

DIVERSITÉ ET DYNAMISME DE LA VÉGÉTATION DU ROC DE CHÈRE (HAUTE-SAVOIE, FRANCE). EXPRESSION CARTOGRAPHIQUE - RELATIONS AVEC LES SOLS

par Olivier MANNEVILLE (1), Louis TROSSET (2), Etienne DAMBRINE (3)

Introduction.....	18
I.- Localisation et facteurs écologiques prépondérants.....	18
II.- La végétation: échantillonnage des principaux groupements du Collinéen	20
III.- Les unités complexes de sols et leurs relations avec la végétation.....	23
IV.- Le dynamisme de la végétation, essai de synthèse cartographique.....	27
Conclusion.....	30
Bibliographie.....	32

RESUME.- Situé en bordure du lac d'Annecy, à une altitude voisine de 550 m, le site du Roc de Chère devenu réserve naturelle en 1977, réunit un ensemble de conditions favorables à une végétation très diversifiée. Les principaux groupements collinéens et submontagnards de la Haute-Savoie sont représentés. Leur cartographie met en évidence une mosaïque complexe due, pour partie, à des faciès lithologiques très disparates et au relief particulièrement tourmenté qui favorise les contrastes microclimatiques.

En parallèle, une cartographie et une typologie des sols font ressortir les interactions entre ceux-ci et les groupements végétaux. Les formations sur grès acides (callunaies-podzol à alios, par exemple) et les tourbières qui s'y rattachent constituent une entité très intéressante pour appréhender ces relations.

Par comparaison avec les monographies établies au début du siècle, le dynamisme de la végétation est démontré et expliqué. L'analyse des facteurs d'évolution tant naturels qu'anthropogènes débouche sur une esquisse cartographique des stratégies de dynamisme. Sur ce dernier point, le site étudié peut être considéré comme un excellent modèle écologique, notamment pour définir une stratégie de gestion des espaces protégés.

Mots-clés : Roc de Chère, corrélations sols-végétation, dynamisme de la végétation, gestion, collinéen des Alpes nord-occidentales.

SUMMARY.- Placed near the lake of Annecy, about 550 m high, Roc de Chère (natural reserve since 1977) shows many ecological conditions which favorize a very complex vegetation. The main low-level formations are present here. Mapping shows their mosaic-structure, caused by very different lithological facies and by very great microclimatic contrasts.

Besides, typology and mapping of soils make clear links between them and plant formations. Systems on acidis sandstones (Calluna - heath - podzol with alios, for example) and bogs which are linked to them are very interesting to study these links. By comparison with precedent works of the beginning of the century, vegetation dynamism is shown and explained. The analysis of the evolution agents,

(1), (2), (3) : voir adresses des auteurs à la fin de l'article.

natural or anthropic, gives a map of the dynamic strategies. About this, this area may be considered as a very good ecological model for theoretical researches and to experiment several managing actions of natural patrimony.

Key-words : Roc de Chère, links soils-vegetation, vegetation dynamism, natural area managing, low-level of north-west Alps.

INTRODUCTION

Le Roc de Chère, classé en réserve naturelle depuis 1977, a déjà fait l'objet d'études monographiques tant en botanique (GUINIER, 1906) qu'en Géologie (MORET, 1926) et il ne s'agit pas ici d'en refaire une étude complète. Nous avons cherché à affiner sa connaissance écologique en utilisant des techniques plus modernes (cartographie fine, analyses pédologiques) et des comparaisons entre localisation des sols et de la végétation d'une part et entre l'état de référence du couvert végétal (1906) et notre bilan (1984) d'autre part. Cela a abouti à une meilleure compréhension globale des systèmes étudiés et de leur dynamisme: relations entre les groupements végétaux, interactions des types de sol avec la végétation, facteurs et modalités de l'évolution au cours des quatre-vingts dernières années. Ce site s'avère privilégié pour ce genre d'étude de par sa diversité qui permet au scientifique de choisir un thème précis de recherche parmi de nombreux possibles; D'autre part, ce travail doit servir de référence à son tour et être un jalon dans le suivi écologique à long terme du Roc de Chère, tant en vue d'une approche théorique des problèmes de dynamisme qu'à la définition d'une politique de gestion de la réserve.

I - LOCALISATION ET FACTEURS ÉCOLOGIQUES PRÉPONDÉRANTS

A - CADRE GÉOGRAPHIQUE

Situé dans la cluse d'Annecy, entre les massifs subalpins des Bornes et des Bauges (carte n°1), le Roc de Chère se partage entre les communes de Menthon et de Talloires. Ancien verrou glaciaire, il fait saillie dans le lac d'Annecy qu'il partage en deux bassins. Malgré une faible dénivelée (440 à 660 m), ce petit territoire d'environ 200 ha présente une topographie compliquée, à l'origine de paysages contrastés.

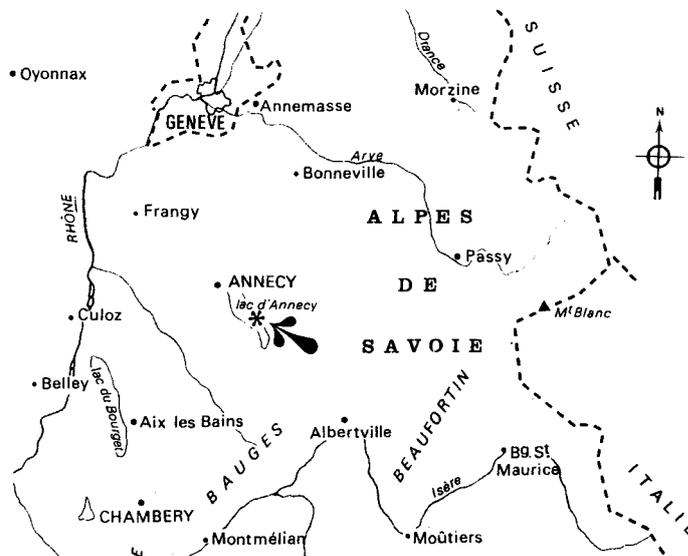


Fig.1.- Situation géographique du Roc de Chère.

B - GEOLOGIE ET TOPOGRAPHIE

Il s'agit d'une structure sub-tabulaire plongeant globalement vers le nord-est. Les calcaires d'âge urgonien en forment le soubassement; ils affleurent en falaise au bord du lac. Ils sont tantôt recouverts par des formations d'âge crétacé moyen et supérieur ou directement par des dépôts nummulitiques qui disparaissent sous les moraines de la dépression d'Echarvines. (carte n°2, tirée de MORET, 1926).

Ce bâti rocheux, affecté de cassures et de failles, est à l'origine de reliefs répartis en quatre secteurs :

- le chaînon oriental. C'est un plateau allongé en pente faible vers le NE et se terminant au sud par une falaise surplombant le lac. Les calcaires urgoniens forment son ossature et se présentent principalement en lapiaz entrecoupé de passées marneuses;

- le versant du lac. Très proche du secteur précédent, il s'en différencie essentiellement par une disposition en gradins étagés jusqu'au lac;

