Dynamique de la végétation à l'étage montagnard des Alpes du Sud. Première approche d'une typologie des hêtraies et hêtraies-sapinières. Les applications possibles au niveau de la gestion

Jean-Claude Rameau

▶ **To cite this version:**

Jean-Claude Rameau. Dynamique de la végétation à l'étage montagnard des Alpes du Sud. Première approche d'une typologie des hêtraies et hêtraies-sapinières. Les applications possibles au niveau de la gestion. Revue forestière française, 1992, 44 (5), pp.393-414. 10.4267/2042/26340 . hal-03444023

HAL Id: hal-03444023
https://hal.science/hal-03444023

Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION À L'ÉTAGE MONTAGNARD DES ALPES DU SUD. Première approche d'une typologie des hêtraies et hêtraies-sapinières. Les applications possibles au niveau de la gestion

J.-C. RAMEAU

Depuis plusieurs années, diverses recherches sont conduites sur les écosystèmes forestiers montagnards des Alpes du Sud.

Ces travaux ont plusieurs objectifs : **la caractérisation floristique et stationnelle** de ces écosystèmes, la compréhension des **phénomènes dynamiques**, dynamique externe se développant dans les espaces agricoles abandonnés (essentiellement pastoraux), dynamique interne au sein des massifs constitués, l'approche de l'**évolution des caractères écologiques** (humus, sol, microclimat) en relation avec les différentes phases dynamiques et bien sûr les applications directes ou indirectes **au niveau de la gestion** (fonction de production et fonction patrimoniale).

Ils sont menés en collaboration entre l'ENGREF, l'Office national des Forêts et les groupements du CEMAGREF de Grenoble (Division Lutte contre l'érosion) et Aix-en-Provence (Division Techniques forestières méditerranéennes), le Parc naturel du Luberon. Leur motivation découle des demandes formulées par les gestionnaires confrontés à de nombreuses difficultés qui sont liées aux caractères propres à la région. Les forêts se retrouvent souvent fortement dégradées après des siècles d'exploitation en taillis et de pâturage. Il devient fréquemment difficile, à partir des peuplements en place, de dégager la place effective que devraient occuper certaines essences indigènes (Sapin pectiné, Hêtre...).

On observe une forte déprise agricole (avec la baisse des activités pastorales) qui libère de vastes espaces où il est utile de connaître, d'une part les modalités de la dynamique naturelle de la végétation, ainsi que la rapidité des successions, d'autre part les possibilités de plantations d'essences introduites (question du choix des essences en fonction des caractères stationnels et des impératifs paysagers ou patrimoniaux). À ces problèmes historiques et écologiques s'ajoutent souvent des problèmes de commercialisation des produits, compte tenu de certaines faiblesses de la filière-bois régionale.

Une synthèse de ces travaux est envisagée avec la participation des divers organismes concernés.

Nous présenterons ici quelques éléments concernant les hêtraies et hêtraies-sapinières. L'objectif recherché est de montrer l'existence d'**unités stationnelles** possédant de **bonnes potentialités forestières** malgré souvent l'apparente dégradation actuelle des peuplements et de préciser **la place que peut réoccuper le Sapin pectiné** dans ces régions.

L'AIRE CONCERNÉE ET LE POINT SUR LES TRAVAUX ENTREPRIS

Le territoire où s'observent les hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières « méridionales » est délimité sur la figure 1 ci-dessous (où nous reprenons le découpage des régions forestières de l'IFN). Il englobe :

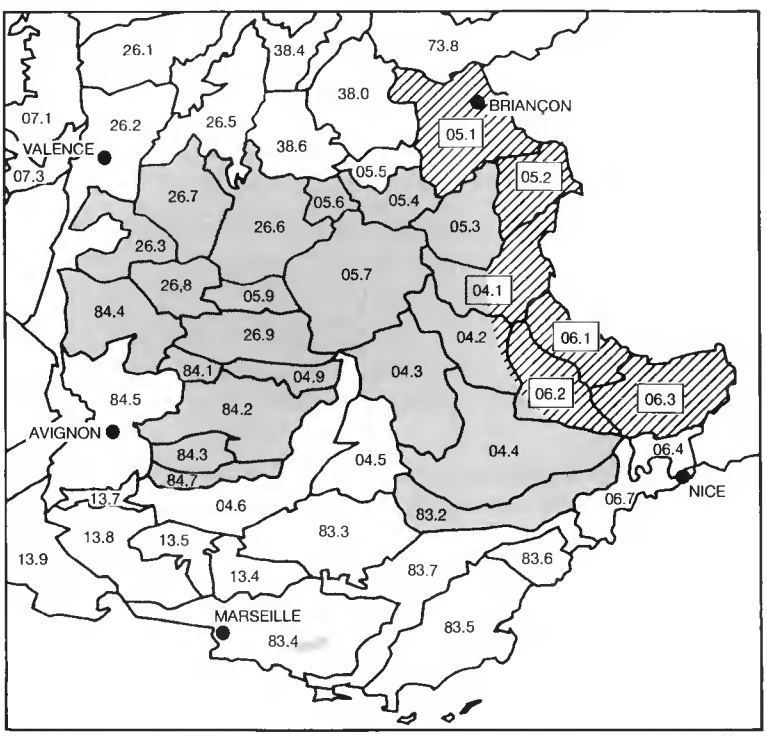
— des massifs préalpins : Haut-Diois, Dévoluy, Bochaine, Hautes-Baronnies, Ventoux, Montagne de Lure, Plateaux de Saint-Christol (ou du Vaucluse), Préalpes de Digne, de Castellane ;

— des zones périphériques rhodaniennes ou provençales : Bas-Diois, Tricastin, Luberon, Sainte-Baume ;

— des dépressions intraalpines : Champsaur, Gapençais ;

— des massifs internes ou centraux : Embrunais, partie ouest de l'Ubaye, une partie des hautes vallées de la Bléone, du Verdon, du Var...

Figure 1 **CARTE DES RÉGIONS CONCERNÉES** (documents IFN)



Régions naturelles

05.3 Embrunais

05.4 Champsaur
05.6 Dévoluy
05.7 Gapençais
05.8 Laragnais
Bochaine
05.9 Rosannais

26.6 Haut-Diois
26.7 Diois
26.8 Nyonsais
26.9 Baronnies
26.3 Collines rhodaniennes
84.4 Tricastin
84.1 Ventoux
04.9 Montagne de Lure
84.2 Plateaux et Monts du Vaucluse
84.7 Luberon

04.1 Ouest Ubaye
04.2 Haut-Verdon et Haute-Bléone
04.3 Préalpes de Digne
04.4 Préalpes de Castellane
83.2 Plans et Piémont de Haute-Prov
06.2 Haut-Var
in 83.4 Sainte-Baume

Régions voisines

05.1 Briançonnais
05.2 Queyras

04.1 Ubaye
06.1 Haute-Tinée
06.2 Haut-Var
06.3 Alpes niçoises

Nous laissons volontairement à l'écart ici le Briançonnais, le Queyras, l'Ubaye, les hauts bassins de la Tinée, de la Vésubie et de la Roya où se rencontrent également des sapinières.

Les résultats présentés sont tirés d'une série d'études régionales menées depuis 1986 (citées dans la légende de la figure 1, ci-dessous), complétées de l'examen approfondi d'un grand nombre de massifs régionaux (J.-C. Rameau). Ces travaux reposent tous sur la même approche : une **préétude** qui met en évidence la diversité stationnelle des massifs forestiers retenus, un **plan d'échantillonnage stratifié** qui prend en compte cette diversité, des **relevés phytoécologiques** qui rassemblent non seulement les données floristiques mais aussi les caractères stationnels (en particulier les sols), une réflexion approfondie sur la **dynamique de la végétation.**

LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

Nous disposons d'une littérature abondante sur la végétation des Alpes du Sud avec les multiples cartes de la végétation et les nombreux travaux phytosociologiques publiés. Il est possible de classer succinctement ces données, pour l'étage montagnard de la zone d'étude, dans les grands ensembles suivants :

— **hêtraies sèches**, calcicoles ou neutrophiles, pures ou en mélange (avec le Chêne pubescent, le Pin sylvestre), appelées hêtraies mésophiles, subméditerranéennes... ;

— **hêtraies acidiphiles** (sur les grès d'Annot), pures ou en mélange avec le Pin sylvestre ;

— **hêtraies « fraîches »** de type préalpin (ou médioeuropéenne) ou méridional (ou subméditerranéenne) (à *Calamintha grandiflora* ou à *Trochiscanthes nodiflorus*), calcicoles ou neutrophiles ;

— **hêtraies-sapinières** :

• sèches « à Buis » ;
• « fraîches » de type septentrional (ou médioeuropéenne) ou méridional (ou subméditerranéenne) ;

— **pineraies sèches** (« mésophiles ») **ou sciaphiles** :

• acidiphiles (grès d'Annot)
• calcicoles ou neutrophiles

} pures ou en mélange avec le Chêne pubescent, le Hêtre ou le Sapin.

