

STATIONS FORESTIÈRES ET PAYSAGES : LES GRANITES DU MASSIF CENTRAL

A. FRANC - B. VALADAS

Depuis l'étude de Becker, Le Tacon et Timbal (1980) sur les Plateaux calcaires de Lorraine, qui avait été précédée de plusieurs travaux plus ponctuels, de nombreux catalogues de stations forestières ont été mis en chantier et achevés.

Ces travaux, bien que situés dans des régions souvent très différentes des Plateaux calcaires de Lorraine, ont suivi la méthode proposée par ces auteurs et enrichie par Rameau, notamment sur le plan de la dynamique de la végétation et de la phytosociologie. Ces auteurs ont respectivement présenté leurs démarches dans Becker (1985) et Rameau (1985). Récemment, dans cette même revue, A. Brêthes (1989) résumait les apports de cette méthode, que l'on peut appeler phytoécologique puisqu'elle fait largement appel aux relevés phytoécologiques et aux groupes d'espèces indicatrices.

L'objet du présent article est de proposer une diversification de cette méthode en étudiant les granites du Massif Central, qui s'éloignent, tant sur le plan écologique que de l'histoire forestière, des calcaires du Bassin parisien où ont été réalisés la majorité des catalogues.

Ainsi, après avoir rappelé succinctement la démarche phytoécologique de construction des stations, nous en soulignerons les difficultés d'application et, à partir d'un exemple concret en Margeride, nous proposerons une approche morpho-pédologique que nous formaliserons et dont nous préciserons le domaine de validité.

LA DÉMARCHE PHYTOÉCOLOGIQUE

Présentation succincte

Rappelons simplement, au-delà des modalités concrètes de construction qui assurent la rigueur scientifique du travail, que la démarche phytoécologique évoquée dans l'introduction repose sur le raisonnement usuel en agronomie d'équilibre entre le sol, le climat et la végétation : « *La définition d'un type de station repose toujours sur la connaissance de trois éléments : mésoclimat, végétation, sol* » (Brêthes, 1989, p. 25).

Après avoir découpé le territoire à étudier en petites régions naturelles, la construction suit alors les étapes suivantes pour chaque petite région naturelle : préétude, plan d'échantillonnage, relevés phytoécologiques complets, traitement numérique, interprétation, définition des stations.

C'est sur les deux dernières étapes, but de la méthode (les précédentes ayant pour objectif d'en assurer la pertinence et la représentativité), que nous allons nous attarder quelque peu dans le paragraphe suivant.

Interprétation des stations forestières

Dans l'état actuel des connaissances en écologie, interpréter les stations forestières comme compartiment stable et cohérent d'un écosystème forestier serait une utopie, car bien des informations nous manquent encore sur les mécanismes de fonctionnement des écosystèmes forestiers.

La station est en fait un outil de diagnostic écologique précis, qui permet de prévoir, au moins qualitativement, la réaction des peuplements forestiers à telle ou telle sylviculture. Il est important de saisir que la station est un outil finalisé vers la gestion forestière, et que sa valeur se mesure plus à son efficacité dans la gestion qu'à son aptitude à conceptualiser et comprendre le fonctionnement des écosystèmes forestiers. Un récent document de Giraud et Wencelius (1986) analyse la bibliographie française des applications, dans différents domaines sylvicoles, des catalogues de stations forestières. Ce dernier document reste, au jour de la rédaction de cet article, le plus complet sur le sujet.

L'utilisation la plus répandue, et la plus demandée, concerne le choix des essences. À cette fin, l'utilisation brute de l'intitulé et de la description de la station peut ne pas suffire, car la station est un outil écologique synthétique, qui décrit l'adéquation entre le type de sol, la végétation et le mésoclimat, alors que le choix des essences s'opère sur des critères autécologiques.

C'est pourquoi, dans la plupart des catalogues parus récemment, les stations sont insérées dans un diagramme plan, dont l'abscisse représente le niveau trophique du sol souvent synthétisé par le type d'humus quand il le reproduit fidèlement, et l'ordonnée la réserve en eau des sols. Un tel diagramme, qui correspond souvent à l'interprétation des deux premiers axes de l'AFC sur le tableau espèces/relevés, est la présentation habituelle de nombreux travaux phytosociologiques, notamment allemands (Ellenberg, 1983).

Si, dans une petite région naturelle, l'on connaît le comportement d'une essence particulière selon le niveau trophique du sol et sa réserve en eau, on sait alors le prévoir en fonction de la station, puisqu'elle s'inscrit dans une certaine gamme de ces deux paramètres.

Et c'est bien l'ensemble de ce raisonnement : construction d'un catalogue de station, interprétation dans le cadre d'un diagramme niveau trophique / réserves en eau, autécologie des essences, qui légitime et garantit l'efficacité des catalogues de stations forestières pour le choix des essences.

Mais la construction du catalogue selon la méthode du paragraphe précédent est-elle universellement assurée ?

Difficultés de construction d'un catalogue en moyenne montagne granitique : exemple de la Margeride.

Un premier travail de Lepart, Naudet et Romane (1981) s'était intéressé à utiliser la construction habituelle des catalogues pour exploiter les relevés phytoécologiques de l'Inventaire forestier national (IFN) sous Pin sylvestre en Margeride lozérienne.

Ces auteurs ont conclu à un demi-échec de la méthode car, au-delà des difficultés dues à l'échantillonnage et au protocole des relevés que ces auteurs soulignent, ainsi que Balleydière et Naudet (1985), les unités stationnelles mises en évidence, si elles sont pertinentes, restent très grossières par rapport à la finesse demandée à un catalogue. Ce travail retrouvait, en gros, les unités que les auteurs connaissaient déjà de façon empirique, alors qu'un catalogue doit

conduire à une connaissance plus exhaustive et approfondie. Les trois principales unités retenues correspondent aux pinèdes à Genêt à balai, à Genêt purgatif et à Myrtille, que ces auteurs peuvent interpréter.

Cet échec relatif peut s'expliquer par deux raisons, qui peuvent, à moyen terme, interdire toute construction de catalogue dans cette région par une approche phytoécologique.

La première est que les pinèdes, même si elles sont majoritaires en surface en Margeride, ne constituent qu'une étape de transition vers la constitution de la couverture forestière en équilibre avec le sol et le climat, qui est la hêtraie (Long et Daget, 1965). Elles forment souvent des accrus naturels, âgés de 40 à 90 ans, sur anciennes pâtures ou labours. Il n'y a donc pas d'équilibre entre la couverture végétale et le sol, tant au niveau forestier qu'au niveau herbacé.