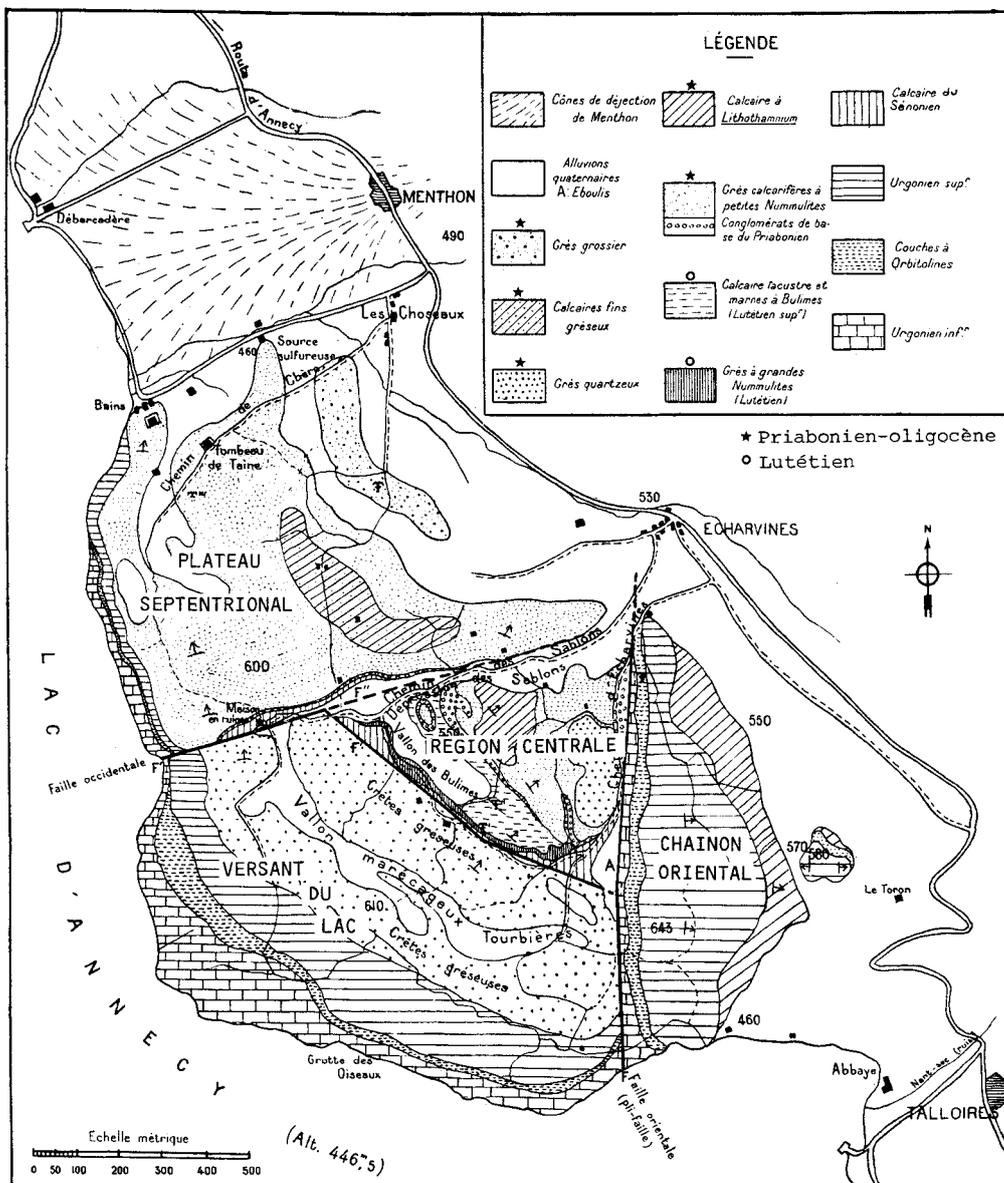


Fig.2.- Carte géologique détaillée (d'après MORET, 1926).

- le plateau septentrional. En pente douce vers le NW, il est parcouru par trois dépressions majeures plus ou moins parallèles, creusées dans le grès calcarifère du nummulitique;

- la partie centrale. Elle constitue un véritable labyrinthe creusé de dépressions surmontées de mamelons ou de "minifalaises", résultats de l'érosion glaciaire. La série supra-urgonienne très complète comporte principalement des grès quartzeux à glauconie, généralement très pauvres en calcaire. Ces grès émergent en un système de deux crêtes orientées NW-SE et séparées par un vallon marécageux, encaissé par endroits.

Cette complexité du relief et de la lithologie est à l'origine de la diversité des biotopes et des biocénoses rencontrés.

C - CLIMAT

Frais plutôt humide il possède une composante montagnarde marquée (fig.3) (LEPILLER, 1980).

La pluviosité atteint 1 260 mm en moyenne par an à Annecy; l'influence océanique se traduit par le passage de nombreuses perturbations venant des secteurs ouest et l'influence continentale se manifeste, en alternance avec la précédente, et apporte, surtout en été, des précipitations convectives de forte intensité.

Les hauteurs de précipitations journalières supérieures à 25 mm ne sont pas exceptionnelles: elles représentent jusqu'à 5 % de l'effectif. Elles sont dues aux courants aériens venant du sud et induisent un ruissellement superficiel ayant une capacité d'érosion et de transport non négligeable sur tous les faciès de tendance gréseuse.

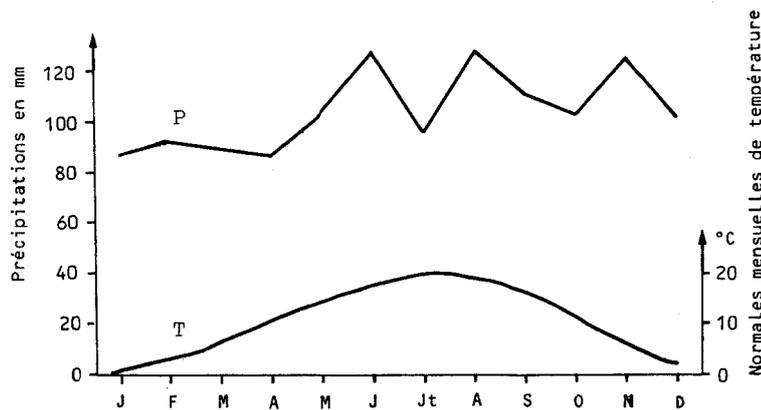


Fig.3.- Diagramme ombro-thermique - Annecy (1947-1975).
(d'après LEPILLER, 1980)

Sur le site étudié la lithologie et la topographie sont à l'origine de microclimats plus ou moins contrastés: par exemple, GUINIER (1906) note des différences de l'ordre de 80 mm de précipitations entre Menthon et Talloires seulement distantes de 2,5 km.

A Annecy, la température moyenne annuelle atteint 10°2. Le secteur du Roc de Chère bordant le lac possède une position privilégiée: protection des vents froids et convection atmosphérique due au lac.

D'autres facteurs (anthropiques notamment) conditionnent aussi le couvert végétal et, seront abordés en fin d'article.

II - LA VÉGÉTATION : ÉCHANTILLONNAGE DES PRINCIPAUX GROUPEMENTS DU COLLINÉEN

L'extrême diversité de la couverture végétale et la présence simultanée de formations aux exigences écologiques fort éloignées, sinon opposées, ont depuis longtemps soulevé l'intérêt des naturalistes (LEROUX et MORET 1926; MORET, 1926 et PLAGNAT, 1962) et des botanistes (GUINIER, 1906); elles ont récemment justifié la protection légale de ce site.

A - LES PRINCIPALES FORMATIONS, LEURS PARTICULARITES FLORISTIQUES

Une carte (en couleurs, hors texte), dressée en 1981-1982, permet de les situer et de montrer leur extension respective. La comparaison avec les figures 2 (carte géologique de L. MORET) et 5 (carte des sols dressée en 1983-1984) permet d'en souligner les concordances ou les divergences avec le support édaphique.

La légende circulaire tente de représenter les relations et les gradients écologiques existant entre les quinze types de formations boisées reconnues et quelques-unes des formations spécialisées.

On peut schématiquement reconnaître trois grandes subdivisions dans la végétation de ce massif, chacune étant caractérisée par plusieurs groupements végétaux.

A l'est et sur la bordure sud (chainon oriental et versant du lac proprement dit, en présence de calcaire massif le plus souvent très abrupt, la chênaie pubescente (avec ou sans Buxus sempervirens) et son cortège dominant en adret pour céder la place à la hêtraie thermocalcicole en ubac. Dans ce secteur sont établies les colonies méridionales avec Acer monspessulanus, Colutea arborescens (signalé autrefois), Fumaria procumbens, Aethionema saxatilis, Geranium lucidum, etc. Ces colonies forment l'un des derniers maillons vers le NE de l'ensemble de celles des Alpes nord-occidentales. Sur les passées marneuses décarbonatées, apparaissent, au milieu de la chênaie pubescente, Calluna vulgaris et Molinia coerulea.

Au nord-ouest (plateau septentrional) et localement sur le versant du lac au sud, en présence de calcaire gréseux, cinq types de chênaies-charmaies peuvent être distinguées; elles sont définies par un double gradient lié d'une part au caractère acide de la roche et d'autre part au facteur température du microclimat stationnel.

Leur complexité et leur instabilité dynamique actuelle (cf. § IV) font qu'il est difficile de toutes les rattacher à des associations reconnues, mis à part la chênaie-charmaie à Vinca minor. Le type le plus original, de tendance thermophile, est très riche en Mespilus germanica (rare dans la région) accompagné d'espèces neutrophiles de la chênaie pubescente (Coronilla emerus, Geranium sanguineum) ou acidiphiles (Calluna vulgaris, Deschampsia flexuosa).