Cette riche documentation devrait fournir une vision claire de la végétation forestière montagnarde. Or, une analyse fine de ces études révèle qu'il subsiste encore de nombreuses questions non résolues, découlant :

— de conceptions parfois divergentes exprimées par les auteurs ;

	Travaux entrepris depuis 1986
	Préétude en vue d'une typologie de l'Embrunais et étude de la forêt de Boscodon - V. Pigeon, 1986
	Préétude de Buech - V. Pigeon, 1988 Typologie forestière, 1990
	Etude de la dynamique de la végétation dans les vallées du Sasse et de Grand Vallon - S. Darracq, 1988-1992 Etude phytoécologique de la forêt de Bayons - Cl. Véran, 1988
	Etude phytoécologique des forêts de l'adret de la Montagne de Lure - A. Mantzavelas, 1987
	Préétude du Luberon. Typologie des Hêtraies - P. Varèse, 1991
	Préétude en vue d'une typologie du Queyras et étude de la forêt d'Aiguilles - P. Varèse, 1989

— de la non prise en compte fréquente des données stationnelles à côté des données floristiques ;

— d'un échantillonnage en relevés trop limité à l'intérieur de nombreux massifs ;

— d'une **interprétation statique** de la végétation qui n'intègre ni le passé lointain (migrations floristiques) ou plus récent (actions anthropiques pluriséculaires), ni le présent avec la gestion forestière actuelle, ni surtout l'évolution future prévisible des nombreux peuplements dégradés.

Le forestier sait fort bien analyser les peuplements actuels. La carte de la végétation actuelle est donc secondaire pour lui ; il souhaite avant tout connaître ce vers quoi les peuplements d'aujourd'hui peuvent évoluer : il veut savoir quelles sont les **réelles potentialités de ses forêts** et donc attend des chercheurs la définition de la **véritable végétation potentielle**.

POUR UNE APPROCHE VRAIMENT DYNAMIQUE DES MILIEUX FORESTIERS

La couverture forestière régionale est une mosaïque non seulement spatiale (stationnelle) mais aussi temporelle (dans des conditions stationnelles identiques se rencontrent des peuplements offrant des degrés divers de maturation). Cette diversité dans l'évolution des peuplements dérive essentiellement de **facteurs anthropiques historiques** ou plus rarement de **phénomènes naturels** au sein de forêts non gérées depuis plus de 70 ans.

Importance des facteurs historiques

Les forêts ont connu par le passé de multiples vicissitudes :

- *Par surexploitation*

Une sapinière-hêtraie surexploitée s'appauvrit en Sapin (extrait pour fournir du bois d'œuvre) et se transforme peu à peu en hêtraie très généralement conduite en taillis pour fournir du bois de feu.

L'intensité de ces perturbations dépend de la facilité avec laquelle peuvent s'exercer les pressions humaines : donc de la proximité des villages et des chalets d'alpage, des sentiers de transhumance, de l'accessibilité pour l'exploitation et des facilités de transport des bois.

Ainsi le Sapin ne subsiste-t-il souvent que dans les sites les plus éloignés des villages ou dans les lieux les plus inaccessibles (présence d'un bouquet de sapins, par exemple, dans un ravin du cirque de Vaumale en forêt d'Aiguines dans les gorges du Verdon). Ces zones représentent des refuges à partir desquels, lorsque la pression anthropique diminue, le Sapin se répand de nouveau sous le Hêtre (ceci d'autant plus rapidement que les conditions de bilan hydrique sont plus favorables).

Il a gardé son importance passée dans les forêts qui ont été protégées au cours des siècles derniers (forêts ecclésiastiques... : la forêt de Boscodon en Embrunais en est un magnifique exemple) ou l'a retrouvée dans les massifs restaurés dès le siècle dernier par la gestion forestière (nombreuses forêts domaniales).

- *Par pâturage*

La pratique du pâturage en forêt par les ovins s'est prolongée sur de longues périodes. Cette action drastique a provoqué l'ouverture des peuplements et entraîné là encore la disparition du Sapin, voire parfois du Hêtre, dans le cas de dégradation poussée (passage à des prés-bois, puis à des pelouses).

De nombreuses hêtraies actuelles correspondent donc en réalité à des sapinières-hêtraies potentielles. Les travaux de pédoanthracologie [1] menés dans la région (cf. étude de Thinon) viennent confirmer ces hypothèses (la hêtraie-sapinière côtoyait la chênaie pubescente sur l'adret du Mont Ventoux !).

Mais, à côté de modèles d'évolution lente régressive, il existe de vastes surfaces soumises à une **dynamique progressive**. Tout au long de l'histoire de l'occupation humaine régionale se sont succédé des périodes de défrichement et de déprise. Chaque déprise est caractérisée par le retour de la forêt. Compte tenu de la durée des phénomènes, le paysage est devenu une mosaïque de **phases dynamiques forestières** plus ou moins évoluées. Autour des massifs constitués s'organisent des enveloppes successives, dominées par des essences différentes, chacune traduisant un certain degré de maturation.

Dans la reconquête des espaces pâturés où la pression des animaux diminue, le Pin sylvestre joue un rôle considérable. À l'état naturel, cette essence devait occuper une place réduite (crêtes, haut d'adret sur sol superficiel) et, de là, participait à la cicatrisation des forêts après de grandes perturbations (vastes chablis, incendies). Avec l'abandon des pelouses, cette essence est bien adaptée pour jouer ce rôle de pionnière par dispersion (anémochorie [2], héliophilie, frugalité et très grande malléabilité sur le plan édaphique). La majeure partie des pineraies régionales sont donc des phases pionnières qui évoluent progressivement vers les anciens climax. Le Pin exerce une action remarquable de facilitation pour l'installation du Hêtre très souvent, parfois pour le Sapin directement (Trièves, Préalpes de Grasse, Montagne de Lachens...) ou l'Épicéa (bassin de Seyne), en offrant un microclimat tamponné pour la germination et le développement des semis de ces essences.

À la base de l'étage montagnard, et ceci dans les régions soumises fortement aux influences méditerranéennes, le Chêne pubescent peut jouer le même rôle. Ainsi, on constate actuellement la progression du Hêtre dans les chênaies pubescentes « pionnières » de transition (Monts du Vaucluse, région de Comps-d'Artuby, gorges du Verdon...).

À l'est (au contact des Alpes internes) et au nord du territoire, le Mélèze a recolonisé d'anciens pâturages montagnards, structurant les premiers peuplements arborescents.

Dans les bassins à sols profonds, la phase pionnière est assurée par le Frêne, le Noisetier, le Tremble, parfois accompagnés par les Érables. Enfin, dans les Alpes maritimes, le Charme-houblon occupe la même fonction.

Ces phases pionnières peuvent être bloquées plus ou moins longuement par la reprise d'un pâturage, plus ou moins extensif, par l'éloignement du potentiel de semences (semenciers) pour les essences des phases ultérieures, par la prise en main du peuplement par le forestier qui les perpétue.

L'évolution nécessaire des concepts de dynamique de la végétation

Le climax est trop souvent considéré comme la première végétation forestière qui s'installe dans un milieu donné, ou bien, il est tout simplement déterminé sur la composition du peuplement existant sans envisager ses possibilités d'évolution ultérieure.

---

(1) Pédoanthracologie : détermination et datation des charbons de bois fossiles trouvés dans les sols, issus d'incendies naturels anciens.

(2) Anémochorie : dispersion des semences par le vent.

Il serait souhaitable d'intégrer les acquis des recherches menées sur les forêts européennes peu artificialisées (des **phases pionnières transitoires et optimales** sont définies dans le cadre des cycles sylvigénétiques qui perpétuent la forêt). Le climax doit absolument intégrer **le degré de maturation le plus élevé** (phase optimale) que la végétation peut atteindre en un lieu (compte tenu des conditions climatiques et édaphiques locales). La plupart des pineraies sont en réalité des phases pionnières, au même titre que certaines chênaies pubescentes, que de nombreux mélézins, ostryaies... ; souvent les hêtraies sont des phases transitoires de hêtraies-sapinières qui représentent la phase optimale potentiellement répandue mais actuellement d'étendue restreinte.

Comment déterminer, à partir d'un peuplement donné, les statuts de phase pionnière, transitoire ou optimale ?

Des recherches historiques sur les systèmes socioéconomiques qui se sont succédé localement, sur les types d'exploitation et d'occupation du sol se révèlent très utiles pour connaître le passé d'une parcelle. La connaissance du mode de gestion actuelle, la nature de la propriété (qui induit souvent une gestion particulière) sont aussi des éléments intéressants.

Les études synchroniques représentent l'outil le plus efficace pour déterminer les différents degrés de maturation d'un climax donné, en se plaçant dans le cadre de conditions stationnelles identiques. Cette méthode implique donc de prendre simultanément aux données floristiques les caractères écologiques des stations échantillonnées. Les forêts peu artificialisées sont des modèles particulièrement fructueux (Boscodon, Sainte-Baume...) pour cette approche.

Il en est de même des massifs dont la gestion est abandonnée depuis plus de soixante-dix ans (bois du Chapitre, Hautes-Alpes ; parcelles des bois de la Sapie et de la Lancière en amont de Bayons-Clamensane, Alpes-de-Haute-Provence). Les cycles sylvigénétiques naturels (dynamique interne) se rétablissent peu à peu sous l'influence des chablis ; selon la taille des clairières ouvertes, s'individualisent différentes phases dont l'analyse permet d'interpréter la logique de la dynamique externe (au niveau des enveloppes concentriques).

Le comportement autécologique des différentes essences est également à intégrer :

— pour apprécier l'adéquation de telle ou telle espèce avec les conditions pédoclimatiques offertes par les divers types stationnels régionaux et donc déterminer l'essence qui pourrait être présente en fonction de ces conditions ;

— par les stratégies adaptatives (modes de dissémination, exigences ou tolérances en lumière et microclimatiques pour la germination des graines et le développement des semis...) permettant d'expliquer la présence ou l'absence d'une espèce dans un milieu.

