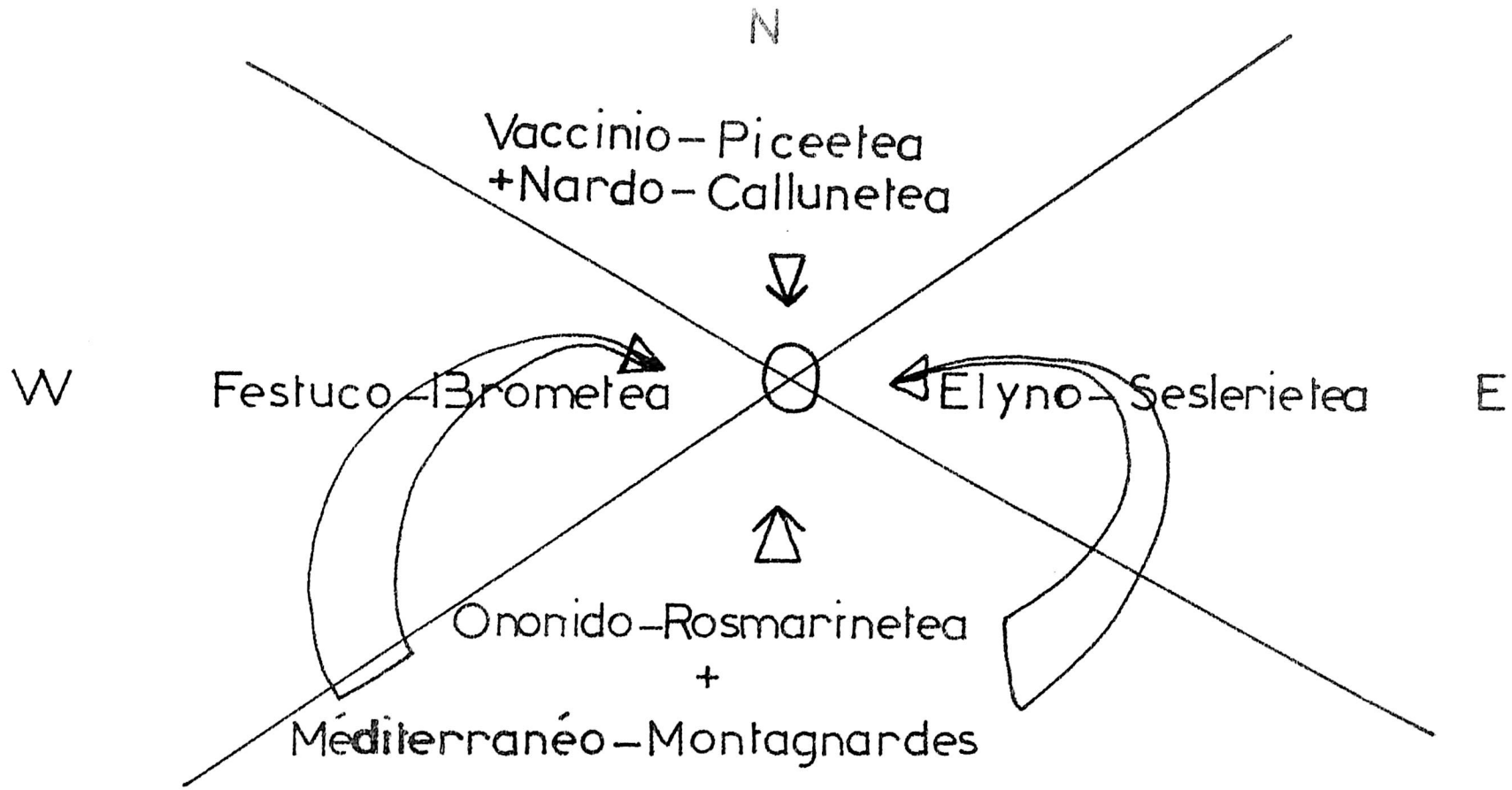
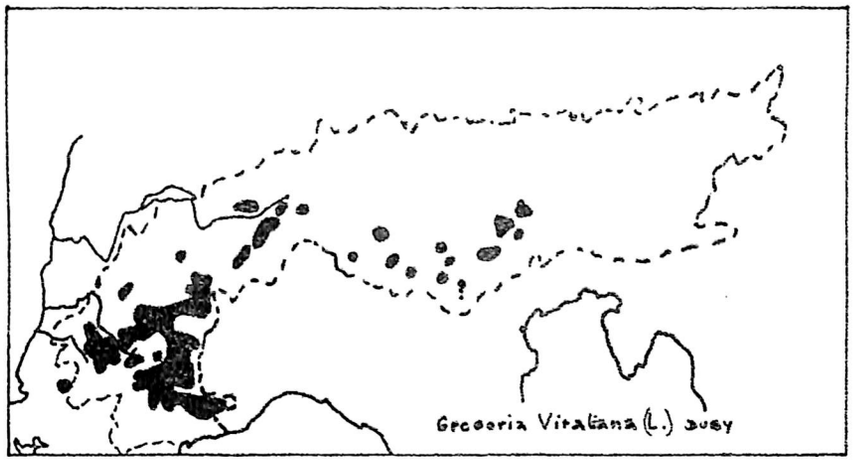
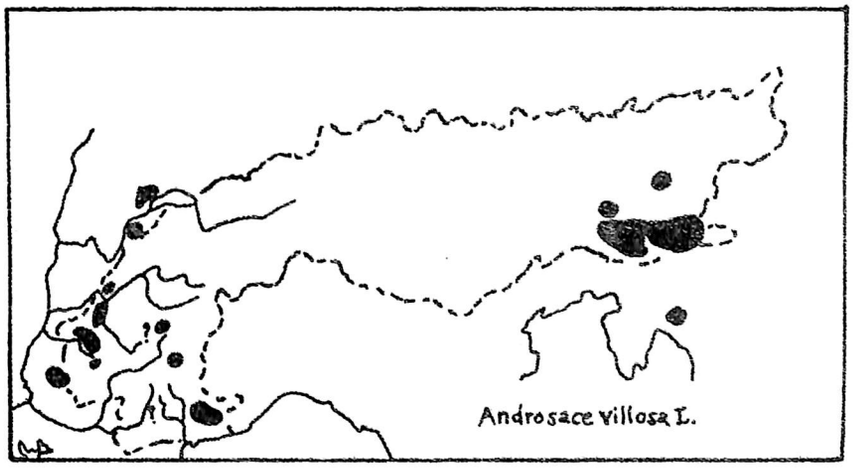


Fig. 24

le Vercors méridional : carrefour géobotanique.





Aires de répartition d'ANDROSACE villosa et de GREGORIA vitaliana.

(d'après HEGI et MERXMULLER in ALPENFLORA - Munich 1963)

Fig. 25

TABLEAU n°I

B U P L E U R E T O - A V E N E T E T U M

FORMES BIOLOGIQUES					PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	83	84	85			
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	II	III			
	ALTITUDE (m)	2120	2110	2110			
	EXPOSITION	W	NE	NE			
	PENTE (°)	15	90	90			
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca			
	RECOUVREMENT (%)	10	10	10			
	SURFACE (m^2)	100	25	25			
	CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION						
H	Potentilla caulescens	+.1	+.3	+.2	V	1	211
H	Bupleurum petraeum	.	+.4	2.3	III	2	47
H	Avena setacea	1.3	.	.	I	3	37
	CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE (Potentillion caulescentis)						
CH	Kernera saxatilis	+	+.2	+.1	V	4	142
H	Athamanta cretensis	.	+.1	.	I	5	33
H	Festuca alpina	+.3	.	.	I	6	98
H	Primula auricula	+	.	.	I	7	218
CH	Saxifraga moschata	+.3	.	.	I	8	238
	COMPAGNES (1)						
CH	Galium pumilum	+.2	.	+.1	III	9	110
H	Ranunculus seguieri	+	.	.	I	10	225
CH	Saxifraga oppositifolia	+.3	.	.	I	11	240
	(2)						
CH	Silene acaulis	+.5	.	+.5	III	12	256
H	Carex sempervirens	+	.	.	I	13	57
CH	Dryas octopetala	+.3	.	.	I	14	85
H	Sesleria coerulea	+	.	+.1	III	15	253
	(3)						
H	Avena montana	.	+.4	+.1	III	16	34
CH	Juniperus communis ssp. nana	+	.	.	I	17	141
CH	Saxifraga muscoïdes	+.2	.	.	I	18	239

(1) Espèces transgressives des Thlaspeetea rotundifolii
(2) Espèces transgressives des Elyno-Seslerietea
(3) Autres espèces

TABLEAU N° II

T H L A S P E E T U M R O T U N D I F O L I I

FORMES BIOLOGIQUES									PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	73	77	76	78	75	79	74			
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	V	IV	VI	III	VII	II			
	ALTITUDE (m)	2050	1840	1830	1840	1830	1830	2000			
	EXPOSITION	E	W	W	W	W	W	E			
	PENTE (°)	15	30	30	30	30	30	15			
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	RECOUVREMENT (%)	5	5	5	5	5	5	5			
	SURFACE (m^2)	100	100	100	100	100	100	100			
	CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION										
CH	Galium Villarsii	1.1	+.1	1.1	+.1	+	+.1	1.2	V	1	114
CH	Thlaspi rotundifolium	.	.	+	+.1	+	+.1	+.1	IV	2	273
G	Allium narcissiflorum	1.2	+.1	.	1.2	.	1.1	.	III	3	13
	CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ALLIANCE (Thlaspeetea, Thlaspeion rotundifolii)										
H	Valeriana montana	2.2	+.1	+.2	+.1	1.2	1.2	1.2	V	5	285
H	Rumex scutatus	+.1	.	1.1	.	+.2	.	.	II	6	232
H	Athamanta cretensis	.	.	.	.	.	.	+	I	7	33
H	Doronicum grandiflorum	+	.	.	.	.	.	.	I	8	83
CH	Hutchinsia alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	9	139
G	Linaria alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	10	157
CH	Silene cucubalus ssp. postrata	.	.	.	+.1	+	+.1	.	II	11	257
H	Ranunculus Seguieri	.	.	.	+.1	.	+.1	1.1	II	12	225
	COMPAGNES (1)										
CH	Saxifraga moschata	.	1.4	+.3	+.2	+	+.2	.	IV	13	238
H	Cystopteris fragilis	.	+.2	.	1.2	1.1	.	.	II	14	75
H	Bupleurum petraeum	.	.	.	.	.	+.1	.	I	15	47
H	Potentilla caulescens	.	1.3	.	.	.	.	.	I	16	211
	(2)										
CH	Globularia cordifolia	.	.	.	+.1	+	+.2	+	III	17	124
H	Carex sempervirens	.	.	.	.	+	+.1	+	II	18	57
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	.	.	.	.	.	+.1	.	I	19	19
CH	Arenaria ciliata	.	.	.	.	.	+.1	.	I	20	27
H	Bellidiastrum Michelii	.	.	.	.	.	.	+.1	I	21	40
H	Campanula scheuchzeri	.	.	.	+.1	.	+.1	.	I	22	54
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	+.1	.	I	23	65
CH	Helianthemum alpestre	.	.	.	.	+	.	.	I	24	129
H	Sesleria coerulea	.	.	.	+.1	.	+.1	.	I	25	253
H	Thesium alpinum	.	.	.	.	+	.	.	I	26	271
	(3)										
H	Avena montana	.	+.2	+.1	+.1	+.1	1.2	1.3	V	27	34
H	Campanula rotundifolia	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	II	28	53
CH	Thymum serpyllum	.	.	.	.	+	+.1	+	II	29	274
H	Alchemilla alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	30	10
H	Arabis hirsuta	.	.	.	.	+	.	.	I	31	23
P	Daphne mezereum	+	.	.	.	.	.	.	I	32	78
CH	Dianthus caryophyllus	.	.	.	.	.	+.1	.	I	33	82
CH	Erinus alpinus	.	.	.	.	.	+.1	.	I	34	92
H	Euphorbia cyparissias	1.1	.	.	.	+	+.1	.	II	35	93
H	Festuca glauca	.	.	.	.	+	.	.	I	36	102
H	Gentiana angustifolia	.	.	.	.	+	.	.	I	37	117
H	Hieracium murorum	.	.	.	.	+	.	.	I	38	133
P	Pinus montana ssp. uncinata *	.	.	.	.	+	.	.	I	39	196
CH	Scrofularia Hoppei	1.+	.	.	.	.	.	+	I	40	242
CH	Sideritis hyssopifolia	.	.	.	+.2	.	+.2	.	I	41	254
H	Solidago virga-aurea	.	.	.	.	.	+.1	.	I	42	261

* Individu de petite taille (30cm de hauteur)

(1) Espèces transgressives des Asplenietea rupestris

(2) Espèces transgressives des Elyno-Seslerietea

(3) Autres espèces

TABLEAU N°III

B E R A R D I E T U M

FORMES BIOLOGIQUES							PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	86	88	90	87	89			
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	III	V	II	IV			
	ALTITUDE (m)	1930	1925	1930	1930	1925			
	EXPOSITION	E	E	E	E	E			
	PENTE (°)	30	30	30	30	30			
	*SOUS-SOL	M.Ca	M.Ca	M.Ca	M.Ca	M.Ca			
	RECOUVREMENT (%)	10	10	10	10	10			
	SURFACE (m^2)	200	16	16	16	16			
	CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION								
H	Berardia subacaulis	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	V	1	41
H	Ranunculus seguieri	1.+	+.1	+.1	+.2	1.1	V	2	225
H	Leontodon montanus	1.1	.	.	+.1	.	II	3	152
G	Campanula Allionii	1.1	.	+.1	+.1	1.1	IV	17	51
	CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ALLIANCE (Asplenietea rupestris, Potentillon caulescentis)								
H	Leontodon hispidus	.	+.1	1.1	1.2	1.2	IV	4	151
G	Linaria alpina	+	+.2	+.2	+.2	.	IV	5	157
CH	Gypsophila repens	+	.	.	+.2	.	II	6	128
CH	Galium pumilum	+	.	.	+.3	.	II	7	110
	COMPAGNES (1)								
H	Pulsatilla alpina	1.+	+.1	1.1	+.1	1.1	V	8	219
CH	Globularia cordifolia	+	+.3	.	+.3	.	III	9	124
CH	Helianthemum alpestre	+	+.2	.	.	.	II	10	129
H	Sesleria coerulea	+	.	+.3	.	.	II	11	253
H	Campanula Scheuchzeri	.	.	+	.	.	I	12	54
CH	Dryas octopetala	+	.	.	.	.	I	13	85
CH	Helianthemum grandiflorum	.	.	.	+.1	.	I	14	130
CH	Minuartia verna	+	.	.	.	.	I	15	174
	(2)								
H	Avena montana	1.3	1.3	+.3	1.3	+.3	V	16	34
CH	Thymus serpyllum	+	+.2	+.3	+.2	.	IV	18	274
G	Tussilago farfara	1.1	.	1.1	.	1.1	III	19	281
CH	Androsace villosa	+	.	+.2	.	.	II	20	15
H	Alchemilla alpina	.	.	.	+.3	.	I	21	10
H	Cirsium acaule	+	.	.	.	.	I	22	66
H	Ranunculus montanus	+	.	.	.	.	I	23	223
H	Sideritis hyssopifolia	.	.	.	.	+.3	I	24	254