Enfin, la zone centrale représente la partie la plus étendue, la plus diversifiée et certainement la plus originale de l'ensemble. Elle se caractérise par une roche-mère très nettement acide et par l'importance du facteur eau aussi bien climatique (exposition en ubac) qu'édaphique (hydromorphie des sols abordées au paragraphe III-3). La végétation est dominée tour à tour par Quercus sessiliflora (en adret) et Fagus sylvatica (en ubac), du moins dans les stades climaciques, qu'accompagnent localement Castanea sativa, Pteridium aquilinum, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris et diverses Luzula. Au nord, Picea excelsa tend à prendre une place importante, malgré l'altitude faible de 600 m, mais ce phénomène s'avère général en Haute-Savoie. Depuis quelques décennies Robinia pseudoacacia a envahi de nombreuses parcelles abandonnées sur les crêtes gréseuses; il joue un rôle transitoire en enrichissant le sol et en favorisant ainsi la régénération de Fagus sylvatica. Dans d'autres secteurs des crêtes, l'évolution de la végétation n'est pas encore achevée, par suite des contraintes pédologiques; des lambeaux de callunaie très âgée alternent avec une formation disparate à Betula verrucosa, Pinus sylvestris, Populus tremula et Molinia coerulea, Vaccinium myrtillus ou Pteridium aquilinum en sous-bois. Ces deux formations sont rares dans le collinéen régional. (cf. § III-3).

Toujours liés au système des crêtes gréseuses, se trouvent diverses stations ponctuelles originales :

- vires à Rhododendron ferrugineum sur les pentes sans soleil et très humides. C'est l'une des deux stations les plus basses (600 m) du département (MORET, 1950);

- groupements pionniers à cryptogames sur grès affleurant, à dominante lichénique (Cladonia spp.) en plein soleil et à dominante bryologique à l'ombre et dans les endroits suintants (Conocephalum conicum, Mnium hornum), avec quelques ptéridophytes d'altitude (Lycopodium selago, Asplenium viride), (MANNEVILLE, 1983).

Enfin, dans le vallon marécageux, entre les crêtes, se rencontrent divers types de dépressions humides, dont les deux plus intéressantes sont situées à chaque extrémité :

- en amont, une tourbière à sphaignes (proche d'une aunaie glutineuse, à Climacium dendroïdes) de petite taille, mais renfermant encore Salix repens, Carex limosa, Drosera rotundifolia et Menyanthes trifoliata, entre autres. Elle tend à se combler et à se boiser rapidement (MANNEVILLE, 1983);

- en aval, une tourbière neutrophile étudiée par KLOTZLI (1970); elle présente un faciès à Carex diandra d'un type centro-européen, rare dans les Alpes françaises.

En résumé, le Roc de Chère est donc un conservatoire rassemblant des exemples de la majorité des groupements collinéens et même montagnards (hêtraie) de Haute-Savoie.

B - LES RELATIONS AVEC D'AUTRES SECTEURS ECOLOGIQUES OU BIOGEOGRAPHIQUES

Dans la flore du Roc de Chère, on trouve de nombreuses origines biogéographiques très disparates, qui sont à mettre en rapport avec les diverses influences climatiques de la région savoyarde occidentale: cortèges méridional surtout calcicole, avec Acer monspessulanus et Ononis natrix, subatlantique, plutôt acidiphile, avec Calluna vulgaris, centre-européen avec Carex diandra, boréal, des tourbières avec Carex limosa et alpien, très fragmentaire, avec Rhododendron ferrugineum en plus de la flore banale de basse altitude des Alpes du Nord. Les éléments les plus extraordinaires, parce que les plus rares en Savoie, nous paraissent être les crêtes gréseuses à Calluna vulgaris qui ressemblent étonnement aux formations de Fontainebleau sur sables. D'autre part, la présence d'un certain nombre d'espèces est directement ou indirectement d'origine humaine (Robinia pseudoacacia, Cotoneaster horizontalis, Cardamine hirsuta, ...).

De même, si l'on s'intéresse aux groupements végétaux, à propos de leurs liens avec les diverses séries de végétation reconnues dans la région d'Annecy par RICHARD (1973, 1979) et RICHARD et PAUTOU (1982), on remarque que bon nombre de ces séries ont un diverticule qui passe par le Roc de Chère (toutes celles du Collinéen et presque toutes celles du Montagnard et du Subalpin). Ce témoin est localisé là où les conditions écologiques se rapprochent le plus de la série-mère; c'est pourquoi la notion de série ne peut s'appliquer complètement ici, dans ce site entièrement collinéen par l'altitude (440 à 660 m). La figure 4 tente de montrer ces relations écologiques et chorologiques.

On trouve dans ce petit massif, à la fois, des colonies méridionales, des stations abyssales (Rhododendron), une tourbière relique à sphaignes, et des groupements en limite d'aire (Calluna subatlantique et marais à Carex diandra).

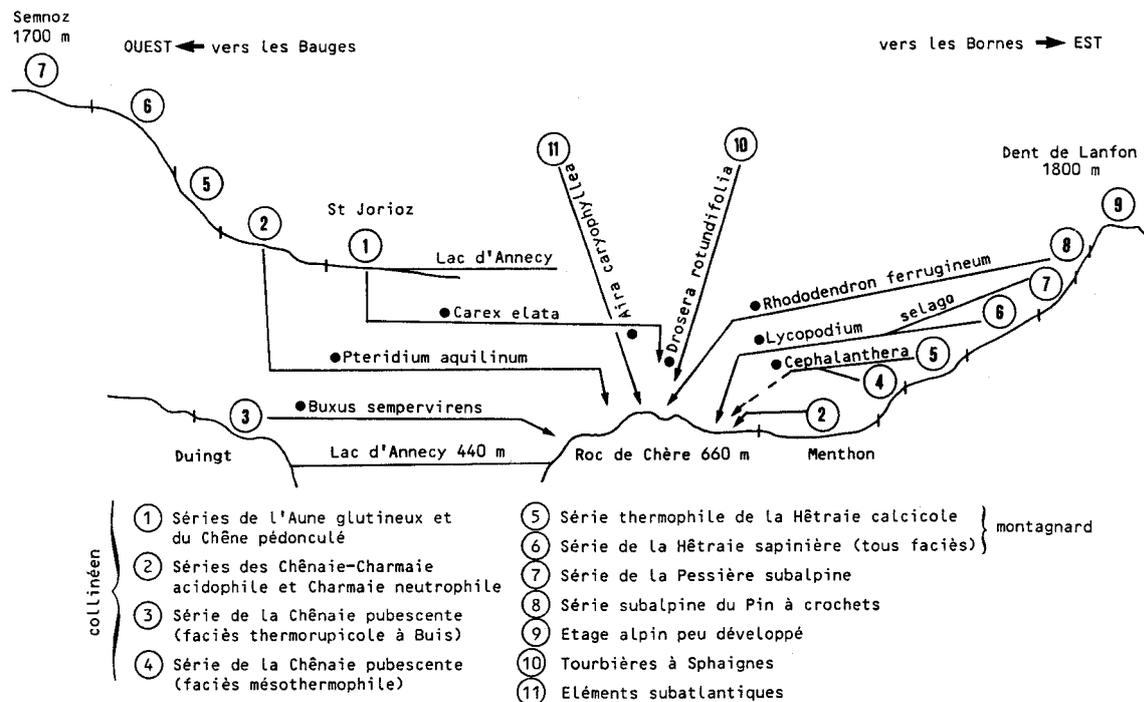


Fig.4.- Un condensé original des séries de végétation et des cortèges floristiques de la Cluse d'Annecy. (● espèces typiques présentes actuellement) (le transect est tiré de la carte de la végétation RICHARD, 1973).

III - LES UNITÉS COMPLEXES DE SOLS ET LEURS RELATIONS AVEC LA VÉGÉTATION

Face à la grande diversité des conditions du milieu et à la mosaïque de substrats peu fréquents dans les Alpes à cette basse altitude, nous nous sommes employés :

- à caractériser les différents types de sols;
- à analyser la logique de leur répartition en établissant une carte au 1/10 000, ce qui permet une comparaison rapide et précise avec la carte des unités de végétation;
- à souligner l'évolution interdépendante ou divergente des phytocénoses et des sols en considérant différents transects.