S'il subsiste un doute, la pédoanthracologie (cf. note (1), p. 397) permet de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse dynamique formulée.

DONNÉES ÉCOLOGIQUES SUCCINCTES SUR LA RÉGION

Les facteurs climatiques

Le territoire étudié, de par sa superficie très importante, offre une grande variabilité des conditions climatiques qu'il n'est pas possible de détailler ici. Il s'agit d'un climat montagnard soumis, selon les régions, à des influences :

— **méditerranéennes** pour les zones méridionales et occidentales, influences remontant dans les vallées ouvertes vers le sud, s'exprimant avec force au sud et en basse altitude, s'atténuant en altitude et vers le nord ou l'est ;

— **continentales** pour la partie orientale de l'aire, au contact des Alpes internes (Briançonnais, Queyras, Ubaye, Mercantour...) ;

à l'origine donc de deux gradients : le premier S → N ou SO → NE et le second NE → SO ou N → S. Par contre, les influences océaniques (O → E) qui s'exercent avec tant de force dans les Alpes du Nord ne jouent ici qu'un rôle limité. Malgré cela s'individualisent trois grands domaines biogéographiques comme dans les Alpes du Nord : Alpes internes, Alpes intermédiaires, Alpes externes, bien caractérisés par leurs essences, leur flore et leur végétation. Le facteur de différenciation est ici plutôt lié aux variations du régime thermique qu'au gradient de précipitations.

Ces grands types climatiques sont diversifiés à l'extrême par les gradients altitudinaux d'une part et les effets de la topographie d'autre part :

— effet de l'exposition avec l'opposition classique des versants,

— influences compensatrices ou cumulatives de la microtopographie (versants droits, concaves ou convexes).

Il en découle une énorme difficulté de réaliser un découpage en régions « homogènes » sur le plan climatique et on peut s'interroger sur la fiabilité des corrélations établies entre des moyennes issues de stations météorologiques et la fertilité d'un peuplement au sein d'une station...

Les facteurs édaphiques

Sur l'ensemble de la région retenue dominent les formations sédimentaires :

— carbonatées surtout représentées (calcaires plus ou moins compacts, calcaires marneux, marnes) ;

— siliceuses (rares : grès d'Annot, du Rosannais, calcaires à silex de l'adret de la Montagne de Lure) ;

— molasses de composition variable (à la fois calcaires et siliceuses souvent).

S'y ajoutent des formations apportées par la tectonique alpine (nord-est de la zone d'étude) : flysch, schistes divers à l'origine de matériaux limoneux.

La pédogenèse à l'étage montagnard est ici généralement peu poussée quels que soient les matériaux parentaux, ceci est lié au climat relativement sec qui règne sur l'ensemble de la région. Ainsi la décarbonatation est peu avancée, l'évolution des altérites gréseuses est limitée (sols bruns acides). On observe un caractère général : l'existence de litières (O) épaisses reposant sur un horizon A_1 biologiquement actif (de type mull brassé par les vers de terre). La sécheresse estivale est à l'origine de ce ralentissement de la décomposition des feuilles qui, en subsistant, créent un pédoclimat favorable à l'activité biologique dans l'horizon A_1.

Le facteur fondamental pour la fertilité forestière est le **bilan hydrique** qui dépend :

— de l'épaisseur du matériau parental, de la nature de la roche sous-jacente, de la texture des matériaux, de la topographie...

— des diverses composantes climatiques (géographiques, altitudinales, d'exposition, microtopographiques) influant sur la pluviosité, la température et **l'hygrométrie de l'air**.

L'interaction de ces différentes variables édaphiques et climatiques est à l'origine d'un large éventail de **conditions de bilan hydrique**, difficiles à mettre en équations, mais parfaitement révélées, dans le cas des peuplements tamponnés (fermés), par la végétation. Nous utiliserons donc très largement cette relation : conditions de bilan hydrique - végétation dans notre structuration des unités stationnelles forestières régionales.

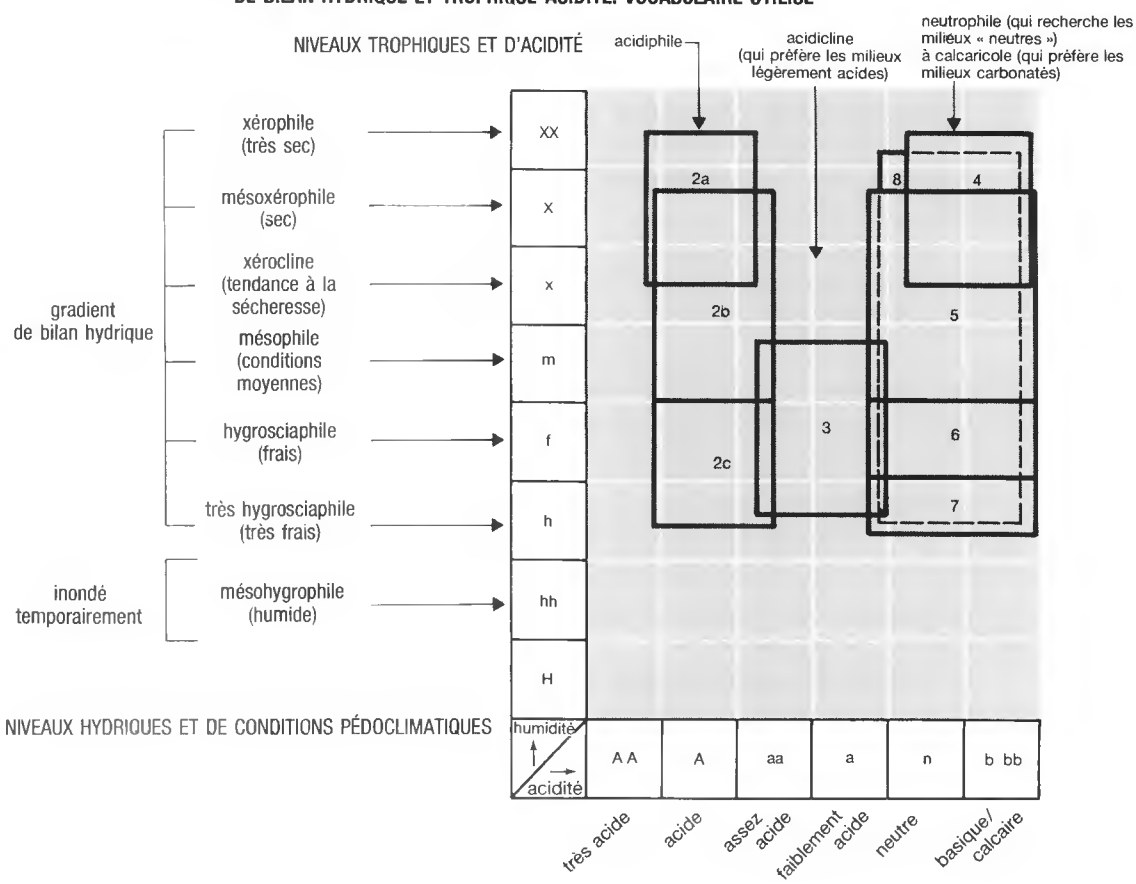
LES GRANDES UNITÉS STATIONNELLES INDIVIDUALISÉES ET LEUR STRUCTURATION

La structuration proposée est élaborée à partir d'analyses globales des relevés extraits de nos études (cf. paragraphe page 394) et de certaines données bibliographiques. Elle est établie au départ sur des **bases floristiques** : le cortège floristique d'un peuplement relativement fermé reflète parfaitement en effet, dans la région d'étude, les conditions locales de bilan hydrique (facteur écologique essentiel). Dès que le peuplement est ouvert (surexploité, pâturé ou en cours de reconstitution), les espèces héliophiles de pelouse sont fréquentes et traduisent généralement des conditions plus sèches que si la forêt était fermée (tendance xérophile liée aux effets directs du macroclimat sur le sol). Les phases de hêtraies très ouvertes (à Lavande, Brachypode penné...) ne sont pas prises en compte dans cette typologie.

Chaque unité stationnelle est définie par un assemblage particulier de groupes d'espèces indicatrices d'une part et par un certain nombre de caractères écologiques d'autre part.

Les groupes d'espèces indicatrices régionaux
(cf. figure 2, ci-dessous, où nous présentons le vocabulaire utilisé)

Figure 2
SITUATION DES GROUPES D'ESPÈCES INDICATRICES DÉFINIS CI-CONTRE PAR RAPPORT AUX GRADIENTS DE BILAN HYDRIQUE ET TROPHIQUE-ACIDITÉ. VOCABULAIRE UTILISÉ



Ils ont été établis en fonction de leur fidélité et de leur fréquence par rapport aux divers facteurs écologiques régionaux et aux unités floristiques définies.