La seconde est le pâturage. L'immense majorité de ces pinèdes est encore pâturée régulièrement, ce qui a conduit à un niveau de richesse floristique très bas l'ensemble du tapis végétal, à base de Canche flexueuse, Genévrier commun, Épervière piloselle, Genêt purgatif. Toute hétérogénéité du milieu que, même au stade de pinède, le tapis végétal aurait pu révéler, est alors nivelée par le pâturage.

Il ne faut pas en déduire que la flore soit inutile ; mais l'aide qu'elle apporte au diagnostic écologique dans ces conditions est largement insuffisante dans la majorité des situations rencontrées.

De fait, même sous un peuplement en équilibre avec le sol, comme une hêtraie ou une sapinière ancienne (cas du Massif de La Gardille), la flore est peu discriminante : les différences de potentialité forestière sont dues à des différences de réserve en eau dans les horizons B/C et C, que la flore reproduit mal, tandis que le niveau trophique des sols, que la flore reproduit fidèlement, est relativement homogène, et donc peu discriminant pour la typologie des stations selon la méthode des groupes phytoécologiques.

Ainsi, une grande majorité des pinèdes, et même des hêtraies et hêtraies-sapinières, qui sont de loin les peuplements les plus importants en surface, échappent à la démarche habituelle de construction des stations forestières.

En fait, l'utilisation de la structure horizontale du tapis végétal, qui reste un pilier de la méthode phytoécologique en liaison avec les types de sol, n'est pas une fin en soi, mais un outil pour révéler les types de stations. Ces types sont ensuite interprétés dans un diagramme niveau trophique / alimentation en eau, qui est la base écologique des applications sylvicoles. Le concept de station garde tout son sens en Margeride, comme ailleurs, mais c'est la démarche de construction des stations qui est à revoir.

Dans le paragraphe suivant, nous allons montrer, à partir d'un exemple concret, qu'il est possible, moyennant quelques approfondissements pédologiques mais surtout géomorphologiques, d'estimer qualitativement l'alimentation en eau et le niveau trophique des formations superficielles rencontrées, et ainsi de rejoindre, mais par une construction différente, la notion de station.

La différence essentielle d'avec la démarche phytoécologique de construction des stations forestières n'est pas dans l'utilisation fine de la pédologie et de la géomorphologie, qui peut également se pratiquer dans la construction d'un catalogue classique, mais dans l'abandon des relevés phytoécologiques : dans ce qui suit, la construction des stations ne se réalise plus d'après l'interprétation de relevés, mais d'après la reconstruction de la logique des sols et des formations superficielles, ou des matériaux, dans le paysage. La station n'est plus caractérisée par une description du sol et de la végétation, mais par le triptyque roche, matériau, sol. De plus, une logique de lecture des roches, matériaux et sols dans le paysage est fournie. Comme dans les travaux classiques de pédologie (Meunier, Bornand, Hinsinger, 1987), cette reconstruc-

tion se réalise à l'aide d'études de profils et de coupes, mais en bien moins grand nombre que de relevés phytocéologiques dans un catalogue phytocéologique.

Il est important de distinguer ce qui est de la finalité des études de station (la notion de station et son utilisation) et ce qui est la démarche de construction des stations, qui peut varier selon l'histoire forestière et l'écologie des régions étudiées.

LA RECHERCHE DE CADRES MORPHOLOGIQUES STRUCTURANT L'ESPACE EN MOYENNE MONTAGNE GRANITIQUE : LA NOTION D'ALVÉOLE

Il n'y a pas que le botaniste qui soit dérouté en parcourant la Margeride. Tout, dans cette région, parle de monotonie : de hauts plateaux étagés, au relief très mou et ondulé ; une suite de collines convexes et de dépressions hydromorphes ; peu de crêtes saillantes ou vallées larges et profondes. De prime abord, rien pour guider l'observateur à la recherche des unités élémentaires du modelé dans ce paysage répétitif.

En fait, l'observation minutieuse, à échelle moyenne (formes d'ordre hectométrique, quelquefois kilométrique), permet de mettre en évidence la façon dont buttes convexes et dépressions hydromorphes s'agencent entre elles, de façon à former des unités de paysages morphologiques, nommées « alvéoles ». Une fois reconnus, ces « individus morphologiques » peuvent être décrits dans leurs composants, lesquels sont à l'échelle de la station forestière, et leur genèse peut être précisée en liaison avec la répartition des formations superficielles qui les recouvrent. En partant des résultats obtenus, il sera alors possible de proposer une logique spatiale des types de stations forestières.

L'alvéole : unité de modelé d'échelle moyenne

En roche cristalline, les alvéoles sont des « *cuvettes évasées de dimensions hectométriques ou kilométriques, étranglées vers l'aval, recouvertes d'un manteau d'altérites plus ou moins épais et cernées par des échines rugueuses où perce la roche* » (Godard, 1977). L'analyse morphologique de la bordure occidentale de la Margeride méridionale montre que, de Sainte-Eulalie à Froidviala, tout le modelé se réduit à ces formes de cuvettes, aux contours multilobés, séparées par des cloisons larges, convexes. Dans ce secteur, l'association cuvette/échine, véritable « leitmotiv », constitue l'unité morphologique élémentaire (de modelé) structurant l'espace, à l'intérieur de laquelle se retrouvent toujours les mêmes constituants élémentaires du modelé. Aussi, au niveau de lecture du paysage qui nous intéresse ici — celui qui doit conduire à la reconnaissance des stations —, nous proposons de choisir comme unité morphologique de base « l'alvéole », entendu au sens large, le creux et ses bordures (figure 1, p. 407).

