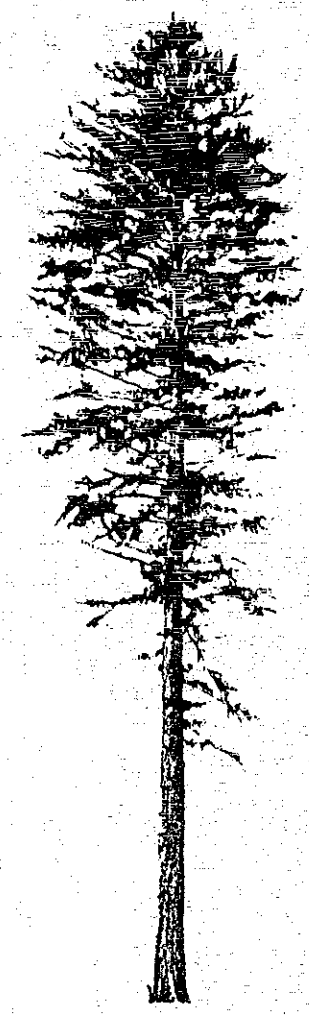
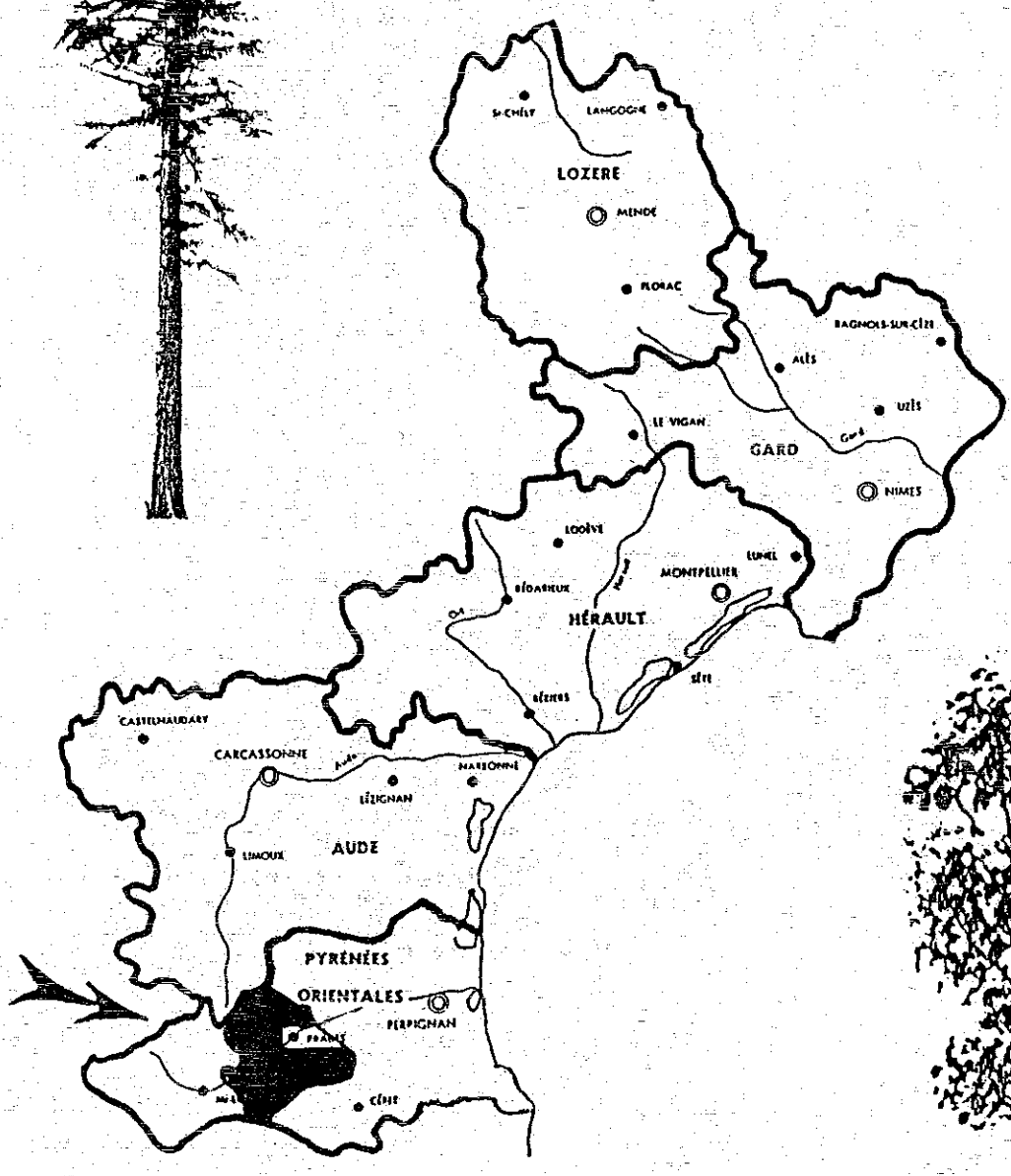
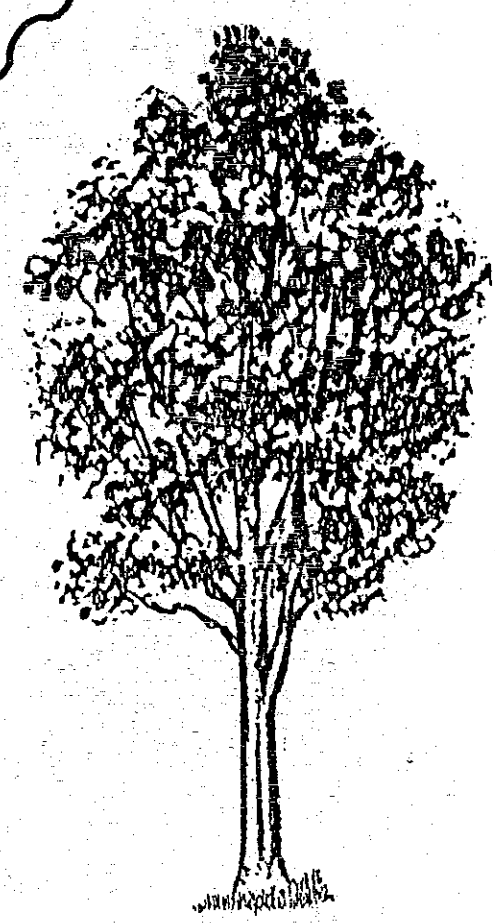
INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

TYPOLOGIE FORESTIERE DU CONFLENT







F. AUVRAY - M. JAPPIOT

Montpellier 1990

Document réalisé avec le concours du Conseil Régional Languedoc-Roussillon

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

Avertissement

Pour être conforme à l'original, certaines pages du document sont à imprimer sur du papier de couleur :

Couleur	Numéros de page du PDF	Numéros de page de l'original
Vert d'eau	**10 à 11**	**Avant la page 1**
	84 à 85	**Avant la page 73**
	92 à 93	**Avant la page 79**
	114 à 115	**Avant la page 99**
	138 à 139	**Après la page 120**
	140 à 141	**Avant la page 121**
	188 à 189	**Avant la page 167**
	244 à 245	**Avant la page 221**
	278 à 279	**Après la page 252**

La première et la dernière de couverture sont beiges.

Le présent ouvrage a été commandé par la Direction de l'Espace rural et de la Forêt du Ministère de l'Agriculture, dans le cadre d'un programme national d'élaboration de catalogues de stations forestières.

Le Centre Régional de la Propriété Forestière (C.R.P.F.) du Languedoc-Roussillon et l'échelon interrégional de l'Inventaire forestier national (I.F.N.) de Montpellier en sont les maîtres d'oeuvre.

M^elles AUVRAY et JAPPIOT, écologues sont les auteurs de ce document, sous la responsabilité d'un groupe de travail dont le directeur scientifique est M. GODRON (Université des Sciences et Techniques du Languedoc) et dont l'animation et la coordination sont assurées par Mlle Vigneron (C.R.P.F.) Outre le C.R.P.F. et l'I.F.N., ce groupe de travail réunit :

- le Centre Emberger (C.E.P.E.) du C.N.R.S. (M. Romane),

- le Servive des Sciences du Sol de l'I.N.R.A. (MM. Bonfils et Barthès,

- le laboratoire de systématique et d'écologie méditerranéennes

- les services forestiers concernés :
  * le Service Régional de la Forêt et du Bois (Se.R.Fo.B.) du Languedoc-Roussillon,
  * le Centre National du Machinisme agricole du Génie rual des Eaux et des Forêts (C.E.M.A.G.R.E.F.) : groupements d'Aix-en-Provence et de Clermont-Ferrand,
  * l'Office National des Forêts (O.N.F.).

Les équipes de terrain de l'I.F.N. ont effectué les relevés écologiques et floristiques qui servent de point de départ pour cette typologie forestière. Un échantillonage complémentaire a été réalisé par Melle AUVRAY.

TYPOLOGIE FORESTIERE
DE LA REGION DU CONFLENT

Première partie

PRESENTATION DE LA REGION

FIGURES

TABLEAUX

Deuxième partie

PRESENTATION DES PRINCIPAUX TYPES

ANNEXES

Annexe 1 : Méthodes de traitement des données de l'Inventaire Forestier National (I.F.N.)

Annexe 2 : Quelques données chiffrées tirées de l'I.F.N.

Annexe 3 : Index des espèces trouvées au moins 5 fois dans les 357 relevés effectués dans le Conflent (Noms latins et français)

Annexe 4 : Répartion des espèces en fonction de l'altitude

Annexe 5 : Exemple de fiche de relevé écologique

Annexe 6 : Quelques abréviations rencontrées dans le texte

DOCUMENTS HORS-TEXTE

Tableau descriptif des types de stations de la région du Conflent

PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DE LA REGION

INTRODUCTION

D'après DELPECH *et al.* (1985), un type de station est "un résumé et une synthèse de caractères d'un ensemble de stations analogues par la position topographique, géomorphologique, la nature du sol, la composition floristique et la dynamique de la végétation...".

L'établissement d'une clé de détermination aboutissant à une typologie forestière permet une meilleure compréhension du milieu dans un but de gestion de l'espace.

Cette typologie repose dans le cas présent sur le traitement et l'analyse de données recueillies par l'Inventaire Forestier National (relevés écologiques et floristiques, bibliographie) et de relevés complémentaires réalisés spécialement pour préparer la typologie. Les résultats sont interprétés puis vérifiés lors de tournées sur le terrain.

1 Les relevés de terrain

Dans l'ensemble de la région, l'Inventaire Forestier National (I.F.N.) a réparti et levé 357 placettes selon le processus d'échantillonage ci-après (Pour plus de détails, se reporter au fascicule "Buts et méthodes de l'Inventaire Forestier National", 1984).

A l'aide de photographies aériennes, un premier échantillon systématique et dense (1 point pour environ 40 hectares) est stratifié selon les critères suivants :

- l'utilisation du sol (forêt, lande, agricole, improductif, eau),
- le mode de propriété (domanial, communal soumis, privé),
- la région forestière,
- le type de peuplement (composition en espèces et structure forestière).

Dans chaque strate, un taux de sondage est choisi en fonction de considérations statistiques et économiques ; un sous-échantillon de points destinés à être visités au sol est ensuite tiré au sort (environ 1 point pour 100 hectares dans les formations boisées). A chaque point correspond, sur le terrain, une placette de 100 m^2 environ, où seront notés les caractères des formations inventoriées.

Un exemple de la fiche écologique est donné en annexe.

Sur les 357 relevés la répartion est la suivante :
- 250 en usage forêt (avec en essence prépondérante 12 Chêne vert, 23 Chêne blanc, 45 Pin sylvestre, 28 Hêtre, 21 Sapin, 53 Pin à crochets et 13 Bouleaux plus 55 autres essences),
- 107 usage landes

Après un premier traitement des données, il est apparu nécessaire de compléter l'échantillonnage ; 120 relevés écologiques ont été effectués durant l'été 1988, essentiellement dans l'étage montagnard.

Les noms dans le texte sont donnés en latin pour les espèces herbacées et arbustives ; la nomenclature utilisée est celle de la flore FOURNIER. Pour les espèces arborées, les noms sont donnés en français (d'après la nomenclature donnée dans la nouvelle flore de BONNIER) sauf dans le cas des listes floristiques qui, d'autre part, sont données par ordre alphabétique.

En outre, les abréviations utilisées sont explicitées en annexe ainsi que les terminologies particulières employées.

2 Le traitement des données

Plusieurs méthodes de traitement informatique et d'analyse de données ont été utilisées de façon complémentaire et sont décrites succinctement en annexe.

3 Présentation du document

La première partie de ce document, en grande partie d'origine bibliographique, est une synthèse des principaux caractères de la région étudiée. Elle souligne l'importance des différents facteurs du milieu responsables de la répartition des divers types rencontrés.

La seconde partie présente la clef simplifiée pour la détermination de ces types ainsi qu'une description détaillée de chaque type de station forestière, accompagnée d'un exemple.

En annexes, se trouvent plusieurs documents utiles pour la connaissance de cette région ainsi que pour la compréhension du travail.

Enfin, un tableau récapitulatif et descriptif de l'ensemble des résultats accompagne ce document.

1 -LA REGION FORESTIERE : ENTITE GEOGRAPHIQUE

La région forestière du Conflent (72 080 ha soit 17,4 % de la surface départementale) est la plus grande des dix régions distinguées par l'Inventaire Forestier National dans le département des Pyrénées orientales (fig. 1 et fig. 2).

Cette région, au coeur du département, correspond à la partie médiane du bassin versant de la Têt (fig. 3) située entre :

- la plaine et les piedmonts (Aspres et Fenouillèdes), à l'est, dont les reliefs sont moins rudes et d'altitude inférieure,
- la zone des hauts plateaux, Capcir et Cerdagne, à l'ouest, aux reliefs également moins rudes mais d'altitude supérieure,
- le Pays de Sault audois, au nord,
- le Vallespir, au sud, qui est le bassin versant du Tech.

Les limites extrêmes sont Vinça en aval de Prades, à l'est, le pied du col de la Perche (Fontpédrouse), à l'ouest, le Pic de Dourmidou, au nord, et la frontière espagnole, au sud.

Le Haut-Conflent (vallée supérieure de la Têt en amont de Fonpédrouse) est formé de hauts-plateaux et a été rattaché pour partie à la région forestière de la Cerdagne et pour partie à celle du Capcir.

La Têt s'écoule de l'ouest vers le nord-est, individualisant les versants selon deux expositions préférentielles : l'ombrée en rive droite et la soulane en rive gauche.

Dominé par le massif du Madres (2 469 m) au nord-ouest et par celui du Canigou (2 784 m) au sud-est, le Conflent est une région au relief très rude, aux pentes très souvent supérieures à 50 %.

Au sud, le massif du Canigou présente de nombreux sommets dépassant 2 000 m d'altitude ; il est disséqué perpendiculairement à la vallée de la Têt par les affluents de celle-ci (le Llech, la Llitera, la Rotja, la rivière de Mantet, la Carança et la Sourd), formant des vallées secondaires courtes mais à forte déclivité.

Au nord, par contre, les sommets atteignent peu souvent 2 000 m et les vallées de Nohèdes et de la Castellane s'inscrivent dans le paysage obliquement par rapport à la vallée de la Têt.

Malgré son originalité géographique par rapport aux autres régions, le Conflent présente une grande diversité :

- orographique : 2 500 m séparent les sommets des vallées sur des distances relativement courtes,
- climatique :la combinaison de l'altitude, de l'exposition et les effets d'abri ou de foehn produit une gamme étendue de variations climatiques.