• *Espèces de litière : groupe 1*

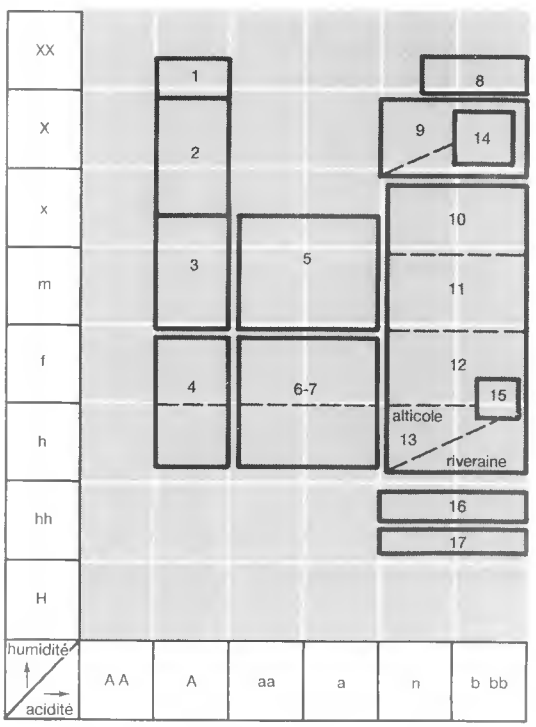
Ces plantes affectionnent les litières épaisses : O (ensemble de la couche uniquement organique) avec les sous-horizons L (feuilles entières) et F (feuilles fragmentées) et plus rarement H (matières organiques noirâtres) qui caractérisent la plupart des sols régionaux quel que soit le substrat :

— moder véritable des sols bruns acides (sur grès ou limons à silex) avec O et A_1 en continuité structurale et fonctionnelle ;

— litière O reposant sur un mull véritable à bonne activité biologique (discontinuités structurale et fonctionnelle entre O et A_1) ;

— tangel des sols humo-carbonatés (horizon O organique très épais avec L, F, H), propres aux matériaux carbonatés graveleux, caillouteux ou à blocs, dépourvus ou presque d'éléments fins argileux (continuité structurale et discontinuité fonctionnelle entre O et A_1).

Figure 3
PRINCIPALES UNITÉS STATIONNELLES RÉGIONALES À L'ÉTAGE MONTAGNARD



- **hêtraies, hêtraies-sapinières, sapinières-pessières :**
  - acidiphiles :
    2 - hêtraies mésoxérophiles
    3 - hêtraies mésophiles
    4 - pessières-sapinières hygrosciaphiles
  - acidiclines :
    5 - hêtraies, hêtraies-sapinières mésophiles
    6-7 - hêtraies, hêtraies-sapinières, pessières-sapinières hygrosciaphiles
  - neutrophiles à calcaricoles :
    9 - hêtraies (hêtraies-sapinières) mésoxérophiles (base du montagnard / sommet du montagnard)
    10 - hêtraies (hêtraies-sapinières) xéroclines
    11 - hêtraies, hêtraies-sapinières mésophiles
    12 - hêtraies, hêtraies-sapinières hygrosciaphiles
    13 - hêtraies, hêtraies-sapinières très hygrosciaphiles (alticoles / riveraines)
- **pineraies naturelles :**
  1 - xéroacidiphiles
  8 - xérocalcicoles
- **tillaies sur blocs ou lithosols :**
  14 - tillaies xérophiles
  15 - tillaies-érablières hygrosciaphiles (bilan hydrique très favorable)
- **végétation riveraine :**
  16 - saulaies-peupleraies
  17 - aulnaies (frênaies)

Ces espèces sont trop souvent considérées, à tort à notre avis, comme des indicatrices acidiphiles (ayant le statut phytosociologique d'espèces caractéristiques des forêts subalpines des *Vaccinio-Piccetea*).

Epipogium aphyllum	* *Orthilia secunda*
* *Goodyera repens*	*Pyrola chlorantha*
Listera cordata (RR)	*Pyrola rotundifolia*
* *Monotropa hypopytis*	*Pyrola uniflora*

● *Espèces acidiphiles : groupe 2*

Elles sont inféodées aux rares substrats siliceux régionaux (grès, limons à silex, sur sol brun acide ou brun mésotrophe, à moder). Il est possible de les subdiviser en trois groupes selon leurs caractères vis-à-vis des conditions hydriques.

• 2a- espèces acidiphiles et xérophiles

Vaccinium vitis idaea
Minuartia laricifolia

• 2b- espèces acidiphiles et mésophiles

— indifférentes sur le plan altitude

* *Anthoxanthum odoratum*	* *Melampyrum sylvaticum*
* *Calluna vulgaris*	* *Pteridium aquilinum*
* *Deschampsia flexuosa*	* *Vaccinium myrtillus*
* *Galium rotundifolium*	

— plutôt « collinéennes » (dans les rares hêtraies-chênaies sessiliflores régionales ; exemple : Vachères, bassin de Forcalquier)

Centaurea jordoniana (RR)	* *Erica scoparia*
* *Luzula forsteri*	

• 2c- espèces acidiphiles et hygrosciaphiles, plutôt alticoles (subalpines) ou orientales

* *Festuca flavescens*	*Luzula flavescens*
* *Homogyne alpina*	* *Luzula sylvatica* subsp. *sieberi*

● *Espèces acidiclines : groupe 3*

Elles recherchent les sols profonds, décarbonatés et plus ou moins désaturés (replat, pentes faibles).

* *Lathyrus montanus*	*Viola riviniana*
* *Veronica officinalis*	

* espèces les plus fréquentes ; R : rare, RR : très rare.

• ***Espèces neutrophiles à calcaricoles*** : rassemblées volontairement du fait de leur amplitude régionale et scindées en groupes liés à différents degrés de conditions de bilan hydrique :

• *Espèces xérophiles : groupe 4*

• forestières ou de lisières : groupe 4a

Elles recherchent ou supportent des conditions de bilan hydrique déficitaire (basses altitudes, adrets, versants bombés, crêtes, sols superficiels ou sols très caillouteux filtrants...). Elles pénètrent dans des peuplements ouverts de type xérocline ou mésophile. Espèces communes aux pineraies internes (o) (Queyras, Ubaye...) ou aux chênaies pubescentes climaciques (+).

* ***Acer opalus***
* *Amelanchier ovalis*
Buxus sempervirens
* *Clematis vitalba*
* *Colutea arborescens*
* *Cornus mas*
* *Coronilla emerus*
* *Cytisus sessilifolius*
* *Genista cinerea*
* *Genista pilosa*
* ***Laburnum anagyroïdes***
Lonicera etrusca
Prunus mahaleb
* ***Quercus pubescens***
* *Rhamnus alpina*
Rhamnus cathartica
Rhamnus saxatilis
Rhus cotinus
Rosa canina
Rosa pouzini
Rosa spinosissima
Rubus ulmifolius
Ruscus aculeatus
* ***Sorbus aria***
Sorbus domestica
Sorbus torminalis
Asparagus tenuifolius
Astragalus monspessulanum
Astragalus onobrychis
Buglossoides purpuro-caerulea
o *Calamagrostis varia* *
Campanula medium
Campanula persicaefolia *
Campanula rapunculoides *
Carex alba
Carex flacca *
Carex humilis *
Carex montana *
Cephalanthera damasonium
Cephalanthera longifolia
Cephalanthera rubra *
Chrysanthemum corymbosum *
o *Cirsium bulbosum*
o *Daphne cneorum*
o *Epipactis atrorubens* *
Helleborus foetidus *
o *Hieracium bifidum*
Lactuca perennis
\+ *Lathyrus latifolius*
\+ *Lathyrus niger*
\+ *Melittis melissophyllum* *
o *Ononis natrix*
o *Ononis rotundifolia*
o *Ononis spinosa*
Orchis mascula
o *Polygala chamaebuxus*
Primula veris subsp. *columnae* *
\+ *Pulmonaria montana* *
\+ *Rubia peregrina*
Saponaria ocymoides
Sesleria albicans *
Stachys officinalis *
\+ *Tamus communis*
Teucrium lucidum
Valeriana montana

Lisières

Anthericum ramosum
Arabis pauciflora
o *Arctostaphyllos uva ursi*
Astragalus cicer
Astragalus glycyphyllos
Buphtalmum salicifolium
Bupleurum falcatum *
Cypripedium calceolus
Digitalis lutea
Galium mollugo subsp. *erectum* *
Geranium sanguineum
Laserpitium latifolium *
Paeonia officinalis
Paeonia peregrina
Phyteuma orbiculare
Platanthera bifolia
Platanthera montana
Polygonatum odoratum *
Thalictrum foetidum
Thalictrum minus
Trifolium alpestre
Trifolium rubens
Vincetoxicum hirundinaria *
Viola hirta *

• de pelouses alticoles calcaricoles : groupe 4b (exemple : forêt domaniale de Montdenier)

Ces espèces se rencontrent dans quelques forêts d'altitude, ouvertes, qui côtoyent des pelouses de crête par l'intermédiaire de fruticées à *Laburnum alpinum*, *Tilia platyphyllos*...

* *Anthyllis montana*
Eryngium spina alba
* *Globularia cordifolia*
* *Scabiosa lucida*
* *Senecio doronicum*
* *Valeriana tuberosa*

• *Espèces mésophiles : groupe 5*

Il s'agit d'espèces qui recherchent des conditions moyennes ; elles se retrouvent bien sûr dans les milieux à réserves en eau et à hygrométrie satisfaisantes ou très bonnes.