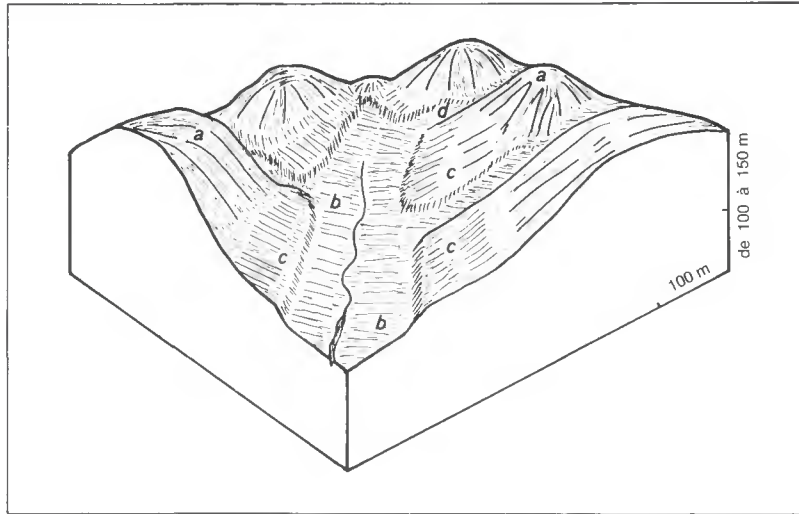
À l'analyse, l'alvéole se décompose en trois éléments topographiques qui se partagent l'espace selon des proportions variables :

— les bordures sont formées de versants convexes, à pente faible au sommet, devenant plus forte à mi-versant où elle peut atteindre et dépasser 25 % ; en volume, cela donne des croupes contiguës, séparées par des cols « doux » ; vers le bas, ces versants convexes se terminent par de grands raccords concaves ;

— le centre de la cuvette est occupé par des éléments plans, parfois très larges, mal drainés par des ruisseaux au tracé sinueux, au profil en long à pente très faible ;

— entre les deux, l'espace est occupé par des replats, terminaison à pente faible (parfois — de 5 %) des grands raccords concaves qui forment le pied des cloisons ; ces replats dominent

Figure 1
MODELÉ EN ALVÉOLE :
BLOC DIAGRAMME
SCHEMATIQUE

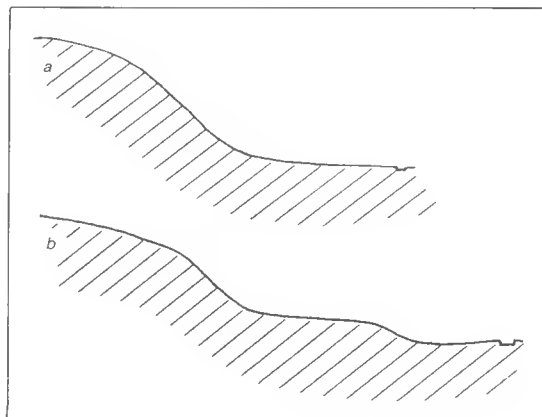


- a* : croupe convexe
- b* : élément plat
- c* : replat
- d* : vallon en berceau

de quelques mètres l'espace plan du fond par un rebord marqué et court, convexo-concave ; ils sont interrompus latéralement par de nombreux vallons en berceau, ce qui leur confère un aspect un peu perché.

Ainsi tous les transects réalisés à travers les alvéoles présentent le même profil : convexo-concave avec replat intermédiaire et deuxième section (courte) convexo-concave (figure 2).

Figure 2
PROFIL DES VERSANTS DANS LE CADRE
D'UN ALVÉOLE (d'après B. Valadas, 1984).



- a* : Convexo-concave simple.
- b* : Convexo-concave avec replat intermédiaire et deuxième section (courte).

Des formations superficielles d'origine froide

Dans les moyennes montagnes granitiques d'Europe occidentale, sur les versants non perturbés par l'action humaine, les coupes réalisées à travers les sols et les formations superficielles

présentent toutes la même succession d'horizons (figure 3) : l'arène en place est surmontée d'une arène fauchée et/ou litée, laquelle est recouverte par des formations à blocs sablo-limoneuses ou limono-sableuses (Godard, 1972 et 1977 ; Valadas, 1984, Van Vliet-Lanoë et al., 1981 ; Etlicher, 1986). La pédogénèse n'affecte en général que la formation supérieure.

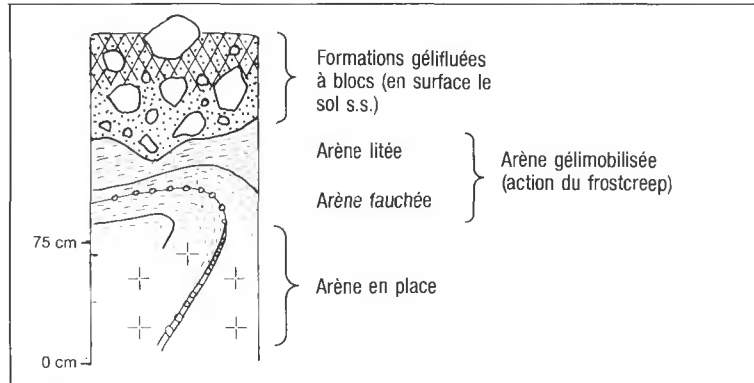


Figure 3
PROFIL CARACTÉRISTIQUE DE L'ASSOCIATION DES FORMATIONS SUPERFICIELLES SUR GRANITE (HÉRITAGES PALÉOCLIMATIQUES).

Les deux formations déplacées (arène fauchée et/ou litée et formation à blocs) sont les témoins de l'évolution des versants lors d'épisodes froids distincts dont elles nous permettent de préciser les conditions paléoclimatiques. Au-delà de cet intérêt scientifique, l'analyse des caractères de ces formations et leur distribution sur les versants permet d'aborder d'une façon sûre la répartition des terroirs et par là de donner une clé pour la détermination des stations forestières.

Les arènes fauchées et/ou litées que l'on peut appeler gélomobilisées (Van Vliet-Lanoë et Valadas, 1983) si l'on tient compte de leur origine par « frostcreep » modifient peu les versants : les matériaux ont été déplacés de quelques décimètres ou de quelques mètres et les structures originelles seulement déformées : sur le plan granulométrique et chimique la différence avec l'arène en place est des plus réduites.

Les formations à blocs, mises en place par gélifraction et gélifluxion (Van Vliet-Lanoë, 1987 ; Van Vliet-Lanoë et Valadas, 1983) modifient davantage le versant même si ce n'est que sur une faible épaisseur, de 70 cm jusqu'à 2-3 m : la texture de la formation est plus limoneuse que celle de l'arène en place ; les blocs peuvent être abondants ; le déplacement des matériaux atteint souvent plusieurs centaines de mètres de long. C'est ainsi que deux granites de composition chimique différente, ou des blocs de quartz sur un granite riche en minéraux ferromagnésiens peuvent se recouvrir dans un même profil.

C'est sur ces formations que se développe la pédogénèse actuelle, en équilibre avec les conditions tempérées qui ne règnent ici que depuis le début de l'Holocène (10 000 ans).