A - TYPOLOGIE ET REPARTITION DES SOLS

Les observations morphologiques jointes aux caractérisations physico-chimiques classiques (pH, C/N, granulométrie...) nous ont permis de préciser les principaux types de sols en prenant pour cadre les 3 secteurs géomorphologiques dominants.

a) Sur les calcaires urgoniens qui forment l'armature du relief au niveau du chaînon oriental et du versant du lac, s'édifient des sols litho et rendo-calcaïques humifères. Ces calcaires relativement purs libèrent, par altération, une faible quantité de terre fine qui est piégée dans les fissures et dépressions du lapiaz. Sa décarbonatation est notable au sommet des profils. Dans les petites dépressions qui parsèment le lapiaz, un résidu de décarbonatation plus abondant engendre la mise en place de sols bruns calcaïques au niveau desquels l'activité biologique est forte. L'affleurement d'une couche plus marneuse à orbitolines, souvent intercalée au sein de l'urgonien est à l'origine d'un approfondissement des sols, d'où une acidification marquée, parfois associée à un début de lessivage. Sur les fortes pentes, orientées au sud, la décarbonatation superficielle n'a pas lieu. On observe alors des rendzines généralement atypiques du fait de la charge constamment renouvelée en éléments grossiers.

b) Les grès calcarifères et conglomérats du nummulithique qui occupent la majeure partie du plateau septentrional se caractérisent par une teneur en calcaire très variable. Il en résulte une topographie particulière et des aptitudes à l'altération très contrastées. Par décarbonatation, le résidu sableux sera plus ou moins abondant.

Aux zones calcaires formant les reliefs, sont associés des lapiaz nus ou peu comblés avec des sols proches de ceux rencontrés sur urgonien, de type lithocalcaïques humifères.

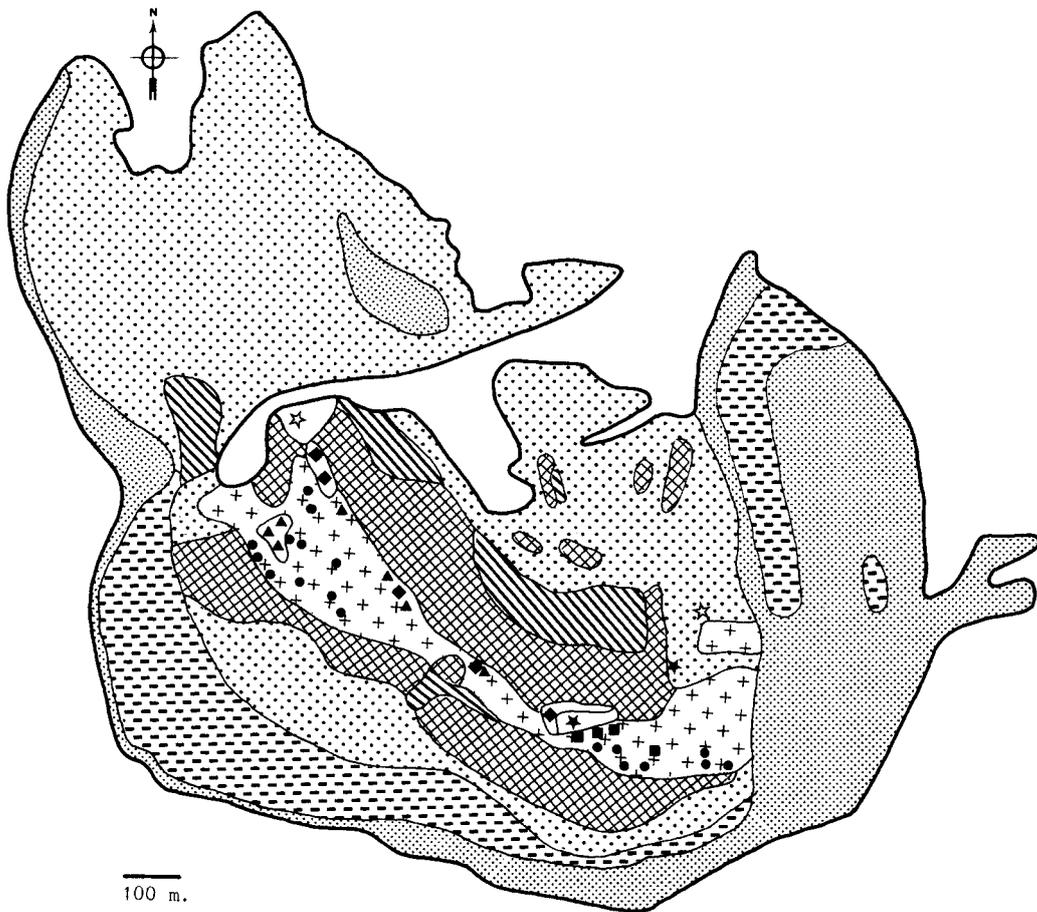
Dans les micro-dépressions situées entre les lapiaz, s'est accumulé un matériel de texture sableuse à sablo-argileuse, propice à l'acidification et au lessivage, d'où la présence de sols bruns, plus ou moins lessivés à mull-moder. La présence d'horizons ou de profils de couleur rouge orangé laisse supposer l'amorce d'un processus de rubéfaction qui reste à vérifier.

Au niveau des vallons qui sillonnent le plateau, les sols deviennent plus profonds et sont, très souvent, lessivés.

c) Au niveau de la région centrale, affleure un grès vert siliceux à glauconie dont la désagrégation facile est à l'origine de tout un complexe de bosses, mamelons ou dépressions. Peu cohérents, ces sables ont été redistribués par l'érosion, elle-même favorisée par les actions anthropiques. La diversité microclimatique, la dynamique de l'eau nous ont amené à distinguer :

- les pentes faibles orientées vers le NE, au niveau desquelles se différencient des sols bruns profonds avec une micropodzolisation discrète, conséquence de la pauvreté originelle du matériau. Dès que les teneurs en argiles et en calcaire augmentent, ces microhorizons gris et bruns disparaissent;

- les crêtes gréseuses qui ont été régulièrement exploitées et décapées pour fabriquer la "terre de bruyère". Il en résulte des sols peu épais, souvent jeunes, de type humo-cendreaux. Par contre, dans les dépressions, se développent des sols profonds. Suivant la profondeur de la nappe qui les affecte, on distingue: soit des podzols aliotiques, soit des podzols meubles et épais, à hydromorphie profonde, soit, si les grès deviennent argileux, des sols ocre podzoliques ou des pseudogleys podzoliques, soit des sols tourbeux souvent colluvionnés par des sables, dans les vallons ménagés entre les crêtes;



-  Unité de sols litho- et rendo-calciques humifères et sols bruns calciques sur lapiaz et éboulis urgoniens.
-  Unité de sols bruns calciques à bruns faiblement lessivés à texture limoneuse.
-  Unité de sols litho- et rendo-calciques humifères et sols bruns lessivés à texture sableuse à mull, sur grès calcaire.
-  Unité de sols bruns acides faiblement lessivés à texture sableuse à mull acide-moder.
-  Unité de sols bruns acides à micropodzols de surface
-  Unité complexe de sols podzoliques:
 - sols ocre podzoliques
 - Podzols sur sable et grès et sols podzoliques
 - Sols humo-cendreux ●
 - pseudogley podzolique ■
- ▲ Sol colluvionné, sableux, hydromorphe.
- ◆ Gley tourbeux acide.
- ☆ Gley calcaire.
- ★ Tourbe.

Fig.5.- Carte des sols.

- le versant sud où la morphologie des sols varie en fonction de la position: sols podzoliques en pente faible, sols peu épais et tronqués en forte pente, sols bruns acides souvent lessivés en bas de pente, au contact d'assises plus calcaires et plus argileuses.

La répartition des différents types de sols dans le paysage n'est pas aléatoire. Pour un substrat donné, leur distribution s'organise en fonction de la microtopographie (par exemple, sur les lapiaz, les fissures et les mini dépressions) et de la présence d'une nappe apparaissant à des profondeurs variables. Les unités de sols présentées par la figure 5 ont été identifiées par de multiples sondages réalisés à la tarière et par observation d'un certain nombre de plantes indicatrices. Elles deviennent plus complexes au niveau des crêtes gréseuses à cause des multiples variations possibles du substrat minéral (composition, état physique). Sur un territoire aussi exigü, les conditions stationnelles sont fondamentales; elles créent la diversité des milieux favorables à la diversité des formations végétales.

B - LES CORRESPONDANCES ENTRE LES SOLS ET LES GROUPEMENTS VEGETAUX

La comparaison des cartes et transects concrétisent les correspondances entre sols et végétation (fig. 6). Une telle confrontation confirme les observations antérieures très classiques de l'existence de groupements végétaux à tendance acidiphile (unités n°3 à 8, 19 et 20), à tendance neutrophile (unités n°2, 9, 11, 12, 18 et 21) ou à tendance basiphile ou calcicole (unités n°1, 10, 13 à 15).