* *Corylus avellana*
* *Ilex aquifolium*
* ***Laburnum alpinum***
* *Ribes alpinum*
* *Rosa glauca*
* *Rosa sicula*
* ***Sorbus aucuparia***
* *Ajuga reptans*
Aquilegia vulgaris
* *Calamintha grandiflora*
* *Campanula trachelium*
* *Dactylis glomerata*
Epipactis helleborine
* *Euphorbia amygdaloides*
Galeopsis tetrahit (coupes)
* *Galium aristatum*
* *Geranium nodosum*
Moehringia trinervia
Mycelis muralis
* *Poa nemoralis*
Phyteuma spicatum
* *Prenantes purpurea*
Ranunculus nemorosus
* *Trochiscanthes nodiflorus*
Vinca minor

• *Espèces à tendance hygrosciaphile : groupe 6*

Elles recherchent des conditions de bilan hydrique supérieures à la moyenne (réserves en eau et hygrométrie atmosphérique).

Acer platanoides (R)
Acer pseudoplatanus
* *Daphne mezereum*
Fraxinus excelsior
Lonicera alpigena
* ***Populus tremula***
Ribes uva crispa
Rosa alpina
* *Rubus idaeus*
* *Salix caprea*
Sambucus ebulus
Sambucus nigra (R)
Sambucus racemosa
Taxus baccata (R)
Ulmus glabra (RR)
* *Aconitum vulparia*
Actaea spicata (R)
* *Adenostyles glabra*
* *Aegopodium podagraria*
Ajuga pyramidalis (R)
* *Anthriscus sylvestris*
Arabis alpina
Arctium nemorosum (coupes)
* *Arum maculatum*
Atropa belladonna (coupes)
Bromus ramosus (coupes)
Cardamine digitata (R)
* *Cardamine heptaphylla*
Cardamine impatiens
Carex pairei (coupes)
Corydalis cava (R)
Corydalis solida (R)
Elymus caninus (coupes)
Epilobium montanum
Festuca sylvatica (R)
Galium boreale
* *Galium odoratum*
* *Geranium robertianum*
Geum urbanum
* *Hordelymus europaeus*
* *Lamiastrum galeobdolon*
Milium effusum
Oxalis acetosella
Polygonatum multiflorum (R)
Polygonatum verticillatum
* *Paris quadrifolia*
* *Salvia glutinosa*
Sanicula europaea
Scrophularia nodosa
Senecio nemorensis subsp. *fuchsii*
Stachys alpina (coupes)
Stachys sylvatica
Thelypteris phegopteris (R)
Valeriana trypteris
Veronica chamaedrys
Veronica urticifolia

• *Espèces hygrosciaphiles : groupe 7*

Elles se rencontrent dans les milieux les plus frais (en altitude, dans les ravins, les versants en creux, en haut d'ubac, à proximité des cours d'eau...).

- à optimum en bordure de rivières et torrents sur alluvions inondées momentanément : groupe 7a

Adoxa moschatellina (R)
Allium ursinum (R)
Anemone ranunculoides (RR)
Ranunculus aconitifolius (RR)
Scilla bifolia (R)

• à optimum alticole, certaines se retrouvant en mégaphorbiaies (o) : groupe 7b

Lonicera nigra	o* *Chaerophyllum hirsutum*	*Phyteuma halleri*
Ribes petraeum (R)	*Delphinium elatum* (RR)	* *Polygonum bistorta*
	* *Dryopteris filix mas*	*Polystichum aculeatum* (RR)
Achillea macrophylla (R)	o* *Geranium sylvaticum*	*Polystichum lonchitis* (RR)
Aconitum paniculatum (R)	*Heracleum sphondylium*	*Ranunculus platanifolius* (R)
o* *Adenostyles alliariae*	* *Heracleum montanum*	* *Rumex arifolius*
Alchemilla groupe *vulgaris*	*Impatiens noli-tangere* (R)	*Saxifraga cuneifolia* subsp. *subintegra*
* *Aruncus sylvester*	*Lunaria rediviva* (R)	* *Saxifraga rotundifolia*
o *Astrantia major*	* *Moehringia muscosa*	*Silene dioica* (R)
* *Athyrium filix femina*	o* *Myosotis sylvatica*	o* *Stellaria nemorum*
	Petasites albus	o *Thalictrum aquilegifolium*
		o *Trollius europaeus*
		o *Veratrum album*
		o *Viola biflora*

• *Espèces à large amplitude vis-à-vis des conditions de bilan hydrique : groupe 8*

Ces espèces sont indifférentes aux conditions de bilan hydrique et se retrouvent de ce fait dans tous les milieux forestiers non acidiphiles.

* ***Acer campestre***	* *Brachypodium sylvaticum*	*Luzula sylvatica* subsp. *maxima*
Betula pendula	*Campanula rotundifolia*	* *Maianthemum bifolium*
* *Cornus sanguinea*	* *Carex digitata*	*Melica uniflora*
* *Cotoneaster tomentosa*	*Carex refracta*	*Melica nutans*
* *Crataegus monogyna*	* *Convallaria maialis*	* *Mercurialis perennis*
Daphne laureola	*Euphorbia canuti*	* *Neottia nidus-avis*
Euonymus latifolius	* *Euphorbia dulcis*	* *Pimpinella magna*
* *Juniperus communis*	* *Festuca heterophylla*	* *Primula vulgaris*
* *Ligustrum vulgare*	* *Fragaria vesca*	* *Pulmonaria saccharata*
Lonicera xylosteum	*Gentiana lutea*	* *Ranunculus aduncus*
Prunus avium	* *Hedera helix*	*Rubus saxatilis*
Tilia cordata	* *Hepatica nobilis*	* *Solidago virgaurea*
Tilia platyphyllos	* *Hieracium murorum*	*Trifolium medium*
* *Viburnum lantana*	*Hieracium vulgatum*	*Vicia galloprovincialis*
	* *Lathyrus vernus*	* *Vicia sepium*
* *Androsace chaixii*	*Leucanthemum adustum*	*Viola mirabilis*
Arabis brassicaeformis	* *Lilium martagon*	*Viola reichenbachiana*
* *Brachypodium pinnatum*	* *Luzula nivea*	* *Dicranum scoparium*
		* *Hylocomium splendens*
		* *Rhytidiadelphus triqueter*

Le tableau diagonalisé (figure 4, page 406) permet, à partir des groupes d'espèces indicatrices représentés, de rapprocher une station étudiée d'un type stationnel de hêtraies ou hêtraies-sapinières. Il est d'ailleurs conseillé, pour faciliter le travail, d'utiliser des **groupes simplifiés** constitués à partir des espèces les plus fréquentes (*).

* espèces les plus fréquentes ; R : rare, RR : très rare.

Dans le cas des hêtraies très ouvertes, une étude synchronique est nécessaire pour leur rattachement éventuel à un type présentant une maturation complète.

Il est possible d'appréhender les autres unités forestières régionales à partir de ces mêmes groupes d'espèces, à condition que les peuplements soient relativement fermés et mûrs :

— Pineraies naturelles xérophiles : conditions pédoclimatiques déficitaires (sols superficiels, crêtes, haut d'adret à sols très peu profonds...) :
- acidiphiles : groupes 1, 2a, 2b ;
- calcicoles : groupes 1, 4a.

— Tillaies : installées sur éboulis grossiers, sols superficiels (proches d'un lapiaz) :
- sèches : groupes 4a, 4b ;
- hygrosciaphiles : groupes 5, 6, 7b, 8.

En ce qui concerne les phases pionnières de pineraies, une étude détaillée reste à faire dans le prolongement du travail de Faliszek (1989 : analyse des pineraies du Haut Bés et de la Haute Bléone). En attendant, il est parfois possible d'utiliser les groupes précédents dans la mesure où les peuplements offrent un degré de fermeture élevé (les pineraies thermoxérophiles de la base du montagnard ou les peuplements installés sur pelouses ne sont donc pas momentanément concernés par la présente analyse).

Niveaux trophiques		Acidiphile			Acidicline		Neutrophile à calcaricol			
Types / Groupes d'espèces indicatrices		méso-xérophile 2	mésophile 3	hygro-sciaphile 4	mésophile 5	hygro-sciaphile 6-7	mésoxérophile 9		xérocline 10	mésophile 11
							base du montagnard	sommet du montagnard		
1 espèces de litière										
2 acidiphiles	xérophiles 2a									
	mésophiles 2b									
	hygrosciaphiles 2c									
3 acidiclines										
4 xérophiles	forestières 4a									
	de pelouses alticoles 4b									
5 mésophiles										
6 à tendance hygrosciaphile										
7 hygro-sciaphiles	riveraines 7a									
	alticoles 7b									
8 à large ampl. vis-à-vis des conditions pédoclimatiques										

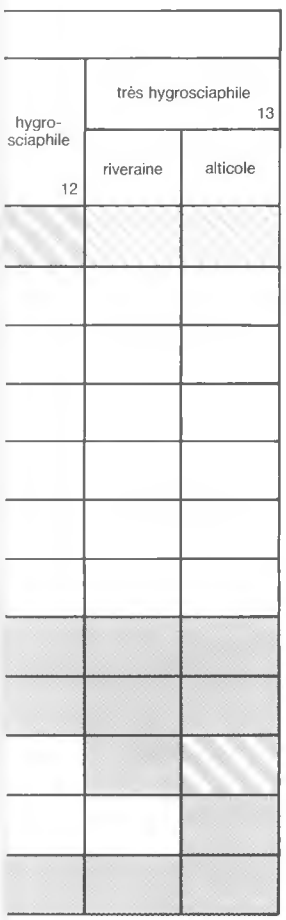
Les principales unités stationnelles individualisées
(hêtraies, hêtraies-sapinières, pessières-sapinières dont la situation respective par rapport aux niveaux trophiques et d'acidité et aux conditions de bilan hydrique est donnée sur la figure 3, page 401)

- *Les forêts acidiphiles*

La **hêtraie acidiphile mésoxérophile** (unité 2) occupe la base du montagnard inférieur et les adrets du montagnard moyen sur grès d'Annot ou du Rosannais (donc elle est peu répandue sur sols bruns acides).