Chacun des « horizons » superposés : sol, formations gélifluées, arènes litées, arène en place, fonctionne comme un réservoir hydrologique au comportement différent de ses voisins, mais qui communique avec eux, sauf dans les cas de l'existence d'un fragipan.

Tant sur le plan de la qualité de l'enracinement que sur celui de la réserve en eau, c'est l'horizon des formations gélifluées qui présente les meilleures qualités pour les peuplements forestiers. Il est donc important de connaître la répartition spatiale de ces formations, qui se






calque sur les éléments topographiques de l'alvéole (figure 4, ci-dessous) : au sommet des versants convexo-concaves, elles sont minces ; lorsque la pente augmente, elles peuvent atteindre 2 à 3 m au pied des versants ; dans les fonds des alvéoles, elles forment un revêtement continu dont l'épaisseur régulière est le plus souvent métrique (1 à 2 m au maximum).

Les bilans trophiques, aussi importants que les bilans de réserve en eau, sont estimés au sein des compartiments de l'alvéole selon les outils classiques de la pédologie : les sols jeunes ou tronqués sont des rankers d'érosion, les sols plus évolués au sein des formations gélifluées sont des sols bruns acides ou bruns ocreux, voire des rankers cryptopodzoliques en crête. Un climat plus atlantique ou une roche plus pauvre en fer et en argile peuvent orienter la pédogénèse vers la podzolisation, mais en dépassant rarement le stade ocre podzolique. Les sols des fonds d'alvéoles, mal drainés, sont évidemment hydromorphes (Nys, 1973 ; Franc, 1987).

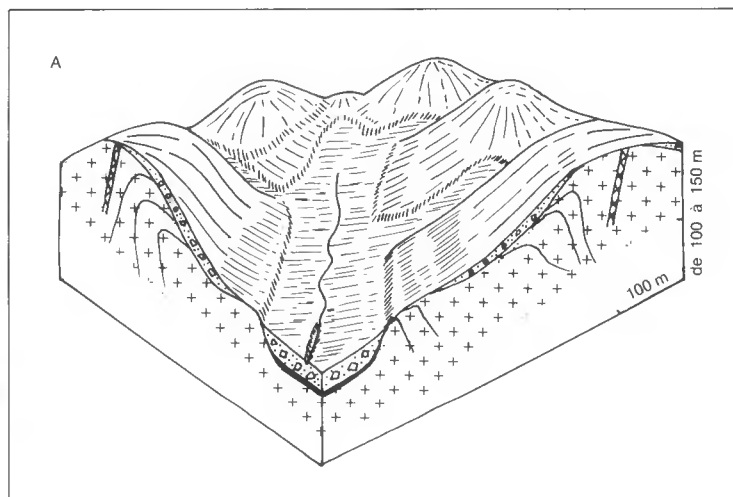
Figure 4

DISPOSITION DES FORMATIONS ARÉNACÉES REMANIÉES DANS LE CADRE D'UN ALVÉOLE :
BLOC DIAGRAMME SCHÉMATIQUE (d'après B. Valadas, 1984).

A - à l'échelle de l'ensemble de l'alvéole :

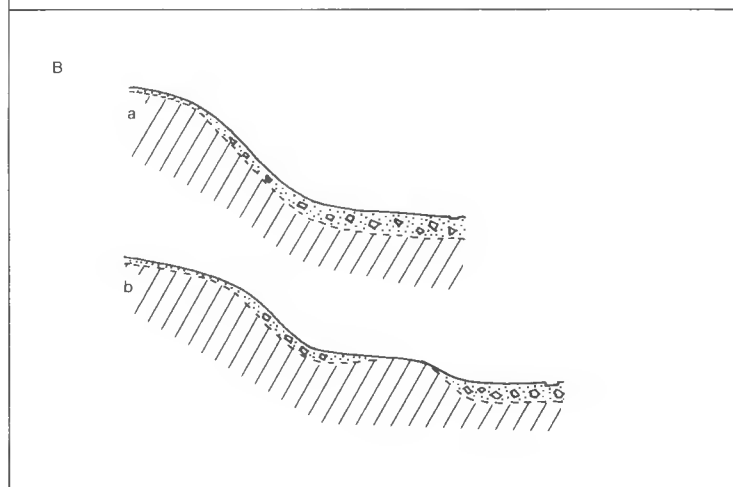
-  1 Formations gélifluées à blocs
-  2 Arènes fauchées et litées
-  3 Filon
-  4 Arène et granite en place
-  5 Horizon argileux.

L'épaisseur des formations a été exagérée



B - détail de la disposition sur les versants :

- a - Sur versant convexo-concave simple
- b - Sur versant convexo-concave avec intercalation de replat.



L'alvéole : unité d'occupation humaine

Dans les régions granitiques à modelé d'alvéole, l'occupation humaine ne s'est pas faite au hasard et le paysage rural, qui en est résulté, prend appui sur des unités physiques, distinctes les unes des autres et résultant de la combinaison de caractères morphologiques, pédologiques et hydrologiques. Dépendantes des formes et des formations héritées, dotées d'un microclimat spécifique, aménagées et exploitées par les hommes, ces unités correspondent à ce qu'il est convenu d'appeler en géographie les terroirs, et sont très proches des stations forestières.

Les meilleurs terroirs sont à l'évidence ceux des replats aux matériaux épais, à bonne réserve en eau ; les cultures y trouvent le microclimat le plus favorable, sur versant sud. On comprend aisément que les hommes aient installé là leurs habitations, le plus souvent à l'aval du replat de façon à occuper le centre du terroir cultivé. La situation du village lui permettait aussi de dominer ses prés de fauche sur la terminaison pentue du replat ou sur les bordures du fond de l'alvéole là où l'on pouvait drainer facilement et où se lit encore le réseau de rigoles superficielles (Valadas, 1984).

L'érosion d'origine agricole se manifeste elle aussi de façon différente selon les terroirs utilisés : au niveau des replats par exemple, souvent cultivés en été, la base des parcelles montre des accumulations liées à l'érosion d'origine agricole pouvant atteindre deux mètres d'épaisseur, alors que le sommet présente des sols tronqués, parfois de simples lithosols développés sur l'arène en place (figure 5, p. 411).

MISE AU POINT D'UNE MÉTHODE

Il ressort de l'étude qui vient d'être développée que l'alvéole est une unité fonctionnelle tant au plan naturel qu'à celui de l'activité humaine. C'est, semble-t-il, en moyenne montagne granitique un outil écologique synthétique pertinent, une structure spatiale de bonne taille et suffisamment répétitive dans ses composants pour intéresser les aménagistes. C'est par le biais de l'analyse fine des composants de l'alvéole que l'on peut approcher la délimitation des stations et au-delà poser la question de leur niveau trophique et de leur réserve en eau.