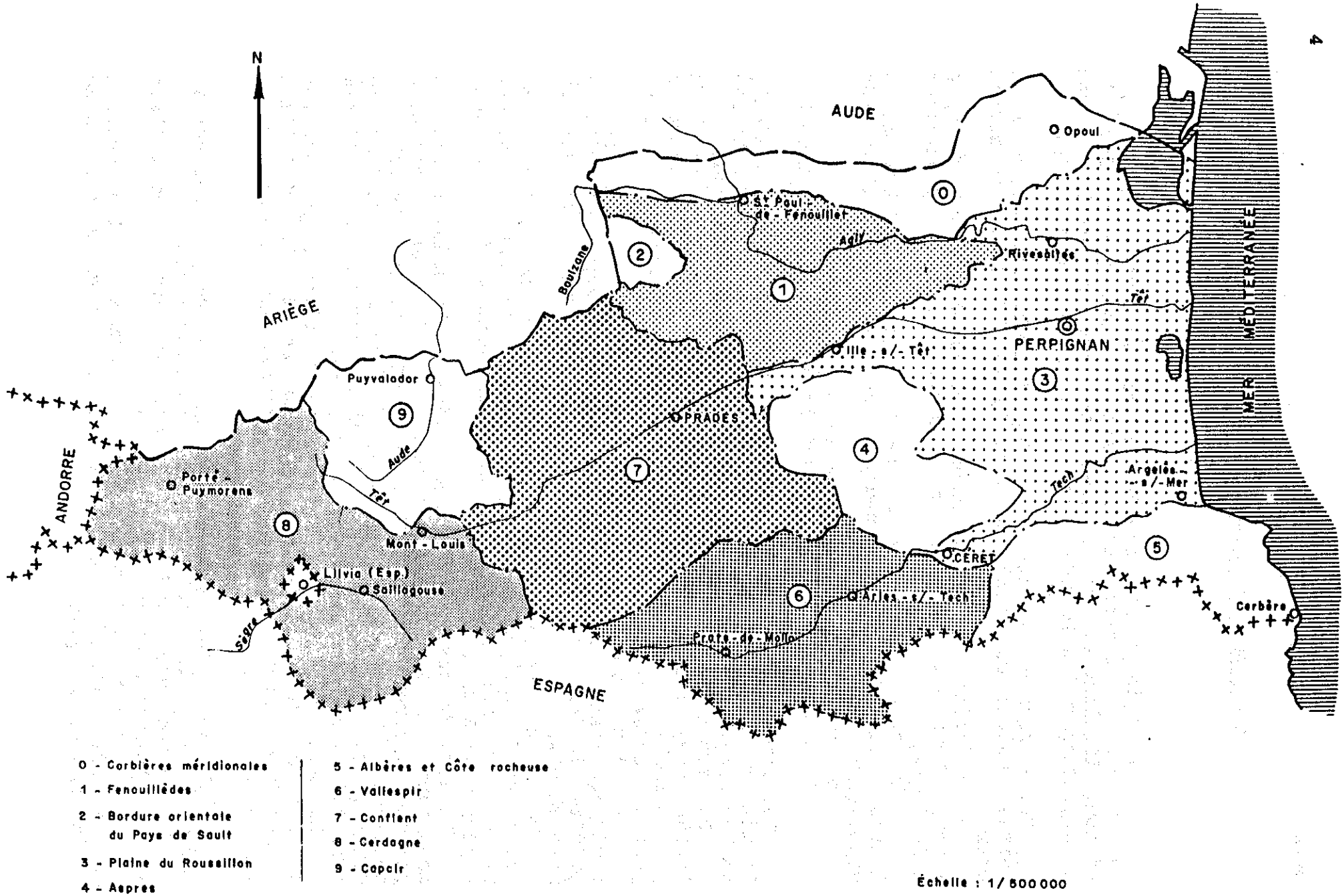


Fig. 1 : Régions Forestières I.F.N des Pyrénées Orientales

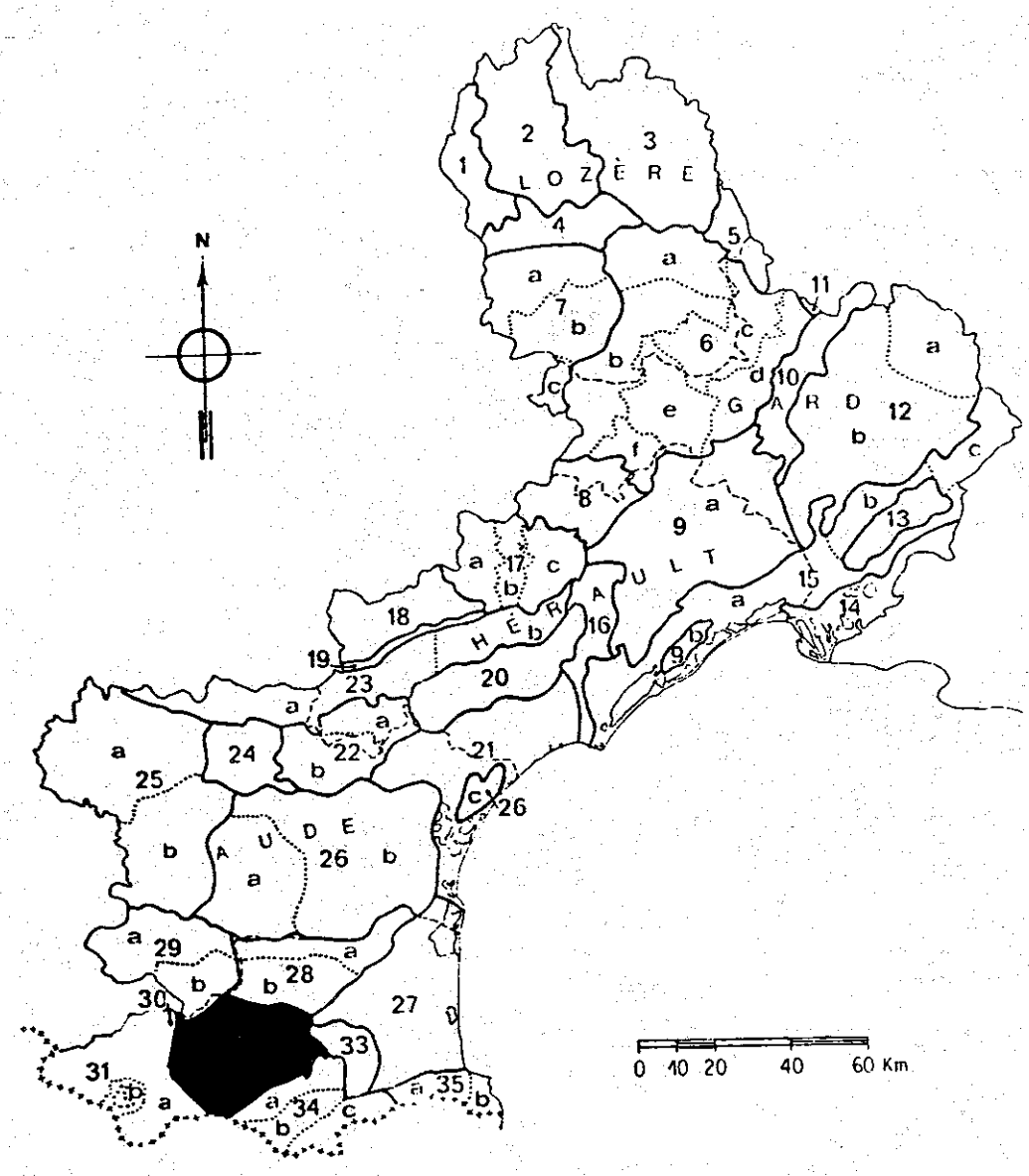


Fig. 2 : Région du Conflent, en noir (D'après LE FLOC'H et al., 1973)

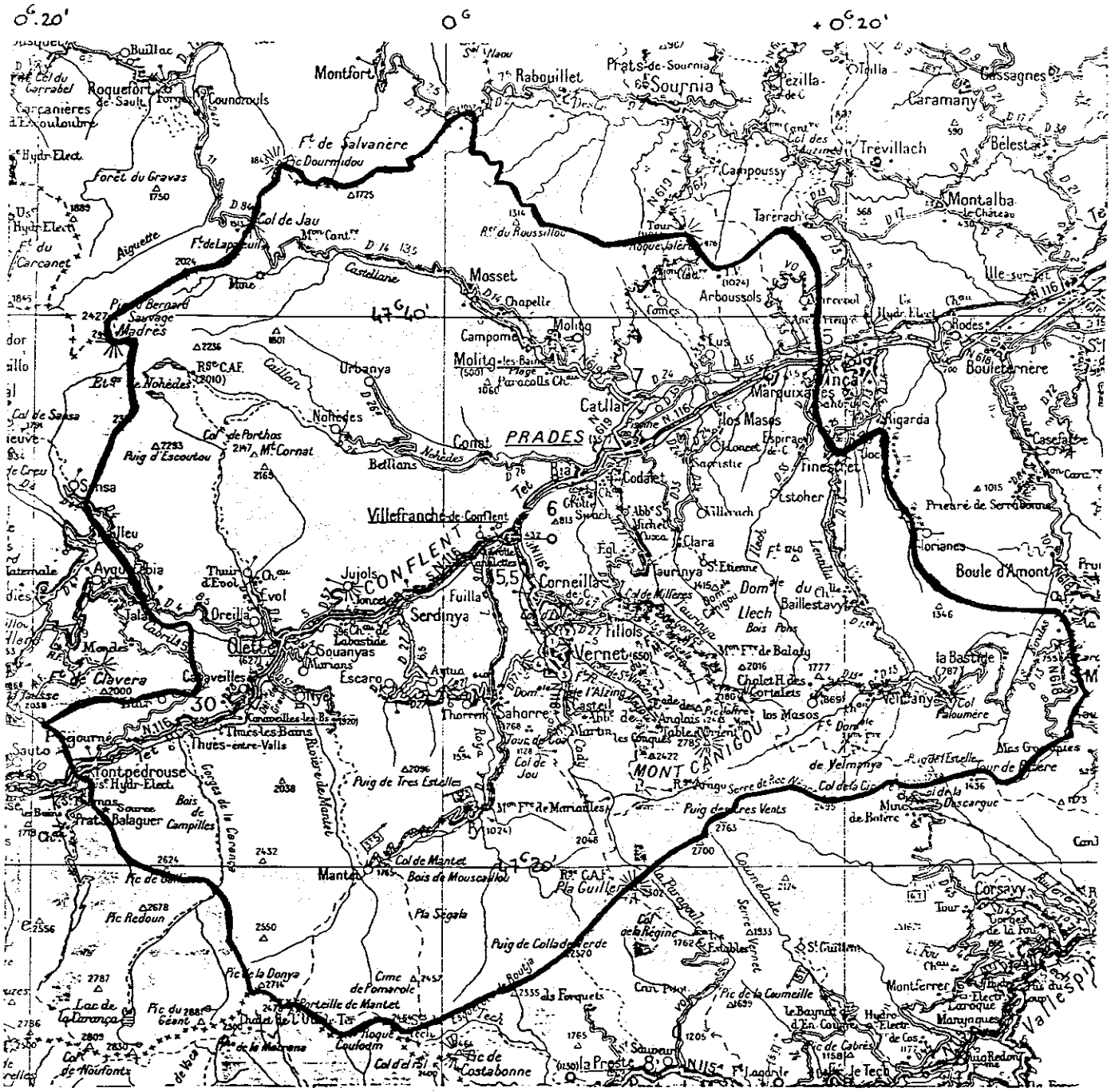


Fig. 3: La région forestière du Conflent, localisation géographique

Echelle 1/200.000

- géologique : la région montre un large développement de terrains cristallins granitiques ou gneissiques au milieu desquelles émerge un massif calcaire entouré de schistes et de micaschistes, entaillés par des lignes de fracture où coulent les rivières et s'entassent les matériaux détritiques.

groupe	Ia	Ib	II	III
altitude (en moyenne)	250-600 m	600-800 m	800-1 600 m	> 1 600 m
précipitations	550 à 800 mm			
nombre de jours pluie	60 à 90 j	80 à 120 j	600 à 1 100 mm 80 à 120 j	800 à 1 600 mm 100 à 150 j
précipitations				
maximales	octobre 80 à 100 mm	novembre et décembre ou avril et mai 70 à 80 mm	mai ou juin 80 à 130 mm	août 80 à 130 mm
minimales	juillet 15 à 30 mm	janvier 30 à 40 mm	janvier ou février 35 à 45	45 à 70
nombre mensuel moyen de jours pluvieux				
maximum	assez flottant mars ou avril 6 à 10 j	avril ou mai 7 à 11 j	plus régulier avril ou mai 8 à 10 j	régulier mai ou juin 11 à 13 j
minimum	net juillet 1 à 5 j		souvent janvier 4 à 6 j	assez fréquent septembre et novembre 6 à 9 j
Températures (variations)				
minimales moyennes	12 à 6		6 à 1	< 1
maximales moyennes	20 à 15		15 à 12	< 5
Stations	Prades	Fillols- St Marsal Py- Nohèdes	Thuès	Mont-Louis

TABLEAU I: Résumé des précipitations dans les Pyrénées orientales d'après ASCENSIO (1984)

2 -LE CLIMAT

Par sa position géographique, la région du Conflent est climatiquement placée sous l'influence des masses d'air méditerranéennes (CANET, 1983 ; ASCENSIO, 1984, THIEBAUT, 1978 et 1981 ; BASSOULS, 1963-64). Mais l'altitude, la distance d'éloignement de la Méditerranée et l'exposition directe aux flux méditerranéens vont modifier localement les paramètres climatiques, les températures et surtout les précipitations.

2.1 -LES TEMPERATURES

Le Conflent est situé entre les isothermes annuels de 13°C à Prades, à l'est, 8°C à Thuès, à l'ouest, et 2°C au sommet du Canigou. Les moyennes annuelles des températures minimales et maximales s'abaissent, d'est en ouest, respectivement de 8°C à 4°C, et de 18°C à 13°C.

La plupart des stations météorologiques sont situées dans les vallées, aussi est-il nécessaire d'estimer les températures moyennes annuelles (T) avec l'altitude (h) à l'aide d'une droite de régression ($T = 15,28 - 0,0053h$) calculée en prenant en compte uniquement les postes météorologiques des Pyrénées orientales (ASCENSIO, 1984).

Le nombre de jours de gel augmente également avec l'altitude et l'éloignement à la mer, de 40 à 100 jours par an (CANET, 1983). Dans un régime froid de Tramontane, les vallées abritées des vents du nord-ouest ont des gelées peu prononcées, mais le Conflent connaît en fait des gelées importantes provoquées par la masse d'air froid qui coiffe le Canigou enneigé et tend à s'écouler vers le fond des vallées voisines. Ceci explique, qu'à altitude égale, la culture des pêchers est possible dans la vallée de Mosset alors que, vers Sahorre, les pommiers les remplacent.

Le Conflent présente de fortes amplitudes thermiques journalières en relation avec une très faible nébulosité (11°C d'amplitude journalière annuelle moyenne).

2.2 -LES PRECIPITATIONS

Le régime pluviométrique est caractérisé par la valeur moyenne des précipitations et leur répartition au cours de l'année.

Pour les Pyrénées-orientales, ASCENCIO (1984) a distingué trois types climatiques, dont les caractéristiques sont données dans le tableau I, en fonction de l'altitude, de la moyenne annuelle et du nombre de jour de précipitations.

En dessous de 600 m (Groupe Ia), les maxima pluviothermiques se situent en octobre. Pour les postes situés

entre 600 et 800 m d'altitude (Groupe Ib), les précipitations sont maximales (70 à 80 mm) en novembre et décembre ou en avril et juin. Au-dessus (Groupe II), le maximum est enregistré en mai ou en juin. Enfin, au-dessus de 1600 m (Groupe III), les maxima sont déplacés en août (80 à 130 mm).

Le minimum, par contre, se situe en juillet au-dessous de 600 m d'altitude (15 à 50 mm), en janvier de 600 à 800 m (30 à 40 mm), en janvier ou février également (45 à 70 mm) au-dessus de 1 600 m d'altitude.

Le groupe I est caractérisé par la sécheresse estivale, mais peut aussi se scinder en deux sous-groupes : l'un avec les postes situés de 600 à 800 m d'altitude, l'autre avec les postes situés au-dessous de 600 m, pour lesquels la lame d'eau est moins importante.

Dans le Conflent, on retrouve ces trois types climatiques à des altitudes qui peuvent varier en fonction de conditions locales. Sur les massifs, il y a augmentation des précipitations totales annuelles avec l'altitude (550 mm à Prades, 1 200 mm sur le Madres et 1 500 mm sur le Canigou) sans qu'il y ait nécessairement un décalage de la répartition des précipitations saisonnières dans l'année. Par contre, d'est en ouest dans la vallée, la variation est faible malgré la différence altitudinale (573 mm à Prades à 347 m d'altitude et 704 mm à Mont-Louis à 1 600 m), mais la courbe de répartition mensuelle des précipitations s'aplanit et un changement de la répartition saisonnière se produit : l'été devient la saison la plus arrosée au lieu de l'automne, tandis que l'hiver présente le minimum pluviométrique à la place de l'été.

Au sud-est, vers La Bastide, les premiers versants directement exposés àaux vents venant de la Méditerranée présentent une pluviosité annuelle plus forte que sur les versants nord et ouest du Canigou. Ainsi, à altitude égale, La Bastide et Saint-Marsal sont plus arrosés que Mosset et Fillols, Valmanya plus que Nohèdes et Py.

Ainsi, sur de courtes distances, avec l'altitude, la longitude, et l'exposition, il s'effectue un passage d'un type méditerranéen à pluviosité estivale faible (APHE ou PAHE : Prades, Mosset, Valmanya) à un type de transition où l'été devient le minimum secondaire et l'hiver souvent la saison la moins arrosée (La Bastide, à l'est, Thuès à l'ouest, APEH : Py, Casteil-Martin, Saint-Marsal) puis à un type "continental", en Cerdagne, à pluviosité estivale fortement accentuée (type EAPH, Mont-Louis, ou APEH, Villefranche) ou à un type alpin sur les sommets, avec augmentation de la pluviosité (TABLEAU II).

La région du Conflent est située entre les zones climatiques typiquement méditerranéennes à l'est et atlantiques au nord-ouest. La première se définit par des étés chauds et secs et "la transition vers les régimes océaniques est marquée par une tendance progressive vers une

Stations	Altitude (m)	Précipitations moy. ann. (mm) Températures	Précipitations saisonnières Températures moy. mensuelles				Régime pluviométrique saisonnier selon MUSSET	Rapports	
			H	P	E	A		P.ann/P.est. selon CURE	P.ann/P.aut
Prades	347	512 13,1	133 6,4	141 11,5	103 20,5	135 13,9	PAHE	4,97	3,79
	347	573	119	137	120	197	APEH	4,77	2,90
Villefranche	457	608	125	161	138	184	APEH	4,40	3,30
Mosset	700	659	195	185	111	168	HPAE	5,93	3,92
		723	185	180	145	213	AHPE	4,98	3,39
Nohèdes	995	776	138	206	207	225	AEPH	3,74	3,44
Fillols	725	694 11,5	148 5,3	180 10,5	160 18,0	206 12,3	APEH	4,33	3,51
Py	1 024	894	175	229	219	271	APEH	4,08	3,29
Casteil Martin	1 030	758	136	207	179	236	APEH	4,23	3,21
Cortalets	2 200	1 462	356	346	280	480	AHPE	5,22	3,04
Thuès	1 135	578	103	173	149	153	PAEH	3,87	3,77
Railleu	1 412	744	163	184	203	194	EAPH	3,66	3,83
Mont-Louis	1 600	822 5,9	199 0,6	221 3,4	210 12,9	191 7,0	PEHA	3,91	4,30
		704 5,9	145 0,6	168 3,4	215 12,9	176 7,0	EAPH	3,27	4,00
Ceret	140	678 720	156 157	182 201	133 157	207 205	APHE APHE	5,09 4,59	3,27 3,48
Corsavy	792	1 124	131	294	287	412	APEH	3,91	2,72
St-Marsal	719	917	182	230	208	297	APEH	4,40	3,08
La Bastide		919 903	185 232	240 284	200 206	294 181	APEH PHEA	4,60 4,38	3,13 4,99
Taulis		907	227	255	234	191	PEHA	3,88	4,75
Valmanya	1 000	962 11,1	205 5,0	308 10,3	189 17,8	260 11,6	PAHE	5,08	3,70
		1 062	203	280	199	380	APHE	5,33	2,79

TABLEAU II: Différents types de climats

répartition régulière de la pluviosité sur les douze mois de l'année, par abaissement de la pluviosité des saisons, d'automne à printemps, et comblement du creux estival" (BAUDIERE et EMBERGER, 1959). A l'ouest, vers la Cerdagne, apparaît une augmentation des précipitations estivales et une diminution de celles d'hiver et d'automne. Les influences "continentales" se manifestent lorsque le pic printemps-hiver diminue puis disparaît, l'automne demeurant pluvieux (BENEVENT, 1926 *in* THIEBAUT, 1978).

De mai à août, les orages sont fréquents (6 à 9 en moyenne par mois pour la période 1961-1978) et fournissent l'essentiel des précipitations estivales.

En hiver, surtout en altitude, les précipitations tombent sous forme neigeuse. Le maximum de jours neigeux se décale du début de l'hiver vers son milieu en passant de basse à haute altitude, et s'accroît en s'étalant sur l'ensemble de la saison froide à partir de 1 400 m. Mais les données sur les hauteurs de neige quotidiennes et celles du manteau neigeux sont inexistantes.

Ces moyennes reflètent mal le caractère instable des précipitations. Compte-tenu de la position géographique de la région, à la limite du climat méditerranéen, les années peuvent être très différentes, autant par l'irrégularité de la répartition annuelle des précipitations que par leur quantité : les types de temps se succèdent différemment chaque année et, suivant leur occurrence, expliquent les différences de données entre auteurs qui ne prennent pas les mêmes périodes de référence. Ainsi, à Mont-Louis et aux Cortalets, l'apparente régularité des précipitations annuelles selon la saison masque, en fait, une alternance d'années de type méditerranéen de transition et de type continental de transition (BASSOULS, 1963-64).

2.3 -LES REGIMES DE PERTURBATIONS

L'automne est la saison des perturbations de sud à est apportant les pluies les plus importantes (35 à 55 % du total annuel, à l'exception des hautes vallées encaissées de la Têt qui n'en reçoivent que 25 à 30 % environ).

L'hiver est marqué par la prédominance des régimes perturbés de nord à nord-ouest. Ces perturbations se font ressentir surtout vers les parties supérieures des vallées de Mosset et d'Urbanya, mais la vallée de la Têt et surtout les vallées secondaires, sont protégées de ces perturbations par le massif du Madres.

Au printemps, les perturbations de nord-ouest à ouest sont fréquentes. Un minimum se révèle très accusé par l'effet de foehn provoqué par la présence du Madres ou du Canigou.

L'été est la saison des perturbations orageuses venant du sud-ouest (33 % des précipitations annuelles).

En fait, le bassin de la Têt, entre Prades et Fontpédrouse, est abrité des perturbations océaniques par le massif du Madres, et des perturbations méditerranéennes par la chaîne du Canigou-Puigmal-Cadi. La pluviosité est plus importante dans le Vallespir (versant est et sud du Canigou) et dans le Pays de Sault (versant nord du Madres) que dans la Conflent.

2.4 -LES VENTS

Les vents proviennent principalement de deux secteurs opposés (voir Fig. 4) :

- secteur ouest (nord-ouest) à nord (nord-ouest) avec le Narbonès et la Tramontane qui est, de très loin, le vent dominant. C'est un vent violent, turbulent et sec, fréquent en janvier et en juillet, mais peu fréquent en mars et octobre.