Certaines divergences s'expliquent assez facilement. En effet, le sol n'est pas perçu de la même manière par les racines des plantes et par le pédologue: une plante qui colonise l'ensemble du sol montre une certaine indépendance vis-à-vis de l'évolution pédologique de surface, dont tient compte le pédologue. Ce fait pourrait justifier, par exemple, les limites chevauchantes entre les "associations" sols bruns acides - sols bruns à micropodzols et hêtraie ombroneutrophile - hêtraie acidiphile.

Ces divergences et paradoxes apparents se répartissent de manière très inégale en fonction des trois grands types de roche-mère du Roc de Chère.

- Sur calcaire massif (Urgonien), la concordance est très satisfaisante avec les groupements calcicoles et la diversité des faciès est liée à l'exposition et à la pente.

- Sur grès acide (de la zone centrale), de bonnes corrélations sont encore visibles, mais moins tranchées que dans le cas précédent. Cela est dû aux phénomènes complexes d'érosion et de circulation d'eau dans le sol évoqués ultérieurement. Les microclimats, très contrastés, jouent ici un rôle primordial dans la répartition des groupements végétaux.

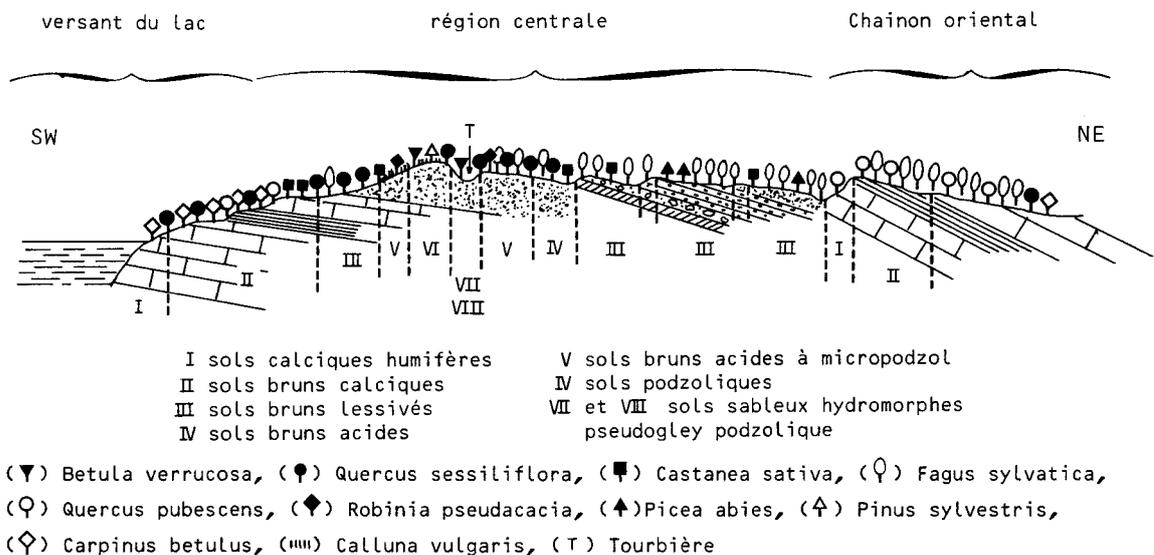


Fig.6.- Transect synthétique montrant les relations roche-mère, sols et végétation. (la position exacte en est précisée sur la figure 6).

- Enfin, sur grès calcaires et marnes, les divergences s'amplifient et deviennent parfois très importantes. Les sols de ces secteurs ne sont pas homogènes, tant horizontalement que verticalement, et l'intensité des phénomènes de décarbonatation est variable. Ainsi, les unités 8, 9, 12 et 15 (parfois 2) possèdent une grande variété de groupes écologiques qui s'éloignent très sensiblement de la tendance générale du groupement en fonction des caractères microstationnels du sol (par exemple, le cotoiement de *Sesleria coerulea*, *Calluna vulgaris* et *Molinia coerulea* en 15).

Sur les marnes urgoniennes à Orbitolines, la dureté relative de la roche et la nature argileuse du résidu de décarbonatation favorisent une évolution tamponnée et lente. Par contre sur les grès calcaires, le faible pourcentage en calcaire de certains faciès est à l'origine d'une décarbonatation plus rapide, libérant un résidu sableux propice à l'acidification et au lessivage.

C - UNE SEQUENCE ORIGINALE LIEE A UN GRADIENT HYDRIQUE

Parmi les différents transects étudiés, celui (fig. 7) situé au contact des pentes gréseuses et du vallon marécageux s'est avéré le plus diversifié et le plus illustratif vis-à-vis de la dynamique de l'eau, qui est le facteur discriminant dans ce secteur lithomorphologique. De plus, les caractéristiques présentées par cette zone centrale sont tout à fait exceptionnelles dans le collinéen savoyard. Il

(▼) *Betula verrucosa*, (●) *Quercus sessiliflora*, (■) *Castanea sativa*, (○) *Fagus sylvatica*, (◊) *Alnus glutinosa*, (♣) *Populus tremula*, (▲) *Picea abies*, (♠) *Pinus sylvestris*, (w) *Calluna vulgaris*, (v) *Vaccinium myrtillus*, (m) *Molinia coerulea*, (p) *Pteridium aquilinum*, (sss) Sphaignes, (●) Lichens et mousses pionniers.

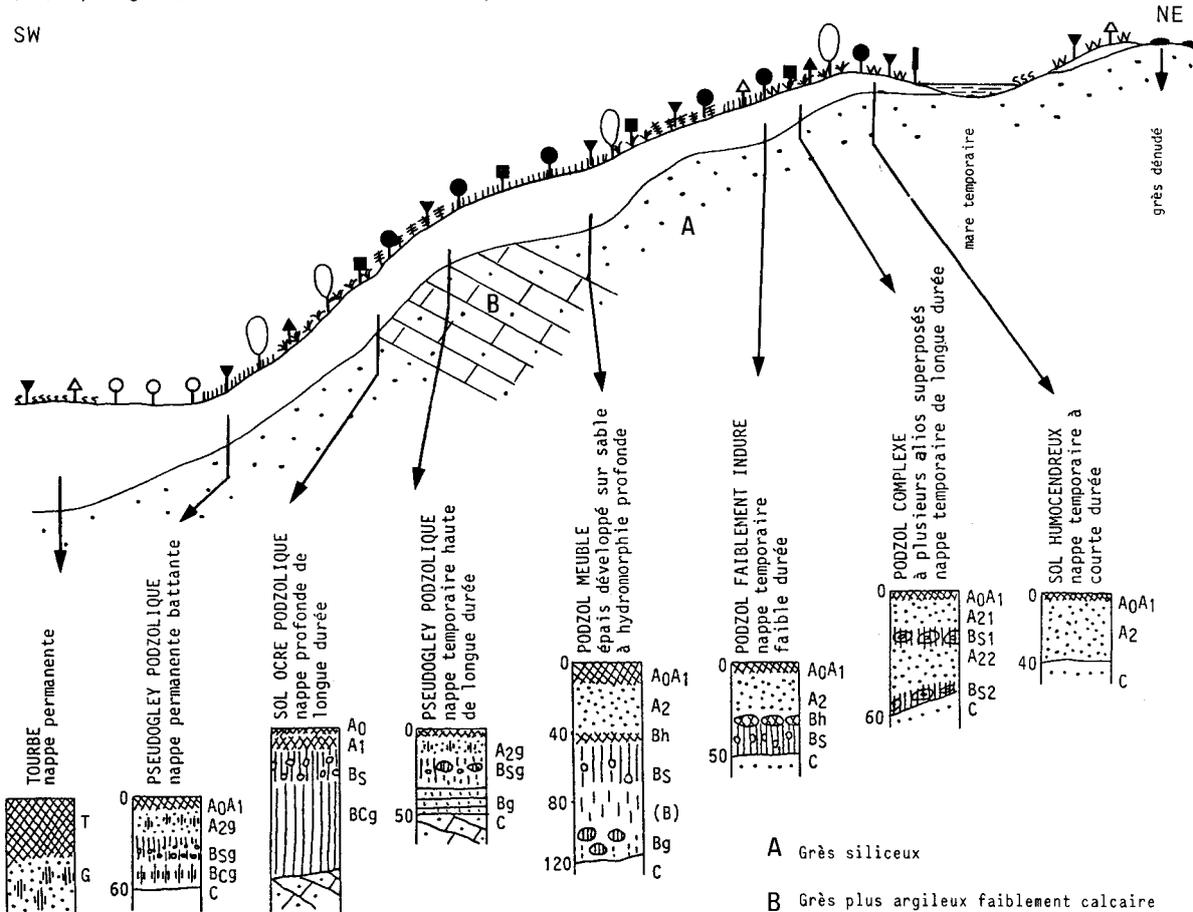


Fig.7.- Influence de la dynamique de l'eau sur la différenciation des sols et de la végétation le long d'une séquence sur les crêtes gréseuses (ce transect est situé près du symbole T, tourbière, de la figure 6).