Il est donc nécessaire de dégager une méthode qui permette à l'observateur de reconnaître rapidement l'objet morphologique dont il souhaite se servir, en l'occurrence ici l'alvéole, et à l'intérieur de cet objet les « composants » utilisables. Pour cela il faut d'abord reconstituer la mise en place des éléments du paysage : cette reconstitution peut se réaliser par l'établissement d'un lien ferme, même s'il est schématique, entre les étapes de mise en place séquentielle et l'échelle du phénomène observé. Elle permet de choisir parmi les éléments ceux qui sont déterminants en fonction des besoins ; elle doit conduire à une cartographie sélective indispensable pour un catalogue bien hiérarchisé.

Principes de lecture des éléments du paysage et des séquences de leur mise en place

La lecture du paysage doit se faire en tenant compte de la taille des objets dont on veut réaliser l'approche. Se dégage d'abord l'idée d'une liaison forte entre l'échelle de travail et l'âge des phénomènes : les phénomènes qui se lisent à petite échelle sont les plus anciens. Ils sont en principe à la disposition des utilisateurs par le biais de cartes déjà établies : géologiques, topographiques, ... Les phénomènes d'échelle moyenne ou grande sont de mise en place plus récente ; pour les dégager, il faut confronter la carte et le terrain.

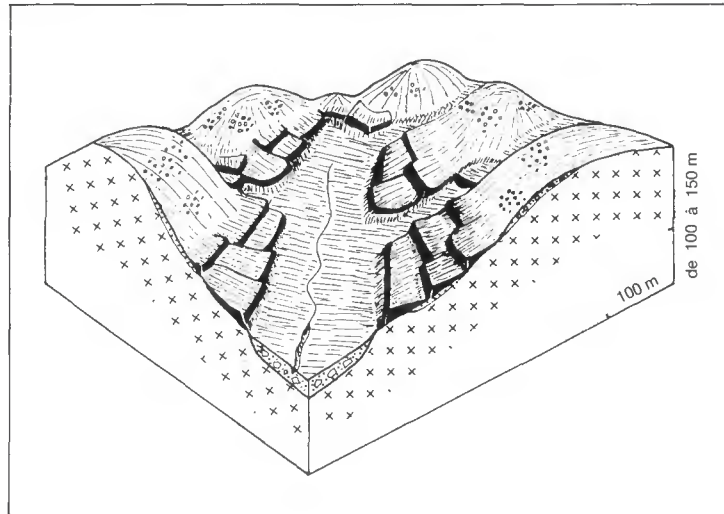
Quatre échelles de perception des paysages peuvent être distinguées.

Figure 5

**ASPECTS ANTHROPIQUES
DE L'ÉVOLUTION DES
VERSANTS DANS LE CADRE
D'UN ALVÉOLE**

(d'après B. Valadas, 1984).

- + + 1 Arène et granite
- 2 Formations géglifluées à blocs
- 3 Accumulations liées à l'érosion d'origine agricole (« banquettes »)
- 4 Erosion d'origine agricole diffuse



La première lecture est celle des ensembles structuraux (mise en place des roches et de leur disposition). Réalisée à petite échelle, elle est surtout utile pour appréhender les limites des ensembles lithologiques (en ce qui concerne la Margeride, nous nous sommes tenus aux granites), dont la mise en place date de la fin du Primaire (orogénèse hercynienne).

La deuxième échelle est celle des grandes unités de relief (horst, graben, plateaux), qui apparaissent mieux aux échelles moyennes, 1/100 000^e et surtout 1/50 000^e. Le repérage de ces unités est une étape d'autant plus indispensable qu'elle nous fournit, le plus souvent, les limites des associations de modelé. La période-clé pour la mise en place des volumes principaux est le Tertiaire : c'est alors que se réalisent les grands aplanissements dont demeurent encore quelques témoins (souvent de taille réduite) et que s'individualisent horsts et grabens.

La troisième échelle de perception est celle des alvéoles. Leurs composants s'expriment clairement sur les cartes au 1/50 000^e, qui sont le meilleur instrument pour le tracé des limites de chaque alvéole, tracé parfaitement objectif dans la mesure où il est facile de suivre les limites d'interfluves qui les séparent. Ce repérage précis est d'autant plus utile que les alvéoles sont des unités morphologiques fonctionnelles dans lesquelles s'individualisent les stations forestières. Certes, les alvéoles ne sont pas des corps géométriques simples, et deux alvéoles ne sont jamais superposables : parmi les variations les plus importantes, il y a la taille (forme, diamètre, profondeur) et la disposition interne des divers constituants tels que largeur des cloisons, surface du fond ou taille des replats. Mais, dans quasiment tous les cas, on retrouve les mêmes constituants topographiques de base.

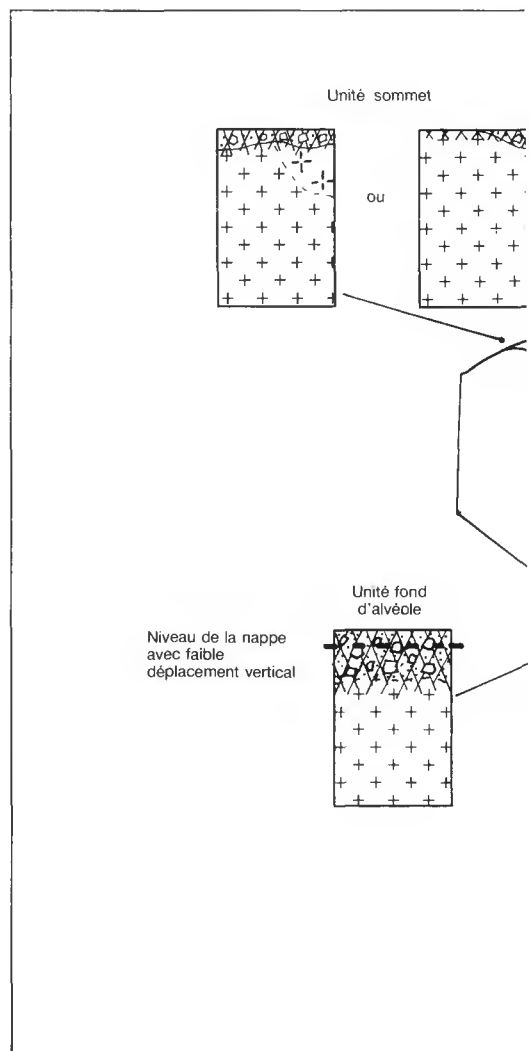
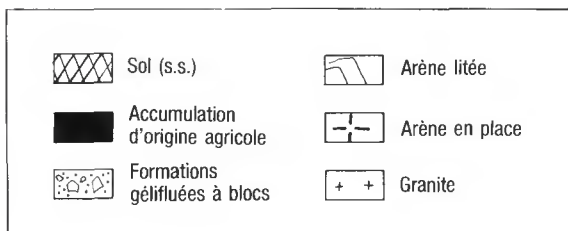
Les modelés d'alvéole ont été élaborés au cours d'une période qui s'étend depuis la seconde moitié du Tertiaire (Eogène) jusqu'au Quaternaire ancien. Une surrection d'ensemble avec des bombements à moyen rayon de courbure a favorisé un creusement différentiel (avec évacuation des matériaux altérés) : la mise en creux des alvéoles est alors réalisée, en deux épisodes de durée inégale, ce qui explique la création d'un niveau de replats, qui correspond au plancher du premier évidement.