*M.Ca = Marno-calcaire

(1) Espèces transgressives d'Elyno-Seslerietea

(2) Autres espèces

TABLEAU N° II

T H L A S P E E T U M R O T U N D I F O L I I

FORMES BIOLOGIQUES									PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	73	77	76	78	75	79	74			
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	V	IV	VI	III	VII	II			
	ALTITUDE (m)	2050	1840	1830	1840	1830	1830	2000			
	EXPOSITION	E	W	W	W	W	W	E			
	PENTE (°)	15	30	30	30	30	30	15			
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	RECOUVREMENT (%)	5	5	5	5	5	5	5			
	SURFACE (m^2)	100	100	100	100	100	100	100			
	CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION										
CH	Galium Villarsii	1.1	+.1	1.1	+.1	+	+.1	1.2	V	1	114
CH	Thlaspi rotundifolium	.	.	+	+.1	+	+.1	+.1	IV	2	273
G	Allium narcissiflorum	1.2	+.1	.	1.2	.	1.1	.	III	3	13
	CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ALLIANCE (Thlaspeetea, Thlaspeion rotundifolii)										
H	Valeriana montana	2.2	+.1	+.2	+.1	1.2	1.2	1.2	V	5	285
H	Rumex scutatus	+.1	.	1.1	.	+.2	.	.	II	6	232
H	Athamanta cretensis	.	.	.	.	.	.	+	I	7	33
H	Doronicum grandiflorum	+	.	.	.	.	.	.	I	8	83
CH	Hutchinsia alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	9	139
G	Linaria alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	10	157
CH	Silene cucubalus ssp. postrata	.	.	.	+.1	+	+.1	.	II	11	257
H	Ranunculus Seguieri	.	.	.	+.1	.	+.1	1.1	II	12	225
	COMPAGNES (1)										
CH	Saxifraga moschata	.	1.4	+.3	+.2	+	+.2	.	IV	13	238
H	Cystopteris fragilis	.	+.2	.	1.2	1.1	.	.	II	14	75
H	Bupleurum petraeum	.	.	.	.	.	+.1	.	I	15	47
H	Potentilla caulescens	.	1.3	.	.	.	.	.	I	16	211
	(2)										
CH	Globularia cordifolia	.	.	.	+.1	+	+.2	+	III	17	124
H	Carex sempervirens	.	.	.	.	+	+.1	+	II	18	57
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	.	.	.	.	.	+.1	.	I	19	19
CH	Arenaria ciliata	.	.	.	.	.	+.1	.	I	20	27
H	Bellidiastrum Michelii	.	.	.	.	.	.	+.1	I	21	40
H	Campanula scheuchzeri	.	.	.	+.1	.	+.1	.	I	22	54
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	+.1	.	I	23	65
CH	Helianthemum alpestre	.	.	.	.	+	.	.	I	24	129
H	Sesleria coerulea	.	.	.	+.1	.	+.1	.	I	25	253
H	Thesium alpinum	.	.	.	.	+	.	.	I	26	271
	(3)										
H	Avena montana	.	+.2	+.1	+.1	+.1	1.2	1.3	V	27	34
H	Campanula rotundifolia	.	+.1	.	+.1	.	+.1	.	II	28	53
CH	Thymum serpyllum	.	.	.	.	+	+.1	+	II	29	274
H	Alchemilla alpina	.	.	.	.	.	.	+	I	30	10
H	Arabis hirsuta	.	.	.	.	+	.	.	I	31	23
P	Daphne mezereum	+	.	.	.	.	.	.	I	32	78
CH	Dianthus caryophyllus	.	.	.	.	.	+.1	.	I	33	82
CH	Erinus alpinus	.	.	.	.	.	+.1	.	I	34	92
H	Euphorbia cyparissias	1.1	.	.	.	+	+.1	.	II	35	93
H	Festuca glauca	.	.	.	.	+	.	.	I	36	102
H	Gentiana angustifolia	.	.	.	.	+	.	.	I	37	117
H	Hieracium murorum	.	.	.	.	+	.	.	I	38	133
P	Pinus montana ssp.uncinata*	.	.	.	.	+	.	.	I	39	196
CH	Scrofularia Hoppei	1.+	.	.	.	.	.	+	I	40	242
CH	Sideritis hyssopifolia	.	.	.	+.2	.	+.2	.	I	41	254
H	Solidago virga-aurea	.	.	.	.	.	+.1	.	I	42	261

* Individu de petite taille (30cm de hauteur)

(1) Espèces transgressives des Asplenietea rupestris

(2) Espèces transgressives des Elyno-Seslerietea

(3) Autres espèces

TABLEAU N°III

B E R A R D I E T U M

FORMES BIOLOGIQUES								PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	86	88	90	87	89				
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	III	V	II	IV				
	ALTITUDE (m)	1930	1925	1930	1930	1925				
	EXPOSITION	E	E	E	E	E				
	PENTE (°)	30	30	30	30	30				
	*SOUS-SOL	M.Ca	M.Ca	M.Ca	M.Ca	M.Ca				
	RECOUVREMENT (%)	10	10	10	10	10				
	SURFACE (m^2)	200	16	16	16	16				
	CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION									
H	Berardia subacaulis	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2		V	1	41
H	Ranunculus seguieri	1.+	+.1	+.1	+.2	1.1		V	2	225
H	Leontodon montanus	1.1	.	.	+.1	.		II	3	152
G	Campanula Allionii	1.1	.	+.1	+.1	1.1		IV	17	51
	CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ALLIANCE (Asplenietea rupestris, Potentillon caulescentis)									
H	Leontodon hispidus	.	+.1	1.1	1.2	1.2		IV	4	151
G	Linaria alpina	+	+.2	+.2	+.2	.		IV	5	157
CH	Gypsophila repens	+	.	.	+.2	.		II	6	128
CH	Galium pumilum	+	.	.	+.3	.		II	7	110
	COMPAGNES (1)									
H	Pulsatilla alpina	1.+	+.1	1.1	+.1	1.1		V	8	219
CH	Globularia cordifolia	+	+.3	.	+.3	.		III	9	124
CH	Helianthemum alpestre	+	+.2	.	.	.		II	10	129
H	Sesleria coerulea	+	.	+.3	.	.		II	11	253
H	Campanula Scheuchzeri	.	.	+	.	.		I	12	54
CH	Dryas octopetala	+	.	.	.	.		I	13	85
CH	Helianthemum grandiflorum	.	.	.	+.1	.		I	14	130
CH	Minuartia verna	+	.	.	.	.		I	15	174
	(2)									
H	Avena montana	1.3	1.3	+.3	1.3	+.3		V	16	34
CH	Thymus serpyllum	+	+.2	+.3	+.2	.		IV	18	274
G	Tussilago farfara	1.1	.	1.1	.	1.1		III	19	281
CH	Androsace villosa	+	.	+.2	.	.		II	20	15
H	Alchemilla alpina	.	.	.	+.3	.		I	21	10
H	Cirsium acaule	+	.	.	.	.		I	22	66
H	Ranunculus montanus	+	.	.	.	.		I	23	223
H	Sideritis hyssopifolia	.	.	.	.	+.3		I	24	254

*M.Ca = Marno-calcaire

(1) Espèces transgressives d'Elyno-Seslerietea

(2) Autres espèces

TABLEAU N° IV

Association à Festuca glauca et Teucrium montanum

Formes biologiques	N° des relevés (dans les diagrammes: / dans le tableau:)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Présence	N° des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	Altitude (ms.):	1500	1450	1450	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1655	1800	1780			
	Exposition:	S	SW	SW	W	E	E	E	E	E	E	W	W	W			
	Pente(°):	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20			
	Sous-sol:	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	Recouvrement (%):	100	90	100	90	90	90	90	90	90	60	60	60	40			
	Surface (m^2):	25	200	100	25	25	16	16	25	16	25	16	16	16			
	Caractéristiques d'Association:																
H	Festuca glauca	.	3.3	2.3	2.3	2.3	1.1	2.2	2.2	1.1	1.3	1.1	+.1	+.1	V	1	102
H	Festuca duriuscula	3.3	.	.	2.3	2.3	3.3	1.1	2.2	2.2	2.3	+.2	+.1	1.2	IV	2	99
Ch	Teucrium montanum	.	1.2	+.3	2.2	2.3	1.2	1.3	1.2	1.2	2.2	.	.	.	IV	3	269
Ch	Sedum anopetalum	+	1.1	+	+	.	.	.	.	+	.	+.1	1.1	.	III	4	245
H	Sesleria coerulea	.	1.2	2.2	.	.	.	1.1	1.+	.	.	.	1.2	1.3	III	5	253
	Caractéristiques d'Alliance: (Seslerio-Mesobromion)																
T	Linum catharticum	1.1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	1.1	1.1	III	21	159
H	Lotus corniculatus	+	+	.	+	+.1	.	.	.	.	.	1.1	+.1	.	III	22	164
G	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	II	25	127
Ch	Minuartia verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+.1	+.1	+.1	II	26	174
T	Euphrasia salisburgensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	27	96
G	Orchis mascula	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28	184
	Caractéristiques d'Ordre: (Brometalia)																
H	Veronica spicata	+	+	+	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	+.1	.	V	15	294
H	Koeleria cristata	.	+	.	+	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	+.1	1.1	1.2	+.1	IV	16	144
H	Potentilla verna	.	.	+	+	1.1	1.1	+	1.+	+	.	.	.	.	III	17	214
Ch	Helianthemum grandiflorum	1.1	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	18	130
Ch	Hippocrepis comosa	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	1.1	1.1	II	19	137
H	Centaurea scabiosa ssp.calcarea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I	20	61
	Caractéristiques de Classe: (Festuco-Brometea)																
Ch	Cerastium arvense	+	.	.	+	+	.	+	+	+	1.1	+.1	+.1	+.1	IV	6	63
Ch	Genista pilosa	.	1.2	+.2	+	.	2.3	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	III	7	115
H	Poterium sanguisorba	.	+	.	1.1	1.+	+	.	.	+	.	+.1	.	.	III	8	215
T	Calamintha acinos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	1.1	1.1	II	9	48
Ch	Draba aizoides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	.	II	10	84
H	Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+.1	1.1	II	11	93
H	Carex caryophyllea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	+.1	.	I	12	56
H	Koeleria gracilis	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13	145
	Compagnes: (1)																
Ch	Globularia cordifolia	3.3	2.3	.	+.2	1.3	1.2	1.3	1.2	1.+	1.3	2.3	2.2	1.2	V	29	124
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	.	1.2	+.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	.	2.2	1.1	+.1	IV	30	19
H	Aster alpinus	.	2.3	+.2	+	1.1	1.2	1.+	+	+.2	+.1	.	.	.	IV	31	30
Ch	Helianthemum alpestre	.	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.3	1.2	.	1.3	2.2	2.2	1.2	IV	32	129
H	Potentilla crantzii	+	+	.	.	.	.	.	.	1.+	1.1	1.2	+.2	.	III	33	210
H	Cardwus defloratus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	II	14	55
Ch	Gentiana verna	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	II	23	121
H	Globularia nudicaulis	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+.3	+.1	.	II	24	125
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+.1	.	+.1	1.1	II	34	65
H	Knautia silvatica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	35	142
Ch	Saxifraga aizoon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	36	238
T	Sedum atratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	37	240
H	Thesium alpinum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	38	244
H	Valeriana montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	39	248
	(2)																

H	Koeleria gracilis	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13	145
	Compagnes:															
	(1)															
Ch	Globularia cordifolia	3.3	2.3	.	+.2	1.3	1.2	1.3	1.2	1.+	1.3	2.3	2.2	1.2	V	29	124
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	.	1.2	+.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	.	2.2	1.1	+.1	IV	30	19
H	Aster alpinus	.	2.3	+.2	+	1.1	1.2	1.+	+	+.2	+.1	.	.	.	IV	31	30
Ch	Helianthemum alpestre	.	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.3	1.2	.	1.3	2.2	2.2	1.2	IV	32	129
H	Potentilla crantzii	+	+	.	.	.	.	.	.	1.+	1.1	1.2	+.2	.	III	33	210
H	Cardwus defloratus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	II	14	55
Ch	Gentiana verna	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	II	23	121
H	Globularia nudicaulis	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+.3	+.1	.	II	24	125
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+.1	.	+.1	1.1	II	34	65
H	Knautia silvatica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	35	143
Ch	Saxifraga aizoon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	36	236
T	Sedum atratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	37	246
H	Thesium alpinum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	38	271
H	Valeriana montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	39	285
	(2)															
Ch	Thymus serpyllum	+	1.2	1.3	+	+	+	+	+	+.2	1.1	1.2	1.1	1.2	V	40	274
Ch	Sempervivum montanum	.	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	+.2	+.1	+.2	+	.	.	.	IV	41	250
H	Festuca duriuscula ssp.Crassifolia	.	.	.	.	.	1.1	.	+	+	.	.	.	.	II	42	100
H	Saxifraga granulata	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	43	237
Ch	Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	44	243
Ch	Sedum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	45	244
Ch	Sedum sexangulare	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	46	247
Ch	Sempervivum arachnoideum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	I	47	249
Ch	Sempervivum tectorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I	48	251
	(3)															
H	Plantago montana	.	+	1.1	1.2	2.1	2.1	1.1	2.1	1.+	1.+	1.1	+.1	.	IV	49	198
H	Poa alpina	2.2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	II	50	199
H	Ranunculus montanus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	I	51	223
	(4)															
H	Hieracium pilosella	+.2	+	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	+	1.1	1.1	.	V	52	135
Ch	Veronica officinalis	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	53	293
Ch	Antennaria dioica	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	54	16
G	Botrychium lunaria	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	55	42
H	Luzula campestris	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	56	165
	(5)															
H	Carex sempervirens	+.2	1.3	1.3	1.1	1.2	2.1	1.2	2.2	1.+	.	1.3	1.3	1.3	V	57	57
Ch	Juniperus communis ssp.nana	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+.1	+.1	+.1	IV	58	141
H	Galium asperum ssp.umbellatum	.	.	.	+	+.1	+	+	.	.	1.1	.	.	+.1	III	59	112
H	Galium verum	+	1.+	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	+.1	III	60	113
G	Orchis sambuccina	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+.1	.	III	61	185
G	Ranunculus pyrenaeus	.	.	.	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	III	62	224
Ch	Arabis pumila	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	63	24
H	Galium mollugo	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	64	109
H	Globularia vulgaris	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	65	126
H	Primula officinalis	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	II	66	217
H	Statice montana	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	II	67	265
H	Thalictrum minus	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	68	270
G	Tulipa australis	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	69	280
H	Achillea millefolium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	70	3
H	Agrostis vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	71	6
H	Alchemilla alpina	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	I	72	10
H	Alchemilla vulgaris	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	73	12
Ch	Arabis alpina	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I	74	22
H	Astragalus depressus	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	75	32
H	Avena montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+.1	I	76	34
H	Bupleurum petraeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.3	I	77	47
H	Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	I	78	53
H	Carlina acaulis	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	79	58
H	Cirsium acaule	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	80	66
Ch	Coronilla vaginalis											+.1	.	.	I	81	72