La **hêtraie acidiphile mésophile** (unité 3) s'observe sur les grès d'Annot, du Rosannais et les formations à silex (sur replats) de l'adret de la Montagne de Lure (sur sols bruns acides ou sols bruns mésotrophes).

La **pessière-sapinière acidiphile** (unité 4) et **hygrosciaphile** est encore plus rare (affleurement siliceux dans l'Embrunais, le bassin de Seyne, la Haute Bléone et le Haut Verdon). Il faut souligner que l'Épicéa spontané n'est pas fréquent dans l'aire d'étude (quand il est présent, il est généralement introduit) et il se limite à la frange orientale du territoire, à proximité des Alpes internes.



- *Les forêts acidiclines*

Elles se rencontrent généralement sur des sols profonds et, dans ce cas, au niveau de replats sur argiles de décarbonatation, limons, altérites de molasses ; la pédogenèse est plus évoluée que sur les pentes entraînant une décarbonatation et une désaturation plus ou moins poussée. On les retrouve également sur pente, sur colluvions issues de flysch, schistes lustrés...

La **hêtraie acidicline mésophile** (unité 5) se situe à la base du montagnard moyen, se rencontrant par tache, toujours de faible étendue.

La **hêtraie ou hêtraie-sapinière acidicline** et **hygrosciaphile** (unité 6) est un peu plus fréquente, surtout à l'est, sur des colluvions épaisses du montagnard moyen ou supérieur, ou au nord (Bochaine).

La **pessière-sapinière acidicline et hygrosciaphile** (unité 7) occupe quelques versants frais du montagnard supérieur dans l'Embrunais, le bassin de Seyne, la Haute Bléone et le Haut Verdon.

- *Les forêts neutrophiles à calcaricoles mésoxérophiles* (unité 9)

Les hêtraies (plus rarement les hêtraies-sapinières) appartenant à ce type sont inféodées à la base du montagnard inférieur ; elles déterminent dans certaines

Figure 4
ÉLÉMENTS DIAGNOSTIQUES POUR LA DÉTERMINATION DES TYPES DE HÊTRAIES-SAPINIÈRES, PESSIÈRES-SAPINIÈRES DE LA ZONE D'ÉTUDE

groupe très représenté
groupe peu représenté
groupe représenté
groupe non représenté

vallées un liseré continu en relation topographique et souvent dynamique avec :

— la chênaie pubescente au sud et à l'ouest ;

— des pineraies pionnières au nord et à l'est ;

— parfois les deux : plateaux de Caussols, col des Buis au sud d'Entrevaux...

Elles sont surtout localisées au bas des ubacs du montagnard inférieur, ayant très souvent disparu des adrets, pour faire place à des pineraies ou à des chênaies pubescentes de substitution (une belle exception : le versant méridional du Ventoux et de la Montagne de Lure).

Elles sont déterminées par le climat de transition du montagnard inférieur se retrouvant sur substrats calcaires, calcaro-marneux et marneux essentiellement.

Deux sous-types principaux se relaient d'ouest en est :

— des hêtraies dites à Buis (où cet arbuste existe dans des formes dégradées ou de reconstitution récente), se différenciant surtout par la présence de quelques transgressives de la chênaie pubescente supraméditerranéenne (Alpes externes) ;

— des hêtraies plus orientales (Alpes intermédiaires) avec *Carex alba, Cypripedium calceolus, Polygala chamaebuxus, Calamagrostis varia*, et les espèces de litières épaisses...

Le Sapin descend rarement de nos jours dans ces unités (forêt de Boscodon, Montagne de Lachens, Préalpes de Grasse...).

• *Les forêts neutrophiles à calcaricoles, xéroclines à très hygrosciaphiles*

Nous les présentons ensemble car elles possèdent beaucoup d'affinités floristiques et sont en continuité sur le terrain (chaque unité étant répartie en fonction de l'altitude et de la microtopographie). Elles couvrent la majeure partie de l'étage montagnard et recèlent les écosystèmes forestiers régionaux les plus fertiles.

Là encore, deux sous-types géographiques principaux se relaient d'est en ouest :

— des hêtraies, hêtraies-sapinières, sapinières, sapinières-pessières des Alpes intermédiaires caractérisées par la fréquence conjointe de *Trochiscanthes nodiflorus, Melampyrum nemorosum, Galium aristatum, Pulmonaria saccharata, Geranium nodosum, Calamintha grandiflora, Salvia glutinosa, Veronica urticifolia* et plus rarement d'*Euphorbia canuti, Asperula taurina*... Ces forêts qui révèlent de grandes affinités avec les hêtraies, hêtraies-sapinières vicariantes des Apennins sont liées dynamiquement à des pineraies qui les remplacent après dégradation.

— des hêtraies, hêtraies-sapinières des Alpes externes où les espèces citées précédemment disparaissent ou deviennent très rares et alors isolées, à l'exception de *Calamintha grandiflora* restant constante, et où apparaissent *Daphne laureola, Luzula sylvatica* et *Sanicula europaea*. Le Pin sylvestre joue un rôle beaucoup plus limité dans leur aire.

À l'intérieur de ces deux sous-types s'individualisent les mêmes unités stationnelles, corrélées à des conditions de bilan hydrique de plus en plus favorables (cf. figures 5 et 6, p. 409 donnant un exemple pour chaque sous-type géographique) :

— des **hêtraies (hêtraies-sapinières) xéroclines** basales (unité 10), en transition avec les formations mésoxérophiles ;

— des **hêtraies (hêtraies-sapinières) mésophiles** (unité 11) largement répandues en conditions moyennes (au montagnard moyen) ;

— des **hêtraies, hêtraies-sapinières hygrosciaphiles** (unité 12) occupant le montagnard supérieur et descendant au niveau de vallons et des versants en creux dans le montagnard inférieur ;

Figure 5 **DIAGRAMME DES TYPES STATIONNELS À LA SAPIE (Versant nord-est, canton de Bayons-Clamensane, Alpes-de-Haute-Provence)**

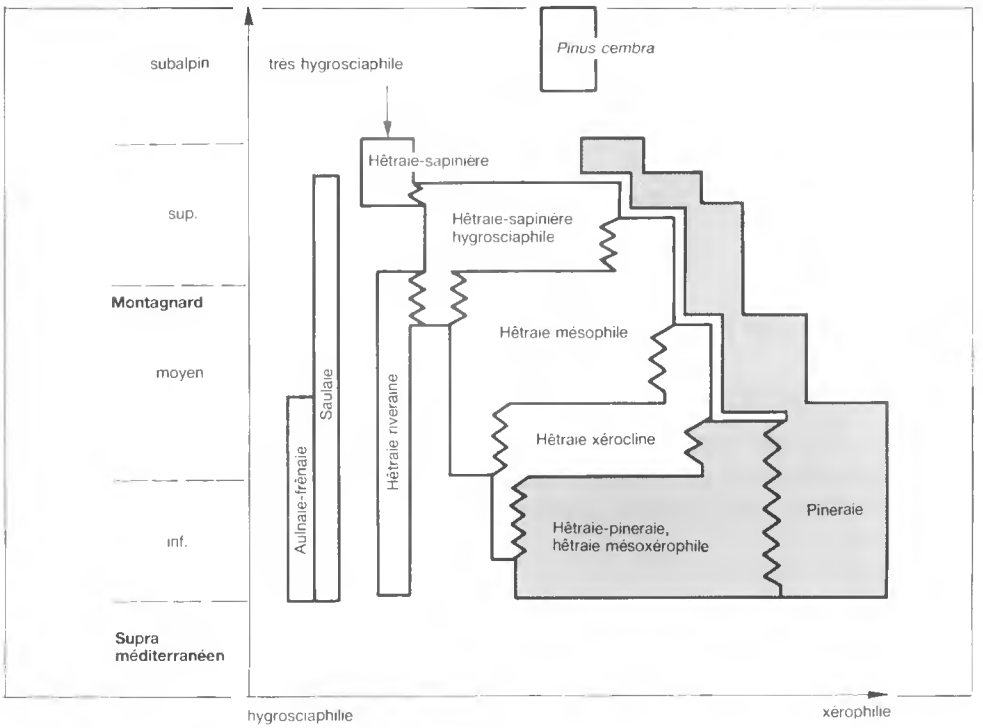
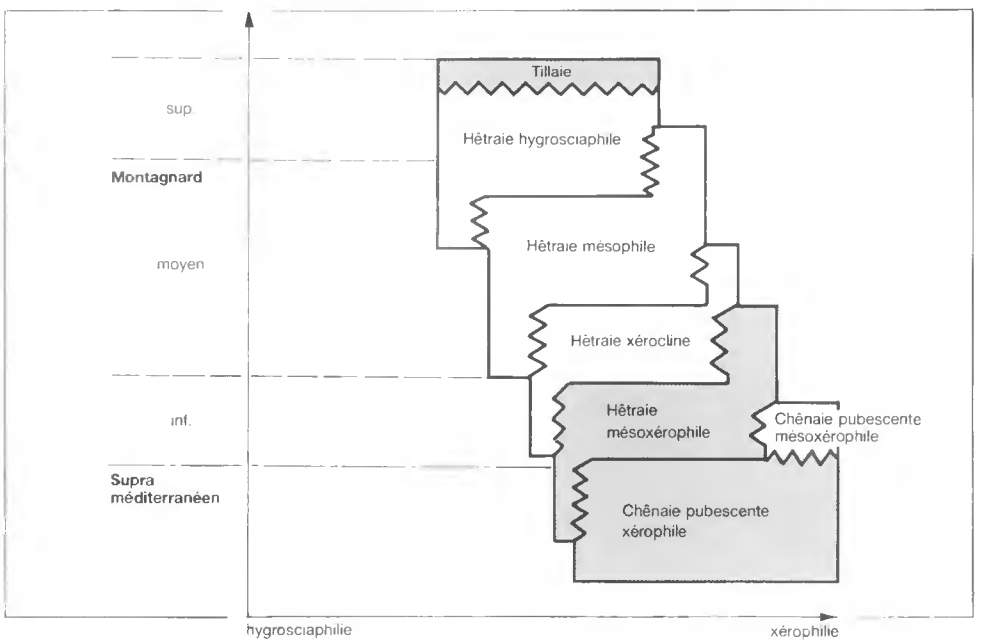


