

CARTE ECOLOGIQUE DES ALPES

FEUILLE ALBERTVILLE 1/ 50 000 (SAVOIE)

ANALYSE ET TRANSCRIPTION DES FACTEURS DECISIFS

par Bruno DAVID (1)

Introduction : démarche suivie.....	96
I.- Etude générale.....	98
1 - Déterminants biophysiques.....	98
2 - Végétation potentielle.....	104
3 - Déterminants socio-économiques.....	110
II.- Etude d'unités écosystémiques.....	112
1 - Le Subalpin.....	112
2 - Le Montagnard.....	114
3 - Collinéen et Planitiaire de Basse-Tarentaise et de Basse-Maurienne....	117
4 - Collinéen et Planitiaire en Combe de Savoie.....	118
Conclusion.....	123
Bibliographie.....	123

Résumé.- Le territoire couvert par la coupure Albertville au 1/50 000 ème de la carte de France fait l'objet d'un découpage en zones homo-écologiques. L'étude de ce carrefour phytogéographique s'insère dans le programme général de cartographie de la végétation des Alpes entrepris depuis 1963 au Laboratoire de Botanique de l'Université de Grenoble; elle poursuit par ailleurs l'effort méthodologique d'intégration des facteurs socio-économiques, matérialisé par divers documents antérieurs (voir en particulier Documents de Cartographie Ecologique, T. XVIII, 1976). L'auteur s'attache à modéliser de façon simple l'équilibre dynamique entre diverses interactions au sein d'un espace fortement polarisé par le phénomène industriel et urbain.

Summary.- The area covered by the map sheet "Albertville" at 1/50 000 is the purpose of a dividing into homo-ecological zones. The study of this phyto-geographic intersection takes its place in the general mapping-program of the North-Alps vegetation, and pursues in other respects the methodological effort for integrating socio-economic factors (see earlier works, especially Documents de Cartographie Ecologique T. XVIII, 1976). The author applies himself to modelize in a simple way the dynamical balance between different interactions within a natural space strongly polarized through urban-industrial phenomena.

(1) Université I de Grenoble, Laboratoire de Biologie végétale, BP 53, 38041 Grenoble Cedex.

Ce mémoire est le résumé d'une thèse de Doctorat de spécialité soutenue devant l'Université de Grenoble le 1er juin 1978. Directeur de thèse: P. GENSAC.

Le travail a été effectué dans le cadre du laboratoire associé au C.N.R.S. (L.A. 242): "Ecologie et Biogéographie des Grands Systèmes Montagneux"

INTRODUCTION : DEMARCHE SUIVIE

PRINCIPES DIRECTEURS

" La seule élaboration d'un modèle peut, en les démontant, apporter une meilleure compréhension des mécanismes qui régissent un complexe d'écosystèmes ". (ALIROL, 1977).

Ces mécanismes s'inscrivant à la fois dans le temps et dans l'espace, la transcription cartographique d'unités "à l'intérieur desquelles les phénomènes ont une aptitude à varier relativement faible" (DOBREMEZ et PAUTOU, 1976) acquiert une signification d'ordre fonctionnel :

- lorsque sont précisés au sein de telles unités distribution et articulation des facteurs qui en déterminent l'existence,
- lorsque sont rapportés à l'ensemble du territoire cartographié les gradients ou les ruptures affectant ces facteurs.

La carte écologique résultant d'une synthèse entre ces deux démarches constitue alors un essai de modélisation dynamique en deux dimensions. Un tel produit final est l'aboutissement d'un processus global d'intégration progressive, non linéaire, des multiples éléments qui interviennent dans la connaissance du milieu (fig. 1), marqué par l'utilisation croissante de données élaborées (ex. prézonages).

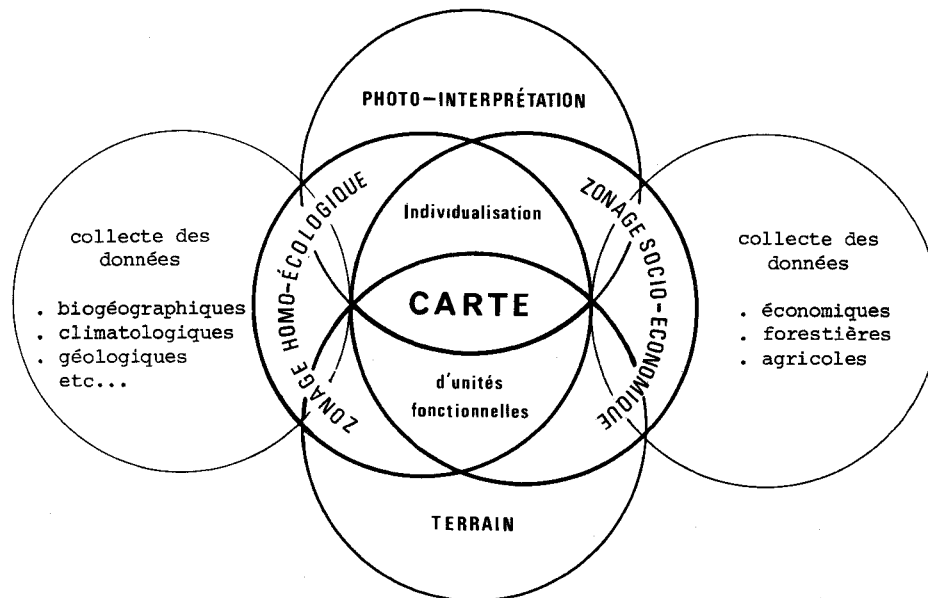


Fig.1.- Références majeures intervenant dans la synthèse cartographique

APPLICATION

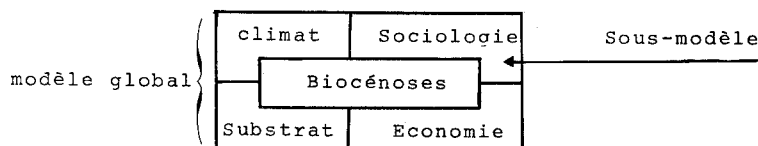
1 - Zonage

Toute transcription cartographique de ce type est tributaire de la recherche d'indicateurs susceptibles d'intégrer les composantes du milieu : en ce sens nous avons simplement poursuivi, avec l'étude de la végétation, une prospection déjà très avancée (cf. fig. 3) et reposant sur des bases théoriques solides. Dans cette région contrastée, le zonage homo-écologique qui en résulte (séries de végétation et leurs subdivisions immédiates) nous est apparu déjà très détaillé à l'échelle considérée ; il n'apparaît que rarement possible de pousser la partition de ces unités au-delà de la traditionnelle "trilogie" sylva-saltus-ager. Nous devons admettre pour le moment la carence méthodologique en indicateurs adaptés aux régions en évolution rapide, par exemple en interface Agglomération/Milieu rural. De telles mutations sont actuellement la règle et non plus l'exception.

2 - Modèle fonctionnel

Par un apport constant d'énergie, la pression anthropique occulte progressivement les contraintes biologiques. Cet équilibre dynamique "offre biologique-demande humaine" (GENSAC, 1974) se traduit, au sens thermodynamique, par une lutte constante contre l'augmentation d'entropie du système (d'où une "distance au climax") et joue en conditions similaires au sein d'une zone homo-écologique. Nous avons dû nous limiter à une représentation graphique (tableau de relations) fondée sur les concepts de l'analyse des systèmes. Deux règles ont été observées :

- les facteurs déterminants sont visuellement regroupés au sein de sous modèles cohérents :



- toute flèche symbolise une relation repérable et mesurable, même empiriquement (bilan hydrique, charge pastorale...); Il s'agit, en général, d'un complexe intervenant simultanément dans la structure spécifique et le fonctionnement de la biocénose concernée.

Cette représentation revêt, en dépit de son caractère élémentaire, un double intérêt théorique et pratique :

- intérêt théorique du simple point de vue de la compréhension des écosystèmes,
- intérêt pratique, en constituant une grille d'analyse comparative pour tout écosystème en particulier en cas d'insuffisance ou d'absence d'indicateurs (fig. 2).

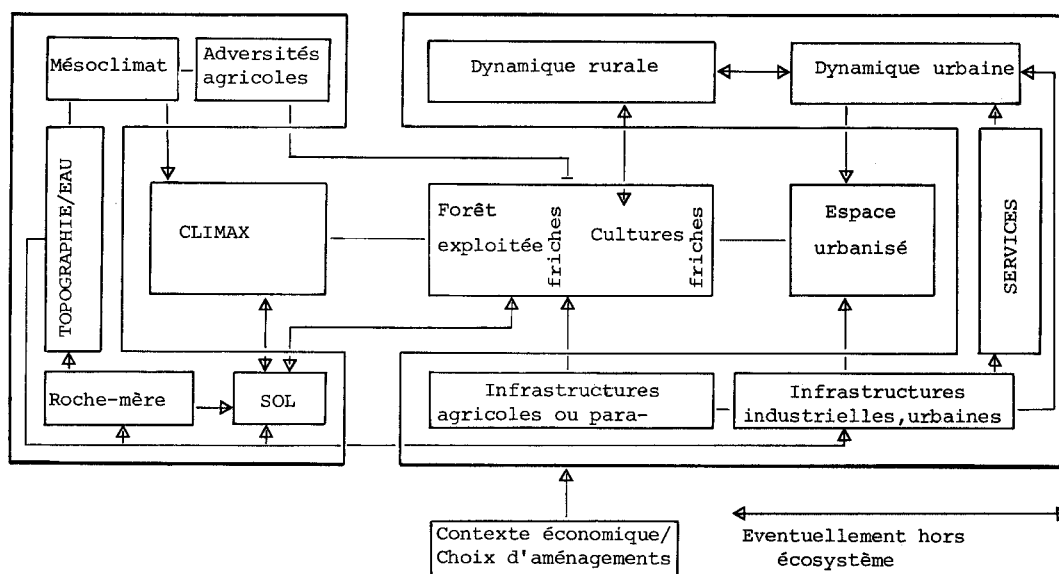


Fig.2.- Grille d'analyse d'un écosystème

ASPECTS THEORIQUES ET TECHNIQUES DE LA REALISATION DE LA CARTE

La carte intègre trois niveaux successifs de cohérence, que permet d'apprécier un examen plus ou moins rapproché :

- la région : caractères physiques, polarisation de l'espace par les centres urbains et / ou industriels,
- la végétation : zones homoécologiques, physionomie dominante,
- les activités agricoles et forestières : figuré intégré à la végétation.

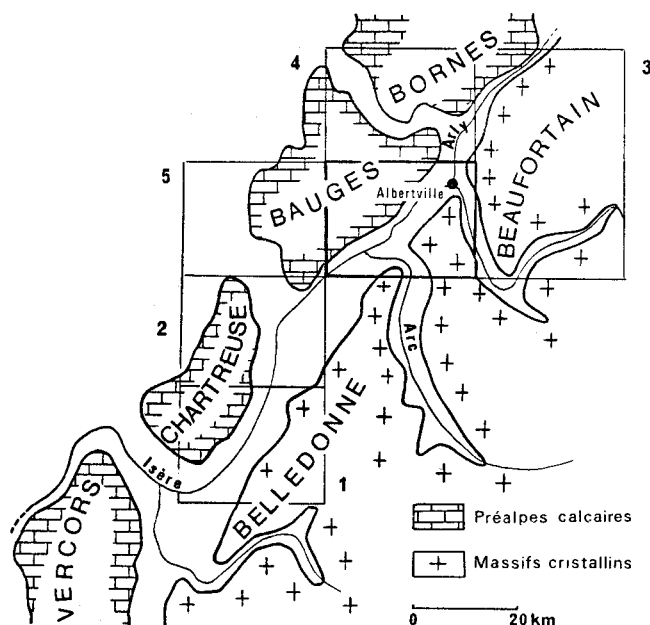
En ce qui concerne l'impact des activités à caractère urbain et péri-urbain, nous nous sommes attaché à privilégier l'information écologique et zonale (cf. notion de pôle de banalisation) par rapport à l'information géographique et

ponctuelle (ex. : inventaire d'établissements industriels). A notre sens, l'utilisateur potentiel doit être à même, non d'identifier une vérité locale, mais de percevoir les degrés successifs de cohérence au sein des ensembles que différencie le zonage.

Dans un premier temps sont analysés, à l'échelle régionale, les facteurs biophysiques prépondérants. Leur étude permet d'aborder la végétation dans une double perspective de synthèse phytogéographique et de révélation de conditions localisées. Le rappel des étapes majeures du déploiement socio-économique introduit à l'analyse fonctionnelle de quelques écosystèmes typiques, favorisée par le caractère très tranché des unités naturelles. Une attention particulière a été accordée à cette entité originale que constitue la combe de Savoie.

I. ETUDE GENERALE

Le territoire étudié présente l'originalité de rassembler sur une surface réduite (560 km²) les unités géologiques constitutives des Alpes externes: Préalpes, Sillon, Massifs cristallins (fig. 3).



Cartes réalisées au
Laboratoire de Biologie
Végétale de Grenoble

- 1 : Feuille de Domène
1/50 000 (1964)
- 2 : Feuille de Montmélian
1/50 000 (1971)
- 3 : Feuille de Bourg-St-
Maurice - Moûtiers
1/75 000 (1967)
- 4 : Feuille d'Annecy -
Ugine 1/50 000 (1972)
- 5 : Feuille de Chambéry
1/50 000 (1977)

Fig.3.- Situation
géographique du
territoire étudié

1. DETERMINANTS BIOPHYSIQUES

1.1 Types géomorphologiques (fig. 4, tabl. I).

1-1-1 Le modelé glaciaire

Dans les micaschistes du rameau cristallin externe (Belledonne/Grand-Arc/Beaufortin), le glacier a taillé l'étroit défilé qui constitue la basse-Tarentaise. Renforcé sur sa rive droite par celui de l'Arly, il a ensuite façonné l'ample dépression de la Combe de Savoie. Celle-ci s'évase successivement :

- . à l'amont du Verrou de Grésy sur Isère, où s'individualise en adret un vaste coteau marno-glaciaire dont il n'existe aucun équivalent dans le Sillon alpin,

- . à l'embouchure de la Maurienne, où la plaine alluviale atteint en largeur son développement maximum.

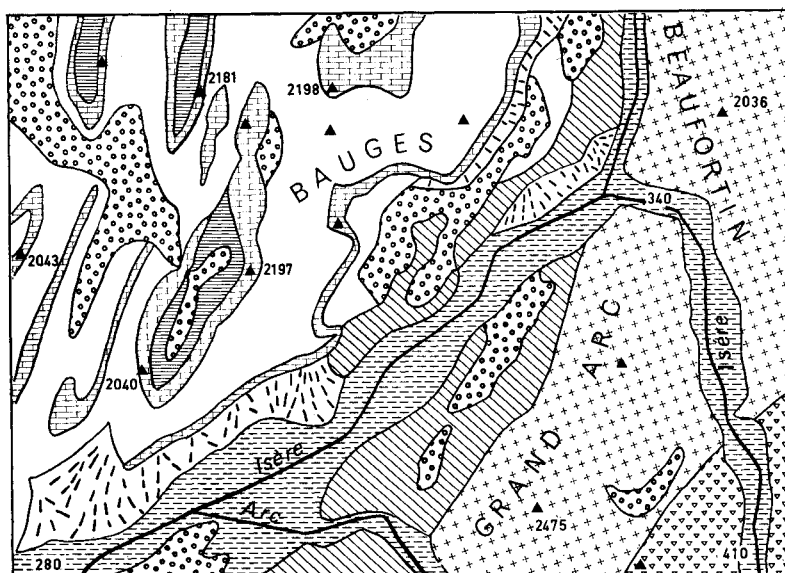


Fig.4.- Lithologie

TABLEAU I.- Roches-mères et types de paysage

	Roches-mères	Géomorphologie
S. acide	Micaschistes	Croupes lourdes, pente soutenue (50%)
	Série verte	Vallées encaissées (versants >100%)
Séquence carbonatée	Moraines	Terrasses, gouttières, pente faible (<20%)
	Schistes carbonatés	Collines arrondies, pente moyenne (20%) à forte (50%)
	Alluvions fluviatiles	Plaine de l'Isère grossie de l'Arly, très développée en largeur, calibrée par les glaciers.
	Calcaires marneux	Relief extrêmement varié, discontinu;
	Calcaires lités	Pentes de 10 à 100% et au-delà.
	Calcaire compact	Falaises, crêtes; dalles (réduites).
	Cône de déjection	Pentes de 10% (colluvium inférieur) à 50%

1-1-2 Le modelé torrentiel

A la lourde croupe du Grand-Arc, culminant à 2 475 m, relayée vers le Nord par un appendice du Beaufortin, font pendant les hauts synclinaux perchés des Bauges, flanqués de pentes abruptes. Dans le premier cas l'homogénéité tectonique et lithologique du substrat n'offre qu'une faible prise à l'érosion torrentielle, dans le second cas, elle emprunte -ou tranche- les accidents tectoniques distribués SW-NE selon une disposition typiquement préalpine : par la gouttière du Chéran, elle "monte à l'assaut du donjon de la Sambuy, dégage les échines rocailleuses de l'Arcalod, du Trélod, et écorce en maints endroits la carapace urgonienne jusqu'aux marnes sous-jacentes", (BLANCHARD).