Ch	Veronica officinalis	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	II	53	293
Ch	Antennaria dioica	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	54	16
G	Botrychium lunaria	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	55	42
H	Luzula campestris	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	56	165
	(5)																
H	Carex sempervirens	+.2	1.3	1.3	1.1	1.2	2.1	1.2	2.2	1.+	.	1.3	1.3	1.3	V	57	57
Ch	Juniperus communis ssp.nana	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+.1	+.1	+.1	IV	58	141
H	Galium asperum ssp.umbellatum	.	.	.	+	+.1	+	+	.	.	1.1	.	.	+.1	III	59	112
H	Galium verum	+	1.+	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	+.1	III	60	113
G	Orchis sambuccina	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+.1	.	III	61	185
G	Ranunculus pyrenaeus	.	.	.	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	III	62	224
Ch	Arabis pumila	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	63	24
H	Galium mollugo	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	64	109
H	Globularia vulgaris	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	65	126
H	Primula officinalis	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	II	66	217
H	Statice montana	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	II	67	265
H	Thalictrum minus	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	68	270
G	Tulipa australis	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	69	280
H	Achillea millefolium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	70	3
H	Agrostis vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	71	6
H	Alchemilla alpina	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	.	I	72	10
H	Alchemilla vulgaris	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	73	12
Ch	Arabis alpina	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I	74	22
H	Astragalus depressus	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	75	32
H	Avena montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+.1	I	76	34
H	Bupleurum petraeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.3	I	77	47
H	Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	I	78	53
H	Carlina acaulis	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	79	58
H	Cirsium acaule	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	80	66
Ch	Coronilla vaginalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	I	81	72
P	Cotoneaster integerrima	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	82	73
Ch	Daphne cneorum	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	83	76
H	Festuca ovina glauca macrophylla	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	84	101
H	Gentiana angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	85	117
Ch	Kernera saxatilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	86	142
H	Laserpitium siler	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	87	148
H	Lychnis dioica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	88	168
H	Rumex scutatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	89	232
H	Sideritis hyssopifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	90	254
H	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	91	268
H	Trifolium montanum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	92	277
H	Trifolium pratense	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	93	278
Ch	Veronica fruticulosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	94	291
	(6)																
Ch	Cetraria islandica	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	I	95	64

(1) Compagnes appartenant à la classe des Elyno-Seslerietea
(2) " " " " " " Sedo-Scleranthetea
(3) " liées au paturage
(4) " appartenant à la classe des Nardo-Callunetea
(5) Autres espèces
(6) Thallophytes

TABLEAU N° V

GENTIANETO-ANDROSACETUM VILLOSAE J.Ritter nov. assoc.1968

Formes biologiques	N° des relevés dans les diagrammes:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Présence	N° des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	N° des relevés dans le tableau:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV			
	Altitude (ms.):	1945	1860	1860	1860	1855	1860	1870	1860	1860	1860	1911	1949	1949	1950			
	Exposition:	W	NE	NE	NE	NE	SW	SE	S	S	SW	SW	SSE	NE	W			
	Pente (°):	5	0	0	0	0	0	15	10	10	10	0	5	0	30			
	Sous-sol:	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	Recouvrement (%):	60	75	60	60	60	60	60	60	75	60	60	70	60	80			
	Surface (m2):	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25			
	Caractéristiques d'Association:																	
H	Gentiana angustifolia	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	1.3	+.1	1.1	V	1	117
Ch	Androsace villosa	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	+.2	.	1.2	1.3	+.2	+.2	IV	2	15
H	Bupleurum petraeum	1.3	.	+	+	+	+	.	.	.	.	1.2	1.3	1.2	1.2	III	3	47
H	Coronilla minima	.	1.1	+.1	1.2	.	+	1.2	1.2	1.1	1.2	+	.	.	.	III	4	71
H	Anthyllis montana	+.3	.	.	+.	1.1	.	.	.	.	2.2	.	1.2	.	.	II	5	18
	Caractéristiques d'Alliance: (Seslerion coeruleae)																	
H	Aster alpinus	+.1	1.+	+	.	+	+.1	+	.	.	1.2	+	+.1	+.1	+.2	IV	33	30
Ch	Helianthmum alpestre	1.1	.	2.2	1.1	1.+	+.1	1.1	1.1	.	.	1.+	1.1	1.1	1.1	IV	34	129
Ch	Arenaria ciliata	+.2	+	.	.	+.1	.	+	+	.	.	+	+.1	+.1	.	III	35	27
H	Bellidiastrium Michelii	.	1.+	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	II	36	40
H	Primula auricula	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	+	II	38	218
H	Astragalus montanus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	39	31
H	Leontopodium alpinum	.	.	.	+	1.+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I	40	153
T	Sedum atratum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	I	41	246
Ch	Silene acaulis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	42	256
H	Valeriana montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	I	43	285
	Caractéristiques d'Ordre: (Seslerietalia coeruleae)																	
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	2.1	1.1	1.1	+	+.1	1.1	.	V	11	19
Ch	Globularia cordifolia	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.3	+.2	V	12	124
H	Sesleria coerulea	1.2	+	+	+	1.+	+.1	.	+	+	+	2.2	1.1	1.2	2.3	V	13	253
H	Phyteuma orbiculare	.	+	1.1	1.+	1.1	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+.1	.	+.1	IV	14	193
Ch	Gentiana verna	.	+	+	+.1	1.+	+	+	+	1.1	1.+	.	.	.	.	III	15	121
H	Globularia nudicaulis	.	.	1.+	+.1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II	18	125
H	Potentilla crantzii	.	1.1	+	+.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	19	210
H	Senecio doronicum	.	.	.	.	+	.	1.1	.	+	+	.	.	.	.	II	20	252
H	Bartsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	I	21	39
H	Campanula scheuchzeri	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	22	54
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	I	23	65
Ch	Gypsophila repens	+.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	24	128
H	Myosotis alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	28	177
G	Nigritella nigra	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	29	181
Ch	Saxifraga moschata	+.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	30	238
H	Thesium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	31	271
H	Veronica aphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	32	288
	Caractéristiques de Classe: (Elyno-Seslerietea)																	
Ch	Saxifraga aizoon	+.3	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+.1	.	.	III	6	236
Ch	Dryas octopetala	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	1.1	+.3	+.3	+.3	II	7	85
H	Carduus defloratus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	8	55
Ch	Draba aizoides	+.3	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	9	84
H	Elyna spicata	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10	87
	Compagnes:																	
Ch	Thymus serpyllum °	+.2	1.1	+	1.+	1.1	+.1	+	1.+	+.1	+.1	+	+.2	1.1	1.3	V	11	274

H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Ch	Gypsophila repens	+.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	I	24	128
H	Myosotis alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	28	177
G	Nigritella nigra	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	29	181
Ch	Saxifraga moschata	+.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	30	238
H	Thesium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	31	271
H	Veronica aphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	32	288
	Caractéristiques de Classe:																	
	(Elyno-Seslerietea)																	
Ch	Saxifraga aizoon	+.3	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+.1	.	.	III	6	236
Ch	Dryas octopetala	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	1.1	+.3	+.3	+.3	II	7	85
H	Carduus defloratus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	8	55
Ch	Draba aizoides	+.3	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	9	84
H	Elyna spicata	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10	87
	Compagnes:																	
Ch	Thymus serpyllum °	+.2	1.1	+	1.+	1.1	+.1	+	1.+	+.1	+.1	+	+.2	1.1	1.1	V	44	274
H	Festuca glauca °	1.2	1.1	1.+	+	1.1	1.+	+	1.2	+	+	.	.	.	.	IV	45	102
Ch	Sempervivum montanum °	.	1.2	.	1.2	+	+.1	1.3	.	1.2	1.1	+	+.1	.	.	III	46	250
G	Allium schoenoprasum	.	.	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	47	14
H	Festuca ovina (s.l.)	.	.	.	.	1.2	.	.	+.1	.	.	1.1	.	.	.	I	48	103
G	Orchis sambuccina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	49	185
Ch	Sempervivum arachnoideum °	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	50	249
H	Carex sempervirens	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.2	V	51	57
H	Avena montana	1.2	2.2	1.1	1.2	.	1.1	+	1.2	1.1	1.1	1.+	.	+.2	+.1	IV	52	34
H	Festuca duriuscula	.	1.1	+	1.+	1.+	1.+	+	+	+.1	+	.	+.2	.	.	IV	53	99
Ch	Antennaria dioica	.	1.2	+	+.1	1.2	1.+	.	1.1	+.2	.	1.+	.	.	.	III	54	16
Ch	Hippocrepis comosa	.	1.1	+	+	.	+	+	+	.	.	+	1.1	+.1	.	III	16	137
Ch	Minuartia verna	1.2	+	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+.1	.	.	III	17	174
H	Plantago montana	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+.1	.	.	.	.	III	55	198
H	Carlina acaulis	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	II	56	58
H	Hieracium glaciale	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1.+	.	+.1	.	II	57	132
Ch	Juniperus communis ssp. nana	+.1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II	58	141
T	Linum catharticum	.	.	+	+	.	.	1.+	.	+	+	.	.	.	.	II	37	159
H	Pedicularis gyroflexa	+.1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+.1	+.1	.	II	59	189
H	Poa alpina	+.1	.	+	.	.	.	+	.	+	1.1	.	.	.	.	II	60	199
Ch	Polygala calcarea	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II	61	202
H	Ranunculus montanus	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	II	62	223
H	Alchemilla alpina	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	63	10
Ch	Arctostaphylos uva-ursi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2.2	I	64	26
H	Athamantha cretensis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+.1	.	I	65	33
H	Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	I	66	53
Ch	Cerastium arvense	.	+.1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	67	63
H	Erigeron alpinum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	68	91
H	Festuca rubra	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	69	104
H	Galium asperum ssp. umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	.	.	I	70	112
H	Gentiana alpina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	71	118
H	Hieracium murorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	I	72	133
Ch	Kernera saxatilis	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	73	142
Ch	Helianthemum grandiflorum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	25	130
H	Koeleria cristata	.	.	.	.	1.2	.	.	+.1	.	.	1.1	.	.	.	I	26	144
H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I	27	164
H	Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	I	74	154
H	Meum athamanticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	75	173
P	Pinus montana ssp. uncinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	I	76	196
H	Plantago alpina	.	.	.	.	.	.	1.+	.	+	1.+	.	.	.	.	I	77	197
H	Primula officinalis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	78	217
H	Statice montana	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	I	79	265
Ch	Valeriana saliunca	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	80	286
Ch	Veronica fructiculosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	81	291

- Les compagnes marquées d'un ° appartiennent à l'ordre des Sedo-Scleranthetalia.

TABLEAU N° VI

S E S L E R I E T O - S E M P E R V I R E T U M

FORMES BIOLOGIQUES						PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	80	81	82				
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	II	III				
	ALTITUDE (m)	2050	2150	2150				
	EXPOSITION	E	NW	NW				
	PENTE (°)	10	20	20				
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca				
	RECOUVREMENT (%)	100	90	90				
	SURFACE (m^2)	25	25	25				
*	CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ORDRE (Elyno-Seslerietea/Seslerietalia coeruleae)							
H	Sesleria coerulea	4.3	2.2	2.2		V	1	253
CH	Galium anisophyllum	+	+.1	+.1		V	2	108
H	Phyteuma orbiculare	1.1	1.1	1.1		V	3	193
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	.	+.1	+.1		III	4	19
CH	Dryas octopetala	.	1.3	+.3		III	5	85
CH	Gentiana verna	.	+.1	+.1		III	6	121
H	Myosotis alpestris	1.+	1.1	.		III	7	177
G	Nigritella nigra	+	.	+.1		III	8	18
H	Veronica aphylla	.	+.1	+.1		III	9	288
H	Carduus defloratus	1.+	.	.		I	10	55
G	Gymnadenia conopsea	+	.	.		I	11	127
H	Potentilla crantzii	.	1.2	.		I	15	210
H	Senecio doronicum	1.2	.	.		I	16	252
H	Thesium alpinum	+	.	.		I	17	271
	CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE (Seslerion coeruleae)							
H	Festuca violacea	.	1.2	1.2		III	18	105
CH	Helianthemum alpestre	.	1.2	2.2		III	19	129
H	Polygonum viviparum	.	2.3	2.3		III	20	206
CH	Silene acaulis	.	1.5	+.3		III	21	256
H	Agrostis alpina	+	.	.		I	22	5
CH	Arenaria ciliata	.	.	+.1		I	23	27
H	Aster alpinus	+	2.2	1.1		V	24	30
H	Bellidiastr um Michelii	.	+.1	.		I	25	40
H	Linum alpinum	1.+	.	.		I	26	158
	COMPAGNES (1)							
H	Ranunculus montanus	1.1	2.2	1.2		V	27	223
H	Soldanella alpina	.	1.2	+.2		III	28	260
CH	Gentiana bavarica	+.2	.	.		I	29	119
H	Plantago montana	.	1.1	.		I	30	198
H	Poa alpina	.	+.1	.		I	31	199
	(2)							
H	Carex sempervirens	2.2	2.3	2.2		V	32	57
H	Alchemilla alpina	.	2.2	2.2		III	33	10
CH	Antennaria dioïca	.	1.2	1.3		III	34	16
CH	Cerastium arvense	+	+.1	.		III	35	63
H	Festuca glauca	.	+.1	+.1		III	36	102
H	Festuca ovina	.	2.2	1.3		III	37	103
H	Primula officinalis	.	1.1	+.1		III	38	217
H	Thlaspi alpinum	1.+	.	+.1		III	39	272
H	Viola calcarata	.	2.1	1.1		III	40	295
G	Allium schoenoprasum	1.+	.	.		I	41	14
H	Anthoxanthum odoratum	1.1	.	.		I	42	17
H	Avena versicolor	.	.	+.1		I	43	38
H	Carex caryophyllea	.	1.4	.		I	44	56
H	Carlina acaulis	1.+	.	.		I	45	58
H	Carum carvi	1.1	.	.		I	46	59
G	Crocus vernus	1.1	.	.		I	47	74
H	Hieracium murorum	1.1	.	.		I	48	133
H	Hieracium staticifolium	.	1.1	.		I	49	136
H	Hypericum richeri	+	.	.		I	50	140
CH	Helianthemum grandiflorum	1.2	.	.		I	12	130
CH	Hippocrepis comosa	1.1	.	.		I	13	137
H	Lotus corniculatus	1.1	.	.		I	14	164
G	Lilium martagon	+	.	.		I	51	156
G	Orchis globosa	+	.	.		I	52	182
G	Paradisia liliastrum	1.2	.	.		I	53	187
CH	Polygala calcarea	1.1	.	.		I	54	202
H	Statice montana	.	+.1	.		I	55	265
CH	Thymus serpyllum	.	.	1.2		I	56	274
G	Tulipa australis	+	.	.		I	57	280
H	Veronica spicata	.	+.1	.		I	58	294