- le secteur est à sud avec le Sirocco, le vent de Mar, le Marin et le Levant, qui s'accompagne de précipitations intenses et de longue durée, surtout au printemps et en automne.

Mais les hautes vallées de la Têt sont très peu ventées : elles sont protégées des vents de secteur ouest à nord par le Madres, des vents de secteur est à sud par le massif du Canigou.

2.5 -LES BROUILLARDS, L'HUMIDITE RELATIVE

Les données disponibles sont trop fragmentaires pour être exploitables.

A Saint-Michel de Cuxa, seul poste disponible pour les mesures de l'humidité relative dans le Conflent, on observe un maximum principal en décembre, peu différent du maximum secondaire en mai et juin et un minimum principal en mars, secondaire en juillet. Cette humidité est de 65 à 72 % pour la période de 1970-1980.

"Les condensations de brumes et brouillards apportent une quantité d'eau non négligeable puisque la part chiffrable de la pluviosité ne suffit pas à justifier les coefficients de remplissage des retenues de haute montagne" (BASSOULS, 1963-64).

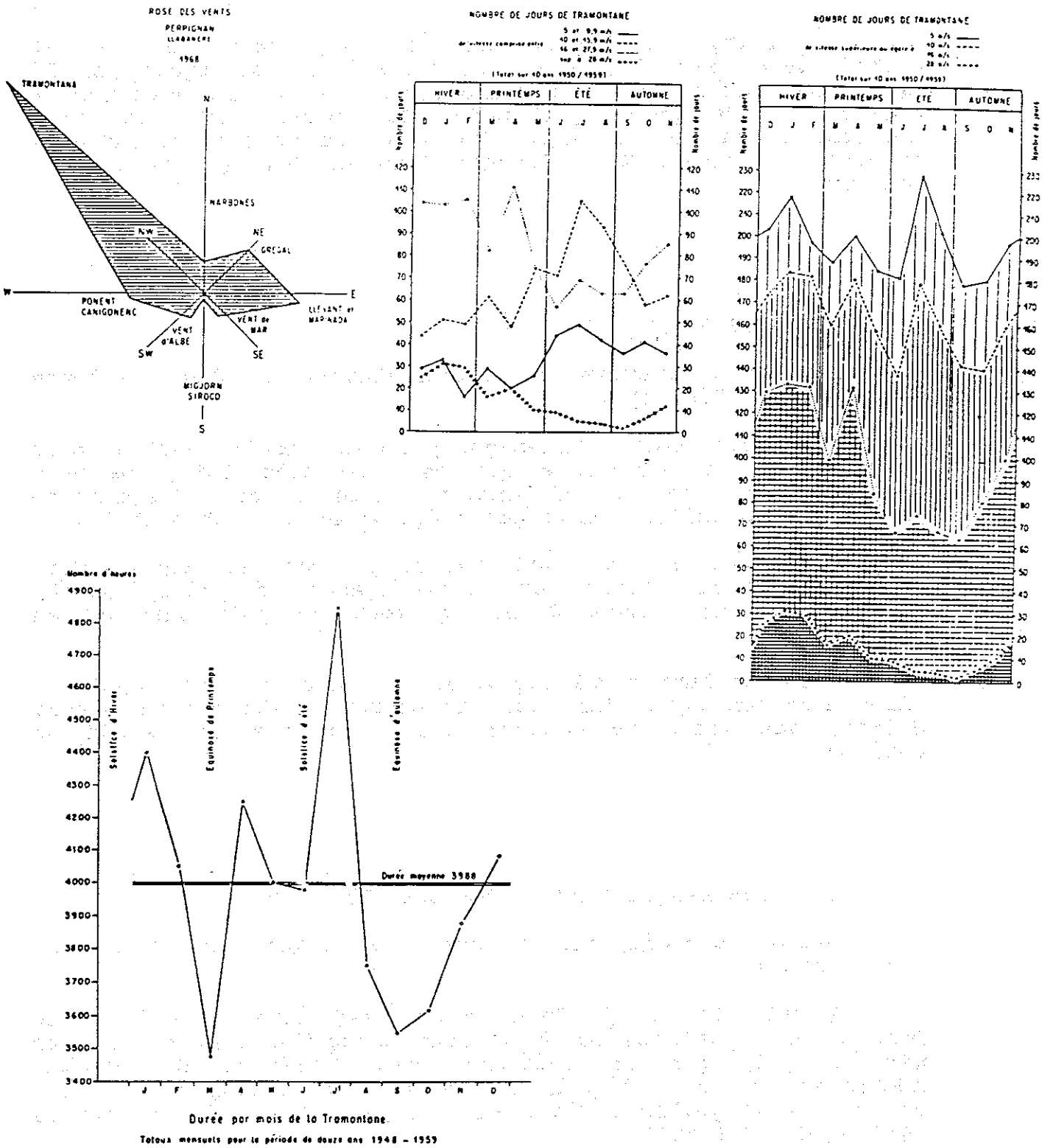


Fig. 4: Statistiques des vents en Roussillon (d'après CASANOBE, 1966)

	alt	S=Pe/M	Pa/Pe	m	Q_2	
Millas		3,1	7,0	3,0	85	sub-humide à hiver frais
Sournia		4,9	6,2	0,6	111	humide à hiver frais
Fillols	725	7,2	4,1	-0,5	102	humide à hiver froid
Nohèdes	995	8,0	3,8	1,2	111	humide à hiver frais
Saint-Marsal	719		4,4			
Mosset	700		5,0			
Py	1 024		4			
La Llagne			3,4			
Matemale	1 520		3,5	-5,7	110	humide à hiver très froid
Mont-Louis	1 600		3,4	-3,9	103	humide à hiver très froid
Railleu	1 412		3,7			
La Quillane	1 714			-6,2	113	humide à hiver très froid
Font-Romeu	1 705			-3,2	125	humide à hiver très froid

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud
Pe : total des précipitations estivales (juin-ju illet-août)
Pa : total des précipitations anuelles
m : moyenne des minima du mois le plus froid

$$Q_2 = \frac{1\,000\ Pa}{\frac{M+m}{2}\ (M-m)} \qquad \text{(M et m en °K)}$$

S < 5 : climat méditerrannéen typique selon GIACCOBE (1949)
5 < S < 7 : climat sub-méditerranéen selon GIACCOBE (1949)

Pa/Pe < 4 caractérise un régime "continental" où l'été n'est plus la saison la moins arrosée.

TABLEAU III: Indices de sécheresse et d'étésianité pour quelques stations

2.6 -LES INDICES BIOCLIMATIQUES

Les indices de sécheresse estivale d'EMBERGER (S) et d'étésianité de ROUX (Pa/Pe) ne peuvent être calculées que pour quelques stations situées dans les vallées (TABLEAU III). Ils mettent cependant en évidence :

- la présence d'une sécheresse estivale pour les stations météorologiques situées dans la basse vallée de la Têt. Cette sécheresse, d'une durée supérieure à un mois, caractérise le climat méditerranéen ; d'une durée inférieure ou égale à un mois, elle caractérise le climat sub-méditerranéen (DAGET, 1980).

- un régime à tendance continentale, à l'ouest, où l'été n'est plus la saison la moins arrosée.

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q_2) détermine le degré d'humidité du climat méditerranéen, tandis que la moyenne des minima du mois le plus froid en indique la variante thermique (DAGET, 1977). Sur la figure 5, on constate que la région du Conflent est pratiquement toute entière dans l'étage bioclimatique perhumide avec un hiver frais à très froid (de l'est vers l'ouest).

En altitude, étant donné l'absence de données, ces indices ne peuvent être calculése.

2.7 -BILAN : LE BIOCLIMAT

En fonction de la situation géographique, de l'altitude et de l'exposition aux flux d'air méditerranéen, il existe une diversité de types climatiques locaux pris en compte dans les petites régions naturelles cartographiées par le CEMAGREF (voir fig. 6) :

- la vallée de la Têt (secteurs 25 et 26) à climat nettement méditerranéen jusqu'à Prades et sub-méditerranéen au-delà, à hiver frais (Nohèdes) ou froid (Fillols) ;

- le secteur nord (secteur 28), versant nord-est du Madres-col de Jau, de type sub-méditerranéen de transition à hiver froid : les précipitations annuelles sont relativement élevées et le déficit estival marqué mais non excessif ;

- un secteur est (secteur 24), vers la Bastide, à climat sub-méditerranéen de type montagnard à hiver froid : l'été ne présente souvent qu'un minimum secondaire et le printemps est souvent la saison la plus arrosée ;

- le massif du Canigou (secteur 34) à climat de type montagnard humide à hiver froid et très froid à influence méditerranéenne : il est caractérisé par de forts contrastes thermiques, des précipitations annuelles et estivales élevées,

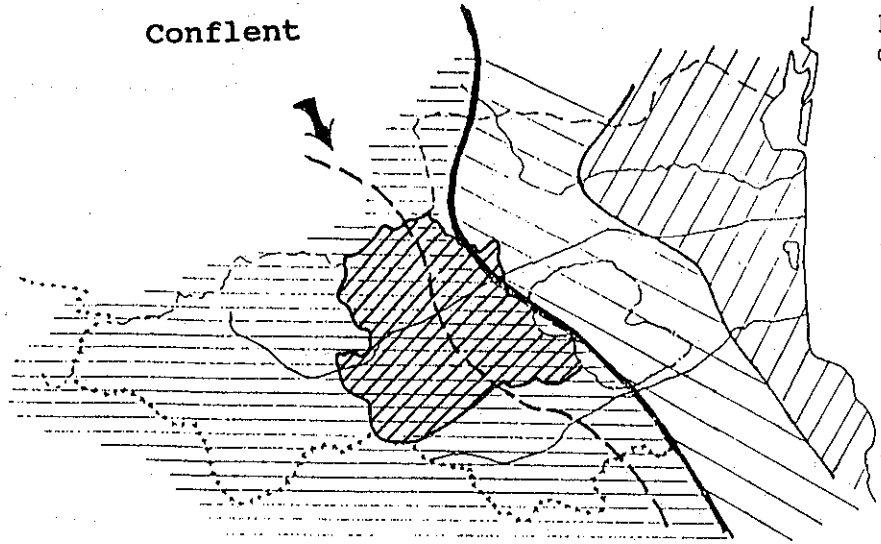


Fig. 5: Classification pluviothermique d'EMBERGER dans les Pyrénées Orientales (d'après CANET, 1983)

- sub-humide
- humide
- per humide
- limite du climat méditerranéen
- limite du climat sub-méditerranéen

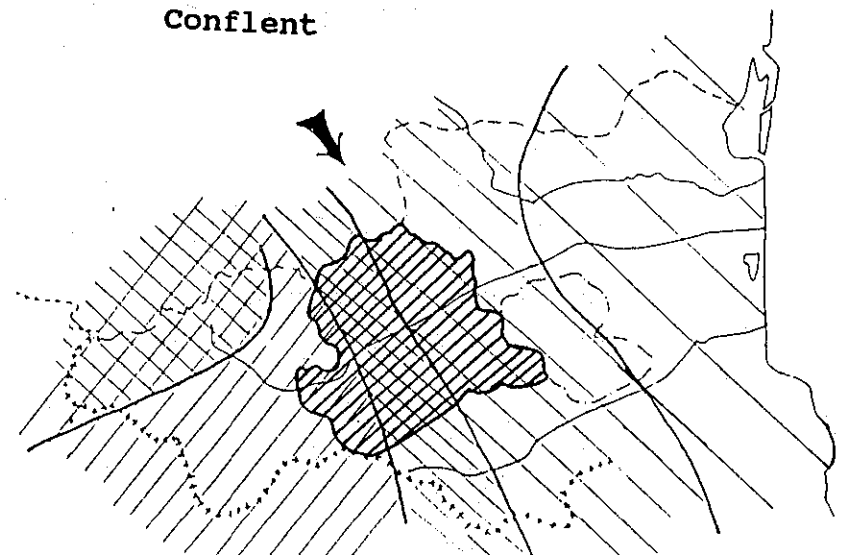
Fig. 5': Variantes thermiques hivernales dans les Pyrénées Orientales (d'après CANET, 1983)

- hiver tempéré
- hiver frais
- hiver froid
- hiver très froid

} mésothermique

- " " "

} microthermique



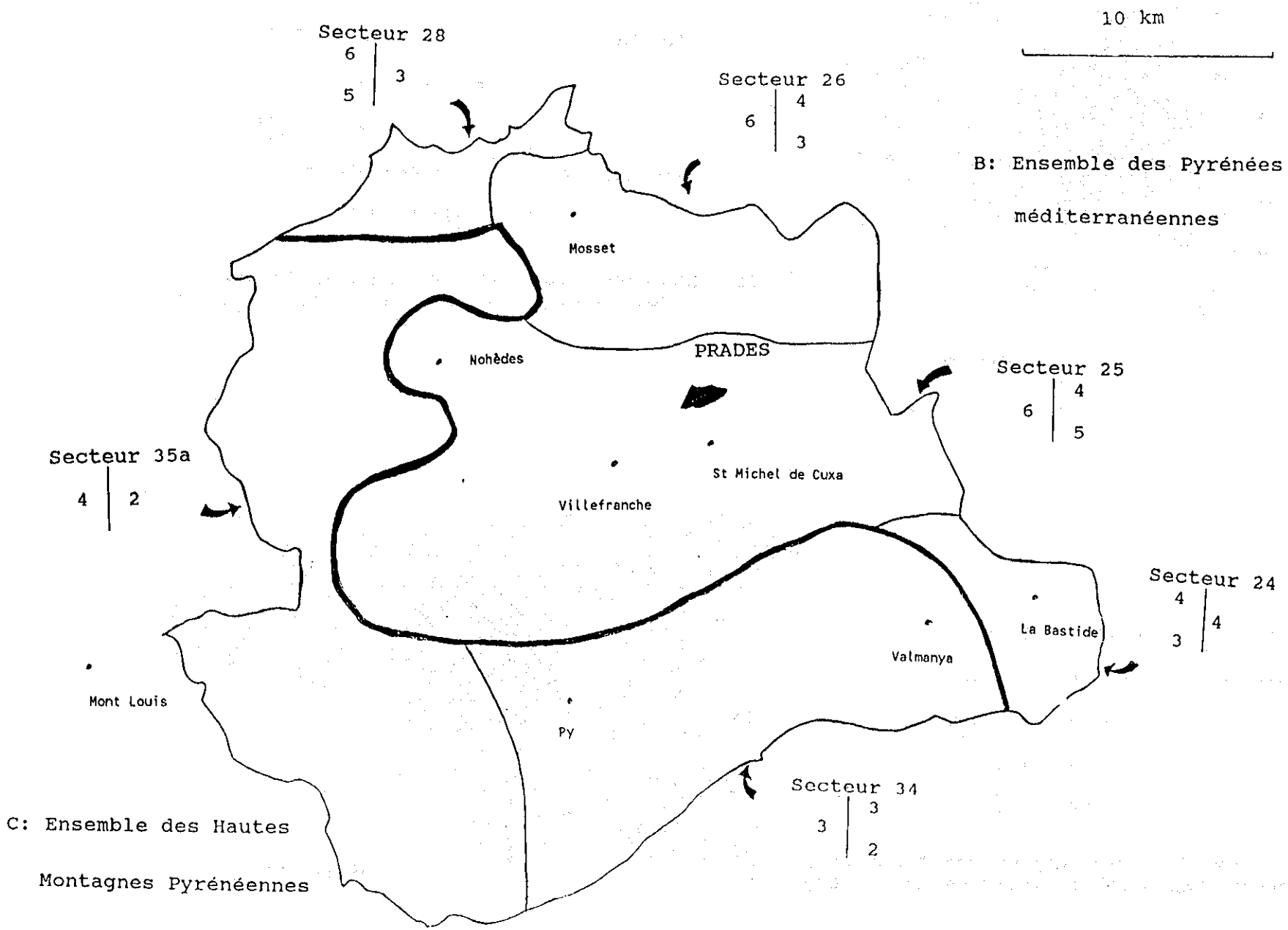


Fig. 6: Types climatiques locaux cartographiés par le CEMAGREF
Les coefficients correspondent à l'indice pluviothermique

des pluies d'automne irrégulières et violentes, une faible nébulosité et un air généralement sec ;

- un secteur à l'ouest de Thuès (secteur 35a) , avec un climat de transition à tendance continentale à hiver froid : la pluviosité totale n'est pas très élevée, avec une répartition plus régulière au cours de l'année et l'été souvent la saison la plus arrosée.

Les variations climatiques dues à l'altitude se traduisent pour la végétation par la succession des espèces, particulièrement des essences forestières selon un gradient altitudinal, et déterminent la succession des étages de végétation en liaison avec les variantes thermiques.

Ainsi, la partie inférieure de la vallée de la Têt est située dans l'étage de végétation méso-méditerranéen jusqu'à Prades, supra-méditerranéen ensuite. La plus grande partie des versants se trouve dans l'étage montagnard, les hauts de versant et croupes sommitales dans les étages sub-alpin et alpin.

La tendance continentale se traduit, d'est en ouest dans l'étage montagnard par l'importance des peuplements de Pin sylvestre, la disparition des Hêtraies et la remontée altitudinale du Chêne pubescent qui présente alors des caractères proches du Chêne rouvre.

En altitude, à l'étage montagnard, même si globalement il n'y a pas de sécheresse significative, l'irrégularité des précipitations et les effets conjugués de la chaleur et des vents font de l'eau un facteur souvent limitant pour la végétation surtout sur sols à faible réserve hydrique.

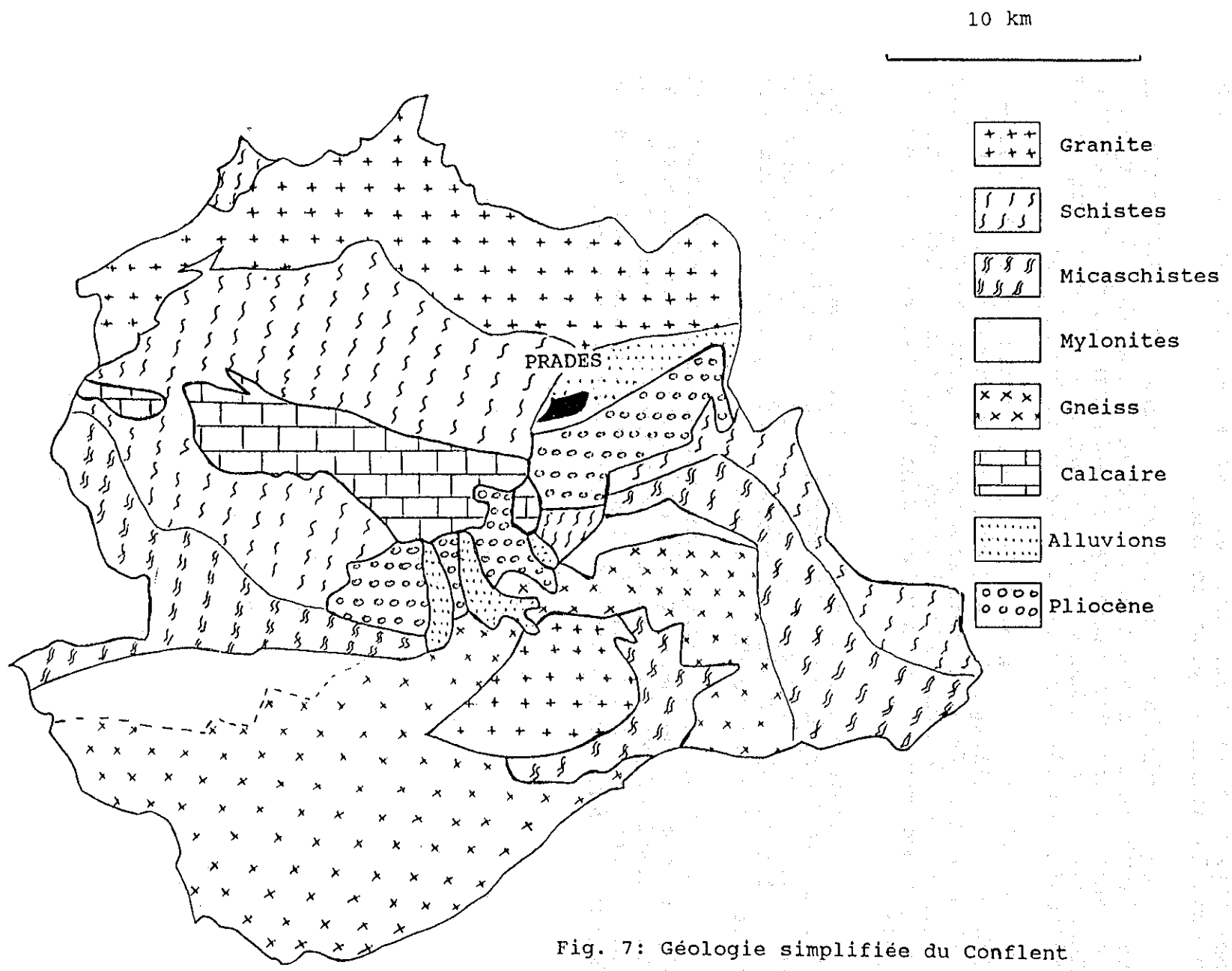


Fig. 7: Géologie simplifiée du Conflent

3 -LA GEOLOGIE

La région forestière du Conflent, située à l'est des Pyrénées, est entièrement comprise dans la zone axiale de la chaîne, composée essentiellement de massifs primaires, et dont le massif de Quérigut-Millas constitue la limite nord et le massif du Canigou la limite Sud. Sa structure est complexe, liée à plusieurs cycles d'orogenèse, et les substrats géologiques variés.