1-1-3 Le facteur "pente"

Résultant des mécanismes décrits ci-dessus (qui eux-mêmes en dépendent) il joue un rôle fondamental en gouvernant la formation de séquences pédologiques.

Il permet également une compréhension rapide des divers modes d'occupation du sol, compte tenu des possibilités technologiques. Nous avons réalisé au 1/50 000 un zonage des pentes, sur la base de critères cultureux généralement admis (fig.5) :

- . Plaine alluviale : domaine inondable et insalubre des "files".
Mise en valeur tardive (19e siècle).
- . Pente de 0 à 10 % : l'utilisation ne requiert aucune technique particulière.
- . Pente de 10 à 20 % : agriculture possible, au prix d'un apport technologique (terrasses, mécanisation).
- . Pente de 20 à 50 % : l'agriculture en champ n'est pas possible, les choix pastoraux dominant. Les choix cultureux sont limités aux interventions peu mécanisées.
- . Pente de 50 à 100 % : l'exploitation forestière nécessite une infrastructure particulière (desserte par câble...).
- . Pente > 100 % : exploitation forestière impossible.

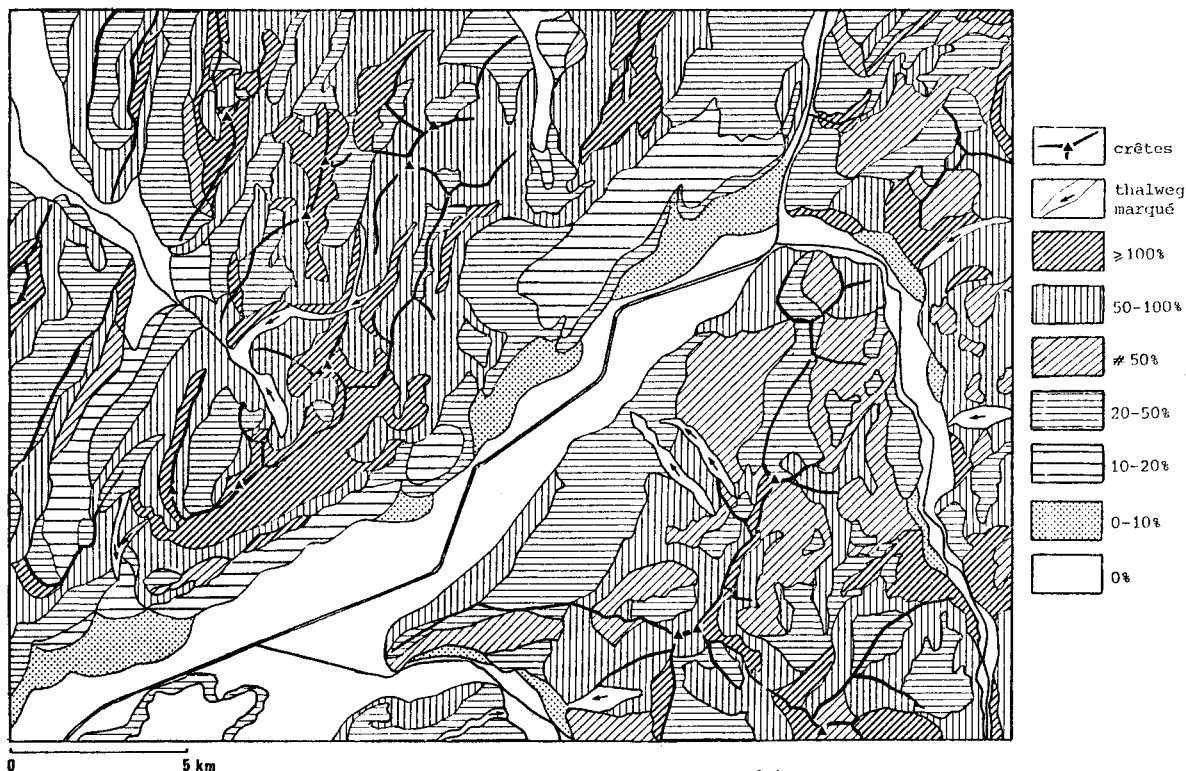


Fig.5.- Contraintes topographiques

1.2 Composantes mésoclimatiques

Nous disposons :

- des données du réseau O.N.M.
- de quelques travaux locaux (TROSSET, 1975, BASSUEL, 1976)
- de plusieurs études synthétiques (BENEVENT, 1926, BOISVERT, 1955, BALSEINTE, 1966).

Neuf stations sont situées dans le périmètre étudié ou à ses abords immédiats (localisation, cf. fig. 10).

1-2-1 Les températures

- Analyse locale (fig. 6)

A cette échelle, l'étude du facteur thermique met en évidence un fait déterminant pour l'agriculture : son importante variabilité.

. Fluctuations d'ordre climatique.

L'amplitude mensuelle varie entre 9° (hiver) et 15° (été), indépendamment de l'emplacement des stations.

L'amplitude annuelle, de l'ordre de 14°, connaît des extrêmes (théoriques) de 8 et 30°.

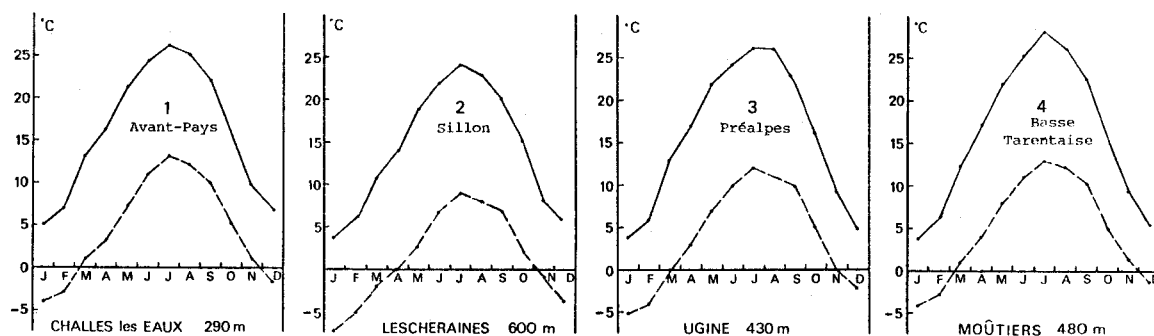


Fig.6.- Températures d'après R. BALSEINTE. Moyennes des maximums et des minimums sur 9 ans (1951-1960)

. Rôle de la topographie.

Dans cette région aux reliefs accentués, l'exposition et l'environnement sont à l'origine d'oppositions marquées :

- A altitude égale, les températures moyennes de Verrons-Arvey (adret de la Combe de Savoie) et Lescheraines (au coeur du massif) sont respectivement de 9,1° et 7,9°.
- Le coteau de Conflans porte des vignes, son vis-à-vis une hêtraie-sapinière.
- La basse Tarentaise présente en exposition Ouest un phénomène marqué d'adret secondaire.
- Saint-Pierre d'Albigny, en adret au pied de 1 000 m de falaises réverbérantes, jouit d'un microclimat relativement chaud et sec.

- Synthèse régionale

. Comparaison entre massifs préalpins :

L'analyse de la dispersion des températures moyennes n'a montré aucune différence significative entre Chartreuse, Bauges et Bornes. Les facteurs locaux restent prépondérants.

. Comparaison entre Alpes externes et Alpes internes :

Nous ne reviendrons pas sur la synthèse de DOBREMEZ et VARTANIAN (1974) qui confirme le relatif déficit thermique des Alpes externes. Toutefois, celui-ci (de 1 à 2°C) reste du même ordre que les fluctuations d'ordre local.

1-2-2 Les précipitations

- La neige

La topographie en bassin des Bauges (synclinal des Aillons, auge glaciaire d'Ecole) ainsi que la canalisation par le relief des vents de neige explique les fortes valeurs du manteau neigeux (tabl. II).

TABLEAU II.- La neige. Données rassemblées d'après BOISVERT (1975) sur 15 ans

	Avant-pays		Sillon-Vallée			Bauges		
	Chambéry 300m	St-Offenge 600m	Albertville 350m	Ugine 430m	Moûtiers 480m	Ecole 750m	Aillon le-jeune 900m	Les Déserts 1050m
Hauteur de neige cumulée (m) ★	0,4	0,7		1,05		1,85	2,3	2,7
Hauteur d'eau de fusion (mm)	60	90	100	120	110	180	230	270
Coefficient de nivrosité	5,4 %	7,2 %	10 %	9 %	11,3 %	19,5 %	14,2 %	18,1 %
Période des chutes	oct-mars	oct-avril	oct-mars avril	oct-avril mai	oct-mars avril	oct-mai	oct-mai	oct-mai
Durée du manteau neigeux (mois)	1	1	1	2	2	4	4,5	4,5

★ L'utilisation de cuves à neige majore ces données de 30 à 50%.

La niviosité permet d'évaluer, à l'étage montagnard, l'efficacité de la réserve hydrique : au gré de la pente et de l'exposition, l'humidité printanière des divers horizons approche en général les teneurs hivernales, souvent voisines de l'engorgement (TROSSET, 1975).

La figure 7 illustre le rôle classique de protection de la végétation.

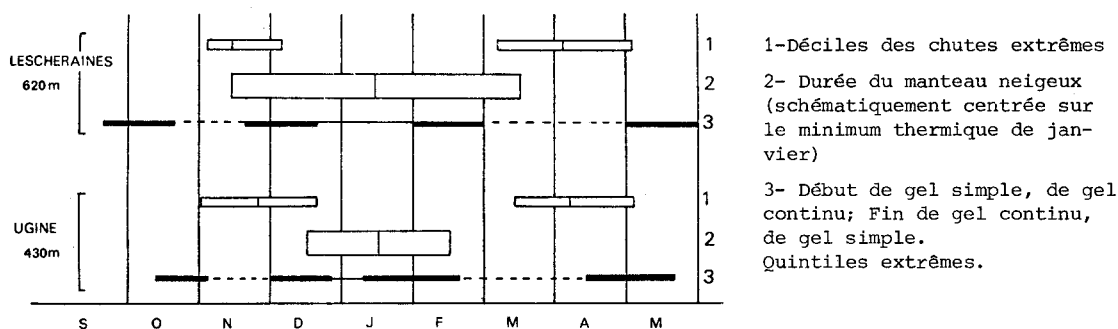


Fig. 7.- Efficacité relative du manteau neigeux d'après L. RICHARD (1973) adapté

- La pluie

a) Moyennes annuelles

Le régime des précipitations résulte de la combinaison, en un point de deux gradients pluviométriques : (fig. 8)

. positif, vers les crêtes : au coeur du massif des Bauges, il peut être évalué à 85 mm par 100 m (données de G. NICOU, 1973) ou davantage. Les hauteurs (Sambuy, 2 198 m) reçoivent plus de 2,50 m d'eau (estimation de BALSEINTE).

. négatif, d'Ouest en Est ; Albertville (350 m) et Moûtiers (480 m) reçoivent respectivement 1300 et 920 mm d'eau; une fourchette de 1900 à 2100 mm s'obtient pour le Grand-Arc en extrapolant les gradients respectifs des versants SW et E.

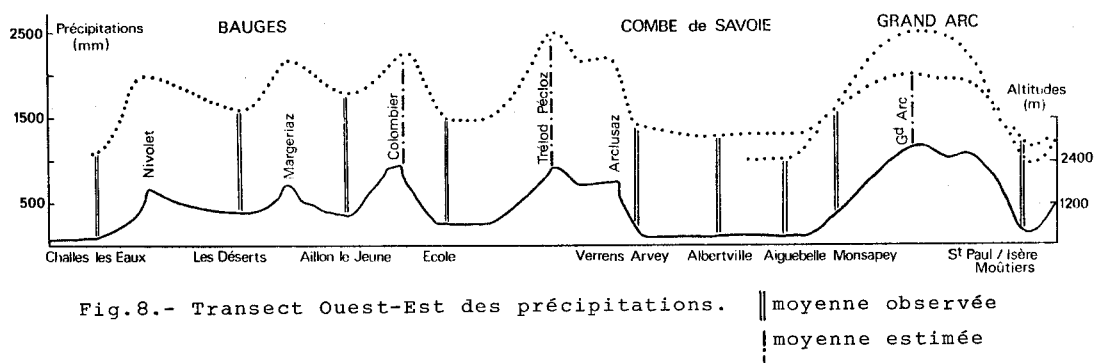


Fig. 8.- Transect Ouest-Est des précipitations. || moyenne observée
| moyenne estimée

Un essai de transcription cartographique adaptée et complète en particulier les travaux de A. GAPILOUT (1975) et S. BASSUEL (1976). Nous avons remplacé la carte des isohyètes par celle des lignes d'isocontinentalité hydrique, en calculant pour 40 stations l'indice $I = A/P$ (indice de Gams, modifié) : (fig. 9).

- . l'indice 0,3 isole le Sillon alpin, les Cluses et l'Avant-pays : ces zones sont largement tributaires des influences océaniques.
- . par comparaison avec la Chartreuse, Bornes et Bauges présentent quelques flots d'indice élevé. Ce relatif déficit peut s'expliquer : par l'extension en surface de ces massifs, que frangent des piémonts marqués et par le rôle de l'écran jurassien.
- . Le passage au domaine interne ($I > 1$ ou $\alpha = \text{ARC tg } I > 45^\circ$) s'effectue progressivement, au gré de la protection relative exercée par les massifs cristallins externes. Ce "gradient de caractères édapho-climatiques" (OZENDA, 1966) est répercuté par l'accroissement régulier de l'indice, qui permet une comparaison simple avec d'autres pénétrations (Romanche, vallée de l'Arve...).

Remarque : Il convient d'être prudent dans le maniement de cet indice, qui doit être limité aux comparaisons entre unités semblables. Il n'a en effet aucune signification absolue.