La dernière échelle de perception des paysages est celle des versants : une fois le canevas des alvéoles mis en place, y compris leurs facettes topographiques (replats, sommets convexes, éléments plans), la transformation des versants au Quaternaire récent a été réduite sur le plan

quantitatif : elle consiste en simples retouches qui suppriment les aspérités préexistantes et atténuent la pente en bas de versant. Mais ces retouches réalisées sous la forme d'un manteau de formations superficielles qui voile la roche-mère et souvent les limites topographiques ont fortement transformé la nature des matériaux et influencé l'évolution pédologique ultérieure. L'étude de la répartition de ces formations et des variations de leurs caractéristiques (épaisseur, texture, etc...) doit se réaliser sur le terrain à partir de quelques coupes ou fosses pédologiques. Cette étude peut être rapide dans la mesure où l'on connaît les dynamiques de mise en place des formations héritées et la logique de leur répartition spatiale à l'intérieur de l'alvéole. La présence et la nature des formations superficielles, combinées avec la topographie, permettent de définir des unités morpho-pédologiques, ayant leur fonctionnement propre, c'est-à-dire des unités écologiques élémentaires, homogènes quant à la réserve en eau et au niveau trophique, qui vont constituer le catalogue de stations forestières (figure 6, ci-contre).

Figure 6

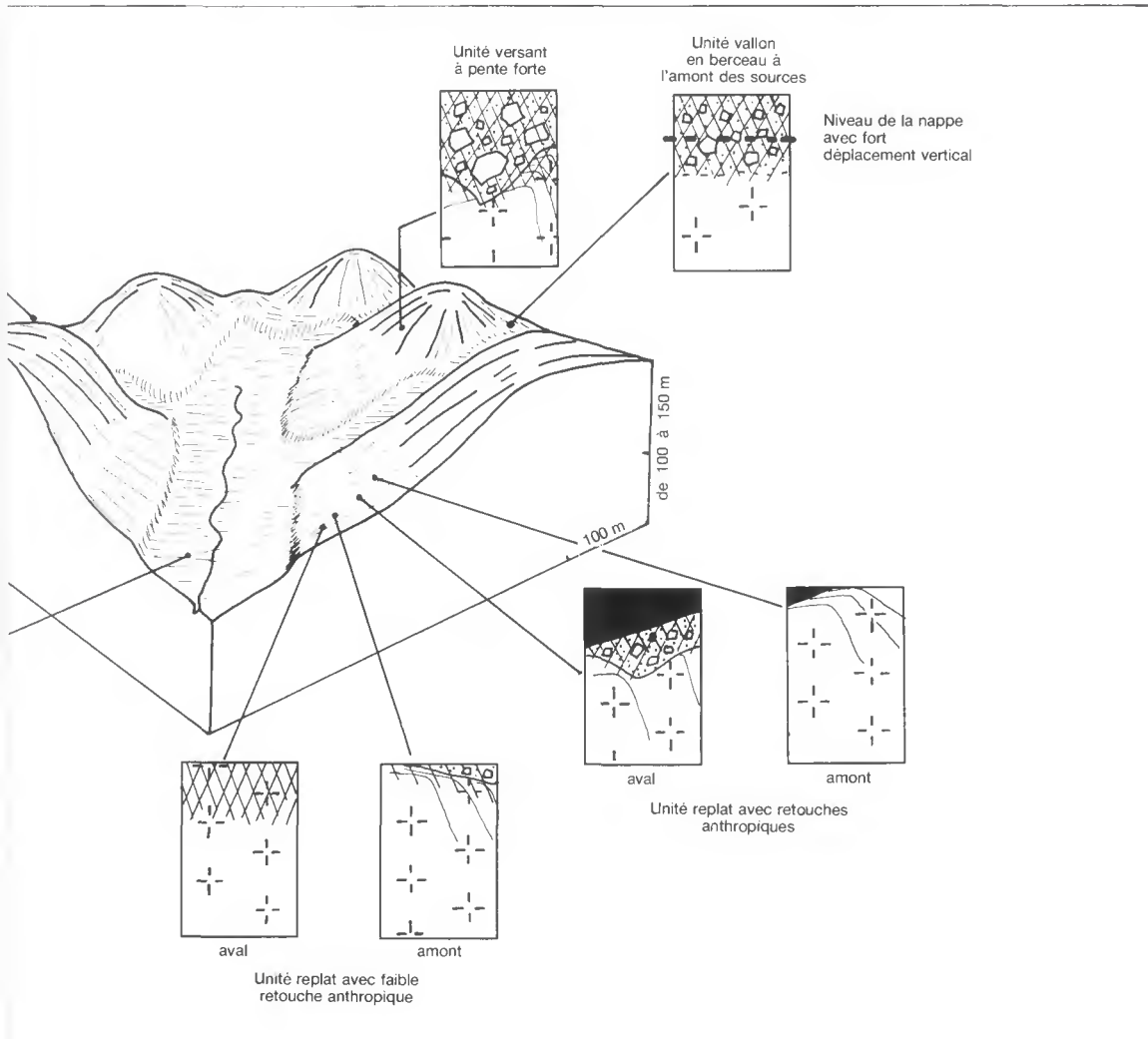
LA DISPOSITION DES UNITÉS ÉLÉMENTAIRES DE TYPE STATION FORESTIÈRE DANS LE CADRE DE L'ALVÉOLE.