L'histoire géologique ancienne et celle, plus récente, de la mise en place du relief permettent de comprendre la structure de la région, la localisation et la nature des roches-mères observées.

La géologie simplifiée de la région du Conflent est représentée sur la figure 7. Le tableau IV résume l'histoire géologique de la région.

3.1 - HISTOIRE GEOLOGIQUE ET TECTONIQUE

3.1.1 -Histoire géologique

Durant le début de l'ère primaire, du **Cambrien** (- 550 millions d'années), au **Silurien** (- 400 millions d'années), le socle précambrien a été recouvert par des transgressions marines responsables d'une sédimentation continue. Celle-ci, suivant les périodes, a été d'origine littorale plus ou moins détritique, ou d'origine néritique, à grande distance des terres émergées. Elle est à l'origine :

- de la série de Canaveilles, qui comprend, à la base, un niveau de marbre, puis des dépôts quartzeux alternant avec des niveaux carbonatés et gréso-carbonatés,

- et de la série de Jujols, puissante série monotone de schistes ardoisiers et de schistes rubanés à lits gréseux.

Dès la **fin du Silurien** (- 400 millions d'années), des hauts fonds et des fosses commencent à s'individualiser. La série de Jujols est recouverte d'une formation conglomératique à ciment siliceux pouvant former localement des lentilles de plusieurs dizaines de mètres.

Au **Dévonien** , plutôt qu'une véritable fosse géosynclinale à subsidence prononcée, s'établit une plate-forme continentale instable dont les secteurs immergés reçoivent une sédimentation carbonatée, d'une épaisseur de l'ordre de la centaine de mètres, à l'origine du massif calcaire du Mont Coronat. A la base, le Dévonien présente une alternance de calcschistes, de calcaire gris en dalles et de calcaires massifs dolomitisés.

Du **Carbonifère au Permien** (vers - 300 millions d'années), l'ensemble socle-couverture a subi l'orogenèse hercynienne, donnant un massif plissé et faillé, accompagné d'un métamorphisme régional, qui a affecté des terrains de natures pétrographiques différentes :

- au sommet, les sédiments pélitiques, gréso-pélitiques et calcaires ont été respectivement transformés en micaschistes et en marbre ;
- à la base, les terrains précambriens formés par des arènes, des arkoses, des porphyres, et des massifs de granite porphyroïde ont été transformés en gneiss et leptynites.

La mise en place de massifs granitiques intrusifs (Costabonne, Quérigut-Millas, Batère, *etc.*) s'est produite après le paroxysme orogénique.

Après l'orogenèse hercynienne, une nouvelle transgression a recouvert le nouveau massif d'une sédimentation de faible épaisseur dont témoignent quelques affleurements à Montbolo près d'Amélie-les-bains, au sud du massif.

Pendant presque toute l'ère secondaire (entre la fin du **Trias et le Crétacé supérieur**), l'absence de sédiments indique une émersion continue de la région, jusqu'à la transgression marine importante de la fin du Crétacé. Durant l'Eocène, une nouvelle transgression affecte toute la région avec de nouveaux dépôts schisto-marneux et calcaréo-marneux.

A partir de l'**Eocène** (vers - 50 millions d'années), les poussées de l'orogenèse alpine se font sentir sur le massif hercynien qui avait été transformé en pénéplaine (en témoignent les surfaces d'aplanissement qui existent actuellement entre 2 000 et 3 000 m d'altitude, *cf* paragraphe 4.1.2.2). Ces poussées conduisent à la surrection des massifs cristallins de la chaîne des Pyrénées et à l'effondrement du bassin du Roussillon. Durant cette phase tectonique, tous les dépôts sédimentaires depuis la fin de l'orogenèse hercynienne ont été charriés vers Amélie-les-Bains.

A l'**Oligocène**, la topographie très accusée subit une érosion intense aboutissant à la formation de surfaces d'aplanissement.

Au **Miocène**, le jeu de horsts et de bassins conduit à la formation de bassins lacustres intra-montagneux guidés par les failles d'effondrement (bassin de Prades dans la vallée de la Têt) et au rejet des surfaces d'aplanissement en altitude, non rajeunies, situées entre 1 900 et 2 300 m (BIROT in SALVAYRE, 1983, p. 339), déformées en paliers, rehaussés les unes par rapport aux autres sur le versant septentrional du Canigou. Ces variations brutales du relief seraient responsables de la formation d'éléments détritiques grossiers (prépondérance de galets et de blocs).

Au **Mio-Pliocène** et au **Quaternaire**, les mouvements opposés se poursuivent en renforçant les dénivelées entre les reliefs, qui prennent de l'ampleur, et la plaine qui continue à s'effondrer et à se combler par la juxtaposition de sédiments

marins, lacustres et détritiques fluvio-terrestres qui jalonnent la zone faillée de la Têt.

La faille de Mérens, faille verticale parfois chevauchante qui marque la bordure du massif granitique de Quérigut-Millas, rejoue également à cette période.

Au **Pliocène** et au **Quaternaire**, les effondrements continuent et les dépôts fluviatiles jalonnent la zone faillée de la vallée de la Têt.

Au **Quaternaire**, un épisode de glaciation a commencé par dégager le manteau d'altérites couvrant les hauts reliefs du Quaternaire ancien, et a formé les moraines externes composées d'arènes et de blocs.

Les formes actuelles se modèlent sous l'action combinée de l'érosion, mais aussi de la poursuite des mouvements (surrection de la chaîne et effondrement de la plaine) qui provoquent une flexure des formations de bordure.

3.1.2 - Grandes lignes de la tectonique

3.1.2.1 - L'orogénèse hercynienne (du Carbonifère au Permien)

Pendant l'orogenèse hercynienne, le massif précambrien et sa couverture primaire, de natures pétrographiques différentes, ont été déformés au cours de plusieurs phases de plissement.

1- Le début de l'orogenèse affecte sélectivement la couverture primaire qui forme alors des grands plis précoces dans le Cambro-ordovicien, ouverts et droits, et deux grands plis couchés et déversés vers le sud dans le Dévonien.

2- La phase paroxysmique correspond au serrage maximal du bâti en voie de métamorphisation. Elle affecte le socle précambrien et sa couverture. C'est une phase de plissements très intenses avec formation de grands plis généralement couchés de direction est-ouest déversés du nord vers le sud et qui forment des nappes à noyau gneissique (Canigou, Roc de France), visibles dans les fenêtres tectoniques entaillées par l'érosion à la faveur du bombement anticlinal (fenêtre de Balatg-Py dans le Canigou). La schistosité qui accompagne la formation de ces plis varie de façon progressive et continue avec la profondeur de la série et l'intensité du métamorphisme, depuis le simple clivage schisteux dans les schistes de Jujols, jusqu'à la schistosité cristallophyllienne dans les schistes et micaschistes de la série de Canaveilles, et plus encore dans les gneiss. Des plis homologues de la nappe, mais de plus faible amplitude sont mis en évidence à la base des terrains primaires : à l'ouest de Baillestavy, les

marbres sont ployés en plis aigus pincés dans les micaschistes ; il en est de même près du village de Canaveilles.

3- La phase tardive de l'orogenèse est une phase de serrage qui plisse les structures précédentes suivant deux directions WNW - ESE et NE - SW. Elle détermine la physionomie actuelle des structures hercyniennes des Pyrénées en anticlinal et synclinal. La première direction est à l'origine de l'alignement des massifs gneissiques (Canigou, Mont-Louis, Roc-de-France) en un anticlinal entouré de part et d'autre par des zones synclinales (synclinal de Villefranche). La seconde interfère avec la première pour former des brachy-anticlinaux donnant la structure en dômes de ces massifs. Localement, les grands plis droits dissymétriques ont évolué en plis déversés vers le sud-est ou vers le sud-ouest avec laminage.

Par suite de l'induration des couches sédimentaires sous l'effet du métamorphisme, la tectonique souple laisse place à une tectonique de type cassant. Il se crée alors un système de failles (faille de Mérens-Amélie, faille de la Têt) chevauchantes de direction W-E et N-S, le long desquelles se forment des mylonites issues du broyage des roches métamorphiques (SALVAYRE, 1983, p. 275). Ces mylonites sont importantes dans la vallée de la Têt entre Mont-Louis et Escarro, puis entre Fillols et la vallée du Llech. D'autres failles, en extension E-W ont formé les énormes filons de quartz des Esquerdes de Rotja, du Gra de Fajol, depuis la vallée d'Eyne en Cerdagne jusqu'à Corsavy, qui, fossilisées, n'ont pas rejoué au Tertiaire (SALVAYRE, 1983, p. 274).

Durant cette phase de tectonique cassante, des massifs granitiques intrusifs se mettent en place dans cette partie des Pyrénées : Costabonne, Quérigut-Millas, Batère etc.

3.1.2.2 - L'orogénèse pyrénéo-alpine (fin Crétacé inf. à l'Eocène supérieur)

La rencontre des blocs continentaux ibérique et européen a déterminé la surrection de la chaîne actuelle des Pyrénées, en faisant jouer, d'abord en compression nord-sud, puis en extension au Néogène, les blocs découpés par les failles selon les axes ouest-est du massif hercynien. Trois zones de massifs apparaissent en forme de marches d'escalier : la zone primaire axiale est séparée par des failles profondes sub-verticales des zones nord et sud pyrénéennes qui elles-même chevauchent les zones sous-pyrénéennes. La couverture sédimentaire du Secondaire et du Tertiaire de la zone primaire axiale a réagi au jeu de socle en se décollant et en glissant vers le sud-est en nappes dont témoignent des lambeaux autochtones (Amélie-les-bains et Coustouges) et allochtones (Pic Capeil, Mont Grillera en Espagne).

Cette tectonique n'a pas été accompagnée de métamorphisme, ni de renforcement de la schistosité.

La tectonique pyrénéo-alpine se manifeste par des accidents cassants, parfois chevauchants, souvent marqués par des zones de broyage et des décrochements transversaux. Le plus souvent, ces effets se font ressentir au niveau des accidents déjà existants en les accentuant. Le plus spectaculaire d'entre eux est la faille de la Têt à laquelle sont liés les chevauchements des massifs gneissiques de la Carança et celui des gneiss d'Escarro. Ce phénomène tectonique est souligné par la large zone mylonitique (300 à 400 m d'épaisseur) qui fait chevaucher le compartiment nord sur le massif de la Carança. Cette zone suit la vallée jusqu'à Sahorre où elle butte sur la faille de Py-Mantet qui la décale vers le nord où elle réapparaît entre Fillols et la vallée du Llech. Une autre zone blasto-mylonitique affecte la bordure sud du granite de Quérigut-Millas, jalonnant le bord nord de la faille de Mérens. L'absence du Mésozoïque empêche de fixer l'importance relative des jeux tardi-hercyniens et alpins.

Note : la blasto-mylonite est une roche cohérente à structure planaire, résultant du laminage-écrasement (mylonitisation) associé à une recristallisation. Ce sont les roches de grain primitif assez gros (granitoïdes, gneiss) qui montrent le mieux cette transformation.

3.1.3 - Néotectonique - géomorphologie

La grande crise orogénique hercynienne a été suivie d'une longue période d'érosion qui a "pénéplanisé" tout le massif.

Après l'orogenèse pyrénéo-alpine, durant la fin du Tertiaire et le Quaternaire, la poursuite plus ou moins continue de l'exhaussement des horsts, concomitant à l'affaissement du bassin du Roussillon et les variations climatiques vont modeler le relief en plusieurs phases successives dont témoignent certains vestiges façonnés par le climat qui régnait à l'époque de leur formation.

Durant le Miocène et le Pliocène, un rehaussement général et brutal du massif serait responsable, vraisemblablement sous un climat semi-aride et chaud accompagné de précipitations violentes et brèves, d'une phase érosive très intense : un écoulement torrentiel charrie une masse énorme de cailloux composés d'éléments détritiques grossiers avec prépondérance de gneiss et de granite, qui vont s'accumuler dans un lac occupant le bassin du Conflent et qui vont donner naissance à une formation de type piémont. Les affluents de la Têt (la Carança, les rivières de Mantet, de Nohèdes, de Castellane, *etc.*) découpent fortement le massi,f tandis que la Têt creuse son lit en empruntant probablement des vallées préexistantes.

Les bandes de gneiss et de schistes de Canaveilles, entre Escarro et Taurinya, seraient des écailles allochtones issues de vastes panneaux de socle décollés et glissés sur les reliefs par le jeu de failles actives au Néogène. Celles-ci provoquaient la surrection du massif du Canigou par rapport au

lac miocène du Conflent. Les principales failles sont jalonnées de roches broyées meubles ; elles sont de direction SWW-NEE (faille de la Têt), SW-NE (faille Mantet-Py-Vernet) ou NW-SE (faille de Mariailles).

A la fin du Pliocène (Villafranchien inf., - 2 millions d'années), les mouvements tectoniques atteignent le bassin du Roussillon et provoquent un soulèvement et un basculement des sédiments vers l'est pendant que l'exhaussement des horsts se poursuit. Les zones émergées subissent alors une nouvelle phase d'érosion très importante, au cours de laquelle les sédiments du Miocène-Pliocène sont tronqués.

Durant le Quaternaire, les variations climatiques et la surrection plus ou moins continue, mais généralement modérée, du cadre montagneux vont modeler la région.

Quatre grandes périodes de glaciation, d'intensité décroissante avec le temps se sont succédées. Les interglaciaires, périodes de biostasie, étaient assez humides et tempérés chauds pour favoriser une pédogenèse active sur les formations superficielles les plus meubles, en particulier sur les glacis du piémont et sur les terrasses des principaux fleuves. Cette pédogenèse se traduit par une altération chimique des minéraux primaires des roches cristallines ou sédimentaires, avec formation d'argiles et d'oxy-hydroxydes de fer. Ces derniers donnent une couleur rouge aux horizons d'altération des sols évolués, et l'on a observé que cette rubéfaction diminuait progressivement au Riss et disparaissait au Würm. Pendant les périodes glaciaires, les climats étaient au contraire globalement secs à très secs, avec des saisons très contrastées - hiver très froid, été très chaud et aride - accompagnées de vent violents et fréquents : la végétation était très ouverte, voire inexistante. Les phases d'érosion intense décapaient les formations superficielles (phénomènes dits péri-glaciaires).

Les traces morphogénétiques visibles actuellement sont surtout laissées par les deux dernières périodes glaciaires. Pendant la glaciation rissienne, un climat très froid et très sec a éliminé la végétation forestière sur les versants et favorisé le décapage généralisé des versants montagneux.

Lors de la dernière crise (Würm, vers 120 000 ans), des glaciers couvraient les sommets : les vestiges (cuvettes, moraines, *etc.*) sont visibles au-dessus de 2 200 m (CALVET, 1982). La limite inférieure du domaine cryo-nival se situait probablement entre 800 et 1 200 m d'altitude, suivant l'exposition. Ce n'est qu'au-dessus de cette altitude que la roche en place est profondément affectée par un débitage cryoclastique in situ, dégageant les chicots rocheux et couvrant les versants d'éboulis de gélifraction et de dépôts de pente. Sous l'effet de l'érosion et de la pente, ces dépôts peuvent glisser le long des pentes (pavage nival).

Durant l'Holocène, les fleuves creusent fortement encore au-dessous du niveau würmien, à une vitesse d'autant plus grande que les roches sont sensibles à l'érosion verticale, du

fait de leur structure et de leur pendage. Les pentes qui en résultent sont particulièrement raides et elles présentent une grande régularité.

Dans la vallée de la Têt, l'enfoncement de la rivière, qui affecte particulièrement les sédiments détritiques du Mio-pliocène, est interrompue par des phases d'alluvionnement, marquées par les niveaux successifs de terrasses, correspondant aux quatres grandes périodes de glaciation d'intensité décroissante avec le temps. Ces terrasses sont d'importance très inégale, suivant l'intensité des recreusements.

3.1.4 - Conclusion - Résumé

La structure complexe et la diversité des substrats géologiques du Conflent sont issues de plusieurs phases de sédimentation (*cf* § 41.1) et de deux grandes orogenèses affectant le socle précambrien et ses couvertures sédimentaires (*cf* § 41.2) :

- l'**orogenèse hercynienne** a plissé et métamorphisé le socle précambrien et sa couverture sédimentaire. Les premiers plissements sont à l'origine de plis couchés de direction presque nord, où les couches sédimentaires sont devenues schisteuses. Les dernières compressions sont responsables de grands bombements anticlinaux est-ouest, replissant la première schistosité. La phase culminante de cette orogenèse a été accompagnée d'un métamorphisme régional du socle et de sa couverture (*cf* § 332.1) qui ont ensuite été fracturés lors d'une phase tectonique cassante.

Le massif du Coronat, au nord de la Têt, constitue un témoin de ces phases tectoniques : il forme un bombement anticlinal présentant plusieurs stades de métamorphisme, depuis les schistes peu métamorphisés de Canaveilles jusqu'aux marbres cipolins de Villefranche. C'est un synclinal plissé, couché, faillé, serré au cours de plusieurs phases tectoniques (SALVAYRE, 1983, p. 276, fig. 8).

En outre, durant cette orogenèse, des intrusions magmatiques se sont infiltrées parmi les couches sédimentaires plus ou moins métamorphisées du socle précambrien pour donner des massifs granitiques dont ceux de Quérigut-Millas, Costabonne, Mont-Louis, Batère et Canigou, ou parmi les gneiss pour donner des filons de quartz.