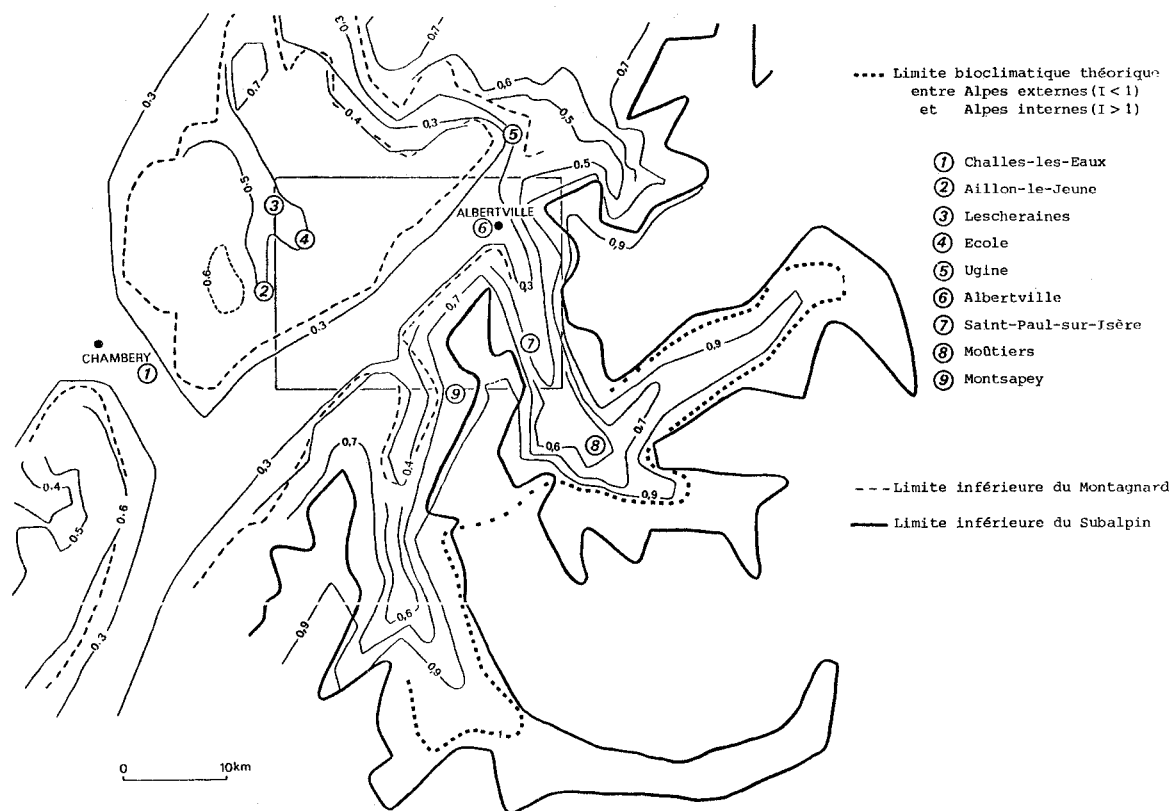


Fig.9.- Isocontinentalité moyenne. Carte établie sur les données de 40 stations

b) Variations mensuelles (fig. 10)

Les faibles écarts saisonniers (5 à 10 %) traduisent la dominante océanique.

L'indicatif saisonnier moyen (HEAP) est l'expression d'une tonalité alpine due aux reliefs (BALSEINTE, 1966). Le second maximum, estival (précipitations orageuses) dénote l'influence continentale.

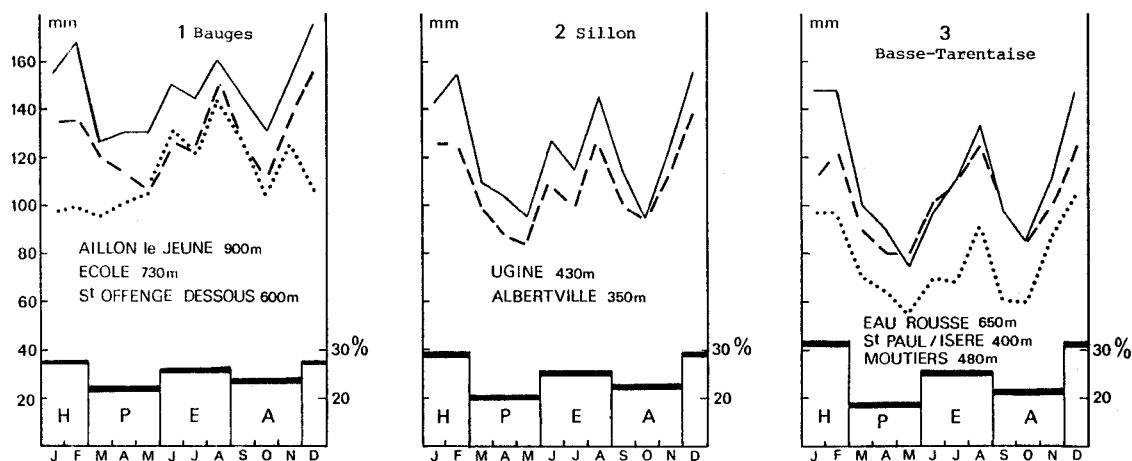
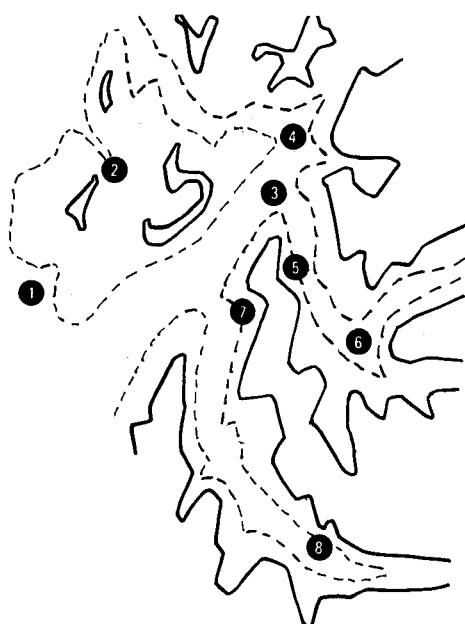


Fig.10.- Pluviosité et régime saisonnier de quelques stations
(d'après Mémorial O.N.M., 1951-1970)

c) Variations pluri-annuelles (fig.11 et tabl.III)



La grande variabilité des précipitations dans nos régions est redoutée des agriculteurs: "Année de foin, année de rien...". Le calcul de l'indicatif, dans les cas extrêmes, montre le renversement des influences qui peut s'opérer d'une année sur l'autre. D'un point de vue phytogéographique, la végétation intègre "non des conditions climatiques intermédiaires, mais des changements fréquents, d'une année sur l'autre, de régimes opposés..." rappelle L. EMBERGER (1959) en tentant de définir ce qu'est une "zone de transition".

On peut, en particulier, constater que ces variations débordent largement en dehors des "Alpes intermédiaires", qui restent climatiquement à définir.

Fig.11 et Tabl.III.- Pluviosité et régimes saisonniers d'une année à maximum (1965) et d'une année à minimum (1949)

STATIONS		Alt. (m)	1965		1949	
1	Challes les Eaux	291	1 477 mm	hape	706 mm	aphe
2	Lescheraines	640	1 765 mm	haep	898 mm	aphe
3	Albertville	330	1 791 mm	hape	681 mm	aphe
4	Ugine	427	1 916 mm	hape	915 mm	aphe
5	St-Paul sur Isère	400	1 588 mm	hape	890 mm	eaph
6	Moûtiers	480	1 295 mm	hape	507 mm	eaph
7	Montsapey	1 050	2 098 mm	hpae	892 mm	paeh
8	St-Martin de la Porte	790	940 mm	hape	522 mm	apeh

2. VEGETATION POTENTIELLE

2.1 Floristique et phytogéographie

Nous avons effectué un pointage précis de quelques espèces retenues par OZENDA (1966) pour leur valeur biogéographique, soit sur le terrain, soit d'après divers auteurs ; en particulier, le *Catalogue raisonné* de P. de la BATHIE (1916) est établi sur la base de données locales, au départ de Conflans.

Quelques espèces seront détaillées; d'autres ont été simplement reportées sur la figure 12.

2-1-1 Etage subalpin

Mentionnons la présence ou la proximité de 3 pénétrations orientales :

- *Pinus cembra*. Aux stations citées par P. FOURCHY (1968), de localisation difficile, s'ajoutent quelques emplacements sur le flanc Est du Grand-Arc. Répandu sur le revers Ouest de Belledonne où il constitue parfois des massifs (GILOT, 1967), il n'apparaît ici que par bouquets de deux ou trois individus, en bonne santé mais fort discrets. Le Pin à crochets fait tout-à-fait défaut sur silice .

- *Larix decidua* - typiquement subalpin - apparaît dans le Montagnard en amont de la Léchère et çà et là (en dehors de plantations) sur le flanc Est du Grand-Arc. Signalons, dans les Bauges, un groupement à 1 800 m d'altitude, isolé et dont les procès-verbaux d'aménagement ne portent trace.

- *Festuca spadicea*. Nous ne l'avons pas trouvé sur le territoire de la carte. Toutefois, par analogie avec les stations voisines du Petit Saint-Bernard (GAPILLOUT, 1975) et des Grands-Moulins (BASSUEL, 1976), nous n'excluons pas sa présence éventuelle aux niveaux d'adrets peu accessibles.

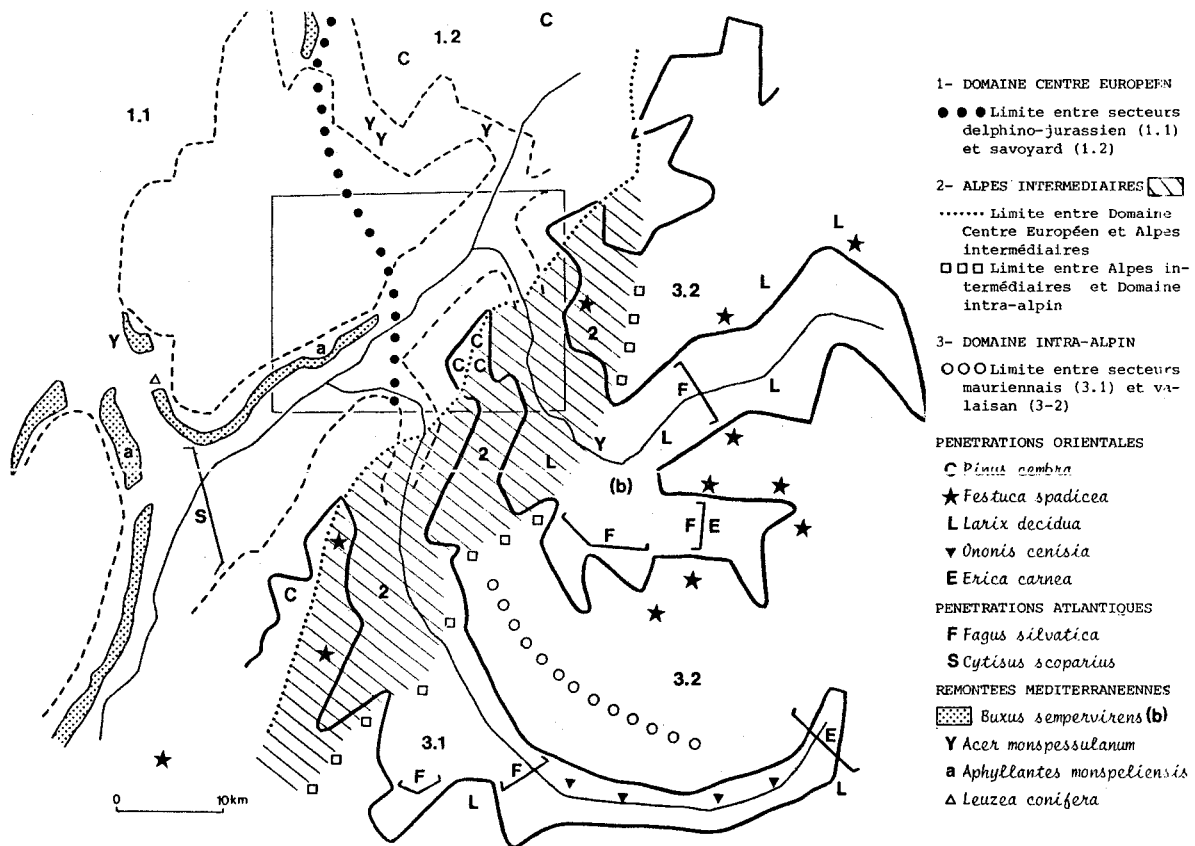


Fig.12.- Floristique et phytogéographie. Synthèse d'après l'ensemble des travaux du laboratoire et observations personnelles

2-1-2 Etage montagnard

- *Pinus silvestris* se rencontre dans les Bauges et en Basse Tarentaise. Dans les Bauges, quoique fréquent dans les formations thermophiles, il ne permet pas l'individualisation d'une série mésophile, comme dans la Chartreuse plus méridionale.

En Basse Tarentaise, il envahit Collinéen et Montagnard thermophiles en amont de Saint-Paul sur Isère. En raison de sa rusticité, c'est un "occupateur de places vides". Les groupements qu'il constitue, le plus souvent au sein d'autres séries (Chênaie pubescente, Chênaie acidophile, Pessière montagnarde...) sont d'interprétation délicate, en raison de leur convergence physionomique avec les faciès internes (*Deschampsio-Pinetum* Br.-Bl.).

- *Fagus silvatica* est presque en limite d'aire (GENSAC, 1967). Sur silice, il est la plupart du temps masqué par un intense enrésinement du couvert forestier, d'où de fréquentes convergences avec le *Piceetum montanum*.

2-1-3 Etage collinéen

- *Buxus sempervirens* n'apparaît plus en amont de Grésy sur Isère. Cette absence est significative : rappelons en effet que cette constante du *Buxo-Quercetum* n'est pas strictement inféodée au calcaire.

- *Calluna vulgaris*, abondante en Basse Tarentaise, est par contre sporadique à l'Est de Moûtiers (GENSAC, com. pers.).

La coupure considérée, à la rencontre de plusieurs territoires floristiques, conduit d'une manière générale à nuancer la notion de "limite" (critère de présence - absence) valide aux petites échelles.

2.2 Analyse des séries

Nous avons effectué environ 180 relevés dont les principaux ont été retranscrits de façon synthétique. (DAVID, 1978).

Nous renvoyons par ailleurs à l'ensemble des travaux du laboratoire (en particulier : OZENDA et WAGNER 1975) pour l'identification et la nomenclature des séries, dont les numéros ont été repris ci-dessous et à la synthèse de P. GENSAC (1977) pour leur édaphisme.

Nous avons enfin ordonné la description des séries en fonction d'une décroissance des contraintes biophysiques, qui constitue également le fil conducteur de notre chapitre II.

2-2-1 Etage subalpin

- Sur calcaire.

- Série préalpine de *Pinus uncinata* (29) *Lycopodio-Mugetum* (RICHARD, 1961).

Très réduite sous son faciès-type, bien individualisée à la Sambuy sur dalle calcaire. Les paraclimax édaphiques en commun avec le Montagnard supérieur sont développés au pied de nombreuses falaises (*Laserpitio-Seslerietum*, Montagne du Charbon).

- Série subalpine de *Picea abies* (27) *Piceetum subalpinum* (Br.- Bl., 1938).