s'agit de reliefs siliceux qui ont été régulièrement exploités et décapés pendant des décennies pour l'utilisation horticole de la "terre de bruyère". Il en résulte des sols peu épais, souvent jeunes (humocendreaux) ou tronqués sur les sommets. A l'opposé, les dépressions montrent des sols profonds, développés sur des sables, souvent sans rapport avec le substrat rocheux sous-jacent. Les grès sont imperméables. Au contact de la roche dont la microtopographie est tourmentée, la circulation de l'eau de percolation est complexe et se fait à l'échelle métrique. Il en résulte des nappes permanentes ou temporaires à écoulement plus ou moins rapide.

Le décapage répété a contribué :

- d'une part à appauvrir un matériau à faible teneur en minéraux altérables;
- d'autre part à accélérer le colluvionnement des creux aux dépens des reliefs.

A travers la dynamique de l'eau qu'elle impose, cette distribution relative du matériau sableux induit une différenciation originale des sols.

Les dalles nues sont souvent en cours de colonisation par les Cladonia et diverses Bryophytes.

Sur le pourtour de ces dalles, en présence de sables colluvionnés, s'édifient des sols humocendreaux sur lesquels s'établit une callunaie dense parsemée de quelques arbustes (Betula verrucosa, Pinus sylvestris, Populus tremula...).

Lorsque les sols s'approfondissent et que la nappe affecte une partie importante du profil, s'individualisent des podzols plus ou moins aliotiques. En présence d'une nappe localisée à la base du profil, ce sont des podzols meubles et épais, à hydromorphie profonde qui prédominent. Enfin, sur des grès localement plus argileux, on observe soit des sols ocre podzoliques profonds, soit des pseudogleys podzoliques.

Le sommet des crêtes ainsi qu'une grande partie des pentes dominant le vallon marécageux sont envahis par le broussaie-chênaie (u5) soumise à un microclimat très humide et froid en hiver avec un ensoleillement limité en raison de l'orientation et de l'encaissement.

La couverture arborescente est relativement homogène, avec la dominance de Betula verrucosa, de Quercus sessiliflora et Castanea sativa. Populus tremula et Pinus sylvestris, parfois présents au sommet des versants, constituent des restes de la première phase de colonisation de la callunaie. Dans les zones ombragées, Fagus sylvatica et Picea excelsa prennent de plus en plus d'importance. Ils représentent, sans doute, un stade transitoire vers une hêtraie à Quercus sessiliflora et résineux. S'opposant à l'uniformité de la strate arborescente, le sous-bois est nettement plus diversifié. Calluna vulgaris se rencontre dans les zones plutôt ensoleillées, en haut de pente, et Deschampsia flexuosa sur des sols particulièrement secs; Molinia coerulea et Pteridium aquilinum sont abondantes lorsque la nappe temporaire se rapproche de la surface. Dans les zones plus ombragées et lorsque la nappe devient profonde, apparaît Vaccinium myrtillus, parfois avec un fort recouvrement.

Au fond du vallon, la tourbière à sphagnes présentée précédemment est installée sur plus de 5 m de tourbe au centre. Sur ses bords, le colluvionnement des sables a engendré une microtopographie irrégulière avec des sols tourbeux plus ou moins profonds, propice à l'installation d'une aunaie glutineuse. Depuis quelques années, la baisse du niveau de la nappe phréatique a favorisé la colonisation de la tourbière par des arbustes, ce qui pourrait aboutir à sa régression prochaine, si des mesures adéquates ne sont pas appliquées.

En résumé l'influence des fluctuations de la nappe et la présence de matériel sableux appauvri par les actions humaines ont contribué à la différenciation de sols complexes dont les caractères se rapprochent de ceux déjà décrits à Fontainebleau (ROBIN, 1979) ou dans les landes de Gascogne (RIGHI, 1977). En outre, ce secteur peut être considéré comme un véritable laboratoire naturel dans lequel est possible une étude chronologique précise des phases de la colonisation végétale et de la genèse des sols.

IV - LE DYNAMISME DE LA VÉGÉTATION. ESSAI DE SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE

Le grand intérêt des travaux de GUINIER (datant du début du siècle) est de faire connaître assez précisément l'état du site à cette époque. Par comparaison avec nos investigations de 1980-1984 et analyse des travaux intermédiaires (MORET, 1926; PLAGNAT 1962), on peut appréhender les modalités et les causes de l'évolution de la végétation.

A - LES FACTEURS D'EVOLUTION

Schématiquement, il est possible de séparer les causes d'évolution en deux grands groupes qui interagissent souvent l'un sur l'autre.

1 - Les causes autogènes

Les causes autogènes du dynamisme sont inhérentes à tout écosystème et agissent rapidement dans ce milieu collinéen au climat très favorable à la vie végétale.

a) Les sols évoluent sous l'action de la végétation qui elle-même réagit aux modifications pédologiques: par exemple, au cours du temps, les lapiaz se comblent, les couches gréseuses des crêtes se délitent et les bas de pentes se colluvionnent, ce qui favorise l'enracinement et la croissance des espèces arborescentes.

b) Les tourbières et dépressions marécageuses ont aussi tendance à se combler par accumulation de matériaux organiques ou minéraux, ce qui entraîne un dessèchement partiel par exhaussement progressif (MANNEVILLE, 1983).

c) La végétation se ferme et croît en hauteur, en passant des stades pionniers au stade forestier (il reste moins de 5 ha de cultures et prairies actuellement contre 40 ha au début du siècle, sur environ 200 ha au total. Ceci a pour conséquence principale la régression ou la disparition (mise en évidence par l'inventaire floristique récent de D. JORDAN, pour la DDA de Haute-Savoie) de nombreuses espèces intéressantes telles que Lycopodium inundatum, dans la tourbière, Scleranthus annuus sur les pelouses sèches, ou Colutea arborescens, dans les lisières thermophiles ensoleillées.

2 - Les causes exogènes

Souvent traumatisantes, elles sont liées soit au milieu physique, soit aux activités humaines.

a) Dans le premier cas, il s'agit essentiellement du rajeunissement permanent des abrupts gréseux du vallon central par effritement et éboulement. Ainsi, les cryptogames colonisateurs sont-ils toujours abondants et florissants dans ce secteur, de surcroît très humide. Sur calcaire massif, ce rajeunissement est moins rapide.

b) Dans le deuxième cas (causes d'origine anthropique), on a pu observer une modification des pressions au cours du siècle.

- La fauche et le pâturage dans les parcelles du plateau nord ont progressivement cessé ainsi que les coupes de bois sur l'ensemble du massif. Ceci s'est donc combiné à l'évolution autogène vue précédemment pour accélérer l'avancée forestière.

- Le prélèvement de "terre de bruyère" sur les crêtes gréseuses, autrefois très actif, a totalement disparu. Il était à l'origine du maintien des callunaies basses et des stades dénudés à lichens.

- Le camping, aujourd'hui interdit, a été plus ou moins directement la cause de divers incendies ayant ravagé les stations de Rhododendron (MORET, 1950).

- Le golf central nécessite le maintien du terrain à l'état de gazon très ras et ainsi bloque toute évolution au point que la détermination des espèces y est quasiment impossible.

- Un autre agent, en plus du précédent, pèse encore lourdement sur la végétation. Il s'agit du piétinement de plus en plus fort, quoique très localisé, par les promeneurs à pied ou les chevaux en randonnée des principaux chemins et de certains des belvédères. Cette dégradation envahit leurs pourtours et s'observe surtout sur substrat grés-sableux où elle aboutit souvent à la disparition complète de tout végétal.