Figure 6 **DIAGRAMME DES TYPES STATIONNELS AU COL DE FAYE (Versant nord-est, Hautes-Alpes, Gapençais)**



— des **hêtraies, hêtraies-sapinières très hygrosciaphiles** (unité 13) alticoles ou riveraines, situées dans des conditions de forte hygrométrie (ravin, altitude élevée, bords de ruisseau...).

Ces deux dernières unités sont souvent considérées comme des forêts « septentrionales ». Il n'en est rien ; elles possèdent les caractéristiques spécifiques des forêts des Alpes du Sud citées ci-dessus ; la présence d'espèces communes avec les Alpes du Nord s'explique aisément par l'existence de conditions de bilan hydrique très fraîches au sein de multiples massifs (ce qui est révélé par un échantillonnage stratifié de ceux-ci). On peut imaginer que de nombreuses localités de ces espèces ont disparu au sud, consécutivement à la dégradation des peuplements (le microclimat leur devenant défavorable).

APPLICATIONS POSSIBLES DE CETTE PRÉTYPOLOGIE AU NIVEAU DE LA GESTION

Rappel des problèmes spécifiques de la région d'étude

Les forêts montagnardes des Alpes du Sud sont souvent touchées par plusieurs handicaps :

— une dégradation plus ou moins poussée (avec disparition du Sapin pectiné, une structure en taillis des hêtraies, l'abondance des phases pionnières de substitution à Pin sylvestre ou à Chêne pubescent) ;

— le coût élevé fréquent de la restauration de ces peuplements, des opérations de régénération des parcelles après exploitation (difficultés de régénération naturelle de certaines essences, obligation de plantations) ou simplement de l'exploitation de certains peuplements sis en terrain accidenté ou de qualité très irrégulière ;

— l'accessibilité parfois délicate pour l'exploitation et le coût des dessertes en montagne avec l'impact possible sur les paysages ;

— la filière-bois peu structurée localement et donc soumise à la bonne volonté d'acheteurs étrangers...

Une réflexion commence à s'instaurer actuellement sur le bien-fondé d'une gestion à « intensité variable » :

— normale sur les forêts équilibrées et fertiles ;

— extensive sur les massifs plus ou moins dégradés mais fertiles, avec une restauration lente, au moindre coût, par introduction de placeaux d'essences qui devraient à l'avenir assurer la maturation lente des peuplements (de Sapin pectiné par exemple) ;

— non gestion dans les zones ingrates, inaccessibles, après examen de la structure et son éventuelle transformation par irrégularisation du peuplement (assurant ainsi l'homéostasie de la forêt face aux perturbations météorologiques ou au cours des cycles sylvigénétiques naturels et donc de la pérennité de ses rôles paysagers et de protection).

Par ailleurs, les forêts des Alpes du Sud, à côté de leur fonction de production, possèdent fréquemment une fonction patrimoniale qu'il est nécessaire de prendre en compte dans la gestion de demain.

Fonction de production

- *La place du Hêtre*

Cette essence est omniprésente, avantagée, comme nous l'avons souligné, par le passé anthropique. Elle occupe toute l'amplitude altitudinale de l'étage montagnard, se raréfiant lorsque le

Sapin est présent et dans les franges orientales (Embrunais oriental) du fait des rigueurs continentales (élimination totale dans les Alpes internes).

On peut le conseiller dans les unités stationnelles neutrophiles à calcaricoles **xéroclines** et **mésophiles**, où il présente une bonne croissance, une régénération souvent aisée et une qualité technologique de son bois acceptable.

À la base du montagnard, les hêtraies neutrophiles à calcaricoles **mésoxérophiles** fournissent encore, au niveau des Alpes internes, des produits acceptables mais la régénération est souvent plus délicate : une sylviculture par parquet ou bouquets est conseillée pour offrir aux semis des conditions microclimatiques tamponnées.

- *La place du Sapin pectiné*

C'est l'essence qui a le plus régressé avec la surexploitation et la dégradation. Il est donc important de bien localiser les unités stationnelles où il peut être favorisé ou réintroduit. Il n'est pas question de le voir reprendre l'extension ancienne : s'il se trouve en quelques points épargnés au niveau des hêtraies mésoxérophiles et xéroclines, dans ces situations il souffre souvent des étés secs et sa croissance est limitée. Il est par contre tout indiqué dans les unités très hygrosciaphiles et hygrosciaphiles. Il peut être envisagé également en hêtraie mésophile.

Le plus grand soin doit être apporté pour le choix du matériel. Dans les Alpes du Sud, la migration du Sapin, venant de ces refuges méridionaux italiens, est arrivée dans les Alpes maritimes puis a contourné l'arc alpin français du sud vers le nord, avec pénétration ultérieure à partir de ces populations, dans les massifs internes (Ubaye, Queyras, Briançonnais). Des races locales se sont certainement différenciées.

L'ensemble des populations des Alpes du Sud possède des propriétés spécifiques de résistance aux conditions de sécheresse estivale. Des plantations avec des provenances de Sapin de « l'Aude » se sont soldées par des échecs (à proximité de la forêt de Boscodon). De plus, ces pratiques sont regrettables sur le plan de la conservation de la diversité génétique de l'essence. Cependant, on ne peut que regretter que les peuplements classés soient trop rares (sapinière de Lambruis). Il serait intéressant de repérer dans chaque petite région des populations remarquables capables de fournir les semences localement.

- *La place de l'Épicéa et du Mélèze*

L'Épicéa est généralement rare et mal à l'aise dans les Alpes du Sud, compte tenu du climat souvent sec (une exception : les Alpes maritimes sous influences ligures). Il apparaît en quelques points de l'Embrunais où il est généralement souffreteux. Par contre, il existe de beaux peuplements dans le bassin de Seyne plus arrosé, la plupart créés artificiellement au siècle dernier. Il fournit des mélanges très productifs associés au Sapin, au Mélèze et au Hêtre dans les unités **acidiclines** et **neutrophiles à calcicoles** depuis les situations **mésophiles** jusqu'à celles **très hygrosciaphiles**.

Le Mélèze apparaît au nord (Dévoluy) et au nord-est (Embrunais, bassin de Seyne, Haut Verdon...) au contact de ses réservoirs subalpins (recolonisation d'anciens pâturages subalpins). Il fournit dans ces régions de très beaux peuplements, hauts et rectilignes (cf. forêt de Boscodon), faciles à exploiter. Son optimum se situe dans les unités acidiclines et neutrophiles à calcicoles **mésophiles** à **très hygrosciaphiles** où il constitue des prés-bois riches en espèces prairiales : prés-bois à *Geranium sylvaticum*.

Dans les Alpes externes méridionales, les résultats sont plus moyens (exemple sur l'ubac de la Montagne de Lure où il occupe la place d'une hêtraie mésophile).

- *La place du Pin sylvestre*

Sur l'ensemble de l'aire, le Pin sylvestre donne des populations médiocres à très médiocres. Mais les phases pionnières ainsi constituées offrent des conditions très favorables pour la poursuite de la maturation (avec l'entrée du Hêtre, de l'Épicéa puis du Sapin pectiné ou d'entrée du Sapin pectiné). Le forestier peut fort bien anticiper et, dans les conditions favorables (pineraies mésophiles et hygrosciaphiles), effectuer des plantations de Sapin sous le couvert léger du Pin.

Le Pin sylvestre est cependant intéressant par la rectitude de ses fûts sur les matériaux siliceux (Rosannais, grès d'Annot), en particulier dans les phases pionnières de la hêtraie acidiphile et mésophile où il peut être maintenu avec profit (sachant que le Hêtre est de qualité médiocre) ; seul le Pin laricio, dans ces conditions, pourrait donner de meilleurs résultats.

- *Et les Sapins « méditerranéens » ?*

Des essais de Sapin de Nordmann ont été conduits par exemple sur la hêtraie mésoxérophile de la Montagne de Lure. Il peut effectivement donner satisfaction sur sols décarbonatés à condition que le Sapin pectiné soit absent des mêmes massifs (pour éviter la constitution de complexes hybridogènes).