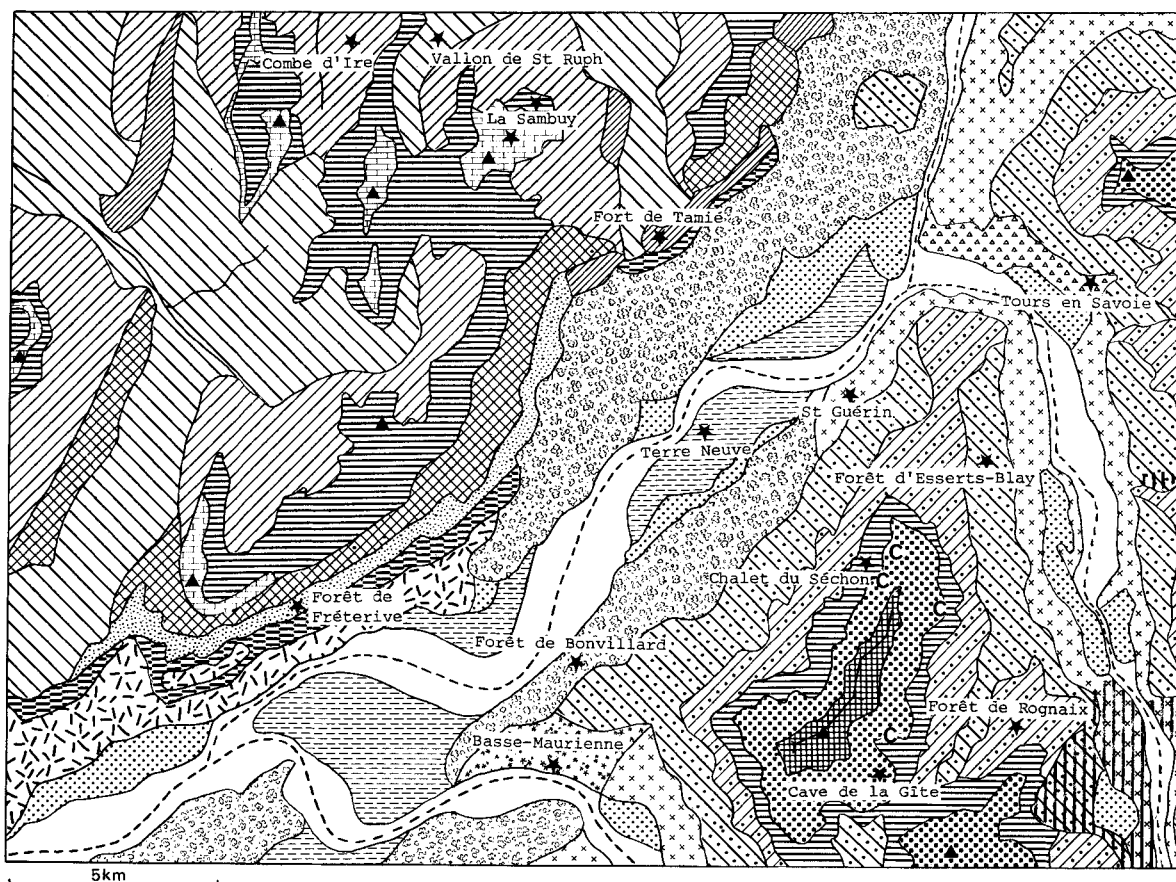
La majeure partie de la série est occupée par une pelouse (*Seslerietum* appauvri, en commun avec 29), dont le dynamisme et la physionomie sont tributaires du pâturage (cf. II, 1-1-1).

- Sur silice.

La question des pessières de la zone intermédiaire reste délicate. Nous renvoyons notamment à la synthèse que P. GENSAC (1970) a étendu à l'Arc alpin.

- Groupements arborés

La base de l'étage (1 450 - 1 550 m) est constituée par un *Piceetum subalpinum myrtilletosum* bien développé. Le pâturage a abaissé sa limite supérieure (100 m environ) et il reprend actuellement ses droits par suite de la régression de



l'estive. En dessous de son optimum, il passe insensiblement à une pessière montagnarde où disparaissent *Campanula barbata*, *Rhododendron ferrugineum* mais où persiste *Vaccinium myrtillus* en tapis continu.

- Landes et pelouses

L'ensemble des Rhodoraies du Subalpin moyen et supérieur est habituellement inclus dans la "série du Mélèze et du Pin cembro" (31). De ces deux arbres, le premier est absent, le second très disséminé; or, cette série "occupe la presque totalité du domaine intra-alpin qu'elle caractérise" (OZENDA et WAGNER, 1975). Il semble en conséquence légitime de se limiter au terme *Rhododendro-Vaccinietum* pour qualifier une formation commune à deux séries évolutives :

- dans la partie supérieure : faciès de la "série du Mélèze et du Pin cembro", caractéristique des Alpes intermédiaires,
- dans la partie inférieure : faciès régressif (pâturage) de la "série subalpine de *Picea abies*."

La lande s'enrichit, en face Nord en *Vaccinium uliginosum*; en face Sud, en *Juniperus nana*.

- Landines et pelouses rases supérieures

La rhodoraie passe vers 2 100 m en moyenne d'abord à l'*Empetretum-Vaccinietum*, puis à une maigre formation herbacée. L'Alpin, peu caractérisé, est constitué par des pelouses à *Juncus trigridus* et des blocs à *Allosurus crispus*.

2-2-2 Etage montagnard

- Sur calcaires marneux

Le faible taux de boisement du Montagnard (50 %) résulte de l'intensité du défrichement passé. En conséquence, les groupements de transition "en mosaïque", difficilement identifiables, sont prédominants.

- Série de la hêtraie-sapinière (21). Série baso-neutrophile de *Fagus silvatica* (GENSAC, 1977)

Sur calcaire	Sur silice
ETAGE ALPIN	
	 Pelouses rases, blocs
ETAGE SUBALPIN	
 Série du Pin à crochets	 Rhodoraies (Série du Pin cembro s.l.) (C)
 Série subalpine de l'Epicéa	 Série subalpine de l'Epicéa
ETAGE MONTAGNARD	
 Hêtraie-Sapinière, sous-série à Sapin	 Hêtraie acidophile, sous-série à Sapin
 Hêtraie-Sapinière, sous-série à Hêtre	 Hêtraie acidophile, sous-série à Hêtre
 Taillis thermophiles sur pente forte	 Pin sylvestre (Montagnard et Collinéen)
 Hêtraie mésophile sur affleurements	
 Etage de transition sur calcaires marneux	
ETAGE COLLINEEN	
 Série du Charme, faciès neutrophile	 Série du Charme, faciès sur sols lessivés
 Série du Ch. pubescent, faciès sur lithosol	 Variante thermophile
 Faciès sur cône de déjection	 Série de la Chênaie acidophile sur ranker
	 Faciès thermophile
SERIES PLANITIAIRES	
 Série du Chêne pédonculé	
 Série de l'Aune blanc	

Fig.13 (ci contre) et Tabl. (ci dessus).- Végétation potentielle; Localisation approximative de stations-types (★) (le figuré des zones planitiaires est une reconstitution hypothétique)

Cette série polymorphe est découpée par ELLENBERG et KLOTZLI en nombreuses alliances. Celles-ci s'appliquent aux proclimax forestiers qui n'occupent que 50 % des surfaces boisées.

. Sous-série à sapin : *Abieti-Fagion* (21.1)

Futaie mélangée (hêtre, sapin, épicéa) en exposition fraîche (N à W). La strate herbacée, fournie et très variée, est riche en méso-hygrophiles.

. Sous-série à hêtre : *Asperulo-Fagion* (21.2)

Futaie de hêtre en exposition moyenne, très intriquée avec 21.1, à la couverture herbacée plus réduite.

. Taillis

La carte regroupe sous un même figuré :

- . les taillis communaux très fragmentés, développés au détriment de 21.2
- . les taillis peu ou non exploitables, sur pente forte en exposition chaude, d'attribution délicate (voir plus loin série 19)
- . les pré-bois à rattacher au *Fagetum subalpinum* (1 500 - 1 700 m), passant sur éboulis au *Laserpitio-Seslerietum*.

Les deux premières formations évoluent localement en futaie sur souche.

. Série de *Alnus incana* (18), faciès montagnard.

Elle est développée à divers stades au long du thalweg du Chéran, de l'Ire.

- Sur silice : schistes cristallins, schistes marneux.

Le taux de boisement dépasse 90 %.

- Série de la hêtraie acidophile (20)

L'épicéa constitue l'essence dominante. Nous avons cherché à corrélérer relevés et indications découlant d'une étude exhaustive du parcellaire forestier.

Dans l'ensemble des parcelles traitées, la distribution de l'épicéa observe schématiquement deux maximums : dans le Montagnard inférieur (750 - 1 000 m) et supérieur (1 300 - 1 500 m).

Dans les parcelles de protection ainsi que dans les zones d'exploitation difficile, les taux de feuillus et de sapin augmentent significativement.

. Sous-série à sapin. On peut observer :

- Une pessière-sapinière mésohygrophile (sapin > 30 %) dans les expositions Nord-Ouest en-dessous de 1 200 m; le hêtre est subordonné, mais constant.

- Un faciès plus riche en épicéa, qui relaye la formation précédente aux expositions moyennes (et même en adret). Le sapin (< 20 %) et le hêtre (< 10 %) sont franchement subordonnés, mais régénèrent correctement.

- Un faciès de pessière pure, particulièrement atypique (épicéa > 95 %), caractérisé par l'absence de toute régénération et la monotonie du tapis de myrtilliers. Il marque la transition vers le Subalpin, mais constitue aussi, au sein du faciès précédent, d'importantes enclaves.

Sa distribution est irrégulière, ses caractères phytosociologiques négatifs; nous lui attribuons une origine sylvicole.

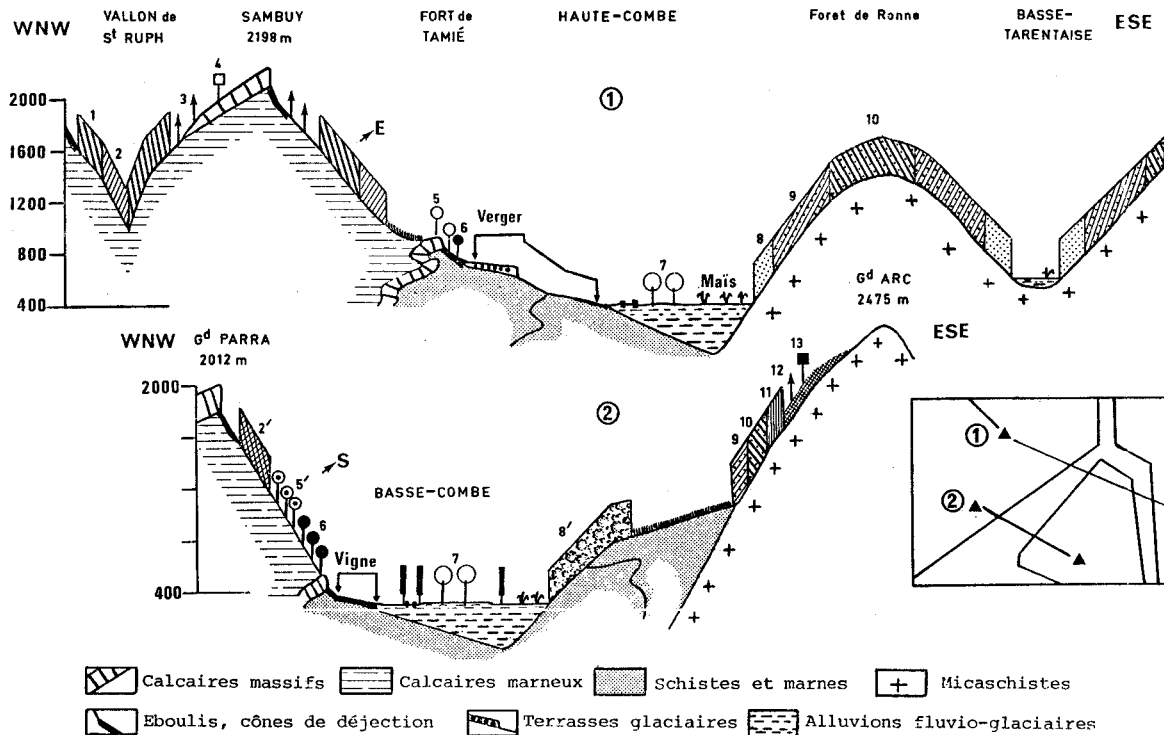
Discussion : le terme de *Luzulo-Fagion* est classiquement réservé à la sous-série à hêtre, mais l'ensemble des caractères floristiques (dominante acidophile) et pédogénétiques (sols crypto-podzoliques à podzols) conduirait à exclure de la série 21 la sous-série à Sapin sur sols acides.

. Sous-série à hêtre

Nous distinguerons schématiquement la séquence suivante :

Grand-Arc / Basse Tarentaise : 750 - 950 m : hêtraie submontagnarde, très imbriquée avec la chênaie acide, enrichie en amont en Pin sylvestre.
950 - 1 250 m : hêtraie-pessière (*Luzulo-Fagion* s.s.).
Faciès localisés : pessière à airelle rouge, *Fagetum nudum*.

Grand-Arc / Combe de Savoie : limites abaissées de 50 m, Pin sylvestre absent. L'abandon des prairies de fauche précède un intense enrésinement par l'épicéa héliophile.



Sur calcaire: 1.Hêtraie-Sapinière - 2.Hêtraie - 2'.Taillis sur adret en forte pente - 3.Pessière subalpine
4.Pin à crochets - 5.Hêtraie mésophile - 5'.Etage de transition - 6.Chênaie pubescente.
Sur alluvions exondées: 7.Chênaie pédonculée - 8.Peuplier
Sur silice: 8.Chênaie acide - 8'.Chênaie-Charmaie à Chataignier - 9.Hêtraie acide - 10.Hêtraie-Pessière
11.Pessière pure supérieure - 12.Pessière subalpine - 13.Pin cembro.

Fig.14.- Transects de végétation

Quelques compléments floristiques conduisent à une ébauche d'interprétation :

- Les groupements orientés au Nord gardent une tonalité externe subatlantique marquée (*Fagus silvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Calamintha grandiflora*).
- Les autres groupements, vraisemblablement secondaires, présentent de nombreuses convergences avec les divers modes du *Piceetum montanum* interne.
- Il est séduisant de matérialiser par la crête du Grand-Arc la limite Alpes externes / Alpes intermédiaires au vu des indications suivantes :
 - fréquence accrue des stations de Pin cembro dans le Subalpin (6 contre 2),
 - importance croissante du Pin sylvestre,
 - présence sporadique du mélèze en dehors des parcelles plantées.

Toutefois, l'échelle choisie rend la discussion quelque peu byzantine : au gré de l'exposition, de la roche-mère, de l'historique du peuplement, le gradient écofloristique affecte de nombreuses ruptures.

2-2-3 Submontagnard sur roches calcaires

Nous avons distingué deux groupements intermédiaires entre Collinéen et Montagnard thermophiles :

. Hêtraie mésophile (19) *Cephalanthero-Fagion*.

Sur affleurements ou éboulis, cette formation se substitue en altitude à la Chênaie pubescente, dont elle conserve (dans la strate herbacée) de nombreuses espèces.

. Hêtraies et Chênaies sur calcaires marneux.

Entre 700 et 1 200 m, le revers oriental des Bauges supporte une mosaïque de groupements que nous avons renoncé à traduire cartographiquement. L'intrication des séries (9) (15) (19) (21) peut s'expliquer par le jeu de caractéristiques

localisées (pente, micro-exposition, édaphisme). Signalons, pour la floristique : la constance d'*Acer opalus*, la présence fréquente d'indicateurs de sols lessivés voire acidifiés (*Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*) et l'absence de l'épicéa.

2-2-4 Etage collinéen

- Sur calcaire et roches carbonatées :

- . Collinéen mésophile. Série de *Carpinus betulus* (15) - *Carpinion*.
Les cultures éliminent toute formation boisée en dehors d'un faciès de thalweg à Frêne, peu caractéristique. Son importance a probablement été sous-estimée sur la carte au profit de la série (9), avec laquelle elle s'intrique profondément. Il est en effet légitime de lui rapporter d'importantes surfaces colluviales (pente 10 %) à faible altitude.
- . Collinéen thermophile. Série septentrionale du Chêne pubescent (9) - *Quercion pubescentis*.
Cette série à déterminisme édaphique subsiste sur affleurements et éboulis tithoniques (faciès ouvert) ou sur calcaires marneux (taillis denses).

- Sur schistes et marnes :

- . Collinéen mésophile. Série de *Carpinus betulus* (15), faciès à Châtaignier.
Dans ce faciès largement étudié coexistent espèces du mull et acidophiles. Les formations monospécifiques sont fréquentes : futaies ou taillis de châtaigniers (vraisemblablement d'origine anthropique), tapis uniforme de lierre. L'épicéa est souvent envahissant, d'où un faciès de "Pessière à Châtaignier".
- . Collinéen thermophile.
Sur l'adret de basse maurienne, où persiste la vigne, quelques thermophiles s'ajoutent aux espèces précédentes.