B - LES STRATEGIES EVOLUTIVES

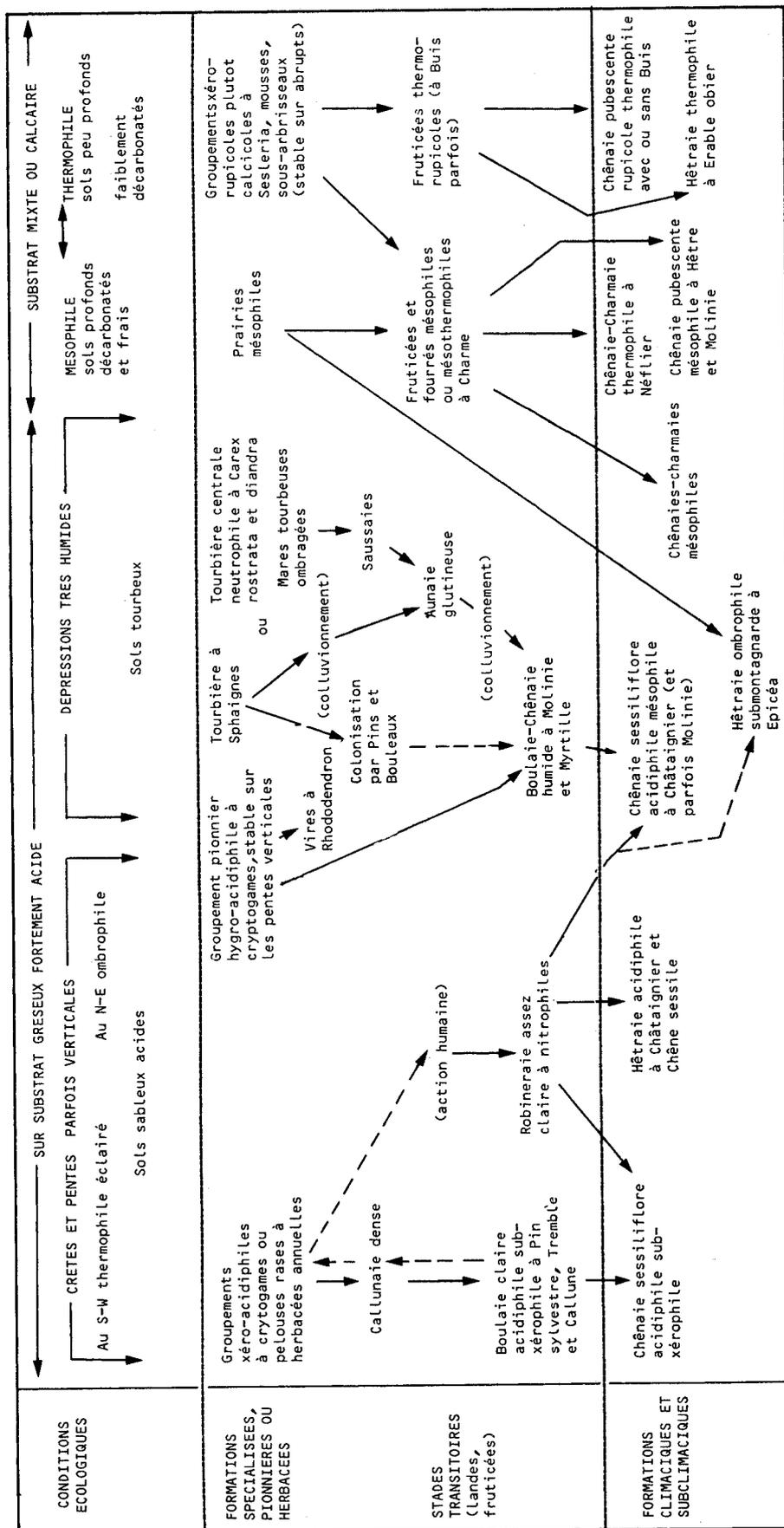
L'une des particularités du Roc de Chère est un dynamisme "galopant" qui conduit à une banalisation de plus en plus poussée de la végétation. La comparaison

CORRECTIF A LA CARTE DE LA VEGETATION DU ROC DE CHERE

Seules les 14 petites taches jaunes de la crête gréseuse en contact avec les formations 2, 3 et 6 représentent le stade à Robinier (7)

Les autres taches jaunes, plus grandes, situées en périphérie (au nord-est, à l'est, au sud et à l'ouest) correspondent en fait à la Chênaie-Charmaie indifférenciée et devraient être coloriées en vert-jaune (9)

TABLEAU I
Relations dynamiques entre les principaux groupements végétaux, en fonction des facteurs écologiques déterminants.



de l'état présenté par GUINIER au début du siècle avec l'état actuel permet d'établir le tableau I (tiré de MANNEVILLE, 1983, modifié). Il présente une vision synoptique des processus évolutifs et les séquences les plus caractéristiques sont disposées en fonction des facteurs écologiques prépondérants (lithologie, lumière, humidité). Il montre un réseau complexe de relations notamment une juxtaposition d'unités hétérogènes aux transitions subtiles.

Il faut noter qu'au début du siècle, les stades dynamiques présents étaient sous l'action prépondérante des facteurs exogènes, ce qui correspond aux formations situées dans le haut du tableau. Actuellement le phénomène s'est inversé et les formations dominantes sont essentiellement celles du bas du tableau.

Les divers secteurs écologiques du massif évoluent dans des sens et à des vitesses très différentes suivant les cas; la figure 8 est une représentation de cette diversité dynamique, où sont précisées les principales causes évoquées ci-dessus. Elle permet, par comparaison avec la carte des formations végétales et le tableau I, de connaître l'état actuel de la végétation, son évolution récente et son devenir probable dans les décennies proches, si les conditions ne se modifient pas.

L'intérêt d'un tel document est double :

- pratique tout d'abord, en permettant de prévoir l'évolution proche et ainsi de pouvoir gérer rationnellement cet espace protégé, qui ne doit pas rester "sous cloche";

- théorique ensuite et ceci à plusieurs titres.

Si l'évolution générale au Roc de Chère a été rapide, il ressort de ce document que certains secteurs sont restés bloqués à un certain stade, essentiellement les fortes pentes sur calcaire massif où les ligneux sont dispersés et rabougris (les photos de GUINIER de 1906 sont tout à fait semblables à ce que l'on peut voir actuellement). Le blocage est moins net et beaucoup plus ponctuel dans certains secteurs à Calluna vulgaris, sur les crêtes gréseuses, et il ne durera sans doute pas très longtemps encore.

Le suivi plus ou moins régulier depuis quatre vingt ans permet de se faire une idée de la vitesse et des modalités de la cicatrisation. Ainsi, le rôle de Robinia pseudoacacia, espèce non signalée par GUINIER ni MORET, peut être souligné dans la colonisation rapide de certains secteurs incendiés ou décapés des pentes gréseuses. Grâce à son activité racinaire, il reconstitue le sol et permet ensuite l'installation, en sous-bois, d'autres feuillus.

D'autres exemples seraient à préciser dans la partie nord, où la fermeture du milieu a été spectaculaire et rapide (la figure 8 indique les limites des bois en 1906 et en 1984).

CONCLUSION

Ce présent bilan assorti d'une révision des monographies botaniques établies au début du siècle met en relief la diversité des groupements végétaux et des sols qui font de ce site une zone de référence, un lieu "privilegié scientifiquement". Le Roc de Chère est un laboratoire naturel regroupant en un seul lieu de nombreux aspects typiques des secteurs collinéens savoyards, qui ne sont pas toujours faciles à étudier directement (difficulté d'accès, dispersion, occupation humaine,...); il est ainsi possible d'extrapoler les observations et le suivi à l'ensemble de la région. A l'opposé des systèmes très rares dans les Alpes sont présents (comme les formations podzols à alios-callunaie).

En présence de conditions climatiques agressives, de la forte altérabilité des substrats et des pratiques d'utilisation qui se sont radicalement modifiées, notre diagnostic fait apparaître une convergence des groupements vers un petit nombre de stades subclimatiques aux dépens d'espèces rares ou en position originale par rapport à leur aire. Les cartes et transects qui ont été établis doivent servir de témoins dans cet ensemble en évolution permanente. Par delà la diversité microclimatique, les sols et leurs pédoclimats jouent un rôle essentiel dans l'expression des différentes associations végétales et de leurs successions. La protection du site et l'absence de pressions anthropiques trop fortes actuellement permettent de considérer le Roc de Chère comme un modèle dynamique du collinéen. Nous avons essayé de dégager un certain nombre de stratégies évolutives et il serait nécessaire de faire un nouveau bilan dans une vingtaine d'années pour confirmer ou non ces hypothèses. Le dynamisme peut être analysé à diverses échelles depuis l'évolution générale jusqu'à la recolonisation des grès dénudés par les cryptogames (ce dernier aspect mériterait à lui seul des recherches précises et suivies).