- l'**orogenèse pyrénéo-alpine** a bousculé et fragmenté l'ensemble et mis en place la structure actuelle de la région (JAFFREZO, 1977). Après une phase de distension du socle au Crétacé, la surrection de la chaîne des Pyrénées est provoquée par la rencontre en compression des deux blocs continentaux ibérique et ouest-européen. Lors de cette surrection, une

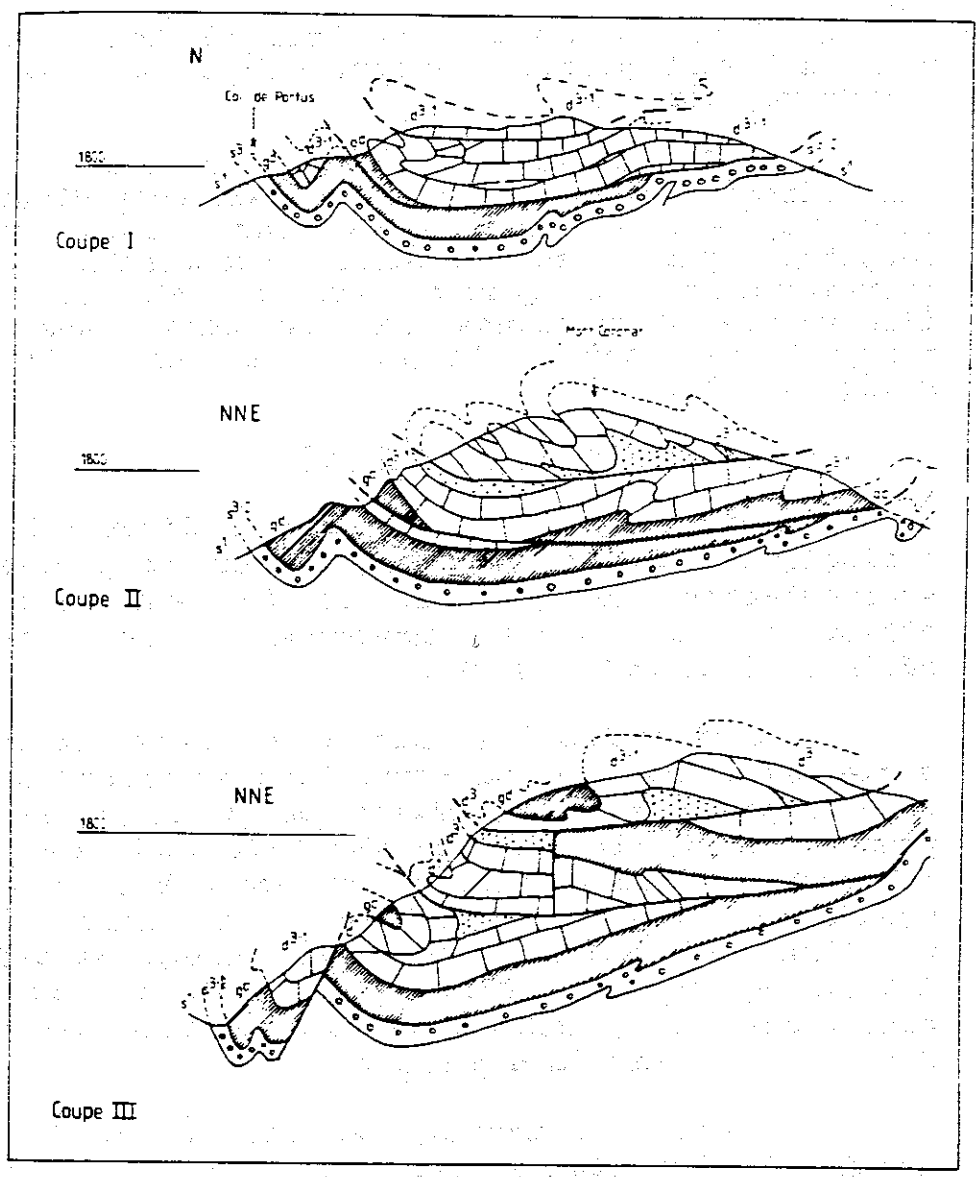


Fig. 8: Coupes dans le Paléozoïque supérieur du synclinal de Villefranche de Conflent (d'après VIDAL, in SALVAYRE, 1983)
1 Viséen - Dévonien supérieur d^5h
2 Dévonien moyen d^{3-1}
3 Gothlando - Dévonien gd

tectonique cassante se manifeste par le jeu de failles ou de fractures, parfois chevauchantes, souvent marquées par des broyages et des décrochements transversaux.

Ainsi, les phases sédimentaires et tectoniques ont mis en place un substratum géologique très varié et très complexe dont les formes du relief ont évolué, après l'orogenèse pyrénéo-alpine, sous l'effet des climats successifs, en fonction de leur lithologie, de leur structure et de leur composition chimique.

3.2 - LES PRINCIPAUX TYPES DE ROCHES

L'histoire géologique aboutit à la présence de trois grands types lithologiques présents dans le Conflent :

- les roches magmatiques,
- les roches métamorphiques,
- les roches sédimentaires.

Leur origine explique leur diversité et influence le type d'altération, base du fonctionnement des systèmes géo-pédologiques.

3.2.1 - Les roches magmatiques

Trois massifs granitiques affleurent dans la Conflent :

- le massif de Quérigut-Millas, au nord de Mosset,
- le granite du Canigou, versant nord-ouest du mont, entre Casteil et le Pic de Casemi,
- le granite de Costabonne, à l'extrémité sud de laÂ région.

A l'ouest de la région, le granite apparaît également dans la vallée de la Têt, généralement sous forme blastomylonitique sur la rive droite (entre Nyer et Fonpédrouse), sous forme d'une langue interposée entre les gneiss et la série de Canaveilles sur la rive gauche.

Localement, des filons granitiques issus du granite profond du Canigou recoupent verticalement le coeur des grandes structures anticlinales de gneiss suivant leur plan axial E-O.

Ces granites ont été mis en place, pendant la phase culminante du métamorphisme hercynien, par des injections de magma entre les couches sédimentaires disloquées par la tectonique ; ces massifs granitoïdes sont auréolés d'un métamorphisme de contact de très faible épaisseur.

La composition minéralogique et la structure de ces granites calcoalcalins sont très hétérogènes. Ils renferment quelquefois des enclaves basiques.

Le granite de Quérigut-Millas est un granite souvent porphyroïde (c'est-à-dire à gros cristaux dispersés au milieu d'autres, plus petits), passant sur sa bordure sud à un granite schisteux ou à un granite très riche en enclaves à faciès migmatique (c'est-à-dire d'aspect intermédiaire entre le granite et le gneiss). Cette bordure sud correspond à une épaisse langue de granodiorites alcalins ou de granites calcoalcalins, tous généralement très riches en biotite. Localement, surtout autour d'Eus et de Mosset, ce peut être un granite porphyroïde à phénocristaux d'orthose ou de microcline.

Dans la région du Madrès, on peut observer, dans la granodiorite de bordure, des corps intrusifs de granite porphyroïde.

Le granite du Canigou est un granite profond, plus acide, riche en muscovite et en biotite tandis que le granite de Costabonne est, lui, formé de granodiorite et de plagiogranite à biotite porphyroïde.

3.2.2 - Les roches métamorphiques

Ces roches proviennent du métamorphisme hercynien, qui a affecté le socle précambrien et sa couverture primaire.

La tectonique hercynienne a été accompagnée d'un métamorphisme régional (de basse pression et haute température) qui a culminé après le paroxysme orogénique. Ce métamorphisme a affecté des roches qui avaient été modelées par les premiers plissements hercyniens. Les stades d'intensité croissante du métamorphisme forment des zones d'iso-métamorphisme en auréoles centrées sur le noyau précambrien et marquées par l'apparition et la transformation de minéraux. Dans le Conflent, tous les stades sont représentés depuis les schistes de Jujols, très peu métamorphiques, qui conservent les caractères des roches sédimentaires, les micaschistes qui proviennent de la recristallisation partielle des schistes, jusqu'aux gneiss qui proviennent de la recristallisation des terrains précambriens.Â

3.2.2.1 - Les gneiss

Les gneiss constituent une formation complexe : trois groupes de gneiss se répartissent régulièrement du centre vers la périphérie.

Les gneiss G3 du Canigou (caractérisé par l'abondance de la biotite) et G2 (gneiss oeillé clair, de grains très grossiers caractérisé par l'abondance des yeux feldspathiques) sont formés d'orthogneiss généralement oeillés ou homogènes provenant de la transformation d'anciens massifs de granitoïdes, porphyroïdes ou non, à chimisme calco-alcalin dont la mise en place remonte au cycle orogénique cadomien (fin du Protérozoïque).

Les gneiss G1 (gneiss clair oeillé, à schistosité et linéation bien marquées par la biotite), marquent le passage du socle à la couverture. Celui-ci se fait par des formations peu épaisses qui enveloppent complètement le socle. Ce sont des ortho-gneiss ou des para-gneiss très feldspathiques, en rubans ou en bancs, qui représentent des formations volcanogènes acides ou des produits de remaniement du socle sous-jacent.

Les gneiss oeillés G2 forment la majorité du massif du Canigou et de la Carança, sur la rive droite de la Têt, tandis que les gneiss G3 ne sont connus que dans la région centrale du Canigou. Les gneiss G1 ne forment souvent que des bandes de faible épaisseur entre les gneiss G2 et les micaschistes.

3.2.2.2 - Les micaschistes

Les micaschistes proviennent de la recristallisation, sous l'effet du métamorphisme, de sédiments pélitiques c'est-à-dire qu'ils dérivent de schistes argileux ou gréseux (40 à 70 %). Ils renferment de nombreuses intercalations carbonatées et gréso-carbonatées comme les marbres calcaires dolomitiques dont le marbre de base de la série de Canaveilles, en contact avec les gneiss. Suivant leur degré de métamorphisation, la cristallinité augmente et on distingue successivement la zone à chlorite, la zone à biotite, la zone à cordiérite et andalousite et la zone avec sillimanite au contact immédiat du gneiss. Le passage d'une zone à l'autre est progressif et difficile à observer sur le terrain.

La transition entre les micaschistes de la zone à cordiérite et sillimanite aux schistes de Canaveilles puis de Jujols se fait progressivement, sans que les limites entre chaque zone soient nettes.

Les micaschistes de la série de Balatg qui apparaissent en fenêtre sur le flanc est du Canigou, de plus en plus métamorphiques, évoluent vers de véritables gneiss (gneiss de Casemi).

Ces micaschistes forment grossièrement un triangle entre Railleu et le Pic de Figuema (au nord de Fonpédrouse), une bande étroite entre le bas-Conflent formé par le Miocène et les gneiss, sur la rive droite de la Têt, et deux auréoles autour du Canigou, sur le versant est, l'une formant la vallée de Baillestavy et Valmanya, l'autre sur le flanc est du Mont autour de la fenêtre de Balatg.

3.2.3 - Les roches sédimentaires

Les roches sédimentaires se sont formées au cours de deux phases distinctes : au Primaire, avant l'orogenèse hercynienne, et de la fin du Tertiaire au Quaternaire.

Les roches sédimentaires sont composées des schistes des séries de Canaveilles et de Jujols et du Calcaire du Dévonien.

3.2.3.1 Série primaire, de l'Ordovicien au Dévonien

La partie supérieure de la série de Canaveilles est formé de schistes qui ont tous été plus ou moins recristallisés en micaschistes lors du métamorphisme hercynien. La série de Jujols, par contre a été très peu métamorphisée. Elle forme une puissante série très monotone de schistes ardoisiers et de schistes rubanés à alternance gréso-pélitique, de type flysch (dépôt sédimentaire détritique marno-calcaire marin) dans la partie supérieure, où le classement suivant la granulométrie est fréquent.

Cette série entoure le Dévonien : elle occupe tout le territoire entre la vallée de Nohèdes et la vallée de Mosset, ainsi que le flanc sud du massif de Coronat, au nord d'Oreilla. Ces schistes, au contact du massif de Quérigut-Millas, ont subi un métamorphisme qui se traduit par une auréole de schistes tachetés et de cornéennes.

La transition entre les schistes de Jujols et le calcaire du Dévonien se fait par une bande plus ou moins large, composée d'un conglomérat de galets quartzeux à ciment siliceux pouvant former des lentilles de plusieurs dizaines de mètres, puis par une alternance de calcschistes et de calcaire gris en dalles et de calcaires massifs dolomitisés. Le Dévonien moyen est essentiellement carbonaté (calcaires et dolomies), d'une épaisseur de l'ordre de la centaine de mètres et passe progressivement à des formations terrigènes schisto-gréseuses au Viséen.

Cette série dévonienne forme le sommet et le flanc nord du massif Quita du Mont Coronat à Villefranche-de-Conflent.

3.2.3.2 Terrains sédimentaires meubles du Miocène-Pliocène et du Quaternaire

Dans ces formations sédimentaires, il faut distinguer :

- les sédiments détritiques grossiers du Mio-Pliocène qui se sont accumulés dans le bassin de Prades sous les écoulements torrentiels de l'époque,

- les sédiments meubles du Quaternaire, composés par les alluvions, les formations superficielles de pente et les formations glaciaires.

Le Miocène

Le Miocène s'étend dans le bas Conflent, de Bouleternère à l'est, jusqu'à Nyer au centre de la vallée.

Quatre faciès ont été reconnus et datés par BANDET (1975) *in* SALVAYRE (1983, p 125, Fig. 9) :

- la formation d'Escarro (m1bE - Miocène inf. p. p.), d'origine fluviatile et torrentielle, est composée de conglomérats de blocs, parfois de grosse taille, et de cailloutis de gneiss à 80 %, accompagnés de micaschistes et de granites enveloppés d'une matrice de sable plus ou moins argileux provenant de la décomposition sur place des gneiss ;

- la formation de la Lentilla (m1bL - Burdigalien inférieur), d'origine fluviatile est composée de sables, de galets et de blocs roulés ;

- la formation de Codalet (m1bC - Burdigalien inférieur), également d'origine fluviatile, est composée de cailloutis, de sables et de blocs essentiellement schisteux dont la matrice à composition pélitique proviendrait de la décomposition in situ des micaschistes ;

- la formation de Marquixanes (m1bM - Aquitanien), d'origine lacustre est formée, dans sa partie supérieure de sables arkosiques à stratification entrecroisée avec des cailloutis et des niveaux calcaires discontinus et des niveaux limoneux ou argileux ;

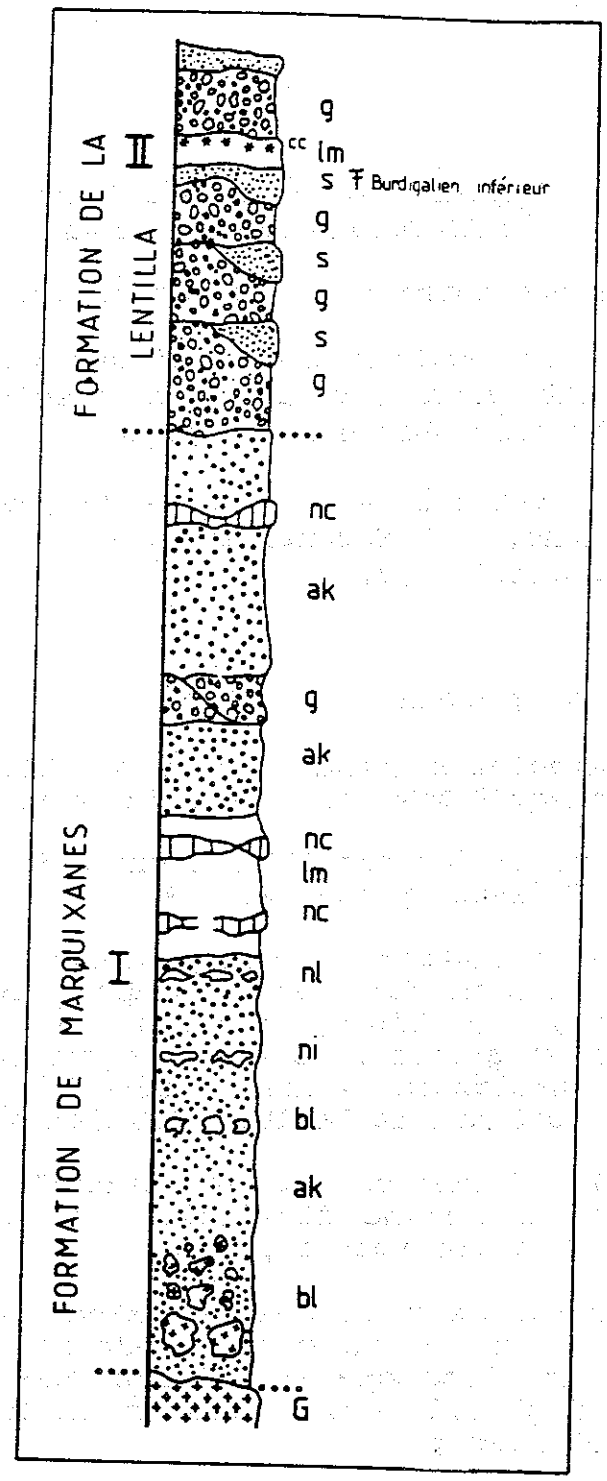


Fig. 9: Synthèse des faciès observés dans la zone de Marquixanes (d'après **Y. BANDET**)

I - Formation essentiellement arkosique - Formation de Marquixanes (**A.J PANNEKOEK**) - épaisseur estimée 175-250m.

II - Formation fluviatile. Un niveau de sables a fourni des restes de vertébrés (faune et microfaune) d'âge Burdigalien inférieur.

lm	niveaux limoneux à intercalations calcaires discontinues.
ak	niveaux arkosiques alternativement rouges ou bleuâtres, parfois noirâtres
bl	niveaux à blocs
ni	niveaux arkosiques indurés par cimentation calcaire.
nc	niveaux calcaires discontinus
g	niveaux à galets
s	niveaux de sables et graviers
lm	niveaux limoneux ou argileux
cc	concrétions calcaires
G	granite de Quérigut-Millas.

Les terrains sédimentaires meubles du Quaternaire

Suivant leur origine, on distingue trois groupes de terrains :

- les formations superficielles composées d'éboulis, chaos et cônes de déjection actuels et anciens. Ces formations proviennent principalement de l'altération sur place du substratum et de la gélifraction ainsi que d'un démantèlement de terrains affectés par la tectonique (mylonites). En haute altitude, à la base des parois et des vallées encaissées, les éboulis se confondent souvent avec les dépôts d'origine glaciaire ou fluvio-glaciaire ; ils forment parfois des coulées de blocailles ou de dalles de granite et de gneiss (le Cady dans le massif du Canigou). Ces dépôts recouvrent toutes les pentes sur une épaisseur de 200 m à 2 000 m.

- Les formations glaciaires du Canigou : situés sur les versants abrupts nord et ouest du Canigou, ces dépôts glaciaires sont de faible importance. Ils consistent en un remplissage de vallées par des matériaux résiduels et en chaos de dalles de gneiss (vallée du Cady). Des restes morainiques, partiellement recreusés, existent dans le cirque du Canigou. Ces formations sont le plus souvent remaniées et mêlées à des éboulis.

Dans le massif du Madrès, les dépôts glaciaires sont du même type que ceux du Conflent ; cependant, dans les vallées étroites de Nohèdes et de l'Evol, le remplissage est étagé : chaque moraine frontale ou de fond forme un barrage en forme d'arc, séparé de la suivante par un "pla", occupé souvent par une mouillère ou un étang.

La différenciation entre les quatre ou cinq glaciations successives ne peut être établie ; l'érosion, particulièrement intense dans cette région, a démantelé la plupart des dépôts et détruit les appareils frontaux, entraînant leurs matériaux vers les bassins où ils se mêlent au remplissage du Pliocène terminal et aux alluvions des terrasses.