3. DETERMINANTS SOCIO-ECONOMIQUES

Dans un périmètre restreint, les modes successifs de fonctionnement de l'écosystème global Combe de Savoie / Basse Tarentaise (associés à leurs marges respectives) s'emboîtent selon une séquence commune à l'ensemble des Alpes Nord-Occidentales.

3.1 Les étapes de désenclavement (BLANCHARD 1944, CHABERT et CHAVOUTIER 1975)

La création du paysage pré-industriel intéresse la totalité des séries à l'exception des formations planitiaires. Mille ans après leur abandon par les populations celtiques, la reconquête des "montagnes" savoyardes sur les broussailles subalpines sous l'impulsion cistercienne (1131, fondation de l'abbaye de Tamié) prélude à l'instauration du système d'estive. La commune agro-pastorale fonctionne en auto-subsistance : comme le reflète encore ses limites (cf. fig. 25), coteau cultivé/forêt/alpage en constituent le support écologique, géré selon son aptitude à se reconstituer sans importation massive d'énergie. Les faibles surplus d'énergie s'écoulent vers les groupes encadrants. Les disparités sont de nature biophysique : comparée à l'adret de la haute-Combe, la Basse Tarentaise est un "mauvais pays".

Le passage au mode de production hétéronome implique une série d'ajustements : à la gestion déterministe de l'environnement se substitue peu à peu une gestion de type volontariste. La figure 15 récapitule les principales étapes menant à l'actuelle organisation de l'espace.

3.2 Mise en perspective (DDA/ADAR, 1976)

L'analyse des indicateurs biologiques permet d'apprécier sur le terrain les conséquences de cette substitution (rudéralisation, uniformisation du couvert...). Son caractère plus ou moins marqué est répercuté, en particulier, par les tendances démographiques qui, à moyen terme, (20 ans) traduisent toute modification dans les rapports entre la communauté humaine et son environnement biologique.

Leur transcription cartographique (fig. 16) permet, d'une part de quantifier ce phénomène, d'autre part, dans une certaine mesure, de pallier les inévitables lacunes d'une étude ponctuelle sur le terrain.

Ces "mutations" engendrent une polarisation marquée de l'espace vers des centres hiérarchisés d'activité secondaire et tertiaire, qui témoigne à l'échelle régionale d'une insertion complète dans les circuits socio-économiques des pays développés.

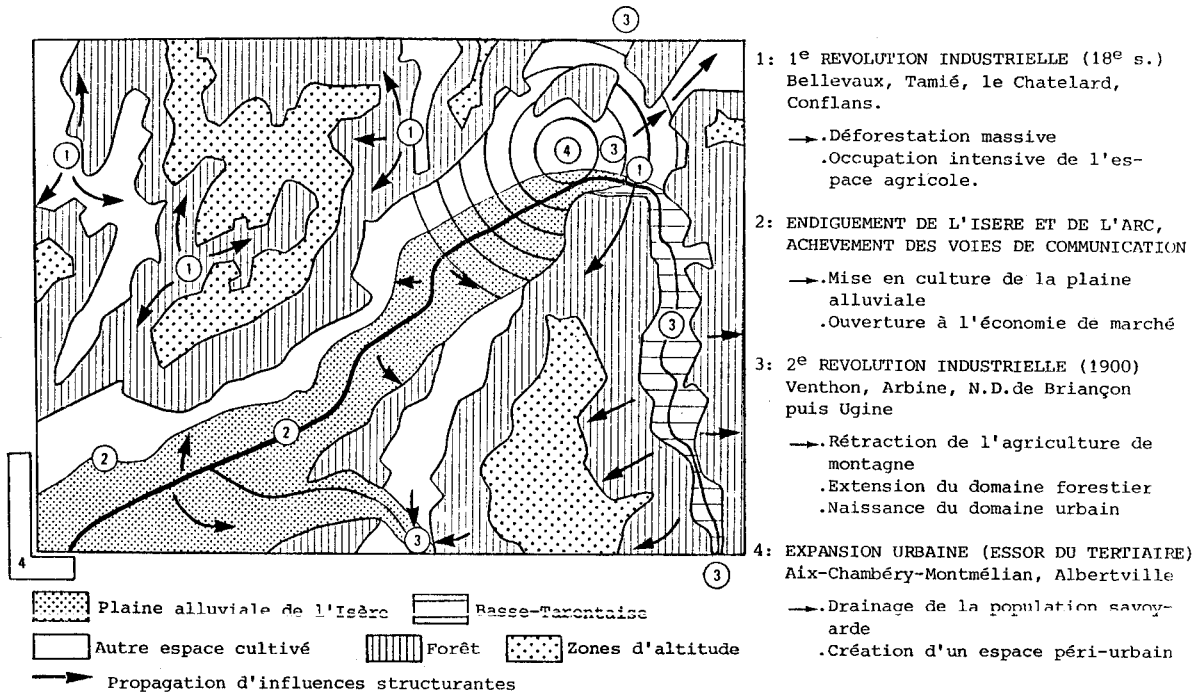


Fig.15.- Etapes historiques de l'organisation de l'espace

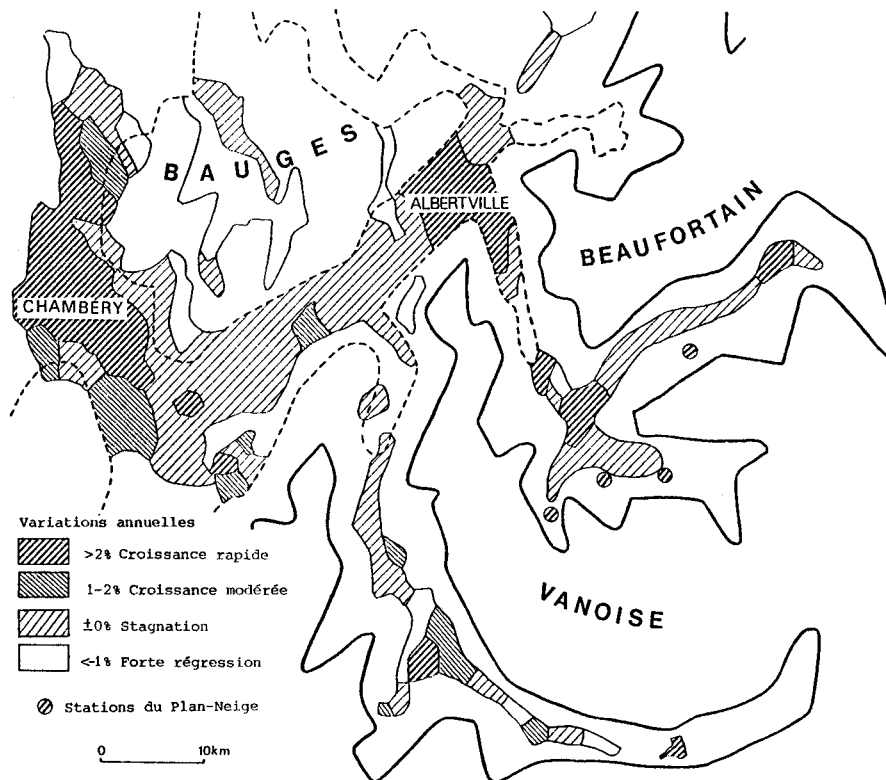


Fig.16.- Analyses des tendances démographiques de 1954 à 1975, d'après ADAR (1976), adapté

3.3 Essai de zonage adapté

De telles tendances -ou plutôt leur expression dans l'espace- s'intègrent à divers types d'occupation du sol. Nous en avons tenté une transcription quantitative en ramenant une densité à un support écologique fictif (fig. 17) : ce rapport revient à prendre en compte la pression exercée sur l'espace cultivable dans les communes à dominante marquée et stable. En réalisant, d'après la connaissance du terrain, un "lissage" des contours, nous obtenons de véritables auréoles "iso-urbanisées". Chacune de ces zones se caractérise, au plan économique, par une certaine juxtaposition de fonctions diverses (agricoles, industrielles, résidentielle) ; au plan écologique, par un émiettement de zones homogènes.

Au delà de cet ager potentiel, les contraintes biophysiques sont largement déterminantes et justifient une approche adaptée. Il est toutefois significatif d'y noter le rôle croissant et direct des centres de décision extra-locaux (gestion de l'espace forestier, aménagement en réserve...).

A l'intersection des déterminismes que nous avons sommairement décrits, s'organisent les unités fonctionnelles que nous allons étudier en détail, et qui ont fait l'objet d'une transcription cartographique.



Fig.17.-Zonage partiel: pression de population sur le support cultivable (voir également fig.5)

II. ETUDE D'UNITES ECOSYSTEMIQUES

Dans cette analyse, nous suivrons le fil conducteur des séries, révélatrices d'un cadre biophysique connu.

Les tableaux de relations (cf. introduction) intègrent de nombreux renseignements, dont les données socio-économiques.

Par ailleurs, chacun des stades individualisés au sein d'une série de végétation et transcrit cartographiquement est pointé d'un astérisque.

1. LE SUBALPIN

1.1 Le territoire pastoral dans les Bauges

En dehors des éboulis peu fixés* et des bassins de réception torrentiels* (souvent colonisés par l'*Alnetum viridis**), l'activité pastorale s'est étendue à la totalité de l'étage et a fait régresser considérablement le *Piceetum subalpinum**. A partir des contours administratifs des alpages, nous avons effectué un zonage distinguant :

- des alpages acidifiés (*Nardetum*) abandonnés* (v gris) ou non* (v bistres) dans le premier cas évoluant en principe vers le climax,
- des pelouses* (*Seslerietum*) auxquelles les contraintes de pente (60 %) ont évité le surpâturage.

De nombreux alpages sont actuellement abandonnés par suite de leur inadaptation au contexte économique actuel, facteur limitant par le choix des investissements, d'où leur changement de vocation (cf. 1.3 et fig. 18).

Nous n'avons pas fait figurer d'autres caractères influençant la dynamique herbacée, mais tenant davantage d'une étude parcellaire dans l'état actuel de nos connaissances comme :

- l'espèce inalpée : les alpages loués à un propriétaire extérieur sont souvent dévolus au mouton plus envahissant,
- le stade inalpé : la part des génisses, qui demandent moins de main d'oeuvre, est en augmentation (plus de 60 % en 1972),
- la charge : calculée en fonction d'une capacité de charge spécifique de l'unité pastorale, elle varie entre 50 et 100 %, soit 0,5 à 1 bovin par ha (ou 2,5 à 5 ovins).

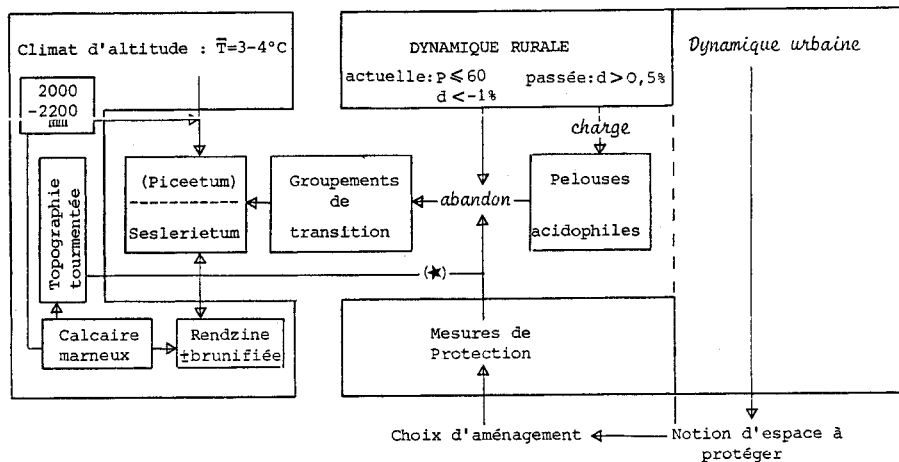


Fig.18.- Evolution prévisible de l'écosystème "Alpage calcicole abandonné"
 (★) : problème de l'eau et de l'accessibilité - d : dynamique démographique (fig.16)
 P : pression de population (fig.17)

1.2 Le territoire pastoral des massifs cristallins

Un zonage similaire nous a permis de distinguer :

- des zones peu propices : territoires de l'Alpin (réuni sur la carte au Subalpin supérieur*), crêtes et éboulis déclives*, *Alnetum viridis**, Subalpin hygrophile* (auréoles à *Trichophorum coespitosum*),
- des zones utilisables : l'alpage est constitué par une juxtaposition de microreliefs où domine le *Rhododendron-Vaccinietum** et de replats à *Nardetum* très acide, ces deux aspects ne sont pas distingués sur la carte. Au voisinage surpâturé* du chalet d'estive domine la flore nitrophile et acidophile des reposoirs.

Par suite de la déroute de l'agriculture montagnarde, les alpages du Grand-Arc sont en pleine évolution :

- l'abandon est suivi d'une recolonisation rapide par les arcoses (Aunes verts) ou l'épicéa,
- l'ovine, qui se satisfait de ces frustes pelouses à Graminées, est favorisé. Ce changement d'affectation concerne quelques 1 800 hectares en mêmes conditions que dans les Bauges (propriétaire souvent extérieur)

Remarque :

Le fonctionnement des alpages présente quelques aspects énergétiques intéressants qui seront évoqués à propos du Montagnard pastoral.

Par son altitude réduite et sa topographie adoucie, le Grand-Arc a échappé au Plan-Neige et à ses conséquences en cascade sur les écosystèmes. Les pentes propices à l'installation de petites stations existent, mais le cadre auquel s'attend le skieur fait défaut.

1.3 Signification et impact de la réserve des Bauges

La réserve des Bauges s'étend sur 5 558 hectares dont 1 340 environ sont inclus dans le Subalpin. La rétraction de l'agriculture montagnarde constitue la base économique d'un tel aménagement. S'il n'a fait, à l'étage montagnard, que consacrer la soumission du domaine forestier, il s'est traduit à l'étage subalpin par l'interdiction de pâture - d'où la possibilité d'un retour très lent au climax.

L'existence de cette réserve de chasse soulève les interrogations habituelles. Nous en retiendrons trois :

- la pression cynégétique croissante à la périphérie, couplée à la disparition des prédateurs naturels, induit une augmentation massive du cheptel qui déborde la capacité d'accueil : dans ce terrain favorable, l'épizootie de kérato-conjonctivite de juillet 1977 a été particulièrement meurtrière (140 sur 800).

- Le mouflon, introduit, concurrence localement le chamois (Dr. COU-TURIER) et cause d'importants dégâts à la strate arbustive (en 1974, 70 % des semis sur la moitié des surfaces régénérées en sapin).

- Aux abords immédiats de la moyenne vallée du Chéran, la fréquentation touristique s'est considérablement accrue.

2. LE MONTAGNARD

2.1 Le Montagnard forestier

Jusqu'à la fin du 19^e siècle, les bassins versants alimentent fréquemment de destructrices coulées de boue : ainsi l'Ire, en 1874; la Lavanche, actuellement périmètre RTM; sur les versants du Grand-Arc : les torrents de Montsapey et du Nant-Bayet (MOUGIN, 1914). Cette situation est la conséquence d'une intense déforestation : la métallurgie a saigné à blanc la forêt bouju; les salines de Conflans ont dès 1768, épuisé la forêt de Rhonne; ovins et caprins, très nombreux, limitent toute régénération (pratique de la forêt pâturée).

Depuis le rattachement, ne se sont pas écoulés les 160 ans qui constituent, en moyenne, une révolution forestière, mais le bilan de l'intervention des Eaux et Forêts s'avère déjà positif, par la reconstitution d'un capital sylvicole garant du maintien des sols. Les dernières années sont marquées par son insertion poussée dans le circuit économique.