* Incluant les caractéristiques d'association
(1) Espèces liées au pâturage
(2) Autres espèces

TABLEAU N° VII

Association à Nardus stricta et Daphne cneorum

Formes Biologiques	N° des relevés dans les diagrammes:	41	51	50	49	46	48	52	42	47	43	44	45	Présence	N° des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	N° des relevés dans le tableau:	I	XI	X	IX	VI	VIII	XII	II	VII	III	IV	V			
	Altitude(ms.):	1521	1480	1480	1480	1450	1450	1480	1450	1450	1450	1455	1470			
	Exposition:	NW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Pente(°):	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Recouvrement (%):	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	Surface (m^2):	25	16	16	16	16	16	16	100	16	100	100	25			
	Caractéristiques d'Association:															
Ch	Daphne cneorum	.	1.2	2.2	1.2	1.1	2.2	2.2	1.3	2.3	1.3	2.2	.	IV	1	76
H	Galium verum	.	1.1	1.2	2.2	1.1	3.3	1.1	2.1	1.1	2.2	1.1	2.1	IV	2	113
G	Tulipa australis	.	+	.	+	.	.	+	1.1	+	1.1	+	.	III	3	280
	Caractéristiques d'Alliance: (Eu-Nardion)															
H	Ajuga pyramidalis	+	1.1	+	2.2	+	1.1	1.1	.	+	+	+	.	IV	11	8
H	Genistella sagittalis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	12	116
H	Gentana lutea	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	13	120
G	Narcissus pseudo-narcissus	2.2	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	I	14	180
	Caractéristiques d'Ordre: (Nardetalia)															
H	Nardus stricta	5.5	3.4	3.4	4.5	4.5	4.5	4.4	4.4	4.5	3.4	2.4	2.3	V	7	179
Ch	Antennaria dioica	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	8	16
G	Botrychium lunaria	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	9	42
H	Briza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10	44
	Caractéristiques de Classe: (Nardo-Callunetea)															
H	Luzula campestris	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.+	1.1	1.+	1.1	2.1	V	4	165
H	Hieracium pilosella	+	.	.	+	+	+	1.1	+	+	.	+	.	III	5	135
Ch	Veronica officinalis	1.1	1.2	1.1	2.1	1.2	2.1	2.2	.	1.1	.	.	.	III	6	293
	Compagnes: (1)															
G	Crocus vernus	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	.	1.1	1.1	1.1	1.2	.	IV	15	74
H	Phleum alpinum	.	.	.	.	1.2	1.+	.	+	1.+	+	2.2	2.2	III	16	191
H	Plantago montana	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	III	17	198
H	Festuca rubra	+	.	.	1.+	3.4	1.+	.	.	1.2	.	.	.	II	18	104
H	Lathyrus pratensis	.	+	1.1	.	.	1.+	+	.	.	.	+	.	II	19	149
H	Agrostis alpina	.	.	1.+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	20	5
H	Cirsium spinosissimum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	21	67
G	Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	I	22	69
H	Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I	23	199
H	Polygonum bistorta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	24	205
H	Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I	25	279
	(2)															
H	Carduus defloratus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II	26	55
H	Globularia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+.3	II	27	125
H	Koeleria cristata	+	.	.	1.1	.	1.+	.	.	+.1	.	.	.	II	28	144
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	29	19
H	Aster alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	I	30	30
H	Chrysanthemum leucanthemum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	31	65
Ch	Globularia cordifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	I	32	124
G	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	33	127
Ch	Helianthemum alpestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	34	129
H	Knautia silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	35	143
H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	36	154
H	Potentilla crantzii	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I	37	200
H	Sesleria coerulea								+							

H	Polygonum bistorta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	24	205
H	Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I	25	279
	(2)															
H	Carduus defloratus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II	26	55
H	Globularia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+.3	II	27	125
H	Koeleria cristata	+	.	.	1.1	.	1.+	.	.	+.1	.	.	.	II	28	144
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	29	19
H	Aster alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	I	30	30
H	Chrysanthemum leucanthemum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	31	65
Ch	Globularia cordifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	I	32	124
G	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	33	127
Ch	Helianthemum alpestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	34	129
H	Knautia silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	35	143
H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	36	164
H	Potentilla crantzii	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I	37	210
H	Sesleria coerulea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	I	38	253
	(3)															
H	Carex sempervirens	.	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	+	.	1.2	.	1.3	+.3	IV	39	57
H	Achillea millefolium	1.1	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	III	40	3
Ch	Cerastium arvense	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	II	41	63
H	Festuca glauca	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	1.2	.	II	42	102
H	Festuca ovina eu-ovina macrophylla	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	2.2	.	II	43	299
H	Galium mollugo	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II	44	109
Ch	Polygala calcarea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	II	45	202
G	Ranunculus pyrenaeus	.	.	1.1	2.2	+	2.2	+	.	.	.	.	.	II	46	224
Ch	Veronica fruticulosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1.1	.	II	47	291
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	48	12
H	Deschampsia flexuosa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	49	81
H	Festuca duriuscula	.	.	.	1.+	.	.	.	.	.	1.+	1.2	.	II	50	99
H	Festuca ovina S.L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	51	103
H	Galium asperum ssp.umbellatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	52	112
H	Hypericum richeri	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	53	140
Ch	Juniperus communis ssp.nana	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	54	141
H	Pedicularis gyroflexa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	55	189
P	Pinus montana ssp.uncinata	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	56	196
G	Potentilla tormentilla	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	57	213
H	Potentilla verna	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	I	58	214
Ch	Thymus serpyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	I	59	274
T	Trifolium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	60	276
Ch	Vaccinium myrtillus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	61	282
Ch	Veronica montana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	62	292
H	Veronica spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.+	.	I	63	294
H	Viola silvestris	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	64	296
	(4)															
B	Pleurozium schreberi	2.2	3.3	3.3	3.3	.	2.3	3.3	.	.	.	+.2	.	III	65	297
B	Polytrichum juniperinum	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	66	298

(1) Espèces liées au paturage.

(2) Espèces appartenant aux Classes des Festuco-Brometea et des Elyno-Seslerietea.

(3) Autres espèces.

(4) Strate muscinale.

TABLEAU N° VIII

Association à Sieversia montana et Meum athamanticum.

Formes Biologiques																	N° des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	N° des relevés dans les diagrammes:	61	59	62	56	63	60	58	55	57	67	66	53	64	54	65	P		
	N° des relevés dans le tableau/	IX	VII	X	IV	XI	VIII	VI	III	V	XV	XIV	I	XII	II	XIII	R		
	Altitude (ms.) :	1925	1840	1840	1835	1850	1830	1850	1840	1835	1835	1835	1840	1840	1845	1835	E		
	Exposition:	SW	W	SW	S	SW	W	W	SW	SW	SW	-	-	W	SW	-	S		
	Pente (°):	10	25	10	10	15	25	20	5	10	10	0	0	10	5	0	E		
	Sous-sol:	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	N		
	Recouvrement (%):	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	C		
	Surface (m^2):	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	E		
	Caractéristiques d'Association:																		
H	Sieversia montana	.	.	.	1.1	.	.	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	2.2	IV	1	255
H	Potentilla aurea	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	+	1.+	1.+	1.+	1.1	III	2	209
G	Coeloglossum viride	.	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	1.1	+	1.+	.	1.+	.	II	3	68
	Caractéristiques d'Alliance:																		
	(Eu-Nardion)																		
H	Meum athamanticum	1.1	.	3.3	2.2	2.3	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	3.2	3.2	+	V	15	173
H	Alchemilla alpina	1.2	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	2.1	+.1	+.1	1.+	.	+.1	.	+	.	IV	16	10
H	Plantago alpina	+.1	.	1.1	1.1	1.1	+	+.1	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	2.2	2.1	IV	17	197
H	Homogyne alpina	.	2.3	.	.	.	1.2	.	.	1.+	+	+.1	1.+	.	.	.	II	19	138
H	Polygonum viviparum	1.1	2.2	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	20	206
H	Ajuga pyramidalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	21	8
H	Carlina acaulis	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	22	58
H	Hieracium glaciale	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	23	132
G	Leucorchis albida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	24	155
Ch	Selaginella spinulosa	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	25	248
	Caractéristiques d'Ordre:																		
	(Nardetalia)																		
H	Nardus stricta	1.3	.	2.2	3.3	1.2	.	+.3	4.4	3.4	3.3	4.4	3.4	.	3.4	3.3	IV	10	179
G	Orchis sambuccina	.	.	+.1	+	.	.	+.1	+	1.1	1.1	1.1	+	+	1.+	.	IV	11	185
H	Trifolium pratense	.	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	+.1	+	.	+	1.+	1.1	+	.	IV	12	278
Ch	Antennaria dioica	1.1	+.1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II	13	16
G	Botrychium lunaria	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	14	42
	Caractéristiques de Classe:																		
	(Nardo-Callunetea)																		
H	Anthoxanthum odoratum	1.2	2.2	2.2	.	.	2.2	2.3	1.1	+	.	.	1.1	4.3	2.2	.	IV	4	17
H	Luzula campestris	+.1	+.1	.	.	.	1.1	+.1	+	.	+	+	+	+	1.+	+	IV	5	165
H	Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	6	53
H	Deschampsia flexuosa	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	7	81
H	Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I	8	135
G	Orchis maculata	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	9	183
	Compagnes :																		
	(1)																		
Ch	Vaccinium myrtillus	.	2.2	.	.	.	1.2	.	2.2	1.2	+	2.2	1.2	.	+.1	.	III	26	282
P	Pinus montana ssp. uncinata	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	27	196
H	Pyrola rotundifolia	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28	220
Ch	Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	1.2	.	.	.	I	29	285
	(2)																		
H	Phyteuma orbiculare	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+.1	+.1	+	1.1	+	+	+	+	.	.	V	30	193
H	Lotus corniculatus	1.1	.	2.2	1.2	1.2	+.1	+.1	+.1	.	1.1	+	1.+	.	+	.	IV	31	164
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+.1	1.1	2.1	+.1	1.1	+.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	III	32	19
H	Bartsia alpina	.	+.1	.	.	.	+.1	1.1	+.1	1.+	1.1	+	1.+	.	+	.	III	33	39
H	GLobularia nudicaulis	1.2	.	2.2	2.3	2.2	.	.	.	+.1	2.2	+	.	.	.	.	III	34	125
G	Nigritella nigra	+.1	+.1	.	.	+.1	1.1	+.1	.	.	+	.	1.+	.	.	.	III	18	181
G	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	+.1	.	.	1.1	.	+	.	.	.	+	.	II	35	127
H	Koeleria cristata	.	1.2	.	1.+	+.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	36	144
Ch	Arenaria ciliata	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	37	27
H	Chrysanthemum leucanthemum	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	38	65
Ch	Dryas octopetala		1.3				+.1										I	39	85

Compagnes :

	(1)																	
Ch	Vaccinium myrtillus	.	2.2	.	.	.	1.2	.	2.2	1.2	+	2.2	1.2	.	+.1	.	III	26	282
P	Pinus montana ssp. uncinata	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	27	196
H	Pyrola rotundifolia	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28	220
Ch	Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	1.2	.	.	.	I	29	283
	(2)																	
H	Phyteuma orbiculare	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+.1	+.1	+	1.1	+	+	+	+	.	.	V	30	193
H	Lotus corniculatus	1.1	.	2.2	1.2	1.2	+.1	+.1	+.1	.	1.1	+	1.+	.	+	.	IV	31	164
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	+.1	1.1	2.1	+.1	1.1	+.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	III	32	19
H	Bartsia alpina	.	+.1	.	.	.	+.1	1.1	+.1	1.+	1.1	+	1.+	.	+	.	III	33	39
H	GLobularia nudicaulis	1.2	.	2.2	2.3	2.2	.	.	.	+.1	2.2	+	.	.	.	.	III	34	125
G	Nigritella nigra	+.1	+.1	.	.	+.1	1.1	+.1	.	.	+	.	1.+	.	.	.	III	18	181
G	Gymnadenia conopsea	.	.	.	.	+.1	.	.	1.1	.	+	.	.	.	+	.	II	35	127
H	Koeleria cristata	.	1.2	.	1.+	+.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	36	144
Ch	Arenaria ciliata	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	37	27
H	Chrysanthemum leucanthemum	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	38	65
Ch	Dryas octopetala	.	1.3	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	39	85
H	Gentiana verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	40	121
Ch	Globularia cordifolia	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	41	124
Ch	Helianthemum alpestre	+.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	42	129
Ch	Helianthemum grandiflorum	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	43	130
Ch	Hippocrepis comosa	1.2	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	44	137
H	Linum alpinum	.	1.2	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	45	158
T	Linum catharticum	1.1	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	46	159
H	Myosotis alpestris	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	47	177
H	Potentilla crantzii	+.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	48	210
H	Senecio doronicum	+.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	49	252
H	Sesleria coerulea	.	2.2	.	.	.	+.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	50	253
H	Thesium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	51	271
	(3)																	
H	Festuca rubra (s.l.)	.	1.2	.	1.2	.	1.2	1.1	3.3	2.2	3.3	3.4	2.3	4.4	2.3	3.4	IV	52	104
H	Plantago montana	1.2	.	2.2	1.+	+.1	+.1	.	.	+	1.1	+	.	1.+	+	.	IV	53	198
H	Ranunculus montanus	.	+.1	2.2	+.1	1.1	+.1	1.1	+.1	1.+	.	.	1.+	1.+	.	+	IV	54	223
H	Soldanella alpina	.	2.2	+.1	.	+.1	1.2	1.1	+	.	+	+.1	1.+	+	+.1	.	IV	55	260
H	Trollius europaeus	.	+.1	.	.	.	2.2	1.2	+.1	+.1	+	+	1.1	+	1.1	.	IV	56	279
H	Campanula rhomboidalis	+.1	.	1.1	.	1.1	+.1	1.1	+.1	+	+	.	.	1.1	.	.	III	57	52
H	Phleum alpinum	.	.	.	1.+	.	.	2.2	+.1	+	.	.	.	1.2	1.+	1.1	III	58	191
H	Agrostis alpina	+.1	.	2.2	.	2.2	+.1	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	II	59	5
G	Crocus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	2.2	1.1	3.2	II	60	74
H	Poa alpina	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	61	199
H	Ranunculus breyninus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I	62	222
	(4)																	
H	Carex sempervirens	2.2	2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	2.3	+.1	+.1	1.1	1.1	1.2	+	+.1	+	V	63	57
H	Hieracium murorum	+.1	+.1	.	+	+.1	+.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	III	64	133
H	Primula officinalis	.	.	+.1	1.2	.	+.1	+.1	+	+.1	+	.	.	+	+	.	III	65	217
H	Viola calcarata	1.1	+.1	1.1	+	+.1	.	.	.	.	+	.	.	2.2	.	2.1	III	66	295
H	Polygala amara	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	II	67	201
Ch	Polygala calcarea	.	+.1	1.1	1.1	1.1	.	+.1	.	+	.	.	.	.	.	.	II	68	202
H	Trifolium montanum	1.1	1.2	1.1	.	.	+.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	69	277
G	Ranunculus pyrenaeus	.	.	.	1.+	.	.	.	.	+	.	2.1	.	3.2	2.2	3.3	II	70	224
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I	71	12
H	Aposeris foetida	.	.	.	+	.	.	3.3	.	.	1.+	.	.	.	.	.	I	72	20
H	Astragalus montanus	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	73	31
H	Avena montana	.	1.2	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	1.+	.	.	.	I	74	34
H	Avena pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	I	75	36
H	Briza minor	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	76	45
Ch	Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	77	63
H	Cirsium acaule	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	78	66
H	Doronicum grandiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	79	83
H	Festuca duriuscula	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	80	99
H	Festuca glauca	+.1	.	+.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	81	102
H	Galium mollugo	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	82	109
H	Gentiana angustifolia	+.1	+.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	83	117