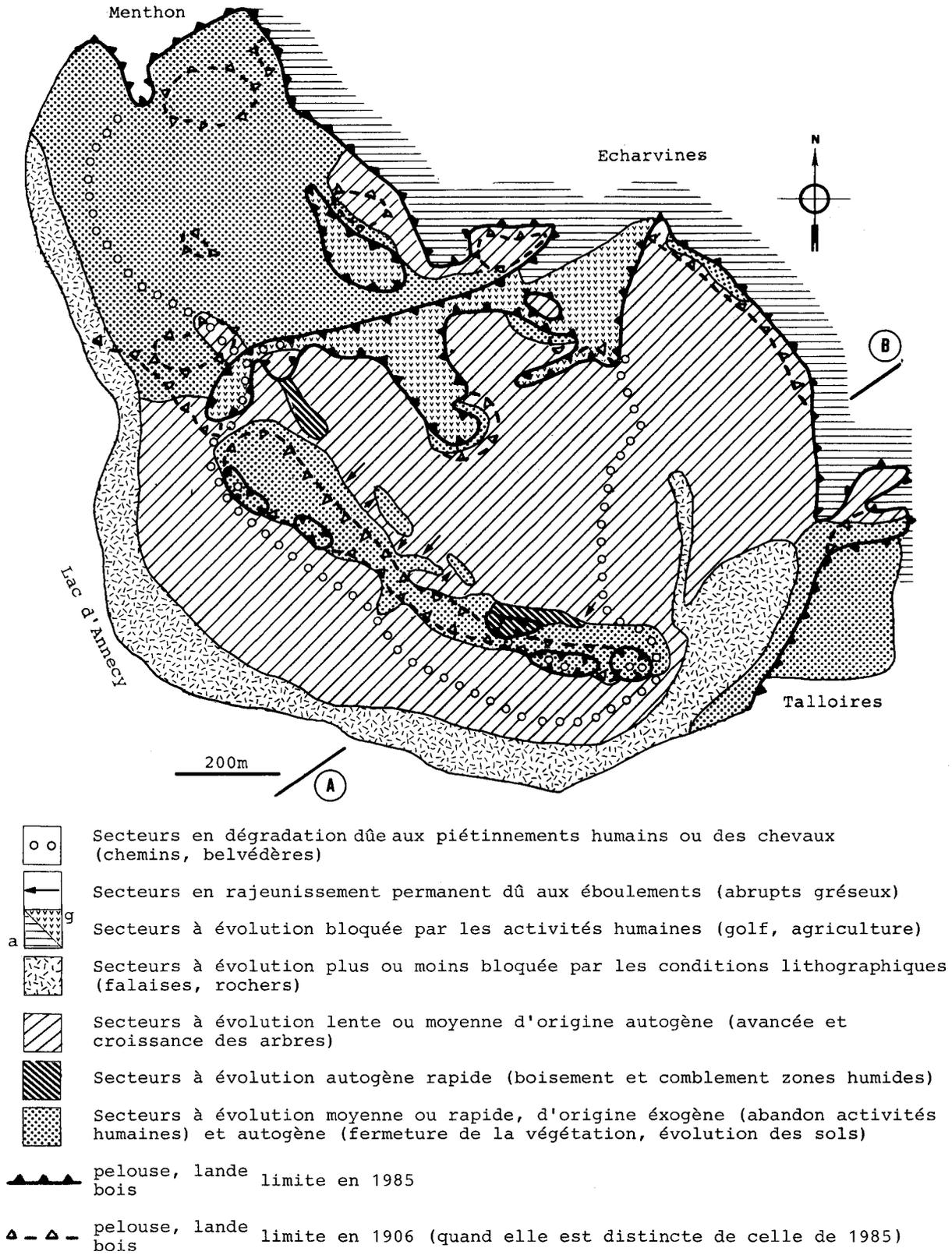


Fig.8.- Zonation du site en fonction des facteurs et des vitesses d'évolution du couvert végétal.

En dernier lieu, la banalisation du milieu naturel mise en évidence dans ce travail montre la nécessité absolue de gérer cette réserve, si l'on veut conserver ce pour quoi elle a été faite. Sur ce plan, le Roc de Chère, s'avère être un site remarquable pour la définition d'une politique d'interventions dans les espaces protégés: diverses actions expérimentales, sous contrôle scientifique strict, sont à envisager. (Dans cet esprit, le comité de gestion a décidé le rehaussement du muret aval et arrachage d'arbres, au niveau de la tourbière à sphaignes).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le service A. de la DDA de la Haute-Savoie, en particulier MM. ESTEVE et COURTIN, pour son aide technique et sa participation financière au tirage de la carte en couleurs, ainsi que M. JORDAN qui nous a communiqué ses données floristiques.

BIBLIOGRAPHIE

- GUINIER (Ph.), 1906.- Le Roc de Chère: étude phytogéographique. Essai d'application des principes de la géographie botanique à l'étude détaillée d'une région. Edit. J. ABRY. ANNECY, 123 p. + annexe + cartes.
- GUINIER (Ph.) et LE ROUX (M.), 1906-1907.- Le Roc de Chère: étude phytogéographique. *Revue Savoissienne*, p.9.
- KLOTZLI (F.), 1970.- Über einige Moore und Quellsümpfe der Westalpen. Veröff. des Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel - Zurich, 43, 169-185.
- LEPILLER (M.), 1980.- Contribution de l'hydrochimie à la connaissance du comportement hydrogéologique des massifs calcaires. Etude de quelques systèmes karstiques du massif du Semnoz et de la région d'Annecy (Savoie, Haute-Savoie, France). Thèse 3ème cycle, USMG, 431 p. + annexes.
- LE ROUX (M.), et MORET (L.), 1922.- Le Roc de Chère et le lac d'Annecy. (In, les régions jurassienne, subalpine et alpine de Savoie). Réunion ext. de la Soc. Géol. de Fr. en Savoie, p.44.
- MANNEVILLE (O.), 1983.- Critères et méthodes de détermination et de délimitation des zones d'intérêt naturel en vue d'une éventuelle protection. Application au massif des Bauges et à la Cluse d'Annecy. Thèse 3ème cycle, USMG, (sur le Roc de Chère, p.39 à 47, et 60, 1 carte couleur).
- MORET (L.), 1925.- Monographie géologique du Roc de Chère (Lac d'Annecy). Bull. Serv. Carte Géol. Fr., Tome XXIX, n°159, 151-178.
- MORET (L.), 1926.- Promenades botaniques et géologiques à travers le Roc de Chère. Revue Savoissienne. Tome LXIII, 65-78.
- MORET (L.), 1950.- Une conséquence regrettable du dernier incendie du Roc de Chère: la destruction de la station de Rhododendron ferrugineum. Revue Savoissienne, 91, n°1, 17-20.
- PLAGNAT (M.), 1962.- Le Roc de Chère, étude géologique et botanique; projet de création d'une réserve naturelle. Rapport dactylographié SHNHS DDA.
- ROBIN (A.M.), 1979.- Genèse et évolution des sols podzolisés sur affleurements sableux du Bassin Parisien. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Nancy I, 173 p.
- RICHARD (L.), 1973.- Carte écologique des Alpes au 1/50 000 : Feuille d'Annecy Ugine. Doc. Carte Ecol., XII, 17-48.
- RICHARD (L.), 1979.- Carte de la végétation de la France au 1/200 000 : feuille ANNECY. CNRS TOULOUSE.
- RICHARD (L.) et PAUTOU (G.), 1982.- Carte de la végétation de la France au 1/200 000; Alpes du Nord et Jura méridional: Notice détaillée des feuilles 48-ANNECY et 54-GRENOBLE, CNRS TOULOUSE.
- RIGHI (D.), 1977.- Genèse et évolution des podzols et des sols hydromorphes des landes du Médoc. Thèse Doctorat d'Etat. Univ. Poitiers, 144 p.

Adresse des auteurs:

- (1) UA-CNRS n°242, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, Laboratoire de Botanique et Biologie végétale, BP 68, 38402 SAINT-MARTIN D'HERES CEDEX (France).
- (2) UA-CNRS n°242, Département Biologie-Ecologie, Université de Savoie, BP 1104, 73011 CHAMBERY CEDEX (France).
- (3) INRA, Département des Sciences du sol, 78000 Versailles.