Le taillis*communal et particulier est en régression constante, et la physionomie rejoint alors le proclimax (fig. 19).

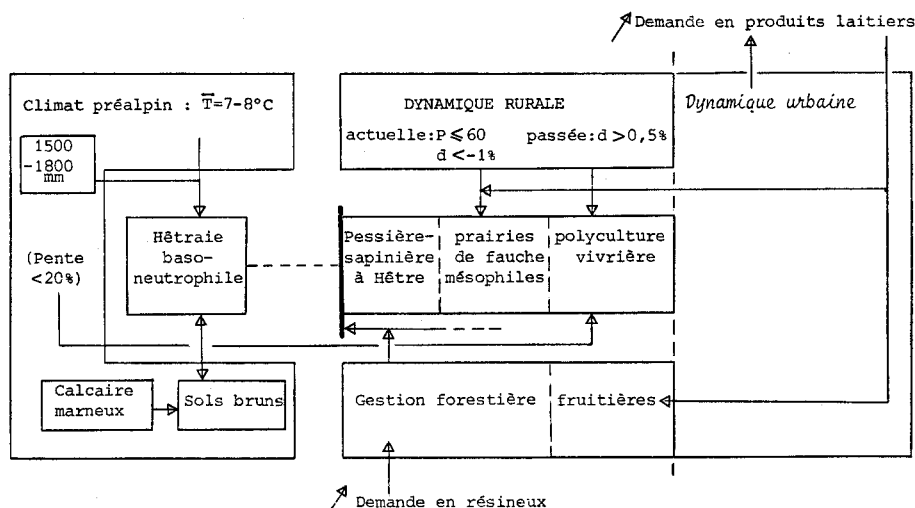


Fig.19.-L'écosystème "Montagnard calcicole", en cas de topographie non limitante

2-2-1 La forêt sur calcaire

95 % du substrat de la Hêtraie-Sapinière*potentielle est constitué de roches carbonatées tendres. Les sols édifiés, profonds et fertiles, supportent des formations de belle venue. La figure 20 résume leurs caractères (TROSSET, 1975, GEN-SAC, 1977). Le traitement forestier cherche à limiter le dynamisme du hêtre et d'

autres bois blancs (sycomore) dont la vitalité déjoue toute prévision. En dehors des expositions fraîches, le faciès dominant est une fûtaie jardinée équilibrée (1/3 pour chacune des essences dominantes).

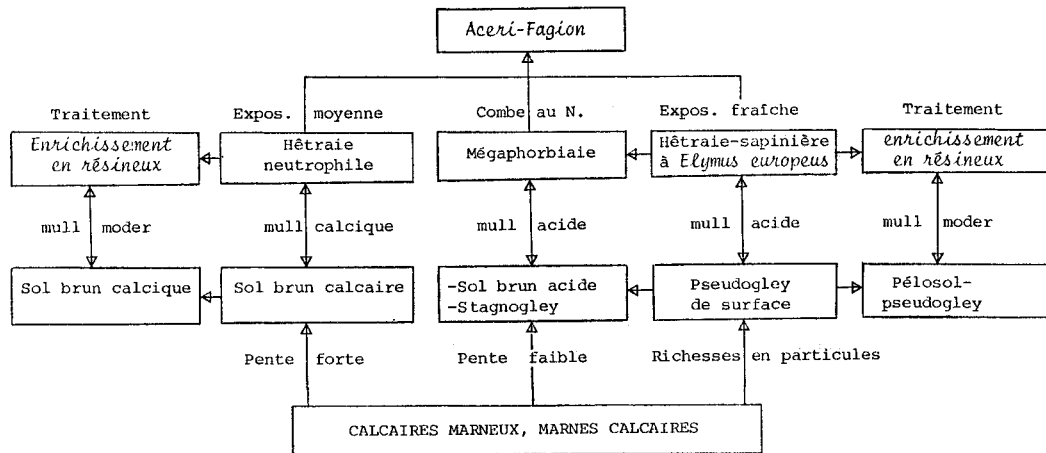


Fig.20.- Sols et faciès principaux de la Hêtraie-Sapinière sur calcaire

Le tableau suivant, relatif à la forêt domaniale de Bellevaux, illustre l'utilisation par l'homme de la productivité nette forestière dans un but culturel :

P.V. 1974 - 1988	Feuillus	Résineux
Productivité annuelle nette	1,29 m ³ /ha	4,28 m ³ /ha
Volume présumé réalisable	1,8 m ³ /ha	3,1 m ³ /ha

Les résineux sont favorisés.

2-1-2 La forêt sur silice

Historiquement limitée par l'occupation agricole aux schistes cristallins, elle colonise actuellement les schistes marneux délaissés par la fauche.

- Sous la Pessièrre-Sapinière à hêtre* se forment divers intergrades entre sols bruns acides et crypto-podzoliques bruns (LEGROS et CABIDOCHÉ, 1977).

- Sous la Pessièrre pure à Vacciniées* (Montagnard supérieur, et çà et là) s'édifient des sols ocres podzoliques.

Dans le deuxième cas, le traitement forestier risque de subir un lourd handicap, du fait de l'absence de régénération. Il cherche actuellement à préserver dans un but culturel les feuillus améliorants, afin de pallier au vieillissement généralisé. En effet, malgré le jardinage par bouquets pratiqué depuis plus d'un siècle, l'écart croissant avec la norme théorique traduit ce phénomène (fig. 21). De telles biocénoses peuvent être considérées comme très déséquilibrées ("Champs de bois").

Les multiples causes de cet état de choses ne sont pas éclaircies. On peut néanmoins remarquer que la Hêtraie-Sapinière acidophile, en comparaison de sa vicariante calcicole (fig. 22) semble présenter une fragilité supérieure et une aptitude à l'auto-régulation réduite : en particulier, les fluctuations observées dans la répartition des principales essences apparaissent dans le second cas comme relativement réversibles. Ce fait est à relier à la diversité de l'écosystème : "Dans la forêt mixte, on constate que la distribution locale des essences est soumise à des changements perpétuels, en ce sens que la régénération d'une espèce s'opère de préférence sous le couvert d'une autre essence" (FROELICH, 1947, in MOREAU, 1968).

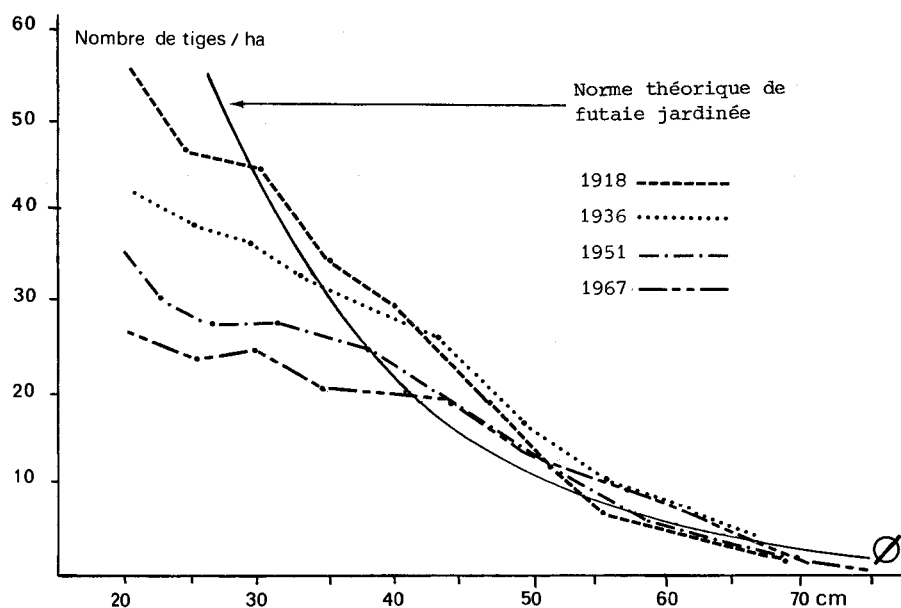


Fig. 21.- Evolution physiologique d'un matériel résineux sur silice: forêt de Grignon (parcelles montagnardes, sur micaschistes, NW)

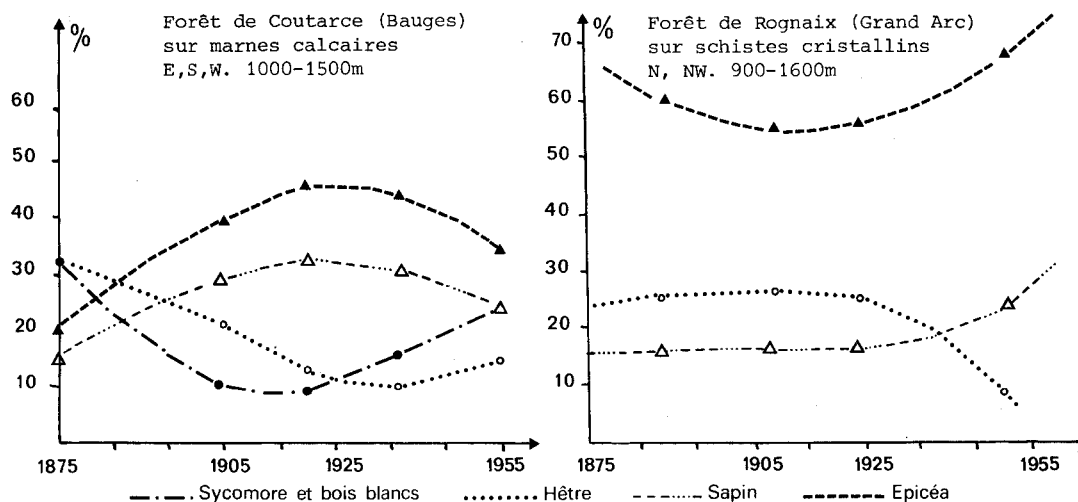


Fig. 22.- Evolution de la structure spécifique pour 2 types de forêt montagnarde

2.2 Le Montagnard pastoral

Près de 50 % des 92 unités pastorales analysées sur l'ensemble de la carte sont incluses dans l'étage montagnard. Leur utilisation s'effectue suivant deux principes différents :

- Pâturage sans interruption.

Les prairies sur calcaire* du type *Arrhenatheretum* (à nombreux faciès), riches et développées, sont occupées par les troupeaux aux mêmes périodes que les alpages subalpins (début juin - fin octobre). Il est intéressant de considérer la commune pastorale comme un écosystème intégré (fig. 23) : les prairies de fauche entretenues permettent, à surface égale, de doubler la capacité d'accueil.

- Pâturage cyclique.

Sauf très rare exception, les prairies correspondant à la série du *Lu-zulo-Fagion* (*Trisetetum*, *Mesobrometum*) constituent de petites unités* pâturées en deux séquences, entre lesquelles les bovins redescendent à l'exploitation ou sont regroupées en fruit commun (fig. 24). Ce fait s'explique par la réunion de deux facteurs limitants : rareté des replats favorables (cf. fig. 5), faible productivité d'une végétation herbacée silicicole. Nous trouvons donc ici, à petite échelle, un écho atténué mais manifeste des remues tarines.

Le couvert est en pleine évolution par suite de la dérouté de l'agriculture de montagne : en Basse-Tarentaise et Basse-Maurienne, celle-ci a été directement provoquée par l'installation de l'industrie, entraînant un exode de type "vertical".

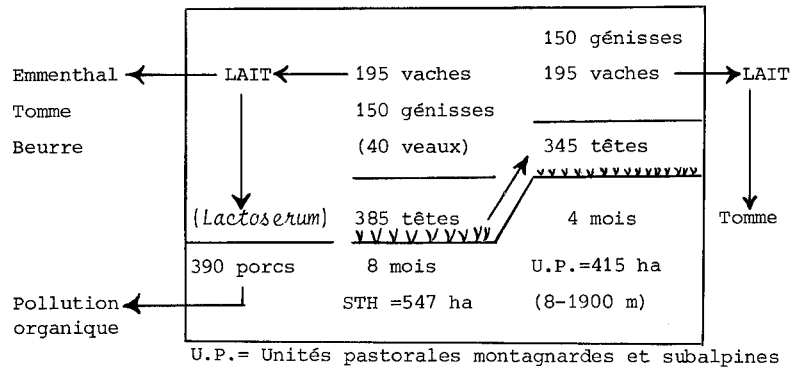


Fig.23.- Exemple d'un complexe d'écosystèmes "Montagnard et Subalpin calcicoles", considérés du point de vue de l'élevage. (Commune d'Ecole, d'après Enquête pastorale, R.G.A., divers)

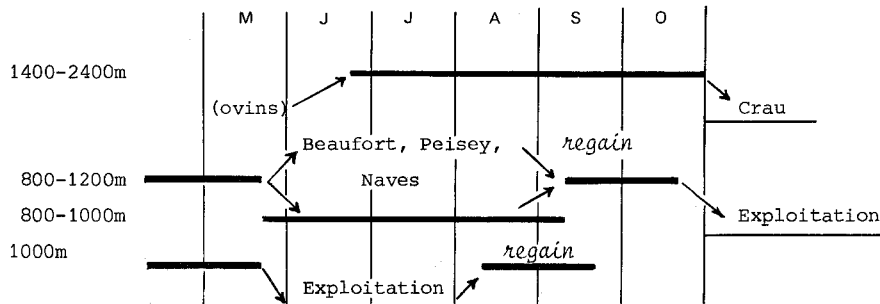


Fig.24.- Quelques types d'exploitation d'unités pastorales acidophiles (d'après Enquête pastorale)

2.3 Le Montagnard cultivé

Jusqu'au milieu du 19^e siècle, les Bauges sont le siège d'une intense activité industrielle qui engendre les densités les plus élevées des Alpes du Nord (jusqu'à 94 h/km²). L'autarcie restant la règle, la pression culturelle sur le support écologique est très forte : les cultures vivrières occupent entre 25 et 80 % de la S.A.U. (Historique du cadastre : DAGRAS, 1968).

Le Montagnard mésophile n'a donc aucune "vocation" particulière et exclusive à l'élevage, mais celui-ci est à l'heure actuelle le seul moyen de s'assurer un revenu agricole. Les prairies de fauche* (et les cultures fourragères, très marginales) occupent dans les Bauges 95 % des terrasses fluvio-glaciaires, sur sols sablo-limoneux aux excellentes caractéristiques.

L'évolution de l'étage est visible en maints endroits : la reconquête par la forêt (500 ha en 15 ans) annonce-t-elle le retour à une physionomie pré-industrielle ? C'est en tous cas ce que peut suggérer l'état démographique, ramené, par un exode sans équivalent en moyenne montagne, au niveau du 13^e siècle.

3_ COLLINEEN ET PLANITIAIRE DE BASSE TARENTEISE ET DE BASSE MAURIENNE

L'activité industrielle, organisée autour de quelques pôles* dominants, marque de son empreinte l'axe Ugine-Moûtiers et l'amont d'Aiguebelle. Nous proposons de hiérarchiser son impact à trois niveaux :

- Impact ponctuel : désertification (et banalisation périphérique).
- Impact zonal proche : pollution (air, eau).
- Impact zonal lointain.

La transcription cartographique du 2^e type d'impact nécessitant une approche particulière, nous y avons renoncé faute de données spatialisées.

Par impact zonal lointain, nous entendons l'ajustement de tout l'écosystème agro-pastoral à l'exode vertical ou horizontal. L'essor de l'industrie lourde date du début du siècle : Ugine est, à l'origine, un appendice de Venthon qui, comme Arbine (1893) et Notre-Dame-de-Briançon (1898) caractérise la première génération de centrales hydro-électriques. L'agriculture s'est donc très tôt repliée en fond de vallée et limite l'élevage trop astreignant d'où deux conséquences jumelées :

- Dans un rayon de 30 km, les prairies montagnardes se ferment rapidement.

- A l'opposé, les parties basses (coteau et plaine alluviale) sont intensément occupées* : le phénomène de double activité, qui concerne 40 % des chefs d'exploitation, autorise de fortes densités de population agricole (fig. 25) et constitue le facteur sociologique prépondérant.