H	Festuca alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	(3)																		
H	Festuca rubra (s.l.)	.	1.2	.	1.2	.	1.2	1.1	3.3	2.2	3.3	3.4	2.3	4.4	2.3	3.4	IV	52	104
H	Plantago montana	1.2	.	2.2	1.+	+.1	+.1	.	.	+	1.1	+	.	1.+	+	.	IV	53	198
H	Ranunculus montanus	.	+.1	2.2	+.1	1.1	+.1	1.1	+.1	1.+	.	.	1.+	1.+	.	+	IV	54	223
H	Soldanella alpina	.	2.2	+.1	.	+.1	1.2	1.1	+	.	+	+.1	1.+	+	+.1	.	IV	55	260
H	Trollius europaeus	.	+.1	.	.	.	2.2	1.2	+.1	+.1	+	+	1.1	+	1.1	.	IV	56	279
H	Campanula rhomboidalis	+.1	.	1.1	.	1.1	+.1	1.1	+.1	+	+	.	.	1.1	.	.	III	57	52
H	Phleum alpinum	.	.	.	1.+	.	.	2.2	+.1	+	.	.	.	1.2	1.+	1.1	III	58	191
H	Agrostis alpina	+.1	.	2.2	.	2.2	+.1	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	II	59	5
G	Crocus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.1	2.2	1.1	3.2	II	60	74
H	Poa alpina	.	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	61	199
H	Ranunculus breyninus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I	62	222
	(4)																		
H	Carex sempervirens	2.2	2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	2.3	+.1	+.1	1.1	1.1	1.2	+	+.1	+	V	63	57
H	Hieracium murorum	+.1	+.1	.	+	+.1	+.1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	III	64	133
H	Primula officinalis	.	.	+.1	1.2	.	+.1	+.1	+	+.1	+	.	.	+	+	.	III	65	217
H	Viola calcarata	1.1	+.1	1.1	+	+.1	.	.	.	.	+	.	.	2.2	.	2.1	III	66	295
H	Polygala amara	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	II	67	201
Ch	Polygala calcarea	.	+.1	1.1	1.1	1.1	.	+.1	.	+	.	.	.	.	.	.	II	68	202
H	Trifolium montanum	1.1	1.2	1.1	.	.	+.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	69	277
G	Ranunculus pyrenaeus	.	.	.	1.+	.	.	.	.	+	.	2.1	.	3.2	2.2	3.3	II	70	224
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I	71	12
H	Aposeris foetida	.	.	.	+	.	.	3.3	.	.	1.+	.	.	.	.	.	I	72	20
H	Astragalus montanus	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	73	31
H	Avena montana	.	1.2	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	1.+	.	.	.	I	74	34
H	Avena pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	I	75	36
H	Briza minor	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	76	45
Ch	Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	77	63
H	Cirsium acaule	+.1	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	78	66
H	Doronicum grandiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	79	83
H	Festuca duriuscula	+.2	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	80	99
H	Festuca glauca	+.1	.	+.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	81	102
H	Galium mollugo	+.1	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	82	109
H	Gentiana angustifolia	+.1	+.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	83	117
H	Hieracium staticaefolium	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	84	136
G	Lilium martagon	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	85	156
H	Pedicularis gyroflexa	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	86	189
H	Potentilla verna	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	87	214
Ch	Thymus serpyllum	1.1	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	88	274
H	Veronica spicata	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	89	294

(1) - Espèces appartenant à la classe des Vaccinio-Piceetea.

(2) - Espèces appartenant aux classes des Festuco-Brometea et des Elyno-Seslerietea.

(3) - Espèces liées au paturage.

(4) - Autres espèces.

LES GROUPEMENTS DE PELOUSES DU SUBALPIN SUPERIEUR SUR CALCAIRE TENDRE

NOM DU GROUPEMENT	SITUATION TOPOGRAPHIQUE	TYPE DE SOL	TYPE D'HUMUS	pH des différents horizons
Gentianeto-Androsacetum villosae	Sommet des buttes (stade d'érosion seulement)	Humo-calcique Cailloux calcaires	Mull-moder calcique	A_1 = 7,0
Sous-association à Globularia nudicaulis du Sieversieto-Meetum	Partie supérieure des versants	Brun calcaire Cailloux calcaires	Mull acide	A_1 = 6,8
Sieversieto-Meetum association type	Partie moyenne des versants	Brun à crypto mull O cailloux calcaires	Crypto-mull	A_1 = 6,3 B = 5,9 C = 8,4
Sous-association à Ranunculus pyrenaeus du Sieversieto-Meetum	Partie inférieure des versants et dépressions + ou - horizontales (sauf dolines	Ocre podzolique O cailloux calcaires	Crypto-mull	A_1 = 5,7 B = 6,0 C = 7,2

TABLEAU N°IX

TABLEAU N° X

COTONEASTRO-ARCTOSTAPHYLETUM R.Nègre 1950

Formes biologiques															Présence	N° des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	N° des relevés dans les diagrammes:	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
	N° des relevés dans le tableau:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII			
	Exposition:	SW	SW	-	-	-	SW	-	SW	-	N	W	NW	NW			
	Altitude(ms.):	1535	1550	1570	1585	1610	1615	1540	1505	1585	1610	1635	1830	1860			
	Pente(°):	5	10	0	0	0	5	0	5	0	5	10	5	5			
	Sous-sol:	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	Recouvrement (%):	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	80	80			
	Surface (m2):	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100	25	10	10			
	Caractéristiques d'Association et de Classe(Vaccinio-Piceetea):																
Ch	Juniperus communis ssp.nana	1.3	1.3	2.3	1.2	2.3	2.2	1.2	3.3	1.2	1.2	+.1	.	+	V	1	141
Ch	Arctostaphylos uva-ursi	3.4	3.4	2.4	2.2	.	.	.	2.4	.	+	.	.	.	III	2	26
P	Cotoneaster integerrima	1.3	2.2	1.2	.	+.1	.	1.1	2.3	1.1	.	.	.	.	III	3	73
H	Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	4	81
H	Rubus saxatilis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	5	231
P	Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	6	263
P	Sorbus chamaemespilus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	7	264
	Caractéristiques d'Alliance: (Vaccinio-Piceion/Juniperion nanae)																
P	Picea excelsa	+.1	+.2	1.3	1.+	1.+	+.1	2.2	2.3	+	2.2	5.+	5.5	.	V	13	195
P	Pinus montana ssp.uncinata	+.1	2.1	+	1.+	2.1	2.2	1.+	.	3.3	2.2	1.+	.	5.5	IV	14	196
H	Homogyne alpina	.	.	+.1	1.1	.	2.2	.	.	.	.	+	+	+	III	15	138
H	Luzula flavescens	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	+	.	.	.	II	16	166
H	Gentiana lutea	+	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	17	120
P	Lonicera nigra	.	+.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	18	162
	Caractéristiques d'Ordre: (Vaccinio-Piceetalia)																
Ch	Vaccinium myrtillus	+	.	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	1.2	1.2	2.1	1.2	V	8	282
T	Melampyrum silvaticum	+	.	1.1	.	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	II	9	171
H	Pyrola rotundifolia	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10	220
P	Rosa alpina	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	11	229
Ch	Vaccinium vitis-ideae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	12	284
	Compagnes : (1)																
H	Globularia nudicaulis	3.3	2.3	2.3	1.2	1.2	+.1	2.3	1.1	1.2	+.1	+.1	.	.	IV	19	125
H	Phyteuma orbiculare	1.1	.	1.1	+	.	+	+.1	+	+	+	+	+	+	IV	20	193
H	Sesleria coerulea	+	.	.	.	+	.	.	.	+.1	.	+	+	1.1	III	21	253
H	Chrysanthemum leucanthemum	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	III	22	65
Ch	Globularia cordifolia	.	1.3	.	.	.	.	+	+	1.2	.	.	.	.	II	23	124
Ch	Helianthemum grandiflorum	1.1	1.2	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	24	130
H	Alchemilla hoppeana	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	25	11
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	26	19
H	Bartsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	27	39
H	Bellidiastrum Michelii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.+	I	28	40
H	Carduus defloratus	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	III	29	55
H	Festuca violacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	I	30	105
Ch	Helianthemum alpestre	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	31	129
Ch	Hippocrepis comosa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	32	137
H	Koeleria cristata	+	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	I	33	144
T	Linum catharticum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	34	159
H	Lotus corniculatus	+	+	+	+	.	+	+.1	+	.	.	+	.	.	III	35	164
H	Potentilla crantzii	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	36	210
H	Thesium alpinum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	37	271

(2)

H	Chrysanthemum leucanthemum	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	III	22	65
Ch	Globularia cordifolia	.	1.3	.	.	.	.	+	+	1.2	.	.	.	.	II	23	124
Ch	Helianthemum grandiflorum	1.1	1.2	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	24	130
H	Alchemilla hoppeana	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	25	11
H	Anthyllis vulneraria ssp.alpestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	26	19
H	Bartsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	27	39
H	Bellidiastrum Michelii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.+	I	28	40
H	Carduus defloratus	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	III	29	55
H	Festuca violacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	I	30	105
Ch	Helianthemum alpestre	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	31	129
Ch	Hippocrepis comosa	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	32	137
H	Koeleria cristata	+	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	I	33	144
T	Linum catharticum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	34	159
H	Lotus corniculatus	+	+	+	+	.	+	+.1	+	.	.	+	.	.	III	35	164
H	Potentilla crantzii	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	36	210
H	Thesium alpinum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	37	271
	(2)																
H	Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	1.+	1.2	.	.	.	.	.	+	1.+	II	38	17
H	Hieracium pilosella	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	39	135
H	Ajuga pyramidalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	40	8
H	Avena pratensis	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	41	35
G	Botrychium lunaria	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	42	42
H	Hieracium glaciale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	43	132
H	Hieracium peleteranium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	44	134
H	Solidago virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	45	161
H	Trifolium pratense	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	46	278
Ch	Veronica officinalis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	47	293
	(3)																
H	Alchemilla alpina	+	.	+	+	+	2.2	+	.	.	+	+	1.+	1.1	IV	48	10
H	Festuca rubra	.	.	.	+.1	.	2.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	.	.	III	49	104
H	Ranunculus breyninus	.	.	+	.	.	1.1	1.1	1.1	+	+	+	.	.	III	50	222
H	Agrostis alpina	.	.	.	+	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	.	.	II	51	5
H	Campanula rhomboidalis	.	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	II	52	52
H	Ranunculus montanus	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	53	223
H	Soldanella alpina	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.2	+.2	.	.	II	54	260
H	Myosotis silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	55	178
H	Phleum alpinum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	56	191
H	Plantago montana	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	57	198
H	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	58	268
H	Trollius europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	59	279
	(4)																
P	Rubus idaeus	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+.1	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.	IV	60	230
H	Aposeris foetida	+	.	+.1	1.2	2.2	.	.	+.2	.	1.2	1.2	.	.	III	61	20
H	Fragaria vesca	1.+	.	+.1	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	+	III	62	106
H	Geranium silvaticum	+	.	1.1	.	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	II	63	123
Ch	Veronica chamaedrys	.	.	+	.	.	.	+	+.1	.	.	.	.	.	II	64	290
H	Epilobium angustifolium	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	65	89
H	Potentilla rupestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	66	212
H	Silene inflata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	67	258
	(5)																
H	Hieracium murorum	1.1	+	+	+	1.1	2.2	+.1	+	+	1.1	+	.	+	V	68	133
H	Carex sempervirens	1.2	+.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	69	57
P	Daphne mezereum	+.1	.	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+.1	1.1	1.1	IV	70	78
H	Euphorbia cyparissias	1.2	+	1.1	+	+	+	1.1	+.1	+	+	+	.	.	IV	71	93
H	Galium asperum ssp.umbellatum	1.1	+	1.1	1.1	+.1	.	1.1	+	+	.	.	+	1.1	IV	72	112
H	Hypericum richeri	1.2	.	+	+.1	+	.	.	.	+	1.1	1.1	+	.	III	73	140
H	Valeriana montana	+	.	+.1	+	1.1	.	+	+	1.2	.	.	.	.	III	74	285
H	Viola silvestris	+.1	.	+.1	+	.	.	+.1	+	+.1	+	.	.	.	III	75	296
H	Achillea millefolium	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	76	3
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1.+	II	77	12
T	Calamintha acinos	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	78	48
Ch	Cerastium arvense	1.1	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	79	63
H	Cirsium aaaule	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	80	66

H	Hieracium murorum	1.1	+	+	+	1.1	2.2	+.1	+	+	1.1	+	.	+	V	68	133
H	Carex sempervirens	1.2	+.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	69	57
P	Daphne mezereum	+.1	.	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+.1	1.1	1.1	IV	70	78
H	Euphorbia cyparissias	1.2	+	1.1	+	+	+	1.1	+.1	+	+	+	.	.	IV	71	93
H	Galium asperum ssp.umbellatum	1.1	+	1.1	1.1	+.1	.	1.1	+	+	.	.	+	1.1	IV	72	112
H	Hypericum richeri	1.2	.	+	+.1	+	.	.	.	+	1.1	1.1	+	.	III	73	140
H	Valeriana montana	+	.	+.1	+	1.1	.	+	+	1.2	.	.	.	.	III	74	285
H	Viola silvestris	+.1	.	+.1	+	.	.	+.1	+	+.1	+	.	.	.	III	75	296
H	Achillea millefolium	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	76	3
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1.+	II	77	12
T	Calamintha acinos	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	78	48
Ch	Cerastium arvense	1.1	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	79	63
H	Cirsium aaaule	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	80	66
H	Festuca glauca	2.3	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	81	102
H	Galium mollugo	.	.	.	.	.	+	.	+	1.1	+.1	.	.	.	II	82	109
Ch	Helleborus foetidus	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	83	131
P	Lonicera xylosteum	.	.	.	.	+	.	1.+	+	.	.	+	.	.	II	84	163
Ch	Polygala calcarea	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	II	85	202
H	Poterium sanguisorba	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II	86	215
H	Agrostis vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	87	6
H	Ajuga genevensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	I	88	7
Ch	Arabis alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	89	22
H	Arabis hirsuta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	90	23
H	Avena montana	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	I	91	34
H	Calamintha alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	92	49
G	Cephalanthera rubra	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	93	62
Ch	Daphne cneorum	+.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	I	94	76
H	Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	95	90
H	Erinus alpinus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	96	92
H	Euphorbia dulcis	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	97	94
H	Festuca duriuscula	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	98	99
H	Galium verum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	99	113
H	Gentiana angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	I	100	117
H	Globularia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	101	126
H	Melica nutans	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	102	172
H	Primula officinalis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	103	217
H	Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	1.2	I	104	241
P	Sorbus aria	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	105	262
H	Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	106	266
H	Thlaspi alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	107	272
Ch	Thymus serpyllum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	108	274
H	Tragopogon dubius	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	109	275
H	Veronica spicata	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	110	294
H	Viola calcarata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	111	295

(1) Espèces appartenant aux Classes des Elyno-Seslerietea et des Festuco-Brometea.
(2) " " à la Classe des Nardo-Callunetea.
(3) " liées au paturage.
(4) " de clairières (coupes de bois, incendies).
(5) Autres espèces.