Il serait, à notre avis, intéressant de faire des essais en hêtraies mésoxérophiles et xéroclines avec *Abies borisii-regis* qui occupe en Grèce la base de l'étage montagnard, l'étage supraméditerranéen à *Quercus frainetto* et arrive même dans le mésoméditerranéen supérieur. Cette essence est bien adaptée au montagnard sec et semble bien réussir sur calcaire (cf. Mont Olympe). La même restriction que ci-dessus est à faire en cas de présence d'*Abies alba* à proximité.

CONCLUSIONS

Cet aperçu rapide met en évidence une très grande diversité des conditions stationnelles à l'étage montagnard des Alpes du Sud. Malgré les apparences, une superficie importante de forêts présente des potentialités élevées (hêtraies, hêtraies-sapinières acidiclines, neutrophiles à calcaricoles, **mésophiles à très hygrosciaphiles**) permettant la réintroduction éventuelle du Sapin pectiné ou le traitement en futaie du Hêtre.

À côté de la fonction de production, les inventaires ZNIEFF ont mis en évidence, dans la région, la présence de nombreux patrimoines naturels forestiers (des espèces rares, des écosystèmes uniques, rares ou typiques et dans ce cas peu artificialisés, des ensembles d'écosystèmes variés, ou écocomplexes, juxtaposés). Des approches ont déjà été menées (Laroussinie, 1988) pour voir comment l'intérêt patrimonial pourrait être pris en compte dans la gestion forestière quotidienne (adaptation de la gestion pour en assurer la pérennité, étude fine du tracé des dessertes, gestion extensive ou non gestion de certains sites remarquables comme le bois du Chapitre mis en réserve biologique domaniale dans les Hautes-Alpes...). Il est relativement aisé, compte tenu des problèmes spécifiques rappelés précédemment, de concilier les fonctions de production et patrimoniales.

J.-C. RAMEAU
Laboratoire de Recherches en Sciences forestières
Unité Écosystèmes forestiers - Dynamique des paysages
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS
14, rue Girardet
54042 NANCY CEDEX

BIBLIOGRAPHIE

Nous nous limitons volontairement à une liste succincte et nous renvoyons le lecteur à l'article de synthèse qui sera publié prochainement, où une bibliographie plus exhaustive sera offerte.

FALISZEK (J.M.). — Étude préalable à l'aménagement des pinèdes sylvestres du Haut Bés et de la Haute Bléone. — Barcelonnette : ONF, 1987.

LAROUSSINIE (O.). — Les Patrimoines naturels forestiers des Alpes-de-Haute-Provence. — Nancy : ENGREF, 1988.

MANTZAVELAS (A.). — Étude phytoécologique et dynamique en vue d'une typologie de stations dans la Montagne de Lure (Alpes du Sud). — Aix-en-Provence : CEMAGREF ; Nancy : ENGREF, 1987.

PIGEON (V.). — Préétude phytoécologique de l'Embrunais - Étude stationnelle des forêts de Boscodon et de Crots. — Nancy : ENGREF, 1986.

PIGEON (V.). — Préétude phytoécologique de la vallée du Buech en vue de la réalisation d'une typologie forestière. — Nancy : ENGREF, 1987.

RAMEAU (J.-C.). — Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France. — Besançon : Université de Besançon, 1987 (thèse d'État).

VARESE (P.). — Le Queyras - Préétude - Étude phytoécologique de la forêt de Marassan. — Nancy : ENGREF, 1989.

VARESE (P.). — Préétude en vue d'une typologie des stations forestières du Luberon. — Parc naturel du Luberon, 1990.

VERAN (Cl.). — Étude phytoécologique de la forêt de Bayons. — Digne : ONF, 1988.

DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION À L'ÉTAGE MONTAGNARD DES ALPES DU SUD. PREMIÈRE APPROCHE D'UNE TYPOLOGIE DES HÊTRAIES ET HÊTRAIES-SAPINIÈRES. LES APPLICATIONS POSSIBLES AU NIVEAU DE LA GESTION (Résumé)

Du fait d'actions anthropiques historiques, les forêts montagnardes des Alpes du Sud offrent souvent des peuplements de faible intérêt économique. Il s'agit soit de forêts dégradées (par la surexploitation, le traitement en taillis, le pâturage : hêtraies ou pineraies d'où le Sapin a souvent disparu), soit de recrus installés plus ou moins récemment (après déprise agricole : phases pionnières à Pin sylvestre surtout ou à Frêne, Érable sycomore plus rarement).
L'approche stationnelle impose donc une interprétation dynamique : après l'individualisation de compartiments stationnels homogènes, l'examen synchronique des diverses phases forestières et des sylvofaciès permet de déterminer les véritables végétations potentielles.
L'analyse phytoécologique a révélé que le facteur essentiel est le **bilan hydrique**. Les unités stationnelles peuvent être définies aisément sur le terrain par la combinaison de groupes d'espèces indicatrices traduisant les différents degrés de bilan hydrique observés sur le territoire étudié.
Cette connaissance des potentialités réelles révélées par cette double approche stationnelle et phytodynamique permet de préciser la place que peut réoccuper le Sapin pectiné dans ces régions.

DYNAMICS OF VEGETATION IN THE MONTANE BELT OF THE SOUTHERN ALPS. FIRST APPROACH TO A TYPOLOGY OF THE BEECH FORESTS AND THE BEECH-PINE FORESTS. MANAGERIAL IMPLICATIONS (Abstract)

Extended manmade actions has often left the mountain forests of the Southern Alps with stands of little economic value. There are forests degraded by overexploitation, coppicing, or grazing, composed of beech and pine trees (often bared of the firs trees), or more or less recent, uncut regrowth (former farm land in the pioneer phase with mainly Scots pine or ash or, more rarely, great maple).
The approach based on ecological sites requires a dynamic interpretation. After describing the ecological units, the potential vegetation can be anticipated through a synchronic study of the various forestry phases and the forest types.
An analysis of the plant ecology points to the **water balance** as the main constraint. Ecological units can easily be defined in the field by combining groups of indicator species which reflect the conditions of water resources in the area.
This two-pronged ecological-cum-phytodynamic approach can generate the knowledge of real potentials needed to assess the precise position of the silver fir in these regions.

VEGETATIONSDYNAMIK IN DER GEBIRGSSTUFE DER SÜDLICHEN ALPEN. ERSTER VERSUCH EINER TYPOLOGIE DER BUCHEN- UND DER BUCHEN-TANNENWÄLDER. DIE MÖGLICHEN ANWENDUNGEN AUF DEM GEBIET DER FORSTWIRTSCHAFT (Zusammenfassung)

Infolge der Tätigkeit ihrer Bewohner im Laufe der Geschichte, weisen die Gebirgswälder der südlichen Alpen oft Bestände von geringem wirtschaftlichen Interesse auf. Es handelt sich entweder um geschädigte Wälder (durch Ausbeutung, durch Niederwaldbetrieb, durch Weiden : Buchen- und Kiefernwälder aus denen die Tanne oft verschwunden ist) oder um mehr oder minder alten Jungwuchs (nach Stillegung der landwirtschaftlich genutzten Flächen : Pionierphasen mit vor allen der gemeinen Kiefer oder der Esche, seltener mit Bergahorn).
Die Untersuchung nach Standorten verlangt daher eine dynamische Auswertung : nach Individualisierung homogener Standortparzellen, erlaubt eine synchrone Betrachtung der verschiedenen Forstphasen und der Waldphysionomie, die wahren potentiellen Vegetationen zu bestimmen.
Die phyto-ökologische Untersuchung hat ergeben, daß die **Wasserbilanz** der wesentliche Faktor ist. Die Standorteinheiten können an Ort und Stelle leicht durch die Kombination der spezifischen Artengruppen definiert werden, die die verschiedenen Stufen der auf dem untersuchten Gebiet beobachteten Wasserbilanz verraten.
Die Kenntnis der wahren Potentialitäten, welche die doppelte Auswertung sowohl des Standorts wie der Phytodynamik zugänglich macht, ermöglicht es den Platz zu bestimmen, den die Edeltanne in diesen Regionen wieder einnehmen kann.

DINAMICA DE LA VEGETACION EN LA ZONA MONTAÑESA DE LOS ALPES DEL SUR. PRIMERA APROXIMACION DE UNA TIPOLOGIA DE LOS « HAYEDOS » Y DE LOS « HAYEDOS-ABETALES ». LAS APLICACIONES POSIBLES AL NIVEL DE LA GESTION (Resumen)

Por el hecho de acciones antrópicas históricas, los bosques montañeses de los Alpes del Sur ofrecen, con frecuencia, plantaciones de poco interés económico. Se trata pués ya sea de bosques degradados (por la sobreexplotación, el trato en monte bajo, los pastos : hayedos y pinedas de donde el pino ha desaparecido, a menudo), ya sea de renuevos instalados más o menos recientemente (después de turno agrícola : fases pioneras de Pino silvestre, sobre todo o de Fresno, Arce sicomoro, más raramente).
La aproximación estacional impone pués una interpretación dinámica : después de la individualización de los compartimentos estacionales homogéneos, el examen sincrónico de las diversas fases forestales y de los silvofaciales permite determinar las verdaderas vegetaciones potenciales.
El análisis fitoecológico ha revelado que el factor esencial es el **balance hídrico**. Las unidades estacionales pueden ser definidas sobre el terreno por la combinación de grupos de especies indicadoras que traducen los grados diferentes del balance hídrico, observadas en el territorio estudiado.
Este conocimiento de las potencialidades, reveladas por esta doble aproximación estacional y fitodinámica, permite precisar el puesto que puede volver a ocupar el abeto pectinado o pectíneo, en dichas regiones.