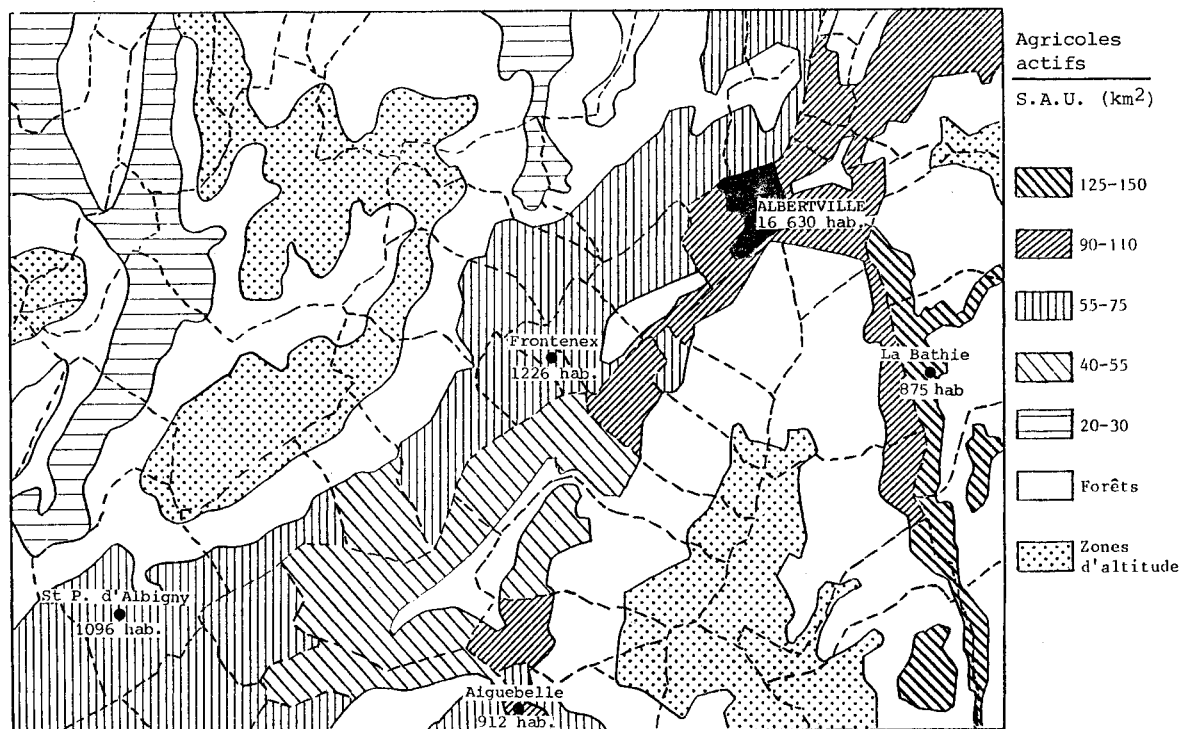


Fig.25.- Intensité de la pression agricole (d'après R.G.A. 1970, R.G.P. 1965). Les limites communales reflètent le support écologique jusqu'à la révolution industrielle.

L'écosystème global "Basse Tarentaise" illustre de façon remarquable les divers types d'interaction entre déterminants biophysiques et socio-économiques (fig. 26).

Evolution :

Les tendances récentes indiquent un tassement dans le secteur secondaire. Le contexte économique déstabilise l'industrie lourde montagnarde : Ugine tourne au tiers de sa capacité (DATAR, 1977). Les traits dominants de l'écosystème tairin dépendront étroitement, à moyen terme, d'une probable reconversion.

4. COLLINEEN ET PLANITIAIRE EN COMBE DE SAVOIE

Ces deux zones, différenciées par leur édaphisme réagissent à un déterminisme socio-économique commun marqué : l'inclusion dans un espace rural péri-urbain.

4.1 Caractéristiques de l'espace péri-urbain

Deux tendances s'y affrontent :

- structurante : Proximité simultanée des secteurs d'amont et d'aval. Large éventail d'activités d'appoint
- destructurante : "L'urbanisation crée des pressions sur le marché foncier qui conduisent les agriculteurs à s'orienter vers des cultures d'attente nécessitant peu d'investissements, au détriment de l'élevage... Les terres libérées

par les exploitants âgés sont rarement reprises par d'autres, du fait du foncier et des équipements. Beaucoup restent en friche, aboutissant à un véritable gaspillage de l'espace". (ADAR, 1976).

.Tout changement d'affectation d'un hectare en gaspille un autre (ARER, 1972) par suite de l'infrastructure et des effets de lisière.

Réseau hydrographique des massifs cristallins

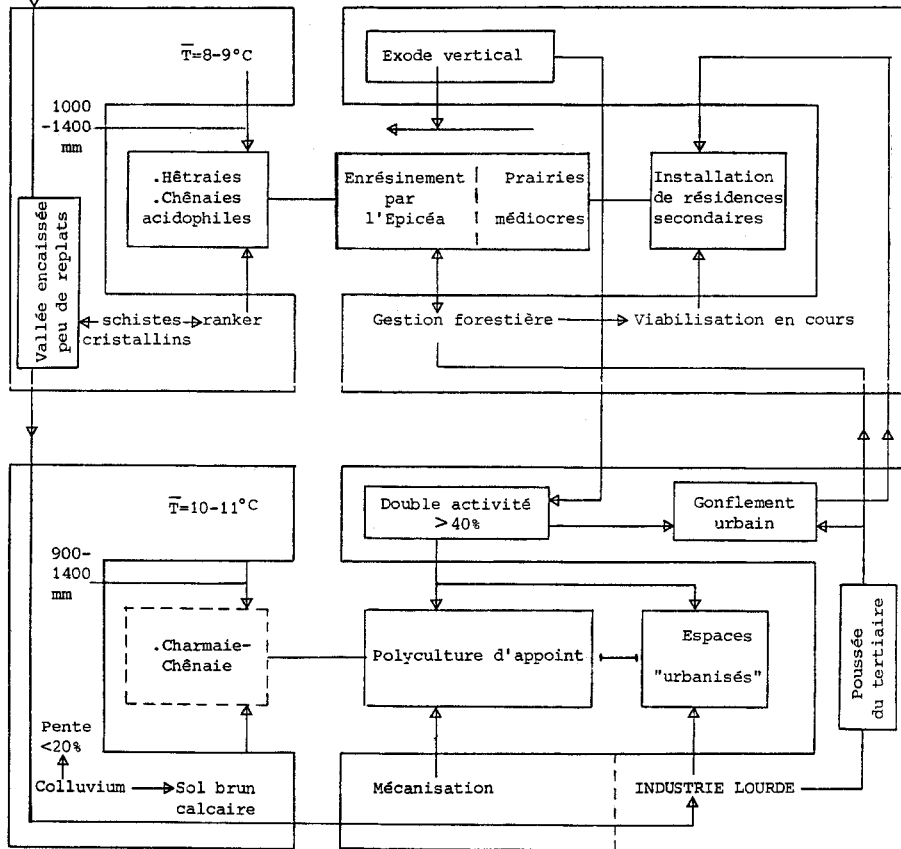


Fig.26.- Ecosystèmes de Basse-Tarentaise (Collinéen et Submontagnard)

4_2 L'étage collinéen en Combe de Savoie

L'approche synthétique des structures agraires nous a opposé de nombreux obstacles :

- Le R.G.A. ignore l'extension d'une commune sur plusieurs zones homo-écologiques.
- Il n'est pas adapté aux transformations récentes (sur 15 ans : chute du nombre d'exploitations, 45 %; de la S.A.U., 21 %).
- Basé sur la propriété, il peut concerner le parcellaire de plusieurs communes.

4-2-1 Le coteau d'envers

Son microclimat plus humide lui a valu d'être relativement moins convoité que le coteau d'endroit, d'où une certaine stabilité des peuplements et des paysages. Deux types* de polyculture s'y distinguent :

- sur alluvions glaciaires et "mortine" liasique, compacte mais fertile, l'élevage prospère est associé au verger,
- sur piémont autour du noyau initial de peuplement, plantes sarclées, vigne et verger ont fait disparaître toute trace de la série mésophile du Charme.

Remarque : Privé d'un débouché sur la plaine alluviale fertile, Bonvillard accuse un déclin de type préalpin.

4-2-2 Les Dérouts

Les terrasses glaciaires posées en contrepoint au coteau de Saint-Pierre supportent une céréaliculture prospère associée à l'élevage*.

4-2-3 Le coteau d'endroit

La toponymie témoigne d'une occupation précoce et dynamique. L'édaphisme oppose nettement le coteau amont, d'Albertville à Montailleur (série de la Chênaie-Charmaie, faciès à Châtaignier), au coteau aval, de Grésy à Montmélian (série septentrionale du Chêne pubescent).

A cette dualité s'ajoute un gradient micro-climatique sensible :

En amont, les influences nordiques franchissent fréquemment le col de Tamié. La bise "provoque, en hiver un abaissement considérable de la température (jusqu'à 10° par 24 h), au printemps des gelées tardives, en automne des gelées et des neiges précoces, et parfois la grêle en été" (BENEVENT).

En aval, Saint-Pierre jouit d'un climat d'abri comparable à celui d'autres stations en piémont des Préalpes (La Tronche).

La vigne intègre ces paramètres : sa disparition presque complète, en amont, est un phénomène relativement récent, synchrone d'une divergence à l'origine moins marquée entre les pratiques culturelles (fig. 27).

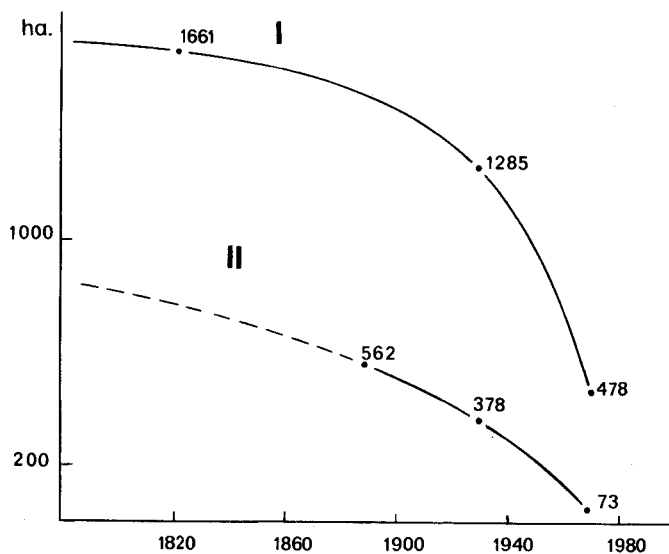


Fig. 27.-

Régression de la vigne en Combe de Savoie

I- sur calcaire (Montmélian - Grésy)

II- sur schistes et moraines (Montailleur-Pallud)

- Le coteau aval

Les cônes de déjection constituent la terminaison Nord d'une zone homéoécologique particulièrement individualisée* de Grenoble à Grésy-sur-Isère. Cette limite est également celle de l'appellation Savoie contrôlée, d'où une production arrêtée à 60 quintaux à l'hectare. Les cépages réputés (Pinot noir, Mondeuse et Gamay pour le vin rouge, Roussette et Jacquère pour le vin blanc) garantissent son écoulement.

Le Phylloxera a provoqué une réponse locale originale : la commune de Fréterive couvre 25 % environ des besoins nationaux en pieds de vigne, par exemple ceux du vignoble champenois. Cette culture, très spéculative et exigeant un travail considérable, est épuisante pour les sols et n'est jamais poursuivie plus de trois ans sur le même emplacement.

- Le coteau amont (fig. 28)

Héritage du modelé glaciaire, cet ensemble constitue par son exposition un complexe unique dans toutes les Alpes. La réponse culturelle contemporaine en est le plus vaste verger intra-alpin. Il apparaît favorisé par la demande croissante en produits de qualité : la reinette du Canada constitue la production principale, suivie de la Poire Passe-Crassane et, très accessoirement, de la Golden. La disponibilité en eau et la topographie opposent schématiquement : le coteau Mercury-Verrens-Arvey*, gêné par les étés secs, consacré à l'arboriculture familiale, produisant moins de pomme d'une excellente qualité, au colluvium en contrebas* (Gilly sur Isère) que l'on peut attribuer à la série du Charme, et dont la pente insignifiante a permis l'installation d'une arboriculture industrielle.

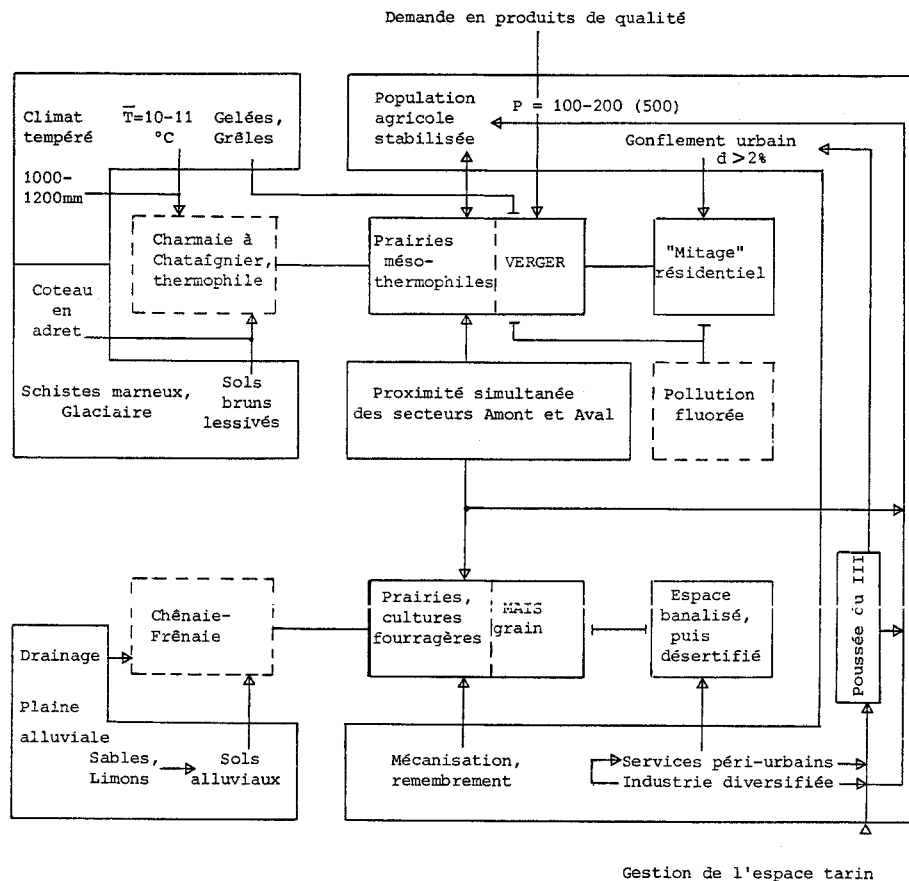


Fig.28.- Ecosystème "Combe amont" (Collinéen et Planitiaire)

Remarque : Le verger d'ubac, installé sur sols profonds mais bien drainés, vient en troisième position tout en conservant des caractéristiques supérieures à la moyenne.