TABLEAU N° XI

R H O D O R E T O - V A C C I N I E T U M E X T R A S I L V A T I C U M

FORMES BIOLOGIQUES								PRESENCE	N° DES ESPECES (Tableau)	n° DES ESPECES (Diagrammes)
	N° DES RELEVES (Diagrammes)	68	69	70	71	72				
	N° DES RELEVES (Tableau)	I	II	III	IV	V				
	ALTITUDE (m)	2000	2000	1990	2050	1830				
	EXPOSITION	NW	NW	NW	NW	WNW				
	PENTE (°)	35	20	5	25	10				
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca				
	RECOUVREMENT (%)	100	100	100	100	100				
	SURFACE (m^2)	16	25	16	16	100				
	*CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ORDRE (Vaccinio-Piceetea, Vaccinio Piceetalia)									
CH	Vaccinium myrtillus	.	.	1.2	1.2	2.3		III	1	282
CH	Arctostaphylos uva-ursi	.	2.3	.	.	.		I	2	26
	*CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE (Vacoinio-Piceion/Rhododendron-Vaccinion)									
CH	Vaccinium uliginosum	2.2	2.2	1.1	3.3	4.4		V	3	283
H	Homogyne alpina	1.2	.	+.1	2.1	+		IV	4	138
H	Luzula silvatica	+.2	2.2	1.2	.	.		III	5	167
P	Rhododendron ferrugineum	1.3	.	.	.	4.4			6	227
CH	Vaccinium vitis-ideae	.	1.1	+.1	.	.		II	7	284
	COMPAGNES (1)									
H	Bartsia alpina	1.2	1.1	1.1	1.1	+		V	8	39
H	Myosotis alpestris	1.1	1.1	1.1	1.1	.		IV	9	177
CH	Dryas octopetala	1.3	1.2	.	1.1	.		III	10	85
H	Festuca violacea	.	.	4.5	1.2	1.1		III	11	105
H	Linum alpinum	.	+.1	+.1	+.1	.		III	12	158
H	Phteuma orbiculare	1.2	1.1	.	1.1	.		III	13	193
H	Sesleria coerulea	+.1	1.1	.	1.1	.		III	14	253
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	1.1	+.1	.	.	.		II	15	19
H	Bellidiastrum Michelii	1.2	.	.	.	+		II	16	40
CH	Helianthemum alpestre	.	1.1	.	+.1	.		II	17	129
CH	Arenaria ciliata	.	1.1	.	.	.		I	18	27
H	Astragalus montanus	.	+.1	.	.	.		I	19	31
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	+		I	20	65
CH	Helianthemum grandiflorum	.	.	1.1	.	.		I	21	130
H	Knautia silvatica	.	.	1.1	.	.		I	22	143
H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	+		I	23	164
CH	Minuartia verna	.	+.1	.	.	.		I	24	174
H	Potentilla crantzii	.	.	.	1.1	.		I	25	210
H	Senecio doronicum	.	.	+.2	.	.		I	26	252
CH	Silene acaulis	+.3	.	.	.	.		I	27	256
	(2)									
H	Ranunculus montanus	.	1.1	1.1	1.1	.		III	28	223
H	Soldanella alpina	2.2	.	+.1	1.1	.		III	29	260
H	Trollius europaeus	.	1.1	+.1	.	+		III	30	279
H	Plantago alpina	1.1	.	.	1.1	.		II	31	197
H	Festuca rubra	.	.	+.1	.	.		I	32	104
H	Poa alpina	1.1	.	.	.	.		I	33	199
H	Ranunculus breyninus	.	.	.	.	+		I	34	222
H	Veratrum album	.	.	1.1	.	.		I	35	287
	(3)									
H	Alchemilla alpina	.	1.1	1.1	1.1	.		III	36	10
H	Statice montana	+.1	+.1	.	1.1	.		III	37	265
H	Anthoxanthum odoratum	.	.	1.1	.	1.1		II	38	17
H	Meum athamanticum	.	.	+.1	.	+		II	39	173
CH	Selaginella spinulosa	+.1	.	.	.	.		I	40	248
	(4)									
H	Polygonum viviparum	2.2	2.2	1.1	2.2	.		IV	41	206
H	Carex sempervirens	+.1	1.1	.	1.1	.		III	42	57
CH	Salix retusa	2.2	1.2	.	1.3	.		III	43	234
H	Galium asperum Schreber ssp. umbellatum	.	.	+.1	.	+		II	44	112
H	Hieracium staticifolium	+.1	.	+.1	.	.		II	45	136
CH	Hutchinsia alpina	+.1	1.1	.	.	.		II	46	139
H	Phyteuma Michelii	.	1.1	+.1	.	.		II	47	192
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	+		I	48	12
H	Aquilegia alpina	.	+.1	.	.	.		I	49	21
H	Avena montana	.	+.1	.	.	.		I	50	34
H	Campanula rotundifolia	.	.	1.1	.	.		I	51	53
CH	Cerastium arvense	.	.	.	+.1	.		I	52	63
P	Daphne mezereum	.	.	+.1	.	.		I	53	78
H	Festuca ovina	.	+.1	.	.	.		I	54	103
H	Galium mollugo	.	+.1	.	.	.		I	55	109
H	Hieracium murorum	.	+.1	.	+.1	.		I	56	133
H	Hypericum richeri	.	.	+.1	.	.		I	57	140
H	Polygonum bistorta	.	.	.	.	+		I	58	205
H	Primula officinalis	.	.	+.1	.	.		I	59	217
CH	Salix reticulata	.	1.1	.	.	.		I	60	233
H	Thlaspi alpinum	.	+.1	.	.	.		I	61	272
H	Viola calcarata	.	+.1	.	.	.		I	62	295

FORMES BIOL.							PRESENCE	N° DES ESPEC. (Tableau)	n° DES ESPEC. (Diagramme)
	ALTITUDE (m)	2000	2000	1990	2050	1830			
	EXPOSITION	NW	NW	NW	NW	WNW			
	PENTE (°)	35	20	5	25	10			
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca			
	RECOUVREMENT (%)	100	100	100	100	100			
	SURFACE (m^2)	16	25	16	16	100			
	*CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ORDRE (Vaccinio-Piceetea, Vaccinio Piceetalia)								
CH	Vaccinium myrtillus	.	.	1.2	1.2	2.3	III	1	282
CH	Arctostaphylos uva-ursi	.	2.3	.	.	.	I	2	26
	*CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE (Vaccinio-Piceion/Rhododendron-Vaccinion)								
CH	Vaccinium uliginosum	2.2	2.2	1.1	3.3	4.4	V	3	283
H	Homogyne alpina	1.2	.	+.1	2.1	+	IV	4	138
H	Luzula silvatica	+.2	2.2	1.2	.	.	III	5	167
P	Rhododendron ferrugineum	1.3	.	.	.	4.4		6	227
CH	Vaccinium vitis-ideae	.	1.1	+.1	.	.	II	7	284
	COMPAGNES (1)								
H	Bartsia alpina	1.2	1.1	1.1	1.1	+	V	8	39
H	Myosotis alpestris	1.1	1.1	1.1	1.1	.	IV	9	177
CH	Dryas octopetala	1.3	1.2	.	1.1	.	III	10	85
H	Festuca violacea	.	.	4.5	1.2	1.1	III	11	105
H	Linum alpinum	.	+.1	+.1	+.1	.	III	12	158
H	Phteuma orbiculare	1.2	1.1	.	1.1	.	III	13	193
H	Sesleria coerulea	+.1	1.1	.	1.1	.	III	14	253
H	Anthyllis vulneraria ssp. alpestris	1.1	+.1	.	.	.	II	15	19
H	Bellidiastrum Michelii	1.2	.	.	.	+	II	16	40
CH	Helianthemum alpestre	.	1.1	.	+.1	.	II	17	129
CH	Arenaria ciliata	.	1.1	.	.	.	I	18	27
H	Astragalus montanus	.	+.1	.	.	.	I	19	31
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	+	I	20	65
CH	Helianthemum grandiflorum	.	.	1.1	.	.	I	21	130
H	Knautia silvatica	.	.	1.1	.	.	I	22	143
H	Lotus corniculatus	.	.	.	.	+	I	23	164
CH	Minuartia verna	.	+.1	.	.	.	I	24	174
H	Potentilla crantzii	.	.	.	1.1	.	I	25	210
H	Senecio doronicum	.	.	+.2	.	.	I	26	252
CH	Silene acaulis	+.3	.	.	.	.	I	27	256
	(2)								
H	Ranunculus montanus	.	1.1	1.1	1.1	.	III	28	223
H	Soldanella alpina	2.2	.	+.1	1.1	.	III	29	260
H	Trollius europaeus	.	1.1	+.1	.	+	III	30	279
H	Plantago alpina	1.1	.	.	1.1	.	II	31	197
H	Festuca rubra	.	.	+.1	.	.	I	32	104
H	Poa alpina	1.1	.	.	.	.	I	33	199
H	Ranunculus breyninus	.	.	.	.	+	I	34	222
H	Veratrum album	.	.	1.1	.	.	I	35	287
	(3)								
H	Alchemilla alpina	.	1.1	1.1	1.1	.	III	36	10
H	Statice montana	+.1	+.1	.	1.1	.	III	37	265
H	Anthoxanthum odoratum	.	.	1.1	.	1.1	II	38	17
H	Meum athamanticum	.	.	+.1	.	+	II	39	173
CH	Selaginella spinulosa	+.1	.	.	.	.	I	40	248
	(4)								
H	Polygonum viviparum	2.2	2.2	1.1	2.2	.	IV	41	206
H	Carex sempervirens	+.1	1.1	.	1.1	.	III	42	57
CH	Salix retusa	2.2	1.2	.	1.3	.	III	43	234
H	Galium asperum Schreber ssp. umbellatum	.	.	+.1	.	+	II	44	112
H	Hieracium staticifolium	+.1	.	+.1	.	.	II	45	136
CH	Hutchinsia alpina	+.1	1.1	.	.	.	II	46	139
H	Phyteuma Michelii	.	1.1	+.1	.	.	II	47	192
H	Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	+	I	48	12
H	Aquilegia alpina	.	+.1	.	.	.	I	49	21
H	Avena montana	.	+.1	.	.	.	I	50	34
H	Campanula rotundifolia	.	.	1.1	.	.	I	51	53
CH	Cerastium arvense	.	.	.	+.1	.	I	52	63
P	Daphne mezereum	.	.	+.1	.	.	I	53	78
H	Festuca ovina	.	+.1	.	.	.	I	54	103
H	Galium mollugo	.	+.1	.	.	.	I	55	109
H	Hieracium murorum	.	+.1	.	+.1	.	I	56	133
H	Hypericum richeri	.	.	+.1	.	.	I	57	140
H	Polygonum bistorta	.	.	.	.	+	I	58	205
H	Primula officinalis	.	.	+.1	.	.	I	59	217
CH	Salix reticulata	.	1.1	.	.	.	I	60	233
H	Thlaspi alpinum	.	+.1	.	.	.	I	61	272
H	Viola calcarata	.	+.1	.	.	.	I	62	295

* incluant les caractéristiques d'association
(1) espèces appartenant à la classe des Elyno-Seslerietea
(2) espèces liées au pâturage
(3) espèces de groupements acidophiles (Nardetalia, Caricetea curvulae)
(4) autres espèces

TABLEAU N° XII

E M P E T R E T O - V A C C I N I E T U M

N° du relevé dans les diagrammes : 94

ALTITUDE : 2071 m
EXPOSITION : N
PENTE : 10°
SOUS-SOL : Ca
RECOUVREMENT : 100%
SURFACE : 25 m^2

FORMES BIOLOGIQUES			N° DES ESPECES (Tableau)	N° DES ESPECES (Diagrammes)
CH	Vaccinium uliginosum	4.4	1	283
CH	Salix retusa	4.4	2	234
CH	Arctostaphylos uva-ursi	1.2	3	26
CH	Arctostaphylos alpina	1.1	4	25
CH	Empetrum hermaphroditum	3.4	5	88
CH	Dryas octopetala	+.2	6	85
H	Polygonum vivparum	+.1	7	206
H	Homogyne alpina	+.1	8	138
CH	Cetraria islandica	3.3	9	64
CH	Peltigera aphtosa	4.3	10	190

F O R E T

C. calcaréo-marneux

	CALCAIRE TENDRE (Origine géologique)	TERRA FUSCA (Origine géomorphologique	CALCAIRE DUR
I	Lapiaz		
	Cotoneastro-Arctostaph.		
II	Rendzine à humus brut (= sol humo-calcique ± acidifié à travers tout l'horizon A)		
III	Sol brun calcaire: cailloux calcaires dans tout le profil		
	Sol brun à cryptomull Sol brun acide	0 cailloux calcaires	
IV	Sol ocre podzolique :	0 cailloux calcaires	

P E L O U S E

C. calcaréo-marneux

	CALCAIRE TENDRE (Origine géologique)	TERRA FUSCA (Origine géomorphologique)	CALCAIRE DUR
I	Lithosol (d'éboulis)		I Lapiaz (dissolution CO_2 ± gélifraction
	Gentianeto-Androsacetum villosae		
II	Humo-calcique squelettique		II Humo-calcique squelettique
			Festucetum glaucae
III	Sol brun calcaire : à cailloux calcaires dans tout le profil		III Humo-calcique typique
	Sol à cryptomull Sol brun acide	0 cailloux calcaires	Humo-calcique acidifié en surface
IV	Sol ocre podzolique:	0 cailloux calcaires	
	Daphneto-Nardetum		
	Sieversieto-Meetum		

T A B L E A U XIII

C'est finalement la présence ou l'absence d'argile qui est le facteur déterminant la présence ou l'absence d'humus brut.