- les alluvions récentes qui forment quatre niveaux de terrasses et le fonds de la vallée actuelle. Les terrasses forment des étendues de terrain plus ou moins importantes, souvent en bordure des ruisseaux, mais quelquefois localisés sur des replats élevés (Mas Baret, *etc.*). Ces terrasses peuvent être caillouteuses, limoneuses ou formés de matériaux grossiers empruntés au Pliocène, au fluvio-glaciaire ou au substratum du bassin versant.

3.3 - CONCLUSION

L'histoire lithologique et tectonique a mis en place, dans la région du Conflent, une structure complexe et un substrat géologique très diversifié. Cependant, il est possible de distinguer plusieurs secteurs relativement

homogènes à la fois par la nature des roches et par les phénomènes responsables de leur mise en place. Il est possible de regrouper ces secteurs en trois grands ensembles physico-chimiques :

- **un très grand ensemble constitué de roches siliceuses** avec :

  * *le massif granitique de Quérigut-Millas*, au sud-ouest, provenant d'injections magmatiques ;

  * *le massif granito-gneissique du Canigou, au sud de la Têt*, au centre de la région, composé de roches cristallines et cristallophylliennes (gneiss et granite) provenant du socle précambrien et de la recristallisation de la couverture sédimentaire du Primaire par le métamorphisme qui a accompagné l'orogenèse hercynienne ;

  * *un secteur de schistes et micaschistes* traversé par le massif calcaire du Coronat, au nord de la Têt, qui entoure le Canigou sur l'est et resurgit entre ce même massif et la zone mio-pliocène ;

- **un ensemble constitué de roches carbonatées** pour l'ensemble du Massif du Coronat prolongé par les buttes au sud de Villefranche ;

- **un ensemble de roches peu consolidées** provenant

  * d'une part *d'une sédimentation fluvio-torrentielle* au centre de la région, dans la vallée de la Têt, à la fin du Tertiaire ;

  * d'autre part *de l'altération de l'ensemble des matériaux* durant le Quaternaire : éboulis, colluvions, et alluvions, disséminés sur le massif.

Les différences de constitution physico-chimiques de ces substrats géologiques sont à l'origine des différences d'altération, d'évolution des modelés et de pédogenèse ; elles constituent une clé de détermination des types de milieux.

AGE M/BP	ERE	PERIODE et ETAGE	EVENEMENT GEOLOGIQUE	CONSEQUENCES DANS LA REGION
		Pléistocène inf=Villafranchien	conditions périglaciaires reprise de l'effondrement et du soulèvement des massifs surrection continue mais modérée	- installation des formations superficielles - reprise vigoureuse de l'érosion : enfoncement des vallées - mise en place de topographies adoucies mais pas de formations de manteau d'altérites = rajeunissement constant des versants et des sols
26		Pliocène Villafranchien inf. Miocène	transgression jeu de horsts soulèvement généralisé - effondrement de la plaine du Roussillon	- dépôts fluvio-lacustres - dépôts fluviatiles - dépôts des molasses mio-pliocènes
		Oligocène moyen et supérieur	érosion intense	- formation de bassins lacustres intramontagneux dont celui du Conflent - rejet des surfaces d'aplanissement en altitude - érosion intense : formation de surface d'aplanissement
		Oligocène inférieur	affaissement généralisé et transgression sur le domaine catalan	- bassin lacustre (Prades) guidé par des failles d'effondrement
65		Eocène Lutetien inférieur	orogenèse alpine : phase pyrénéenne et rejeu des failles tardi-hercynienne régression transgression	- glissement de la couverture secondaire sur le bati de la zone axial - dépôts schisto-marneux et calcaréo-marneux
135		Crétacé		- immersion continue et érosion
295		Jurassique	régression	
225		Trias		- sédimentation détritique puis marine calcaréo-dolomitique
280		Permien	transgression	
345		Carbonifère	orogenèse hercynienne accompagné d'un métamorphisme régional et d'intrusions granitiques	- socle plissé et faillé avec - mise en place de massifs granitoïdes (Mont-Louis, Costabonne, Batère, Quérigut-Millas) - filons granitiques dans les gneiss profonds du Canigou et de la Carança
400		Dévonien Silurien	plate-forme continentale	- dépôts carbonatés - série de Jujols (dépôts à alternance gréso-pélitiques)
500		Ordovicien Cambrien	fosse subsidente orientée E - W	- série de Canaveilles (dépôts quartzeux avec des niveaux carbonatés ou gréso-carbonatés, niveau de marbre à la base)
570		Précambrien	socle : formation profonde du Roussillon-Canigou-Carança	

TABLEAU IV: Résumé de l'histoire géologique du Conflent

4 -LA PEDOLOGIE

Cette étude géo-pédologique de la région Conflent, réalisée par F. AUVRAY et J.P. BARTHES va nous conduire des plaines du Têt (alt. 249 m à Marquixanes) aux hauts sommets pyrénéens (alt. 2 784 m au Canigou) d'où une grande diversité de paysages entraînant des conditions de milieu, notamment géo-podologiques très variées.

Dans l'étude de typologie forestière des Fenouillèdes, nous avons vu quels étaient les critères géo-podologiques qui semblaient influencer et expliciter les relations milieu/végétal dans le domaine méditerranéen et supra-méditerranéen. Par contre, dans le Conflent, les critères de différenciation vont être beaucoup plus complexes, compte tenu de la spécificité du milieu montagnard ; les facteurs qui vont intervenir dans la caractérisation des divers systèmes géo-pédologiques vont être dépendants de l'étagement altitudinal (conditions stationnelles), de la répartition spatiale en fonction de la géo-morphologie (lois de redistribution d'ailleurs variables selon le type de roche) et du facteur temps (combinaisons des conditions climatiques passées : actions glaciaires et périglaciaires, avec celles d'aujourd'hui).

4.1 - CARACTERES GENERAUX DES SOLS DE MONTAGNE SUR ROCHES CRISTALLINES

4.1.1 Caractères morphologiques et physico-chimiques

Le climat a une action considérable sur l'activité biologique globale du sol amorçant des réactions géo-chimiques importantes. Les basses températures, la persistance d'une couverture neigeuse entravent la minéralisation de la matière organique qui s'accumule dans les horizons supérieurs du sol. Par ailleurs, la disparition progressive des feuillus (Hêtres), puis des divers résineux liés conjointement à une substitution végétale progressive par les Ericacées aux étages montagnards et sub-alpins, accentue le caractère d'agressivité de l'humus provoquée par la libération de composés hydro-solubles agressifs vis à vis des silicates constitutifs des roches cristallines et métamorphiques. Ces derniers, progressivement détruits, libèrent du fer et de l'aluminium qui vont migrer sous forme de complexes organo-métalliques pseudo-solubles.

Ce schéma classique de la podzolisation souffre, dans le cas présent, d'exceptions notables et les podzols vraiment observés sont rarissimes . Cela provient des conditions climatiques particulières au Conflent : aux hivers neigeux succèdent des étés chauds et orageux, d'où une activité biologique intense, quoique courte dans le temps (les humus sont en fait proches des moder, au pire des mor-moder aux expositions froides) ; les versants ont été fortement pâturés par les troupeaux, d'où l'action régressive sur le sol par les résineux trop récente pour être intense. Enfin, les pentes fortes doivent favoriser le départ latéral des composés hydro-solubles agressifs.

En résumé, aux étages montagnards, on observe généralement des sols ocre-podzoliques dans des conditions stationnelles stables, associés en mosaïque avec des sols peu évolués et des affleurements rocheux. (*cf.* paragraphe ci-dessous).

4.1.2 Caractéristiques géomorphologiques

Nous insisterons sur l'importance que revêt le relief pour la conservation et la redistribution des matériaux constitutifs du sol à l'aide de 2 exemples.

4.1.2.1 Les pentes et versants de l'espace forestier (versant est de la Carança)

La pente est généralement forte avec une grande discontinuité latérale (rentrants de versant, thalwegs) et longitudinale (pourcentage de la pente devenant très variable, allant du replat à la falaise).

Cette disposition des milieux intervient de deux manières :

- Les remaniements sont importants
- La représentation spatiale des profils étudiés n'est valable que pour des étendues limitées : représentatibilité ponctuelle.

La pente est généralement forte et irrégulière ; il en découle une érosion généralisée qui se traduit par une épaisseur variable des sols et par des remaniements et des mélanges d'horizons. La tendance à la différenciation verticale est donc contrecarrée d'une manière souvent efficace.

A l'inverse, là où les colluvions s'accumulent, les sols sont parfois très profonds et moins instables.

Les transferts de matériaux fragmentés ou arénisés sont importants (torrents, glaciers). Aussi, les horizons supérieurs du sol ont souvent pris naissance à partir d'éléments provenant d'en haut (apport amont). Toutefois la couverture forestière actuelle, souvent importante, tend à une certaine stabilisation du milieu.

Cartographiquement, les traits dominants des sols montagnards sont leur superficialité et leurs discontinuités. Des recouvrements et des transferts de matériaux fréquents introduisent une grande variabilité de distribution spatiale ; ainsi l'on peut observer sur quelques m^2 plusieurs types de sols.

4.1.2.2 Les espaces supra-forestiers

Le Canigou (2 786 m) est une longue échine rocailleuse, entaillée sur les versants par des réseaux d'incisions très importants fortement érodés, reprenant souvent un matériau de colmatage morainique. Dans ce contexte, sous une pelouse échancrée, les processus cryo-éoliens sont dominants avec des

sols quasi-inexistants proches des sols bruts climatiques des déserts froids (cryosols bruts).

Les massifs de la Carança (2 881 m) et du Puigmal (2 910 m) se singularisent par une succession de crêtes aiguës entaillées profondément par des vallées abruptes de dissection glaciaire. Les vallées morainiques,elles, se caractérisent par un profil en U typique à colmatage partiel par des blocailles.

Plus remarquable est la succession des grandes surfaces planes sommitales (les "plas") qui culminent entre 2 200 et 2 400 m environ. Sur les plas gneissiques, (pla de St Guilhem 2 280 m, de l'Amazone 2 210 m, *etc...*), enherbées à base de fétuques, carex et callune, on observe des bancs gneissiques stratiformes avec des macro-banquettes et buttes gazonnées (mini sols ocre-podzoliques avec des horizons bien caractérisés de quelques centimètres chacun) et de mouillères (mini sols tourbeux).

Sur les "plas" schisteux (Pla de Gorra blanc, 2 496 m), l'évolution est typiquement périglaciaire, car il y a déplacement actuel des matériaux parentaux par le gel (cercles de pierres, stries ...) empêchant toute évolution pédologique.

4.2 APPROCHE SUCCINCTE DES PRINCIPAUX SYSTEMES GEO-PEDOLOGIQUES

4.2.1 Sols développés sur les formations détritiques

4.2.1.1 Les éboulis

Les éboulis sont fréquents dans toute la région. Les subdivisions qui ont une répercussion directe sur la végétation concernent le degré de stabilité de l'éboulis, l'altitude et la nature pétrographique de la roche.

A l'évidence, tous les éboulis stabilisés ou en cours de stabilisation sont susceptibles d'être colonisés par une végétation pionnière, et à fortiori par l'arbre. Par ailleurs, la blocométrie de l'éboulis est à considérer (taille des éléments grossiers), car on constate, toujours en profondeur, un colmatage. Dans la partie supérieure de la forêt, on constate souvent, entre les gros blocs, un remplissage organique (branchages, brindilles, humus) provoqué par des dépôts nivaux et avalanchers, donnant des sols humo-lithiques sur gneiss, ou des sols humo-lithocalciques humifères sur calcaires (Mont Coronat).

A plus basse altitude, les colmatages minéraux deviennent importants, et des sols du type brun ocreux, mais surtout ocres podzoliques se développent sur les roches grenues. A noter que le drainage souvent excessif de ces systèmes est compensé par les conditions météorologiques altitudinales (nébulosité, précipitations).

Par contre, les éboulis aux pieds des falaises calcaires (Villefranche) sont des milieux très secs et drainants, portant une couverture arbustive xérique.

Par ailleurs, la résistance mécanique de la roche déplacée est à considérer : les gneiss, voire les calcaires durs de Mont Coronat vont donner des éboulis à gros blocs, à redistribution faible (forte résistance aux alternances gel-dégel car l'eau suintante parcourt les gros vides inter-blocs). Les schistes, eux, ainsi que les autres roches moins résistantes vont être très facilement redistribués (cailloux -> graviers -> limons) et vont pouvoir donner lieu à de grands mouvements d'ensemble (glissements).

4.2.1.2 Les moraines

Toutes les hautes vallées, à plus de 1 600 m ont été englacées au Quaternaire, et les moraines forment un revêtement continu dans le fond des dépressions, cirques et vallons en U. Les formes morphologiques propres aux moraines peuvent aller de la masse informe, souvent entaillée par les torrents, jusqu'aux séries d'arcs morainiques, dont certains sont soulignés par les Pins, avant-garde de la limite supérieure de la forêt vers 1800 m. Par ailleurs, comme le souligne SOUTARDE (1980), à ce niveau le matériau est meuble, les fractions fines et les graviers pouvant occuper jusqu'à 45-55 % de la masse totale. Sous résineux, les sols ocres podzoliques en poches sont bien caractéristiques ; au-dessus, ainsi que sous les rhodoraies, ce sont les rankers crypto-podzoliques et les lithosols qui dominent.

4.2.1.3 Les apports fluvio-torrentiels du mio-pliocène

Ces formations (*cf.* géologie paragraphe 3)), accumulées à basse altitude (250 à 700 m environ), sur le flanc est de la vallée de la Têt (Serdinya, Feuilla, Les Matos, Marquixanne), sont constituées par un mélange de roches presque intactes (quartz, gneiss) et de matériaux dégradés, reliquats de la destruction physico-chimique des schistes, micaschistes et granites. Cette diversité provient de la pétrographique des différentes natures de bassins de réception concernés. Au Quaternaire, ces formations allochtones, peu cohérentes, ont été profondément entaillées sur leurs flancs lors des phases de rhéxistasie, cependant qu'ils subissaient une rubéfaction intense du type méditerranéen lors des phases chaudes inter-glaciaires. Ce processus pédologique est attesté par la présence locale d'horizons B de paléosols fersiallitiques, surmontés par des horizons A_2 lessivés (sols fersiallitiques lessivés) ; en association, on trouve des régosols et des sols bruns lessivés. Ces sols, quoique très profonds, sont très pauvres chimiquement (horizons supérieurs appauvris) avec une pierrosité très importante et de gros blocs charriés.

4.2.1.4 Les alluvions

Les formations alluviales, riches en débris de roches aux angles émoussés, disposées en vrac dans une matrice fine, couvrent de grandes surfaces au pied des versants et des replats topographiques. Selon les conditions de milieu (importance de l'apport, stabilité du placage), ces alluvions forment soit :

- une couverture continue, épaisse, notamment près de la Bastide, par la rive gauche du Llech, triangle près de Fou-Mariailles, Montet, Valmanya.

- des lambeaux discontinus dans les thalwegs, séparés par des arêtes rocheuses, notamment sur la rive droite du Llech, près du versant schisteux du Mont Coronat.

L'évolution pédologique dépend de bien des facteurs, surtout humains, ces zones ayant été colonisées tôt par l'homme (cultures avec anciens aménagements) aux basses altitudes. Les sols bruns acides sont dominants. Il s'agit de très bons sols forestiers, quoique les réserves hydriques (texture généralement sablo-graveleuse, drainage parfois excessif) peuvent n'être que très moyennes. C'est d'ailleurs en de tels sites que se réfugient les Chênes pubescents, dans un milieu où domine le Chêne vert.

En altitude, aux sols bruns se substituent les sols bruns ocreux, fréquents dans des conditions climatiques plus humides et plus froides, avec quelques stations tourbeuses.

4.2.1.5 Les arènes granitiques

Les arènes granitiques s'observent surtout dans le secteur Quérigut, Neffiach, où ces formations superficielles meubles ont pu se conserver, contrairement au Conflent proprement dit, où les torrents ont emporté bon nombre de ces formations meubles constituées sous l'alternance de périodes chaudes et humides et de périodes chaudes et sèches qui se sont succédées depuis le Tertiaire.

Actuellement, le phénomène continue, quoique à une vitesse plus lente. L'arène, formée d'un matériau gravelo-sableux à base de quartz et de feldspaths est peu stable et souvent érodée . Sur cette structure-relais, lorsqu'elle s'est maintenue, se développent des régosols, c'est à dire des sols minéraux, à faibles réserves chimiques et hydriques. A faible altitude, et jusqu'à 700-800 m (parfois plus), le système régosol/arène ne supporte qu'une végétation xérique adaptée à ce milieu trop filtrant (Genêts, Ciste ladanifère).

En altitude, sur les croupes arrondies, le climat, plus humide et plus froid, favorise l'accumulation de matière organique dont le degré d'humidification peut être variable. Ce sont alors des sols bruns acides sous pâture, où la minéralisation de la matière organique est forte, ou des rankers moyennement humifères peu épais sous landes.

4.2.2 Sols développés sur un matériau en place

4.2.2.1 Sur calcaire dur

Le massif du Mont Coronat (2 172 m), aux formes hardies avec falaises et éperons rocheux, est formé pour l'essentiel par des calcaires durs du Dévonien (calcaires à organismes, calcaires marmoréens, calcaires dolomitisés ...).

L'évolution karstique y est très visible, qu'il s'agisse du sommet à lapiez aux fines cannelures du Mont Pelat (2 370 m), ou des grottes de Canalettes près de Villefranche (433 m). L'impact de l'importance de la fissuration, du pendage et du remplissage des poches de dissolution n'est plus à démontrer, qu'il s'agisse de l'ancrage mécanique du végétal et des possibilités offertes à ses racines de capter en profondeur les eaux d'infiltration.

Plus intéressant est de noter les deux grands types d'évolution pédologique sur ces calcaires durs, l'une d'origine et de continuité méditerranéenne, l'autre liée aux conditions d'altitude ; les deux aboutissant à des sols peu calcaires, piégés dans les interstices du karst.

a) Dans les secteurs de basse altitude, vers Villefranche et Conat (500 à 800 m), on observe surtout des sols fersiallitiques, provenant de l'évolution des argiles de décarbonatation sous une ambiance méditerranéenne (actuelle et passée). Les profils étudiés peuvent être des profils tronqués comme les rendzines rouges à répartition spatiale discontinue, des sols fersiallitiques conservés dans les fissures, et des lithosols (affleurements).

b) En altitude et, à exposition ombrée, l'agressivité de l'eau et des humus fait que les sols développés sur calcaires en place ou sur éboulis se caractérisent par un taux de carbonates relativement faible, avec des horizons parfois totalement décarbonatés, tout en possédant une teneur en matière organique parfois très élevée. Dans ce contexte, les sols sont apparentés aux sols litho-calcaires humifères, aux sols humo-calcaires (surtout sur les éboulis localisés) et, toujours dans un ordre croissant de profondeur, aux sols calcaires et calciques.

4.2.2.2 Sur roches cristallines et métamorphiques à bonne résistance mécanique (gneiss, granite ...)

Sous un climat du type montagnard, l'altération chimique des roches grenues est très faible, presque nulle, contrairement aux régions méditerranéennes où seuls les micro-granites et gneiss à grains fins, faiblement fracturés, sont peu altérés.

Par contre, les contraintes mécaniques dues aux variations thermiques, notamment de cryoclastie liées aux périodes glaciaires et périglaciaires du Quaternaire (fissuration, éclatement de roches) ont été nombreuses, même aux moyennes altitudes actuellement sous couvert forestier. La podzolisation (*cf.* caractères généraux des sols de montagne) va en croissant avec la diminution de la température (altitude, exposition, température au sol ...).

La séquence des sols observables dépendra étroitement des conditions écologiques liées à la station et du site géomorphologique.