Lorsque au-delà du simple repérage de ces unités, on met en valeur la logique de leur distribution spatiale et son côté répétitif dans le cadre de l'alvéole, la confection du catalogue devient alors aisée et rapide. Les modifications anthropiques, telles qu'érosion des formations superficielles et/ou des sols ou création d'accumulation de matériaux en bas de parcelle (à divers niveaux du versant), doivent être prises en compte dans le schéma, car elles modifient fortement, en bien ou en mal, les caractères de la station.

Ainsi présentée la méthode de lecture et de découpage du paysage peut se résumer à la reconnaissance de deux paramètres-clés :

- les formes, à deux échelles, celle de l'alvéole et celle des versants, incluses dans le cadre de l'alvéole ;
- les formations, héritées de climats différents de l'actuel, plus ou moins modifiées par l'intervention humaine, qui conditionnent les qualités de la station.



Applications aux aménagements forestiers

L'étude géologique, géomorphologique et pédologique des alvéoles a permis de reconnaître trois unités d'échelle spatiale emboîtées, en partant du diagnostic stationnel ponctuel :

— **L'association tripartite** : description raisonnée des successions verticales de matériaux dans un profil, sur laquelle se fonde le diagnostic ponctuel de la réserve en eau. Complétée par un diagnostic pédologique — qui n'a pas été rappelé ici car il est plus classique — qui guide vers l'estimation du niveau trophique, elle correspond à la notion de station forestière.

Une station est une succession verticale roche-matériau-sol, par exemple : granite, arène, arène litée, convoi limoneux à blocs, sol brun acide.

— **Le versant**, caractérisé par une succession logique de matériaux et sols le long de la pente. Cette logique est légitimée par sa répétition quasi systématique, et l'histoire géologique récente, qui permet d'en comprendre la formation.

— **L'alvéole**, qui permet une logique de répartition de types de versants dans le paysage, et amorce l'esquisse d'une géographie des stations forestières en milieu granitique : de la notion purement descriptive de station, il est possible de remonter aux mécanismes de mise en place dans le temps des différents éléments constitutifs de la station, et de lire l'inscription des stations dans les unités de paysage.

Décrire un alvéole et comprendre sa formation, c'est décrire les stations forestières et comprendre leur impression dans le paysage. La fiabilité de l'outil ainsi proposé est garantie par le caractère répétitif des motifs mis en évidence, et la compréhension de leur genèse au cours des temps géologiques.

Dans un article en préparation, nous décrivons trois cas concrets en Margeride, sur le Plateau de Millevaches et en Forez de stations forestières sur granite en moyenne montagne, en développant l'estimation de la réserve en eau à partir des formations superficielles, l'estimation du niveau trophique à partir des sols, la logique des stations dans les paysages dans le modèle de l'alvéole.

CONCLUSIONS : LE DOMAINE DE VALIDITÉ ET LES NUANCES RÉGIONALES

La méthode peut être appliquée dans d'autres régions du Massif Central, notamment toutes les régions granitiques ayant été suffisamment soulevées pour avoir un relief différencié. Il s'agit en particulier du Haut Limousin granitique, du Morvan, de la plus grande partie du Forez et du Livradois, du Haut Lévezou... Chaque fois on peut se servir des mêmes clés principales telles que nous venons de les développer mais, parfois, d'autres paramètres secondaires peuvent être pris en compte comme des héritages paléoclimatiques plus diversifiés dont la conservation peut être un élément déterminant pour l'aménagement : nous avons déjà fait allusion à la présence, localement, d'un horizon durci, de type fragipan, qui peut être un facteur limitant là où il existe ; de même, les versants rapés par le passage des glaciers en Artense ou en Aubrac oriental sont un exemple où d'anciens alvéoles ont été transformés en un paysage de roches moutonnées et de cuvettes où le milieu se répartit en deux aspects tout aussi difficiles à mettre en valeur l'un que l'autre, des collines à roche affleurante et des fonds humides occupés par d'épaisses tourbières.

Enfin, les stations doivent être replacées avant toute proposition forestière dans l'étagement climatique actuel, ce qui implique de bien définir les tranches altitudinales dont le potentiel écologique est différencié.

Aussi, le schéma présenté, qui propose de partir de l'objet morphologique qu'est l'alvéole (avec ses composants élémentaires et sa couverture de formations superficielles et des sols), loin d'être un dogme pour l'estimation des potentialités forestières sur granite en moyenne montagne comme le Massif Central granitique, est un outil aujourd'hui pertinent. Comme tout outil, il est souhaitable qu'il puisse évoluer grâce à divers approfondissements, notamment dans les aspects climatiques et surtout bioclimatiques, dont peut dépendre la réussite ou l'échec de l'installation d'un peuplement.