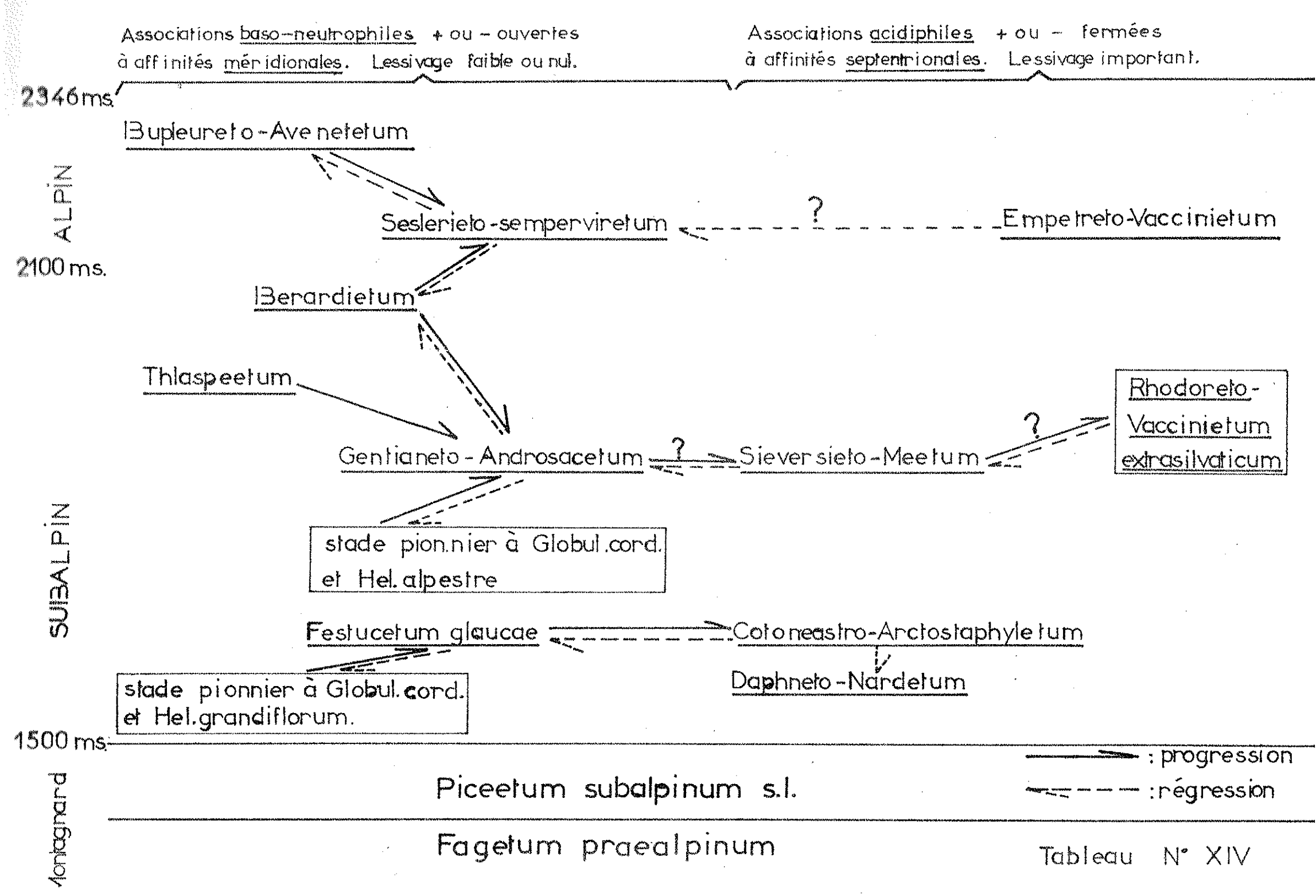


Tableau N° XIV

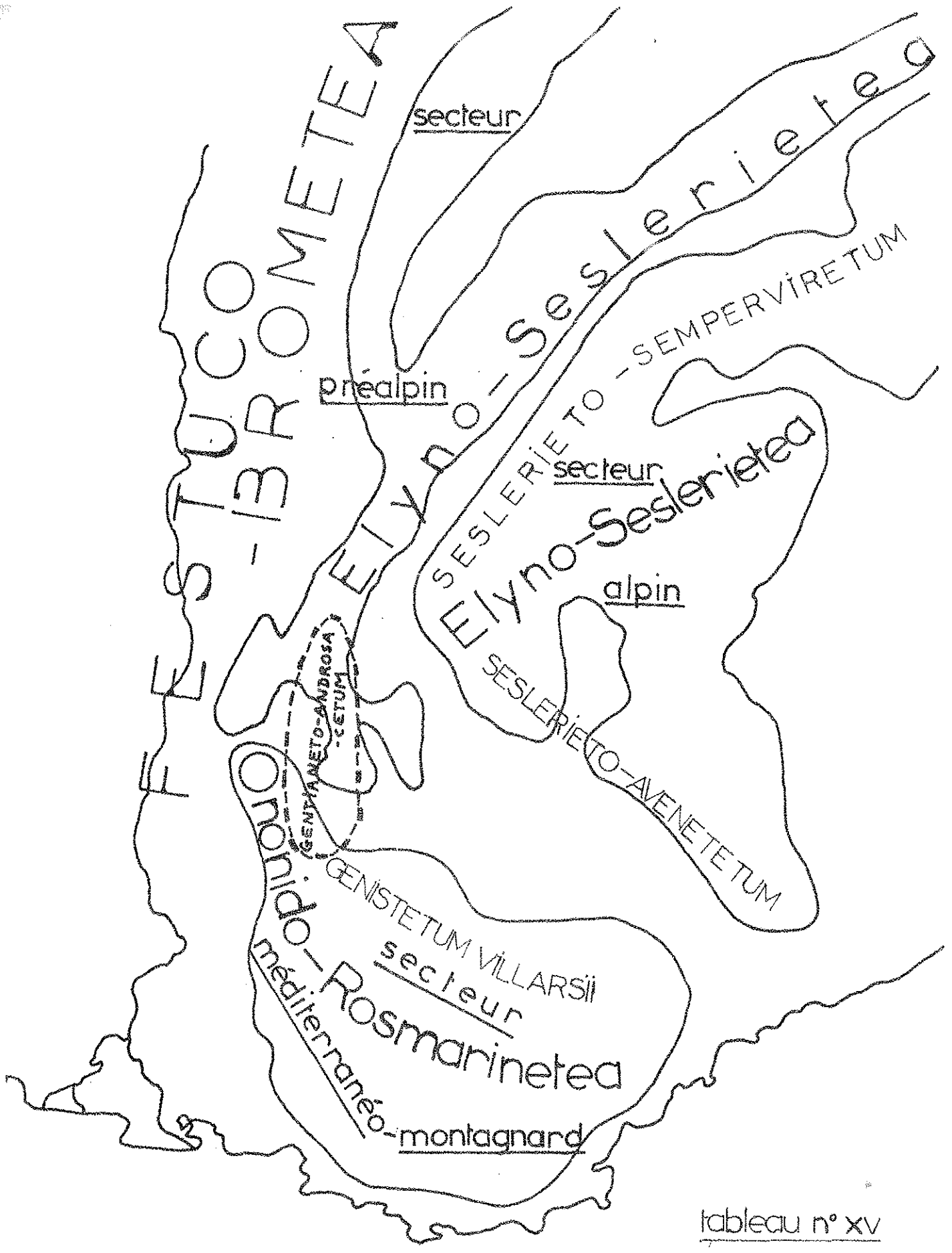


tableau n° xv

Situation Biogéographique du Gentianeto. Androsacetum.

TABLEAU N°XVI

FAGETUM PRAEALPINUM

FORMES BIOLOGIQUES					PRESENCE	N°des espèces dans le tableau	N° des espèces dans les diagrammes
	N° des relevés(Diagrammes)	91	92	93			
	NUMEROS DES RELEVES(Tableau)	I	II	III			
	ALTITUDE (m)	1190	1300	1250			
	EXPOSITION	WSW	WSW	N			
	PENTE (°)	15	30	15			
	SOUS-SOL	Ca	Ca	Ca			
	RECOUVREMENT (%)	100	100	100			
	SURFACE (m^2)	1000	1000	1000			
	*CARACTERISTIQUES DE CLASSE ET D'ORDRE (Querco-Fagetea Fagetalia)						
G	Asperula odorata	+	1.1	1.1	V	1	28
H	Oxalis acetosella	1.1	1.1	1.1	V	2	186
H	Epilobium montanum	.	+	+	III	3	90
CH	Euphorbia amygdaloides	+	.	+	III	4	95
G	Lathyrus vernus	+	.	+	III	5	150
G	Paris quadrifolia	+	.	+	III	6	188
P	Sorbus aucuparia	.	+	+	III	7	263
H	Viola silvestris	.	1.1	+	III	8	296
H	Ajuga reptans	+	.	.	I	9	9
H	Brachypodium silvaticum	.	.	+	I	10	43
H	Mycelis muralis	.	.	+	I	11	176
H	Phytemum spicatum	+	.	.	I	12	194
H	Sanicula europaea	+	.	.	I	13	235
P	Sorbus aria	.	.	+	I	14	262
	*CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE (Fagion)						
P	Abies alba	1.1	2.2	2.1	V	15	1
P	Acer pseudoplatanus	+	+	+	V	16	2
G	Dentaria digitata	+	+	+	V	17	79
P	Fagus silvatica	2.2	1.1	2.1	V	18	97
CH	Galium rotundifolium	+	+	+	V	19	111
P	Lonicera alpigena	+	+	+	V	20	160
G	Polygonatum verticillatum	1.1	+	+.1	V	21	203
H	Prenanthes purpurea	1.1	2.1	+	V	22	216
G	Actaea spicata	1.1	.	+	III	23	4
P	Daphne laureola	+	.	+	III	24	77
G	Dentaria pinnata	.	+	+	III	25	80
H	Euphorbia dulcis	+	+	.	III	26	94
T	Melanpyrum nemorosum	2.3	2.2	.	III	27	170
H	Saxifraga rotundifolia		+	+	III	28	241
H	Spiraea aruncus	+	2.1	.	III	29	267
H	Elymus europaeus	.	.	+	I	30	86
CH	Helleborus foetidus	.	.	+	I	31	131
G	Maïanthemum bifolium	.	+	.	I	32	169
	COMPAGNES (1)						
CH	Vaccinium myrtillus	+	+	1.1	V	33	282
P	Lonicera ceorulea	.	+	+	V	34	161
CH	Pyrola secunda	2.1	.	2.2	III	35	221
P	Rosa alpina	+	.	+	III	36	229
	(2)						
H	Calamintha grandiflora	+	1.1	+	V	37	50
H	Hieracium murorum	+	+	1.+	V	38	133
H	Centaurea montana	+	+	.	III	39	60
H	Geranium robertianum	.	+	+	III	40	122
H	Lamium grandiflorum	+	.	+	III	41	146
G	Polystichum filix mas	.	+	+	III	42	207
P	Ribes rubrum	.	+	+	III	43	228
H	Solidago virga aurea	+	+	.	III	44	261
G	Aspidium aculeatum	.	+	.	I	45	29
H	Campanula rhomboïdalis	.	.	+	I	46	52
P	Coronilla emerus	.	.	+	I	47	70
H	Fragaria viridis	.	.	+	I	48	107
H	Laserpitium latifolium	.	.	+	I	49	147
H	Moehringia muscosa	.	.	+	I	50	175
G	Polygonatum vulgare	+.1	.	.	I	51	204
G	Polystichum rigidum	.	+	.	I	52	208
H	Ranunculus breyninus	.	+	.	I	53	222
P	Rhamnus alpina	.	.	+	I	54	226
H	Valeriana montana	.	.	1.1	I	55	285
CH	Veronica officinalis	.	+	.	I	56	293

* Incluant les caractéristiques d'association

(1) Espèces transgressives des Vaccinio-Piceetea
(2) Autres espèces

SFRA1743

Sigles utilisés pour tous les diagrammes.

⊥	Festucetum glaucae
⊗	Gentianeto Androsacetum villosae
I	Cotoneastro Arctostaphyletum
⊕	Daphneto Nardetum
×	Sieversieto Meetum
O	Rhodoreto Vaccinietum
+	Thlaspeetum rotundifolii
●	Seslerieto Semperviretum
⊙	Bupleureto Avenetetum
-	Berardietum
⊖	Fagetum praealpinum
⊕	Empetreto Vaccinietum
▲	Plus de 2 relevés confondus
Δ	Espèces présentes dans 2 ou 3 groupements
.	Espèces présentes dans plus de 3 groupements

N° DU GROUPEMENT	NOM DU GROUPEMENT
1	Festucetum glaucae
2	Gentianeto Androsacetum
3	Cotoneastro Arctostaphyletum
4	Daphneto Nardetum
5	Sieversieto Meetum
6	Rhodoreto Vaccinietum
7	Thlaspeetum rotundifolii
8	Seslerieto semperviretum
9	Bupleureto Avenetetum
10	Berardietum
11	Fagetum
12	Empetreto Vaccinietum

	LISTE DES ESPECES	NUMERO DES ESPECES DANS LES GROUPEMENTS CONSIDERES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ABIES ALBA											15	
2	ACER PSEUDOPLATANUS											16	
3	ACHILLEA MILLEFOLIUM	70		76	40								
4	ACTAEA SPICATA											23	
5	AGROSTIS ALPINA			51	20	59			22				
6	AGROSTIS VULGARIS	71		87									
7	AJUGA GENEVENSIS			88									
8	AJUGA PYRAMIDALIS			40	11	21							
9	AJUGA REPTANS											9	
10	ALCHEMILLA ALPINA	72	63	48		16	36	30	33		21		
11	ALCHEMILLA HOPPEANA			25									
12	ALCHEMILLA VULGARIS	73		77	48	71	48						
13	ALLIUM NARCISSIFLORUM							3					
14	ALLIUM SCHOENOPRASUM		47						41				
15	ANDROSACE VILLOSA		2								20		
16	ANTENNARIA DIOICA	54	54		8	13			34				
17	ANTHOXANTHUM ODORATUM			38		4	38		42				
18	ANTHYLLIS MONTANA		5										
19	ANTHYLLIS VULNERARIA	30	11	26	29	32	15	19	4				
20	APOSERIS FOETIDA			61		72							
21	AQUILEGIA ALPINA						49						
22	ARABIS ALPINA	74		89									
23	ARABIS HIRSUTA			90				31					
24	ARABIS PUMILA	63											
25	ARCTOSTAPHYLOS ALPINA												4
26	ARCTOSTAPHYLOS UVA-URSI		64	2			2						3
27	ARENARIA CILIATA		35			37	18	20	23				
28	ASPERULA ODORATA											1	
29	ASPIDIUM ACULEATUM											45	
30	ASTER ALPINUS	31	33		30				24				
31	ASTRAGALUS MONTANUS		39			73	19						
32	ASTRAGALUS DEPRESSUS	75											
33	ATHAMANTA CRETENSIS		65					7		5			
34	AVENA MONTANA	76	52	91		74	50	27		16	16		
35	AVENA PRATENSIS			41									
36	AVENA PUBESCENS					75							
37	AVENA SETACEA									3			
38	AVENA VERSICOLOR								43				
39	BARTSIA ALPINA		21	27		33	8						
40	BELLIDIASTRUM MICHELII		36	28			16	21	25				
41	BERARDIA SUBACAULIS										1		
42	BOTRYCHIUM LUNARIA	55		42	9	14							
43	BRACHYPODIUM SILVATICUM											10	
44	BRIZA MEDIA				10								
45	BRIZA MINOR					76							