Aux basses altitudes, dominent les lithosols ainsi que les rankers ; quelques sols bruns sont observés en secteurs protégés.

En progressant en altitude, la teneur en matière organique tend à augmenter, les rankers humifères apparaîssent, ainsi que les sols bruns ocreux (étage montagnard du Hêtre). Les sols ocres podzoliques et rankers crypto-podzoliques, toujours associés aux roches affleurantes deviennent caractéristiques dans les secteurs à enrésinement ancien, en exposition froide.

Sur le plan de la productivité forestière, le système géopédologique est prépondérant aux basses et moyennes altitudes pour une bonne économie de l'eau infiltrée. En haute montagne, trop de facteurs stationnels interviennent (déclivité, exposition, températures moyennes et extrêmes, précipitations, nébulosité ...) pour que cette approche ne soit prise en défaut.

4.2.2.3 Sur roches à faible résistance mécanique (schistes, micaschistes)

Ces 2 types de roches s'altèrent facilement en fonction de leur richesse en micas, surtout en micas noirs (biotite). Le devenir des limons d'altération dépend beaucoup des plans de schistosité vis-à-vis de la pente et surtout de l'orientation du pendage. Nombreux sont les versants profondément ravinés. Les plans de foliation sont d'ailleurs un élément essentiel pour l'établissement de la forêt et de l'économie hydrique (les pendages redressés étant les plus favorables). En situation peu érosive (replats et plateaux) la couverture pédologique, au contraire des autres roches, y est continue, et favorable à la strate herbacée.

A basse altitude, sous climat méditerranéen, les schistes (pauvre en fer et en calcium) ne se rubéfient pas, et ce sont des sols bruns acides qui se développent.

En altitude, la podzolisation n'est que suggérée sur ces roches, car l'abondance des minéraux altérables, la faible teneur en fer et en alumine, et la couverture (souvent) prairiale sont des conditions peu favorables à la podzolisation, et seuls des rankers crypto-podzoliques sont observés.

			CLIMAT	VEGETATION
	88 000 BC	Würm	dernière glaciation : climat froid alternant avec des phases tempérées	- flore pauvre, dominance des éléments steppiques
TARDIGLACIAIRE	12 000 BC	Dryas	climat froid et sec	- limite supérieure du Pin à crochets à 1 000 m d'altitude sur le Madrès - présence de refuges pour les feuillus
	10 000 BC	Alleröd	période plus chaude et plus humide (glaciers au fond des cirques les plus élevés	- extension en altitude du Pin à crochets jusqu'à 1 700-1 800 m - développement modéré des essences thermophiles thermophiles et mésophiles - apparition de *Quercus*, *Corylus*, *Fagus* et et *Abies* sur le versant nord du Madrès
	8 800 BC		climat froid et sec	- régression de la forêt de Pin à crochets - arbres mésophiles et thermophiles peu touchés
	8 000 BC	Préboréal	lent réchauffement général, mais climat toujours froid et sec	- extension généralisé du Pin à crochets de 800-900m jusqu'à 2 200-2 300 m
	7 200 BC		évolution vers un climat chaud et humide, persistance d'un climat sec dans la vallée de Nohèdes	- développement du Noisetier, du Chêne et de l'Orme, rareté du Sapin et du Hêtre maintien des éléments steppiques
POSTGLACIAIRE	6 500 BC	Boréal	persistance de l'évolution du climat (climat proche du type montagnard actuel)	- développement du Noisetier et des Chênes au dépends du Pin à crochets entre 800 et 1 400 m
	5 500 BC	Atlantique	augmentation générale de l'humidité et lente diminution des températures	- extension quasi-générale du Sapin à moyenne altitude (< 1 400 m) et dans une moindre mesure de la chênaie - développement du Pin sylvestre dans la vallée de Nohèdes
	3 000 BC	Subboréal	accroissement de la nébulosité sur le front de la montagne	- extension modérée du Hêtre au sein de la Sapinière
	2 500 BC			- extension de la Sapinière
	1 600 BC			- véritable extension du Hêtre et décroissement de la Sapinière jusqu'en 1 070 BC
				- premier défrichement
	XIième siècle			- période de régression de *Fagus* et de *Abies* vraisemblablement due à des déforestations

TABLEAU V: Approche historique de la végétation

5 -HISTORIQUE DE LA VEGETATION
(JALUT, 1974 *in* TURMEL, 1986)

Durant la période historique, les flores forestières ont varié sous l'action de l'homme (CAMPAGNE, 1912).

Sous l'Antiquité, la forêt est surtout utilisée pour le pâturage et le pacage.

L'époque romaine accentue le développement de l'agriculture, de l'industrie et du commerce que pratiquaient déjà les Ibéro-ligures. Les arbres sont utilisés pour la construction navale, particulièrement stimulée lors des guerres puniques. Les peuplements de Hêtre fournissent le combustible aux nombreuses forges allumées dans toutes les vallées pyrénéennes (CAMPAGNE, 1912).

Au Moyen-Age, l'agriculture va se développer aux dépens de l'espace forestier (MORMICHE, 1984). Les forêts sont défrichées au profit du pâturage dans les hautes vallées. Le bois est à la base de toute l'économie.

Au cours du XVIIIième siècle, le développement de la sidérurgie entraîne l'accroissement de l'industrie des forges.

Le Hêtre et le Sapin se trouvent différemment favorisés selon les besoins économiques : le Sapin est exploité comme bois de construction et le Hêtre est essentiellement utilisé comme bois de feu ainsi que pour la fabrication du charbon de bois. Pour répondre à l'augmentation de ces besoins, le Hêtre est conduit en taillis de révolution de plus en plus courte.

Le Sapin disparaît presque totalement des montagnes du Roussillon et de la Cerdagne, tandis que les pinèdes remplacent les sapinières détruites (CAMPAGNE, 1912).

L'apparition de la houille et le développement de la grande industrie conduisent les forges catalanes à la disparition à partir du milieu du XIXième siècle. L'exploitation des taillis de Hêtre et de Chêne devient moins intensive : la régénération du domaine boisé sera le résultat direct de la disparition d'une industrie locale, vieille de près de 20 siècles (CAMPAGNE, 1912, p. 112).

L'exode rural, lié au développement de l'industrie dans la plaine, entraîne aussi une diminution de la charge pastorale : certaines pâtures et certaines landes évoluent naturellement vers une végétation forestière.

Actuellement, de nombreuses traces de cette présence humaine sont encore visibles : anciennes terrasses, moulins, anciennes places charbonnières ...

Le tableau V résume les principales variations ayant affecté la végétation de la région du Conflent.

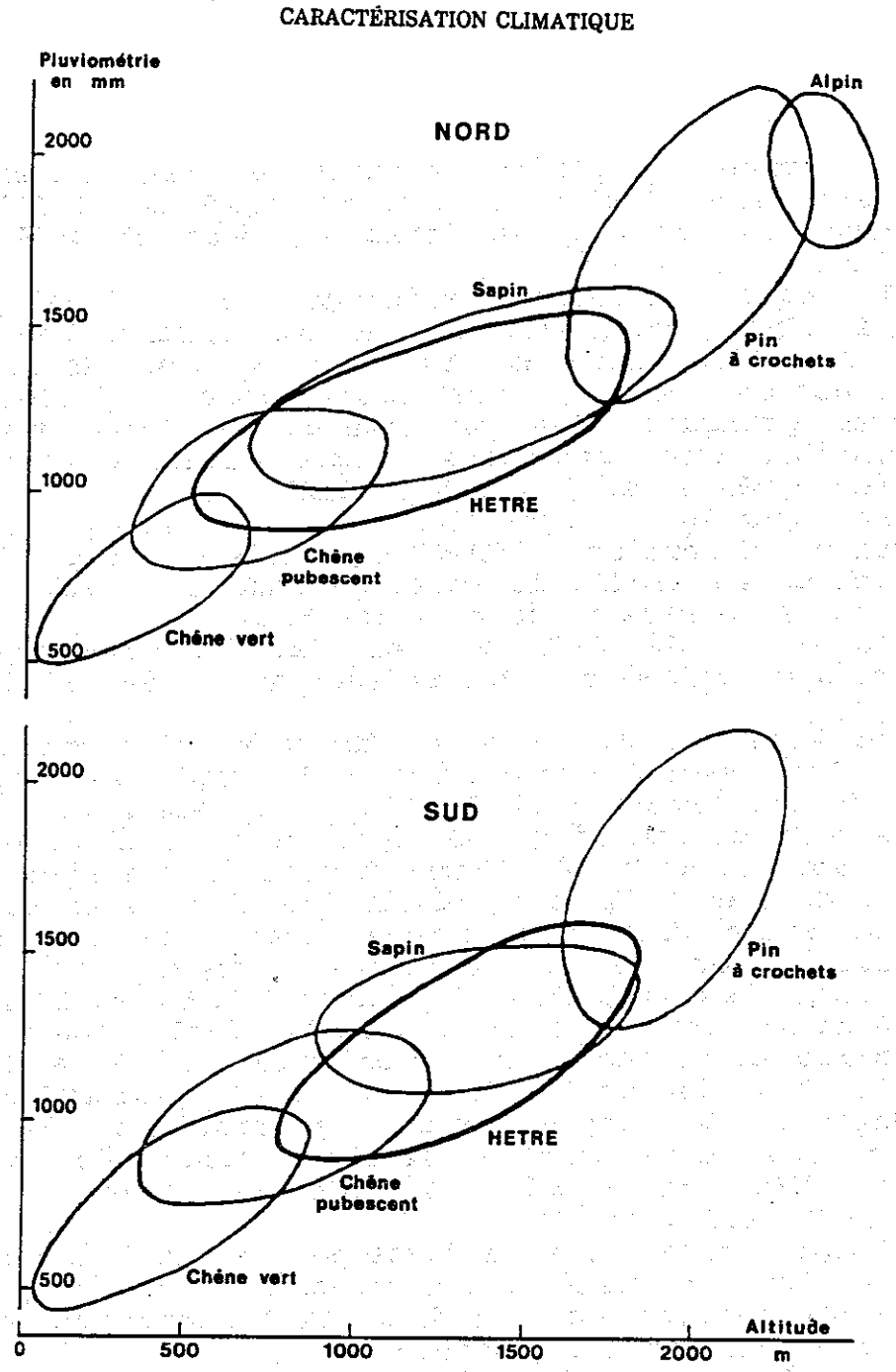


Fig. 10:Répartition des aires de végétation en fonction de l'altitude, de la pluviométrie annuelle et de l'exposition dans le front nord pyrénéen des Pyrénées Orientales (D'après REY, 1961)

6 -DESCRIPTION DE LA VEGETATION ACTUELLE

Dans le Conflent, les variations importantes du climat, surtout températures et nébulosité, depuis la vallée de la Têt jusqu'au sommet des massifs du Canigou, au sud, et du Madrès, au nord, conditionnent en grande partie le développement de la végétation. Elles entraînent, avec l'altitude, une zonation verticale de la végétation bien visible dans le paysage, avec des coupures majeures correspondant par exemple pour les formations boisées au remplacement des Chênaies par des Hêtraies, des Sapinières ou des Pinèdes de Pin sylvestre, puis par la substitution de ces formations par les Pinèdes de Pin à crochets et, enfin, la disparition totale des arbres (fig. 10 d'après REY, 1961).

Chaque coupure correspond à un changement d'**étage de végétation.** Se succèdent ainsi, selon l'altitude, en reprenant la nomenclature adoptée par GODRON (1988) :

- l'étage méso-méditerranéen supérieur
- l'étage supra-méditerranéen
- l'étage montagnard
- l'étage sub-alpin
- l'étage alpin.

Dans chaque étage, le substrat (nature et type d'altération), les conditions édaphiques (nature et profondeur du sol) et les conditions climatiques (exposition, nébulosité), déterminent les **séries de végétation** (REY, 1961). Celles-ci sont constituées de groupements végétaux boisés ou non boisés qui conduisent normalement par évolution progressive, à plus ou moins long terme, à un stade d'équilibre relativement stable (du moins à l'échelle humaine). Ce stade est généralement forestier avec une ou deux essences forestières qui servent à dénommer la série. Une même espèce, forestière ou non, peut marquer physionomiquement des groupements appartenant à des séries différentes. Le cortège floristique et les conditions écologiques indiquent alors la série.

Dans cette région au climat brutal, les stades d'équilibre forestier sont rarement atteints : la végétation a été plus ou moins affectée par des actions anthropiques passées et récentes qui ont modifié les conditions de milieux. Les plus importantes sont :

- le pâturage qui a nécessité une déforestation ancienne et conduit actuellement à des stades de dégradation plus ou mois avancés et plus ou moins réversibles, constitués par des formations végétales généralement non boisées ;

- l'exploitation forestière qui a eu lieu depuis de très nombreuses années, pour la construction, la marine et surtout les deux derniers siècles pour les forges catalanes : cette exploitation a conduit à favoriser certaines essences et modifier les peuplements qui sont parfois éloignés de l'état climacique.

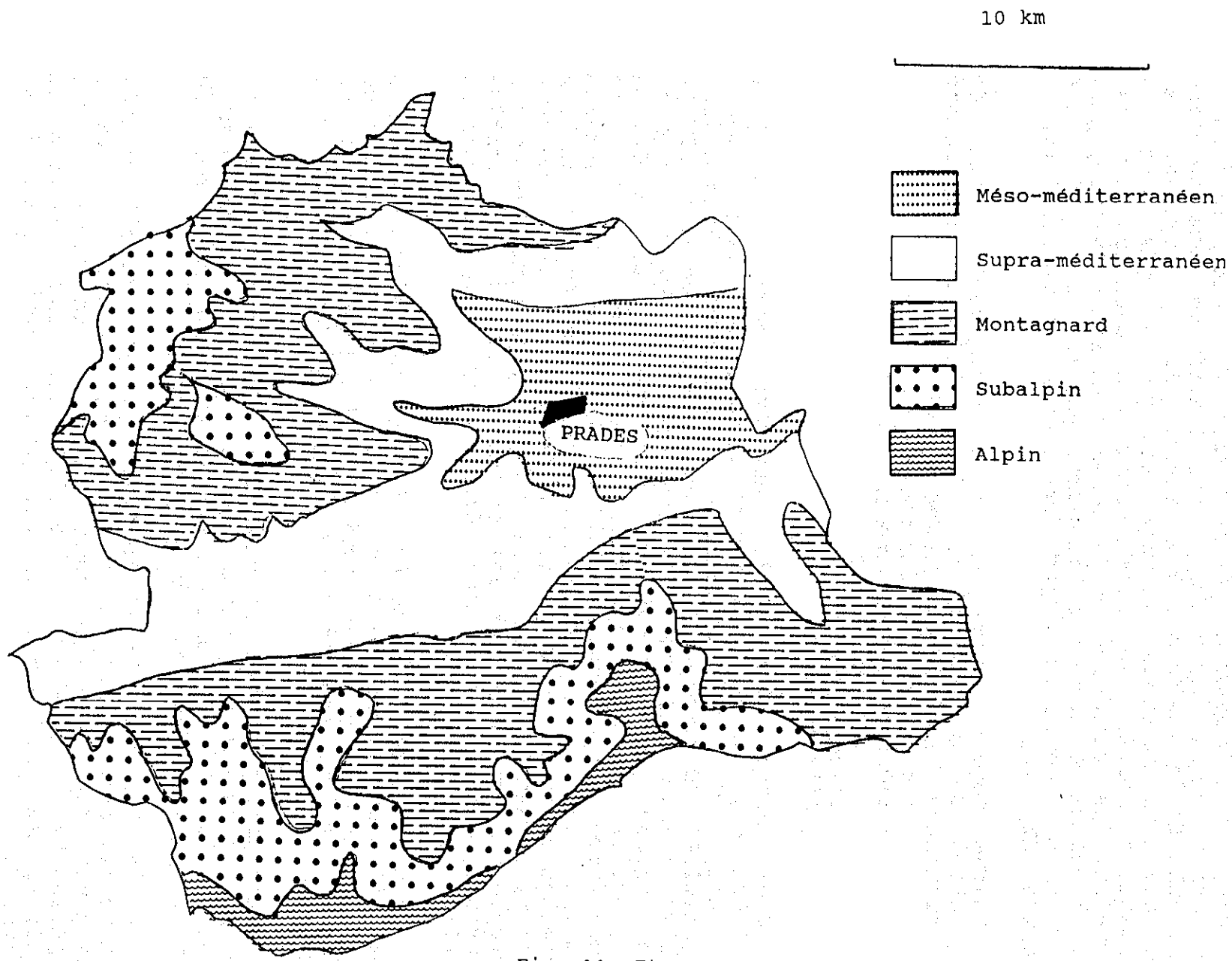


Fig. 11: Etages de végétation dans le Conflent

6.1 - LA REPARTITION ALTITUDINALE DE LA VEGETATION : LES ETAGES DE VEGETATION

Chaque étage est caractérisé par la présence, l'absence ou l'abondance de certaines espèces. Mais si les étages sont relativement faciles à distinguer, les limites sont difficiles à déterminer : elles varient en fonction de l'exposition, de la nature du substrat et de la situation géographique. La situation d'abri de la vallée de la Têt, combinée à une exposition sud, de fortes pentes et la nature de la roche détermine, dans le Conflent, une augmentation relative des températures et une certaine sécheresse favorables à une remontée altitudinale des espèces, en particulier les espèces méditerranéennes. Les limites d'étages sont exhaussées par rapport aux limites déterminées dans les régions voisines (Aspres, Fenouillèdes). Ainsi, le supra-méditerranéen remonte jusqu'à 1 200 m sur le versant sud du Coronat, parfois davantage, et le montagnard jusqu'à 1 800m en exposition ensoleillée. (fig. 11)

6.1.1 -Les étages méditerranéens : méso-méditerranéen supérieur et supra-méditerranéen

L'étage méso-méditerranéen supérieur est en général défini comme l'étage du Chêne vert *(Quercus ilex)*, l'étage supra-méditerranéen celui des Chênes à feuillage caduc (Chêne pubescent, Chêne rouvre).

Ces étages sont caractérisés par la présence des espèces thermophiles comme :

Rubia peregrina	*Cistus albidus*
Cistus monspeliensis	*Clematis flammula*
Smilax aspera	*Ulex parviflorus*
Brachypodium ramosum	*Lavandula stoechas*
Juniperus oxycedrus	*Euphorbia nicaensis*

La disparition ou la faible abondance de ces espèces typiquement méditerranéennes et leur remplacement - quoique ces espèces puissent persister dans les milieux rocheux, peu profonds et secs - par des espèces sub-méditerranéennes ou médio-européennes comme le *Cistus laurifolius*, *Sarothamnus scoparius*, *Juniperus communis*, *Lavandula vera* et l'*Amelanchier rotundifolia* permet de distinguer l'étage méso-méditerranéen de l'étage supra-méditerranéen. Le passage se fait entre 500 et 700 m suivant l'exposition, le type de substrat et la situation géographique.

Dans le Conflent, seul le sous-étage méso-méditerranéen supérieur est bien représenté : il couvre, en aval de Villefranche et de Prades, les bas de versants sur granite, sur schistes et le Mio-pliocène. Le méso-méditerranéen inférieur n'apparaît qu'en-dessous de 300 m dans la vallée et localement au-dessus sur des micro-versants particulièrement bien exposés.

En exposition nord, l'étage supra-méditerranéen laisse place au montagnard vers 800 m - 900 m d'altitude comme dans les Fenouillèdes et dans les Aspres. En exposition sud, il remonte jusqu'à 1 200 m sur le Mont Coronat, 1 000 m en amont jusqu'à Olette dans le versant de la Têt et sur les versants sud de Conat à Nohèdes, et de Molitg à Mosset dans la vallée de la Castellane.