A. FRANC
CEMAGREF
Division Techniques forestières
Groupement de Clermont-Ferrand
Domaine de Lalus
63200 RIOM

B. VALADAS
Département de Géographie
UNIVERSITÉ DE CLERMONT II
CNRS UA 0141 PARIS-MEUDON
63000 CLERMONT-FERRAND

BIBLIOGRAPHIE

- BALLEYDIER (R.), NAUDET (-). — Les Données de l'Inventaire forestier national pour une approche ou un complément à la typologie des stations. In : Colloques phytosociologiques, Phytosociologie et Foresterie, Nancy, 1985. — Berlin : Ed. J. Cramer, 1988.
- BECKER (M.). — Démarche méthodologique préconisée pour la typologie des stations forestières. In : Colloques phytosociologiques, Phytosociologie et Foresterie, Nancy, 1985. — Berlin : Ed. J. Cramer, 1988.
- BECKER (M.), LE TACON (F.), TIMBAL (J.). — Les Plateaux calcaires de Lorraine : types de stations et potentialités forestières. — Nancy : École nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, 1980. — 216 p. + annexes.
- BORNAND (M.), COLE (M.). — Étude des sols dans le paysage. Les relations « pédologie-géomorphologie-géologie du Quaternaire ». Apports réciproques. In : Livre jubilaire du Cinquantenaire, AFES, 1984, pp. 141-153.
- BRÊTHES (A.). — La Typologie des stations forestières. Recommandations méthodologiques. — *Revue forestière française*, vol. XLI, n° 1, 1989, pp. 7-27.
- ELLENBERG (H.). — *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. — Stuttgart : Eugen Ulmer Verlag, 1983. — 986 p.
- ETLICHER (B.). — Les Massifs du Forez, du Pilat et du Vivarais. Régionalisation et dynamique des héritages glaciaires et périglaciaires en moyenne montagne cristalline. — Université de St-Étienne, Centre d'Études foréziennes, 1986.
- FRANC (A.). — Typologie forestière de la Margeride lozérienne. — Riom : CEMAGREF-Groupement de Clermont-Ferrand, 1987. — 108 p. + annexes.
- FRANC (A.). — Le Massif Central cristallin. Analyse du milieu. Choix des essences. — CEMAGREF-Département Forêt, 1989. — 108 p. (Coll. Études, n° 2).
- GIRAUD (D.), WENCELIUS (F.). — Prolongement des catalogues ou des études de stations forestières en France. — Document Commission Stations-Production. — Nogent-sur-Vernisson : CEMAGREF, 1986.
- GODARD (A.). — Pays et paysages de granite. Introduction à une géographie des domaines granitiques. — Paris : Presses universitaires de France, 1977. — 232 p.
- GODARD (A.). — Quelques enseignements apportés par le Massif Central dans l'étude géomorphologique des socles cristallins. — *Revue de Géologie dynamique et de Géographie physique*, n° 3, 1972, pp. 265-296.
- LEPART (J.), NAUDET (-), ROMANE (F.). — Essai d'analyse phytoécologique des observations récoltées par les services de l'Inventaire forestier national en Lozère. — Montpellier : Inventaire forestier national - Échelon de Montpellier, 1981.
- LONG (G.), DAGET (Ph.). — Contribution à l'étude écologique de la Margeride. Observations sur la pédogenèse et le dynamisme de la végétation sur les granites. — *Annales agronomiques*, vol. XVI, n° 4, 1965, pp. 401-432.
- MEUNIER (D.), BORNAND (M.), HINSINGER (P.). — Cartographie et typologie des sols en moyennes montagnes cristallines et cristallophylliennes. Application à la Margeride et aux Cévennes. In : Colloque « Agrométéorologie des régions de moyenne montagne », INRA/Météorologie nationale, Toulouse, avril 1986. — INRA Ed., 1987.
- NYS (C.). — Les Sols du Plateau de Millevaches. — *Bulletin AFES, Sciences du Sol*, n° 4, 1973, pp. 221-241.
- RAMEAU (J.-C.). — Phytosociologie et Foresterie : caractères et problèmes spécifiques, relations avec la typologie forestière. In : Colloques phytosociologiques, Phytosociologie et Foresterie, Nancy, 1985. — Berlin : Ed. J. Cramer, 1988.
- TRICART (J.). — La Terre, planète vivante. — Paris : Presses universitaires de France, 1972. — 184 p. (Coll. SUP « Le Géographe »).
- VALADAS (B.). — Les Hautes Terres du Massif Central français. — 2 volumes. — Thèse de l'université de Paris I, 1984. — 927 p.
- VALADAS (B.). — Morphodynamiques récentes dans le Massif Central français : étude comparée des massifs granitiques du Limousin, de Margeride et du Mont-Lozère. — *Zeitschrift für Geomorph.*, supplém. Bericht 65, 1987, pp. 85-99.
- VAN VLIET-LANOË (B.), COQUE-DELHUILLE (B.), VALADAS (B.). — Les Structures dérivées de la formation de glace de ségrégation dans les arènes déplacées. Analyse et application à la Margeride occidentale. — *Physio-Géo*, n° 2, 1981, pp. 17-38.
- VAN VLIET-LANOË (B.), VALADAS (B.). — A propos des formations déplacées des versants cristallins des massifs anciens : le rôle de la glace de ségrégation dans la dynamique. — *Bulletin AFEQ*, n° 4, 1983, pp. 153-160.

STATIONS FORESTIÈRES ET PAYSAGES : LES GRANITES DU MASSIF CENTRAL (Résumé)

L'étude propose une méthode d'approche des stations forestières appliquée à la moyenne montagne granitique, ici la Margeride. Dans une région au relief confus, où les formations superficielles apparaissent irrégulièrement dans l'espace, les auteurs proposent de partir de la notion d'alvéole, cadre morphologique d'échelle moyenne structurant l'espace dans ce type de milieu, pour définir des unités morphopédologiques élémentaires homogènes quant à la réserve en eau et au niveau trophique. Un principe de lecture des éléments du paysage est présenté, le domaine de validité et les nuances régionales discutés.

FOREST SITES AND LANDSCAPES : THE GRANITE REGIONS OF THE MASSIF CENTRAL (Summary)

This study puts forward a method of dealing with forest sites which can be applied to areas of granite mountains, in this case the Margeride. For regions with extremely variable relief where the surface structures are irregularly distributed, the authors propose using the idea of alveoli, a medium-scale morphological framework used for classification in this type of environment, to define homogeneous elementary morphopedological units with reference to water resources and the trophic level. A method for analysing the elements of the landscape is presented, and its range of validity and regional variants are discussed.

FORSTSTATIONEN UND LANDSCHAFTEN : DER GRANIT DES ZENTRALMASSIVS (Zusammenfassung)

Die Studie schlägt eine Untersuchungsmethode für die forstlichen Standorte der granitreichen Mittelgebirge vor, im vorliegenden Fall der « Margeride ».

Für eine Gegend mit unregelmäßigem Bodenprofil, in der die Oberflächenformationen sich willkürlich in der Landschaft erheben, schlagen die Verfasser vor, von dem Begriff « Wabe » auszugehen als morphologischem Rahmen mittlerer Größe, der in dieser Art von Milieu die Raumstruktur gibt, um die elementaren homogenen morpho-pedologischen Einheiten im Hinblick auf die Wasserreserven und das trophische Niveau zu definieren.

Ein Auswertungsprinzip der Landschaftselemente wird vorgelegt und das Anwendungsgebiet und die regionalen Unterschiede werden erörtert.

ESTACIONES FORESTALES Y PAISAJES : LOS GRANITOS DEL MACIZO CENTRAL (Resumen)

El estudio propone un método de manera de ver las estaciones forestales, aplicado a la media montaña granítica, en este caso la Margeride. En una región de relieve confuso, donde las formaciones superficiales aparecen irregularmente en el espacio, los autores proponen que se parta de la noción de alvéolo, cuadro morfológico de escala media que estructura el espacio en ese tipo de medio, para definir unidades morfo-pedológicas elementales homogéneas en cuanto a la reserva de agua y al nivel trófico. Un principio de lectura de los elementos del paisaje es presentado así como el concepto de validez y los matices regionales son igualmente discutidos.