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47	BUPLEURUM PETRAEUM	77	3					15		2			
48	CALAMINTHA ACINOS	9		78									
49	CALAMINTHA ALPINA			92									
50	CALAMINTHA GRANDIFLORA											37	
51	CAMPANULA ALLIONII										17		
52	CAMPANULA RHOMBOIDALIS			52		57						46	
53	CAMPANULA ROTUNDIFOLIA	78	66		6		51	28					
54	CAMPANULA SCHEUCHZERI		22					22			12		
55	CARDUUS DEFLORATUS	14	8	29	26				10				
56	CAREX CARYOPHYLLEA	12							44				
57	CAREX SEMPERVIRENS	57	51	69	39	63	42	18	32	13			
58	CARLINA ACAULIS	79	56			22			45				
59	CARUM CARVI								46				
60	CENTAUREA MONTANA											39	
61	CENTAUREA SCABIOSA SSP. CALCAREA	20											
62	CEPHALANTERA RUBRA			93									
63	CERASTIUM ARVENSE	6	67	79	41	77	52		35				
64	CETRARIA ISLANDICA	95											9
65	CHRYSANTHEMUM LEUCANTHEMUM	34	23	22	31	38	20	23					
66	CIRSIUM ACAULE	80		80		78					22		
67	CIRSIUM SPINOSISSIMUM				21								
68	COELOGLOSSUM VIRIDE					3							
69	COLCHICUM AUTUMNALE				22								
70	CORONILLA EMERUS											47	
71	CORONILLA MINIMA		4										
72	CORONILLA VAGINALIS	81											
73	COTONEASTER INTEGERRIMA	82		3									
74	CROCUS VERNUS				15	60			47				
75	CYSTOPTERIS FRAGILIS							14					
76	DAPHNE CNEORUM	83		94	1								
77	DAPHNE LAUREOLA											24	
78	DAPHNE MEZEREUM			70			53	32					
79	DENTARIA DIGITATA											17	
80	DENTARIA PINNATA											25	
81	DESCHAMPSIA FLEXUOSA			4	49	7							
82	DIANTHUS CARYOPHYLLUS							33					
83	DORONICUM GRANDIFLORUM					79		8					
84	DRABA AIZOIDES	10	9										
85	DRYAS OCTOPETALA		7			39	10		5	14	13		6
86	ELYMUS EUROPAEUS											30	
87	ELYNA SPICATA		10										
88	EMPETRUM HERMAPHRODITUM												5
89	EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM			65									
90	EPILOBIUM MONTANUM			95								3	
91	ERIGERON ALPINUM		68										
92	ERINUS ALPINUS			96				34					

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
93	EUPHORBIA CYPARISSIAS	11		71				35					
94	EUPHORBIA DULCIS			97								26	
95	EUPHORBIA AMYGDALOIDES											4	
96	EUPHRASIA SALISBURGENSIS	27											
97	FAGUS SILVATICA											18	
98	FESTUCA ALPINA									6			
99	FESTUCA DURIUSCULA	2	53	98	50	80							
100	FESTUCA DURIUSCULA SSP. CRASSIFOLIA	42											
101	FESTUCA GLAUCA MACROPHYLLA	84											
102	FESTUCA GLAUCA	1	45	81	42	81		36	36				
103	FESTUCA OVINA S.L.		48		51		54		37				
104	FESTUCA RUBRA S.L.		69	49	18	52	32						
105	FESTUCA VIOLACEA			30			11		18				
106	FRAGARIA VESCA			62									
107	FRAGARIA VIRIDIS											48	
108	GALIUM ANISOPHYLLUM								2				
109	GALIUM MOLLUGO	64		82	44	82	55						
110	GALIUM PUMILUM									9	7		
111	GALIUM ROTUNDIFOLIUM											19	
112	GALIUM ASPERUM SSP. UMBELLATUM	59	70	72	52		44						
113	GALIUM VERUM	60		99	2								
114	GALIUM VILLARSII							1					
115	GENISTA PILOSA	7											
116	GENISTELLA SAGITTALIS				12								
117	GENTIANA ANGUSTIFOLIA	85	1	100		83		37					
118	GENTIANA ALPINA		71										
119	GENTIANA BAVARICA								29				
120	GENTIANA LUTEA			17	13								
121	GENTIANA VERNA	23	15			40			6				
122	GERANIUM ROBERTIANUM											40	
123	GERANIUM SILVATICUM			63									
124	GLOBULARIA CORDIFOLIA	29	12	23	32	41		17			9		
125	GLOBULARIA NUDICAULIS	24	18	19	27	34							
126	GLOBULARIA VULGARIS	65		101									
127	GYMNADENIA CONOPSEA	25			33	35			11				
128	GYPSOPHILA REPENS		24								6		
129	HELIANTHEMUM ALPESTRE	32	34	31	34	12	17	24	19		10		
130	HELIANTHEMUM GRANDIFLORUM	18	25	24		43	21		12		14		
131	HELLEBORUS FOETIDUS			83								31	
132	HIERACIUM GLACIALE		57	43		23							
133	HIERACIUM MURORUM		72	68		64	56	38	48			38	
134	HIERACIUM PELETERIANUM			44									
135	HIERACIUM PILOSELLA	52		39	5	8							
136	HIERACIUM STATICIFOLIUM					84	45		49				

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
137	HIPPOCREPIS COMOSA	19	16	32		44			13				
138	HOMOCINE ALPINA			15		19	4						8
139	HUTCHINSIA ALPINA						46	9					
140	HYPERICUM RICHERI			73	53		57		50				
141	JUNIPERUS NANA	58	58	1	54					17			
142	KERNERA SAXATILIS	86	73							4			
143	KNAUTIA SILVATICA	35			35		22						
144	KOELERIA CRISTATA	16	26	33	28	36							
145	KOELERIA GRACILIS	13											
146	LAMIUM GRANDIFLORUM											41	
147	LASERPITIUM LATIFOLIUM											49	
148	LASERPITIUM SILER	87											
149	LATHYRUS PRATENSIS				19								
150	LATHYRUS VERNUS											5	
151	LEONTODON HISPIDUS										4		
152	LEONTODON MONTANUS										3		
153	LEONTOPODIUM ALPINUM		40										
154	LIGUSTICUM MUTELLINA		74										
155	LEUCORCHIS ALBIDA					24							
156	LILIUM MARTAGON					85			51				
157	LINARIA ALPINA							10			5		
158	LINUM ALPINUM					45	12		26				
159	LINUM CATHARTICUM	21	37	34		46							
160	LONICERA ALPIGENA											20	
161	LONICERA COERULEA											34	
162	LONICERA NIGRA			18									
163	LONICERA XYLOSTEUM			84									
164	LOTUS CORNICULATUS	22	27	35	36	31	23		14				
165	LUZULA CAMPESTRIS	56			4	5							
166	LUZULA FLAVESCENS			16									
167	LUZULA SILVATICA						5						
168	LYCHNIS DIOICA	88											
169	MAIANTHEMUM BIFOLIUM											32	
170	MELAMPYRUM NEMOROSUM											27	
171	MELAMPYRUM SILVATICUM			9									
172	MELICA NUTANS			102									
173	MEUM ATHAMANTICUM		75			15	39						
174	MINUARTIA VERNA	26	17				24				15		
175	MOEHRINGIA MUSCOSA											50	
176	MYCELIS MURALIS											11	
177	MYOSOTIS ALPESTRIS		28			47	9		7				
178	MYOSOTIS SILVATICA			55									
179	NARDUS STRICTA				7	10							
180	NARCISSUS PSEUDO-NARCISSUS				14								
181	NIGRITELLA NIGRA		29			18			8				

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
182	ORCHIS GLOBOSA								52				
183	ORCHIS MACULATA					9							
184	ORCHIS MASCULA	20											
185	ORCHIS SAMBUCCINA	61	49			11							
186	OXALIS ACETOSELLA											2	
187	PARADISIA LILIASTRUM								53				
188	PARIS QUADRIFOLIA											6	
189	PEDICULARIS GYROFLEXA		59		55	86							
190	PELTIGERA APHTOSA												10
191	PHLEUM ALPINUM			56	16	50							
192	PHYTEUMA MICHELII						47						
193	PHYTEUMA ORBICULARE		14	20		30	13		3				
194	PHYTEUMA SPICATUM											12	
195	PICEA EXCELSA			13									
196	PINUS MONTANA SSP. UNCINATA		76	14	56	27		39					
197	PLANTAGO ALPINA		77			17	31						
198	PLANTAGO MONTANA	49	55	57	17	53			30				
199	POA ALPINA	50	60		23	61	33		31				
201	POLYGALA AMARA					67							
202	POLYGALA CALCAREA		61	85	45	68			54				
203	POLYGONATUM VERTICILLATUM											21	
204	POLYGONATUM VULGARE											51	
205	POLYGONUM BISTORTA				24		58						
206	POLYGONUM VIVIPARUM				20		41		20				7
207	POLYSTICHUM FILIX-MAS											42	
208	POLYSTICHUM RIGIDUM											52	
209	POTENTILLA AUREA					2							
210	POTENTILLA CRANTZII	33	19	36	37	48	25		15				
211	POTENTILLA CAULESCENS							16		1			
212	POTENTILLA RUPESTRIS			66									
213	POTENTILLA TORMENTILLA				57								
214	POTENTILLA VERNA	17			58	87							
215	POTERIUM SANGUISORBA	8		86									
216	PRENANTHES PURPUREA											22	
217	PRIMULA OFFICINALIS	66	78	103		65	59		38				
218	PRIMULA AURICULA	38								7			
219	PULSATILLA ALPINA										8		
220	PYROLA ROTUNDIFOLIA			10		28							
221	PYROLA SECUNDA											35	
222	RANUNCULUS BREYNINUS			50		62	34					53	
223	RANUNCULUS MONTANUS	51	62	53		54	28		27		23		
224	RANUNCULUS PYRENAEUS	62			46	70							
225	RANUNCULUS SEGUIERI							12		10	2		

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
226	RHAMNUS ALPINA											54	
227	RHODODENDRON FERRUGINEUM						6						
228	RIBES RUBRUM											43	
229	ROSA ALPINA			11								36	
230	RUBUS IDAEUS			60									
231	RUBUS SAXATILIS			5									
232	RUMEX SCUTATUS	89						6					
233	SALIX RETICULATA						60						
234	SALIX RETUSA						43						2
235	SANICULA EUROPEA											13	
236	SAXIFRAGA AIZOON	36	6										
237	SAXIFRAGA GRANULATA	43											
238	SAXIFRAGA MOSCHATA		30					13		8			
239	SAXIFRAGA MUSCOIDES									18			
240	SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA									11			
241	SAXIFRAGA ROTUNDIFOLIA			104								28	
242	SCROFULARIA HOPPEI							40					
243	SEDUM ACRE	44											
244	SEDUM ALBUM	45											
245	SEDUM ANOPETALUM	4											
246	SEDUM ATRATUM	37	41										
247	SEDUM SEXANGULARE	46											
248	SELAGINELLA SPINULOSA					25	40						
249	SEMPERVIVUM ARACHNOIDEUM	47	50										
250	SEMPERVIVUM MONTANUM	41	46										
251	SEMPERVIVUM TECTORUM	48											
252	SENECIO DORONICUM		20			49	26		16				
253	SESLERIA COERULEA	5	13	21	38	50	14	25	1	15	11		
254	SIDERITIS HYSSOPIFOLIA	90						41			24		
255	SIEVERSIA MONTANA					1							
256	SILENE ACAULIS		42				27		21	12			
257	SILENE CUCUBALUS							11					
258	SILENE INFLATA			67									
260	SOLDANELLA ALPINA			54		55	29		28				
261	SOLIDAGO VIRGA AUREA		45					42				44	
262	SORBUS ARIA			105								14	
263	SORBUS AUCUPARIA			6								7	
264	SORBUS CHAMAEMESPILUS			7									
265	STATICE MONTANA	67	79				37		55				
266	STELLARIA NEMORUM			106									
267	SPIRAEA ARUNCUS											29	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
268	TARAXACUM OFFICINALE	91		58									
269	TEUCRIUM MONTANUM	3											
270	THALICTRUM MINUS	68											
271	THESIUM ALPINUM	38	31	37		51		26	17				
272	THLASPI ALPINUM			107			61		39				
273	THLASPI ROTUNDIFOLIUM							2					
274	THYMUS SERPYLLUM	40	44	108	59	88		29	56		18		
275	TRAGOPOGON DUBIUS			109									
276	TRIFOLIUM ARVENSE				60								
277	TRIFOLIUM MONTANUM	92				69							
278	TRIFOLIUM PRATENSE	93		46		12							
279	TROLLIUS EUROPAEUS			59	25	56	30						
280	TULIPA AUSTRALIS	69			3				57				
281	TUSSILAGO FARFARA										19		
282	VACCINIUM MYRTILLUS			8	61	26	1					33	
283	VACCINIUM ULIGINOSUM					29	3						1
284	VACCINIUM VITIS IDEAE			12			7						
285	VALERIANA MONTANA	39	43	74				5				55	
286	VALERIANA SALIUNCA		80										
287	VERATRUM ALBUM						35						
288	VERONICA APHYLLA		32						9				
290	VERONICA CHAMAEDRYS			64									
291	VERONICA FRUTICULOSA	94	81		47								
292	VERONICA MONTANA				62								
293	VERONICA OFFICINALIS	53		47	6							56	
294	VERONICA SPICATA	15		110	63	89			58				
295	VIOLA CALCARATA			111		66	62		40				
296	VIOLA SILVESTRIS			75	64							8	
297	PLEUROZIUM SCHREBERI				65								
298	POLYTRICHUM JUNIPERINUM				66								
299	FESTUCA OVINA MACROPHYLLA				43								

Les graphiques des AFC n'ont pas été scannés (hors format)