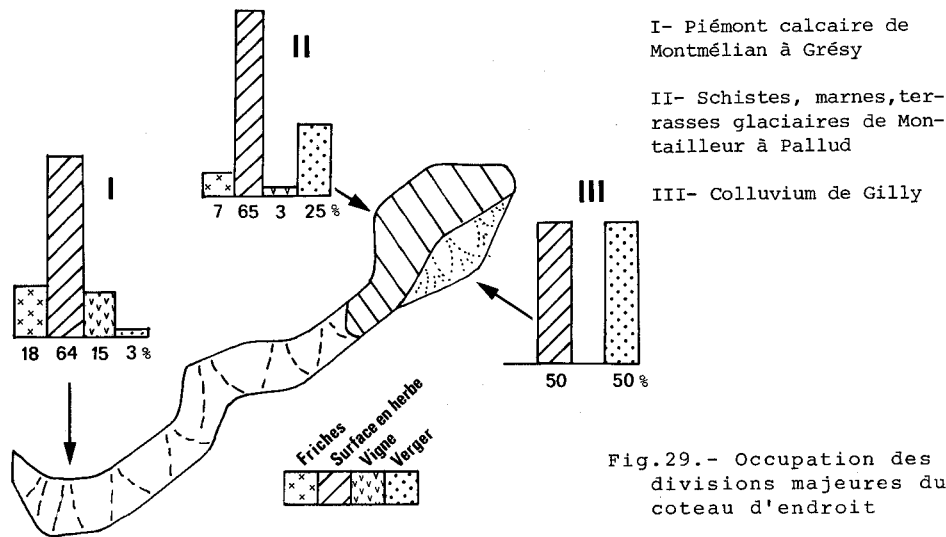
- Perspectives

Les influences contradictoires du contexte péri-urbain apparaissent nettement :

- . en aval, la pression foncière (typique de la série) est en progression régulière,
- . en amont, l'expansion d'Albertville provoque sur le coteau un "mitage" résidentiel diffus, et en contrebas la création par paliers d'une banlieue assez dense.

Cette dernière zone est particulièrement sous la menace d'une pollution fluorée latente. Au cours des 10 dernières années, la récolte s'est trouvée souvent compromise de façon catastrophique à la suite d'une augmentation significative du taux de fluor à l'aval de l'usine de Venthon. Le système de primes comparable à celui de la Maurienne n'empêche pas la désaffection croissante des arboriculteurs, qui préfèrent miser sur le foncier. Cette pollution fait actuellement l'objet d'une étude exhaustive.

La figure 29 réalisée au moyen d'une planimétrie détaillée, synthétise les données essentielles de l'endroit de la Combe de Savoie.



4_3 Les séries planitiaires

Les séries à caractère hydromorphe, Aunaie glutineuse* et Chênaie-Frênaie*-cette dernière initialement favorisée par l'endiguement- sont totalement transformées par suite de la compétition entre deux types de fonction

. A caractère agricole : les dernières années ont vu la mise en culture des sols bruns alluviaux, particulièrement favorables au maïs, à la suite de l'achèvement du drainage en surface (d'où la régression des Peupleraies).

. A caractère péri-urbain : urbanisation et industrialisation envahissent par à-coups (ZAC, ZIRST) ces terrains plats, aisément desservis. La banalisation qui en résulte se diffuse autour de pôles désertifiés, en particulier en lisière des voies de communication.

Citons pour mémoire deux autres menaces :

. A court terme, la multiplication des gravières - conséquence de l'effort de construction - entraîne une perturbation radioconcentrique de l'hydromorphie.

. A long terme, l'achèvement des grands travaux hydro-électriques (dont nous trouvons sur la carte deux stations terminales (la Bâthie et Randens) provoque de lentes modifications dont les conséquences ne sont pas clairement établies (fig. 30).

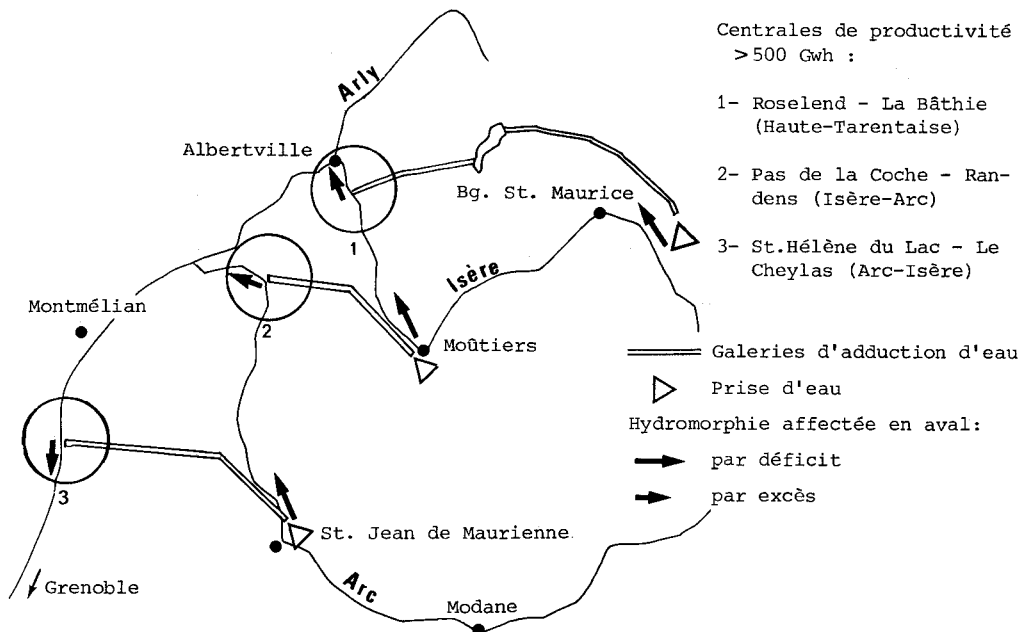


Fig. 30.- Principaux captages du bassin de l'Isère d'après Atlas Rhône-Alpes, adapté

CONCLUSION

Le territoire couvert par la feuille d'Albertville constitue en définitive un remarquable abrégé, dans le temps et dans l'espace, de la majorité des unités phyto-géographiques et/ou socio-économiques des Alpes du Nord. Au-delà de son caractère purement didactique, nous considérons cette étude comme préliminaire à une approche plus rigoureuse des réajustements imposés à tout ou partie des écosystèmes concernés. L'exemple de la Combe de Savoie et de ses marges montagnardes illustre la substitution (irréversible ?) au relatif continuum phyto-géographique et humain de la société pré-industrielle, d'un espace strictement fonctionnalisé (ce que traduit le terme à notre sens très ambigu de "vocation" dans les documents d'aménagement).

Les réponses du continuum consistent dans le surgissement de zones tampon dont le fonctionnement représente un immense domaine de recherches. Il nous paraît également important que soient élaborées à cet effet une ou des méthodologies permettant la compréhension - éventuellement l'orientation ? - du fonctionnement de telles zones, dont l'instabilité constitue le caractère essentiel.

BIBLIOGRAPHIE

- ALIROL (P.), 1977.- Modélisation d'un complexe d'écosystèmes. Exemple du Népal central. pp 521-538, in *Colloques internationaux du C.N.R.S., n° 268. Ecologie et géologie de l'Himalaya*, éd. du C.N.R.S.
- BARBERO (M.), BONO (P.G.), OZENDA (P.), MONDINO (G.P.), 1973.- Carte écologique des Alpes au 1/100 000. Feuille de Nice-Menton et de Vièze-Cuneo. *Doc. Cart. Ecol.*, XII, 49-71.
- BALSEINTE (R.), 1955.- La pluviosité en Savoie. *Rev. géograph. alpine*, T. XLIII, fasc. II, 299-355.
- BARDOS (G.), DURANTON (F.), 1974.- Eléments de réflexion pour un aménagement agricole et touristique des Bauges. *Thèse 3e cycle, Grenoble*.
- BARTOLI (C.), 1962.- Première note sur les associations forestières du Massif de la Grande-Chartreuse. *Ann. Ec. Nat. E. et F. et de la Soc. Rech. Exp.*, T. XIX, 329-373.
- BASSUEL (S.), 1976.- Etude écologique de la partie septentrionale de la chaîne de Belledonne. *Thèse 3e cycle, Grenoble*.
- BENEVENT (E.), 1926.- Le climat des Alpes françaises. *Mémorial de l'O.N.M. de France*, Paris, 435 p.
- BLANCHARD (R.), 1943-1947.- *Les Alpes occidentales*. Arthaud, Grenoble.
T.I Les préalpes françaises du Nord.
T.II Les cluses alpines et le Sillon alpin.
T.III Les grandes Alpes françaises du Nord.
- BOISVERT (J.J.), 1955.- La neige dans les Alpes françaises. *Rev. géograph. alpine*, T. XLIII, fasc. II, 357-434.
- BINZ (A.), THOMMEN (E.), 1976.- *Flore de la Suisse, y compris les parties limitrophes de l'Ain et de la Savoie*. Ed. du Griffon, Neuchâtel.
- CHABERT (L.), CHAVOUTIER (L.), 1977.- *Petite géographie de la Tarentaise*. Mappus, Lyon, 190 p.
- CHAVOUTIER (L.), 1977.- Des moines cisterciens aux paysans savoyards : la création des alpages. *L'histoire en Savoie*, 46, 24 p.
- CLAVAL (P.), 1974.- *Eléments de géographie humaine*. Gérald, Paris, 398 p.
- DAGRAS (P.), 1968.- Etude d'aménagement du canton du Châtelard. *Mém. de fin d'études*, E.S.A. Toulouse.
- DAVID (B.), 1978.- Essai de cartographie écologique intégrée appliquée à la région d'Albertville (Savoie). *Thèse de 3e cycle, Grenoble*, 71 p.
- DEBELMAS (J.), 1970.- *Guides écologiques régionaux. Alpes (Savoie et Dauphiné)*. Masson, Paris.
- DOBREMEZ (J.F.), PAUTOU (G.), 1976.- L'analyse de la végétation appliquée à la connaissance du milieu biophysique. *Doc. Cart. Ecol.*, XVIII, 3-10.
- DOBREMEZ (J.F.), VARTANIAN (M.C.), 1974.- Climatologie des séries de végétation des Alpes du Nord. *Doc. Cart. Ecol.*, XIII, 29-48.
- ELLENBERG (H.), 1974.- *Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica*, T. IX, 97 p.
- ELLENBERG (H.), KLÖTZLI (F.), 1972.- *Wadgesellschaften, und Waldstandorte der Schweiz. Mém. Inst. Suisse de Rech. Forest.*, 48, 589-930.

- EMBERGER (L.), 1959.- Sur la notion de climat de transition, en particulier dans le domaine du climat méditerranéen. *Bull. Serv. carte phytogéogr.* B. 4 (2), 95-117.
- FOURCHY (P.), 1968.- Note sur le Pin cembro dans les Alpes françaises. *Rev. forest. fr.*, II, 77-94.
- GAPILLOUT (A.), 1975.- Carte écologique du bassin de Bourg-Saint-Maurice. *Doc. Cart. Ecol.*, XV, 41-58.
- GAUSSEN (H.), 1970.- Précipitations températures et végétation aux Alpes occidentales. *Veröff. des geobot. der E.T.H., Zürich*, 104-139.
- GENSAC (P.), 1966.- Feuille de Bourg-Saint-Maurice et de Moûtiers. *Doc. Carte Vég. Alpes*, V, 7-61.
- GENSAC (P.), 1970.- Les pessières de Tarentaise comparées aux autres pessières alpestres. *Veröff. des geobot. der E.T.H. Zürich*, 43, 104-139.
- GENSAC (P.), 1974.- Carte de l'impact des activités humaines, feuille de Moûtiers- Parc National de la Vanoise. *Doc. Cart. Ecol.*, XIV, 1-16.
- GENSAC (P.), 1977.- Sols et séries de végétation dans les Alpes Nord-occidentales (Part. française). *Doc. Cart. Ecol.* XIX, 21-44.
- GILOT (J.Cl.), 1972.- Note sur la Cembraie de Chamrousse (Isère) et la végétation environnante. *Doc. Carte Vég. Alpes*, X, 25-41.
- LEGROS (J.P.), CABIDOCHÉ (Y.M.), 1977.- Les types de sols et leur répartition dans les Alpes et les Pyrénées cristallines. *Doc. Cart. Ecol.*, XIX, 1-19.
- MOREAU (R.), 1968.- Recherches sur les relations entre la microflore et le peuplement végétal des sols jurassiens et alpins. *Thèse d'Etat, Caen*, 388 p.
- MOUGIN (P.), 1914.- Les torrents de la Savoie. Grenoble, 1 250 p.
- MURDOCH, (W.-W.) et al., 1971.- Environnement. Murdoch, Stamford, 440 p.
- NICOUD (G.), 1973.- Hydrogéologie de la Haute-Vallée du Chéran, Massif des Bauges (Savoie). *Thèse de 3e cycle, Grenoble*, 181 p.
- OZENDA (P.), 1955.- La température, facteur de répartition de la végétation en montagne. *Année biol.* 31, 295-312.
- OZENDA (P.), 1966.- Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. *Doc. Carte Vég. Alpes*, IV, 198 p.
- OZENDA (P.), WAGNER (H.), 1975.- Les séries de végétation et leurs équivalents dans les autres systèmes phytogéographiques. *Doc. Cart. Ecol.*, XVI, 49-64.
- PERRIER DE LA BATHIE (E.), 1917-1928.- Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Savoie. Klincksieck, Paris, 2 vol.
- QUANTIN (A.), 1935.- L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura méridional. *S.I.G.M.A. Montpellier*, 37.
- RICHARD (J.L.), 1961.- Les forêts acidophiles du Jura. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse*, 47, 48 p.
- RICHARD (L.), 1967.- L'aire de répartition de l'Aune vert. *Doc. Carte Vég. Alpes*, V, 81-113.
- RICHARD (L.), 1970.- Les séries de végétation dans la partie externe des Alpes Nord-Occidentales. *Veröff. des geobot. der E.T.H. Zürich*, 43, 67-103.
- RICHARD (L.), 1973.- Carte écologique des Alpes au 1/50 000 : Feuille d'Annecy-Ugine, *Doc. Cart. Ecol.*, XII, 17-48.
- SILLANOLI (M.), 1973.- Carte écologique de Tournon au 1/50 000. *Doc. Cart. Ecol.* XVIII, 43-56.
- TROSSET (L.), 1975.- Etude de quelques sols de l'étage montagnard dans le Massif des Bauges (Savoie). *Thèse de 3e cycle, Grenoble*, 153p.
- Atelier régional d'économie rurale (A.R.E.R.) :
- l'avenir agricole de la région Rhône-Alpes (1972), 68 p.
 - Espace agricole et agriculture dans le Sillon alpin (1972), 73 p.
- Atelier d'aménagement rural (ADAR/DDA) :
- l'espace rural savoyard (1976), 31 p.
- D.A.T.A.R., Commissariat à l'aménagement des Alpes, du Jura et des Vosges :
- Massif des Alpes du Nord ; les problèmes posés par l'évolution actuelle. Analyse par zones (1977).
- I.N.S.E.E.- Recensement général de la population (1968-1975).
- Ministère de l'Agriculture DDA :
- recensement général de l'agriculture (1970).
- C.T.G.R.E.F. / I.N.E.R.M. :
- enquête pastorale (1972).
- O.N.F. Centres de gestion de Chambéry et d'Albertville :
- procès-verbaux d'aménagement forestier.
- Encyclopedia universalis, 1974.- Art. Tableaux de relations. T. XVII, 595-625.
- Enquêtes des classes vertes du Lycée Jean-Moulin (Albertville).

ERRATUMS SUR LA CARTE

Par suite d'impératifs techniques, nous n'avons pu procéder à la révision de plusieurs imprécisions.

. Sont délimitées, mais non tramées :

- les zones torrentielles du Subalpin sur calcaire, au sein des pelouses calcicoles,
- les périmètres RTM de reboisement dans le Montagnard (glissement du Nant des Granges au-dessus du Châtelard).

. Sont interverties dans la légende :

- les cartouches de Pessière pure sur silice,
- les cartouches de Polyculture "industrielle" et de "subsistance".

. Deux autres cartouches sont inexactes :

- Faciès à Pin sylvestre (figuré limité à un lignage rouge oblique),
 - Charmaie-Chênaie neutrophile (1), éliminée en bas de pente mais présente sous faciès de thalweg à Frêne (trainées vert d'eau au flanc S.E. des Bauges).
-