Tous les types de substrat sont représentés dans ces étages : calcaires, schistes, micaschistes, granite, gneiss et matériaux détritiques du Mio-pliocène. La nature du substrat, la profondeur du sol et la topographie déterminent les séries du Chêne vert, du Chêne pubescent ou du Pin de Salzmann.

Ces étages ont été fortement marqués par l'action anthropique, surtout sur les versants en soulane. Aussi les stades forestiers sont-ils très peu représentés, tandis que les stades de dégradation, garrigues et maquis constituent la physionomie essentielle de ces étages. Les taillis purs de Chêne pubescent et les garrigues boisées de Chêne vert ou à Chêne pubescent constituent respectivement 6,4 %, 7,8 % et 7,7 % de la Surface Boisée de Production (SBP), soit 7,8 % de la surface de la région, tandis que les garrigues non boisées et leurs landes associées couvrent respectivement 12,6 % et 14,4 % de la surface non boisée soit 11,8 % de la surface du Conflent.

6.1.2 -L'étage montagnard

Cet étage correspond souvent à la ceinture la plus nébuleuse des versants de moyenne montagne ; pour cette raison, il est généralement défini comme l'étage du Hêtre (DUPIAS, 1985). Dans le Conflent, le caractère interne du climat se traduit par une nébulosité épisodique vers l'ouest, à l'intérieur de la vallée, alors qu'elle est effectivement fréquente sur les versants directement soumis aux influences méditerranéennes. Cette sécheresse atmosphérique limite le développement du Hêtre aux altitudes où il est courant de le rencontrer. Il est alors remplacé sur les sols profonds bien drainés en exposition sud par le Chêne rouvre hybridé au Chêne pubescent, sur les sols superficiels par le Pin sylvestre.

L'apparition de *Vaccinium myrtillus, Cytisus purgans,* du Sorbier des oiseleurs, du Sapin pectiné, du Hêtre, *de Oxalis acetosella*, indique le passage du supra-méditerranéen au montagnard. L'abondance des espèces sub-alpines, Pin à crochets, *Rhododendron ferrugineum* et la disparition des pleuplements de feuillus annoncent l'étage sub-alpin.

L'étage montagnard couvre 1/4 à 1/3 de la surface de la région du Conflent, entre 800 - 900 m et 1 600 - 1 700 m d'altitude sur les versants d'exposition générale nord (ombrée) et entre 1 100 - 1 200 m et 1 700 - 1 800 m d'altitude sur les versants d'exposition générale sud (soulane), sur tous les types de substrats en dehors de matériaux détritiques du Mio-pliocène. Ceci représente une

ceinture d'environ 600 à 800 m de dénivelée. Aussi est-il nécessaire de distinguer deux sous-étages pour lesquels la transition s'effectue vers 1 200 m en ombrée, 1 400 m en soulane :

- le montagnard inférieur qui se distingue par la fréquence des espèces de la Chênaie (Chêne rouvre, *Teucrium scorodonia, Hedera helix,...*) et l'absence complète des espèces sub-alpines (Pin à crochets, *Rhododendron ferrugineum, etc.)* ; le Frêne et le Merisier ont aussi souvent colonisé les zones à bonne réserve hydrique ou bien irriguées, sur les bas de versant, dépressions, rentrants de versant ou replats.

- le montagnard supérieur qui se reconnaît à la disparition complète des espèces de la Chênaie, la fréquence des espèces montagnardes de la Hêtraie-Sapinière, en particulier *Abies alba, Oxalis acetosella, Phyteuma spicatum, Prenanthes purpurea, Vaccinium myrtillus*, et à l'apparition des espèces sub-alpines.

Les essences climaciques sont le Hêtre, le Sapin pectiné et le Pin sylvestre. Dans une dynamique progressive, la nature du substrat et l'humidité du sol (qui dépend, outre des précipitations, de la pente, de l'exposition et de la profondeur du sol) déterminent leur cortège floristique : plusieurs séries ont été reconnues par les auteurs de la carte de végétation de Toulouse et de la notice (DUPIAS, 1985).

Dans cet étage, comme dans les étages méditerranéens, l'emprise humaine a été très importante. Sur toute la partie nord de la région, les versants en soulane ont été ou sont encore utilisés par l'homme pour l'agriculture et l'élevage : au-dessus d'Oreilla, de Jujols, Conat, Urbanya et Mosset, les versants ne présentent que des landes plus ou moins fermées à *Cytisus purgans, Sarothamnus scoparius, Cistus laurifolius, Calluna vulgaris* qui sont des stades de dégradation. Sur les versants du Canigou et du Madrès, les stades forestiers sont fréquents, mais leur composition floristique peut être loin du stade climacique. Le Pin sylvestre, par exemple, colonisateur des milieux ouverts, a ainsi considérablement étendu son aire de répartition aux dépens des deux autres essences climaciques et il est parfois difficile de reconnaître les séries de végétation.

6.1.3 -L'étage sub-alpin

Dans le Conflent, c'est celui du Pin à crochets : il se caractérise par l'absence des forêts denses de Hêtre. Sa disparition, mais aussi la diminution progressive du Pin sylvestre, constitue la limite inférieure, tandis que la limite supérieure correspond à la limite supérieure des arbres. Cet étage est situé entre 1 700 et 2 200 m d'altitude mais, suivant l'exposition, ombrée ou soulane, ces limites peuvent varier d'une centaine de mètres. Dans la partie

inférieure, le Sapin pectiné, le Pin sylvestre et quelques feuillus comme le Bouleau blanc et le Peuplier Tremble peuvent encore se développer tandis que, dans la partie supérieure (au-dessus de 1 950 m), le Pin à crochets persiste seul au-dessus d'une lande d'arbrisseaux.

Cet étage est présent :

- dans la partie sud du Conflent, du Canigou au Pic de la Dona, sous les crêtes sommitales de l'étage alpin, en exposition générale nord, sur gneiss essentiellement mais aussi sur granites et schistes,

- dans la partie nord du Conflent : sur le flanc est du massif du Madres sur granite, schistes et calcaire (Puig de l'Escoutou) et sur la partie sommitale calcaire du Mont Coronat.

Dans cet étage, les expositions les plus ensoleillées ont été, et sont encore, utilisées pour le pâturage et présentent essentiellement des landes plus ou moins fermées de *Cytisus purgans* et des pelouses dont la composition floristique est liée à la nature du sol, à l'humidité et à l'action du bétail et du berger.

6.1.4 -L'étage alpin

Cet étage est caractérisé par la disparition des formations forestières à Pin à crochets et des landes à arbrisseaux (*Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Cytisus purgans*) : il débute vers 2 200 m d'altitude. La végétation est composées de ligneux bas rampants comme *Loiseleuria decumbens*, et d'herbacées dont le Nard et la Fétuque. Plusieurs groupements existent en fonction de la géomorphologie : groupements d'éboulis, de rochers, de combes à neige et de pelouses. Il couvre les prairies sommitales du Canigou au Pic de la Dona.

Les deux étages (alpin et sub-alpin) couvrent environ 1/6 de la surface du Conflent.

6.2 - LES ESSENCES FORESTIERES ET LEURS SERIES

D'après les résultats de l'Inventaire Forestier de 1980, les essences forestières, en formations boisées, occupent 28 340 ha, soit 39,3 % de la surface totale de la région dont 27 740 ha en surface boisée de production et 2 600 ha en surface de protection. Ces formations boisées appartiennent à plusieurs séries de végétation.

6.2.1 -Le Chêne vert *(Quercus ilex)* et ses séries

Résistant à la sécheresse et à la chaleur mais sensible au froid et à l'humidité atmosphérique, indifférent à la nature du sol, le Chêne vert occupe les milieux à faible réserve hydrique des deux étages méditerranéens, de 300 m à 1 400 m en exposition sud. Dans le Conflent, il ne forme pas de taillis pur au sens IFN, mais il est souvent présent dans les autres taillis et dans les garrigues boisées (7,8 % de la Surface Boisée de Production (SBP)). Il joue un rôle de protection des sols dans ces milieux difficiles où aucune autre essence forestière ne se développe.

Suivant l'étage et la nature du sol, il participe à plusieurs séries.

La **série méso-méditerranéenne** du Chêne vert se développe sur les sols superficiels, lithosols et ranker des versants, les sols plus profonds, sols bruns, des bas de versants étant plus favorables à la série du Chêne pubescent. Elle contient les espèces méditerranéennes les plus thermophiles comme *Pistacia lentiscus*, *Chêne kermès* et *Phyllaria angustifolia* mais est très peu représentée.

La **série supra-méditerranéenne** du Chêne vert se distingue de la série méso-méditerranéenne par une diminution des espèces les plus thermophiles et lextension de l'Amélanchier, de l'Erable de Montpellier, de *Cistus monspeliensis*, *Erica arborea* et *Juniperus communis*. Elle s'installe de préférence dans les stations à faible réserve hydrique : lithosols des calcaires compacts, ranker et lithosols sur schistes et granites très peu fissurés, et peu altérés, des versants de pente forte, depuis Prades jusqu'à Fontpédrouse, dans la vallée de la Têt et dans les vallées secondaires (types SM4 et SM9). Les taillis sont très ouverts, formés d'arbres de petite taille.

Les stades de dégradation non boisés sont représentés par des garrigues à Cistes (*Cistus monspeliensis*, *Cistus albidus*) à l'étage méso-méditerranéen et à *Genista scorpius* ou des pelouses à l'étage supra-méditerranéen.

6.2.2 -Le Chêne pubescent *(Quercus lanuginosa)* et ses séries

Le Chêne pubescent exige de la chaleur pendant la belle saison et supporte bien les froids d'hiver. C'est une espèce typique des collines et basses montagnes méditerranéennes, de 300 m à 1 200 m, se situant entre le Chêne vert et le Hêtre ou le Pin sylvestre dans l'étagement altitudinal, et entre le Chêne vert et le Chêne rouvre en latitude. Dans les secteurs de transition écologique, il existe des types à caractères intermédiaires avec ceux du Chêne rouvre avec lequel il est parfois difficile de le distinguer (JACAMON, 1984) : c'est le cas en particulier au-dessus de 1 200 m en exposition sud dans les vallées secondaires du Conflent, à l'ouest du Canigou où les Chênes montent parfois jusqu'à 1 600 m.

Il constitue des taillis purs (au sens IFN) sur 6,4 % de la SBP et des garrigues boisées sur 7,7 %. Localement, il évolue en futaies sur souches. Dans les secteurs à faible réserve hydrique, il est en mélange avec le Chêne vert. Sur les sols frais et humides des replats, bas de versants, dépressions, il est fréquent et même prépondérant dans les taillis de feuillus divers, bois de ferme et boisements lâches de feuillus, en mélange avec le Frêne, l'Erable champêtre, le Merisier, l'Aulne glutineux, le Châtaignier.

Cet arbre peut constituer une certaine protection contre l'incendie : le taillis élevé et la futaie sur souche sont d'autant moins combustibles que le couvert a été relevé par élagage et qu'il est continu.

A basse altitude, le Chêne pubescent forme une **série méso-méditerranéenne** sur les sols profonds, frais et humides généralement des replats, bas de versants et dépressions ou sur les versants de pente moyenne à assez forte sur substrat bien fissuré et altéré.

A l'étage supra-méditerranéen, le Chêne pubescent trouve les conditions les plus favorables à son développement et à son extension dans la plupart des systèmes géo-pédologiques. Il participe à plusieurs séries :

- une **série supra-méditerranéenne thermophile** et **xérophile** qui occupe les stations relativement chaudes et sèches de l'étage, mais sur des sols moins rocheux, plus profonds et humides que ceux colonisés par la série du Chêne vert, souvent sur substrat altéré et fissuré. Elle contient un certain nombre de plantes sub-méditerranéennes comme *Cistus laurifolius, Coronilla emerus* mais aussi quelques plantes médio-européennes comme *Sarothamnus scoparius* (types SM2-SM3).

Ses formes de dégradation sont des landes ou des garrigues dans lesquelles, sur substrats calcaires et schisteux, *Genista scorpius* accompagné de *Dorycnium suffruticosum*, d'*Euphorbia characias* (DUPIAS, 1985) ; sur substrats siliceux, *Cistus laurifolius* accompagné de *Lonicera etrusca, Galium maritimum* sont les espèces les plus abondantes et les plus caractéristiques. Cette série est bien représentée sur le granite et sur les schistes de la vallée de Mosset et du Coronat et sur les matériaux détritiques du Mio-pliocène, sous forme de taillis plus ou moins ouverts en ombrée et sous forme dégradée en soulane.

- une **série supra-méditerranéenne mésophile** qui occupe les secteurs plus humides de l'étage. Les espèces méditerranéennes ont presque toutes disparu au profit des espèces médio-européennes. *Cornus sanguinea* et *Hedera helix* sont fréquents dans le sous-bois. Cette série est présente sur les sols colluvionnés des bas de versants, des vallons et des talwegs de l'étage, ou sur les versants et les croupes de pente assez forte dans les secteurs à forte humidité atmosphérique comme le secteur La Bastide - Saint-Marsal. Les stades de dégradations sont des landes de *Sarothamnus scoparius* et/ou de

Pteridium aquilinum ou des landes de *Calluna vulgaris* suivant la profondeur du sol.

6.2.3 -Le Chêne rouvre *(Quercus sessiliflora)* et ses séries

Le Chêne rouvre, espèce des climats atlantiques doux, est peu représenté dans le Conflent. Il présente des individus à caractères intermédiaires avec le Chêne pubescent duquel il est souvent difficile à distinguer en dehors de l'étage supra-méditerranéen. Supportant mieux la sécheresse que le Hêtre, il le remplace sur les faces exposées au soleil du versant nord du Canigou. Sa racine pivotante s'adapte mieux aux sols profonds bien drainés des versants à éboulis, où il trouve un meilleur développement que sur les sols peu profonds sur substrat peu fissuré et peu altéré. Il entre dans la composition des bois mixtes de feuillus, et de bois de ferme qui couvrent certains versants de gorges du Canigou en exposition ensoleillée. Le Tilleul, le Merisier, le Frêne, le Noisetier et le Bouleau l'accompagnent fréquemment.

6.2.4 -Le Pin Salzmann (Pinus laricio ssp salzmani) et ses séries

Le Pin de Salzmann est une espèce frugale, relativement résistante à la sécheresse, qui se maintient sur les sols érodés du Mio-pliocène. Ses futaies, naturelles et issues de reboisements, couvrent actuellement 4 % de la surface boisée de production, de 400 à 1 000 m d'altitude. Le Chêne pubescent est souvent présent dans ces futaies, et le sous-bois est constitué essentiellement de *Cistus laurifolius*, *Calluna vulgaris* et de *Sarothamnus scoparius*. Très pauvre, ce sous-bois est proche des stades de dégradation de la série supra-méditerranéenne thermophile du Chêne pubescent.

6.2.5 -Le Pin sylvestre *(Pinus silvestris)* et ses séries

Essence de lumière, supportant la sécheresse et le froid, acceptant les sols les plus pauvres et les plus superficiels - bien que préférant toutefois les sols légers et acides - le Pin sylvestre est l'arbre de l'étage montagnard lumineux, relativement sec en été et un peu continental (DUPIAS, 1985). Il remplace le Hêtre lorsque l'humidité atmosphérique et la réserve hydrique du sol ne suffisent pas au développement de celui-ci. Cependant, le Pin sylvestre peut pénétrer dans l'étage supra-méditerranéen où il remplace le Chêne pubescent sur les sols très peu profonds, en particulier en exposition nord à l'ouest de la vallée de la Têt à partir de 900 m, et dans l'étage subalpin en mélange avec le Pin à crochets.

Présent dans le Conflent, de 500 m à 2 000 m d'altitude, il est effectivement fréquent entre 1200 m et 1 600 m, au nord de la région sur le calcaire et les schistes du Mont Coronat, au-dessus de la vallée de la Têt, dans la forêt domaniale d'Entre-Valls. Présent localement sur le massif du Canigou, il est, par contre, très épisodique à l'extrémité est dans le secteur de La Bastide - Valmanya et la vallée du Llech. Il est prépondérant dans 12 % des futaies de la SBP et dans 2,6 % des mélanges futaies-taillis de la SBP, mais les futaies de Pin sylvestre pur ne représentent que 8,7 % de la SBP. Ces peuplements appartiennent aux séries du Pin sylvestre ou aux séries du Hêtre et du Sapin.

Dans le montagnard humide, les peuplements de Pin sylvestre sont souvent des faciès résultant de l'intervention de l'Homme et non pas des groupements ayant statut de climax ; en effet, le Pin sylvestre, essence pionnière, a souvent remplacé le Hêtre ou le Sapin après les coupes d'exploitation forestière.

Le Pin sylvestre peut former plusieurs séries en fonction des conditions écologiques :

- une **série xérophile** sur substrats siliceux qui occupent des situations généralement ensoleillées (chaudes et sèches en été, froides ou très froides en hiver). Cette série est présente, le plus souvent sous ses formes dégradées : la lande à Genêt purgatif sur sols squelettiques schisteux vers Nohèdes, gneissiques sur le Canigou ou sur sols légers et bien aérés sur formations superficielles épaisses sur le Madrès (type M10)

- une **série mésophile**, qui accepte des conditions écologiques assez proches des Hêtraies et des Sapinières mésophiles sur sol pauvre. Cette série est souvent localisée sur les versants sur substrat peu fissuré/altéré dans le montagnard inférieur du Conflent : l'Amélanchier et le Chêne rouvre l'accompagnent fréquemment sur les sols plus profonds des fissures (type M3). Sur formations superficielles filtrantes, le cortège floristique est semblable à celui des Hêtraies mésoxérophiles mais la faible humidité atmosphérique empêche leur développement (type M9). Dans le montagnard supérieur, cette série laisse place à la série mésophile du Sapin en exposition nord dans la zone interne, à une Hêtraie-Sapinière mésophile sur le nord du Canigou.

Dans le montagnard inférieur, sur sol squelettique, les arbres sont petits, rabougris et tortueux. Ailleurs, le Pin sylvestre peut donner des arbres hauts et droits.

6.2.6 -Le Hêtre (*Fagus silvatica*) et ses séries

Le Hêtre est une essence sensible à la sécheresse estivale et qui demande des précipitations importantes. Il supporte très bien le froid mais est sensible aux gelées printanières.

Indifférent à la nature chimique du sol, il prospère sur les sols meubles assez riches, humifères et filtrants mais craint les terrains humides et compacts, très acides (pH < 4,5). Il peut vivre sur les sols superficiels rocheux à condition de pouvoir bénéficier de brouillards fréquents pendant la saison de végétation : la sécheresse du sol est alors compensée par l'humidité atmosphérique. C'est l'arbre typique de l'étage montagnard aux précipitations importantes.

Prépondérant ponctuellement dans 10,7 % des futaies et taillis de la surface boisée de production (voir annexe), les futaies et taillis de Hêtre pur ne constituent cependant que 4,9 % de cette surface (respectivement 2,1 % et 3,8 %). Le Hêtre est souvent en mélange avec le Pin sylvestre, le Sapin ou d'autres feuillus.

Présent de 700 m à 1 800 m, le Hêtre ne forme des hêtraies pures que dans les secteurs nord et sud-est du Conflent directement soumis aux influences méditerranéennes, entre 1 000 m et 1 600 m. Dans la vallée de la Têt abritée des perturbations, l'arbre peut trouver des conditions locales favorables à sa croissance (micro-exposition, sol profond dans les gorges), mais la sécheresse (faible humidité atmosphérique, faible réserve hydrique du sol) limite l'extension de la Hêtraie en favorisant le développement d'autres formations : Chênaies, bois de feuillus mixtes ou Pineraies suivant les conditions écologiques (nature édaphique, exposition, profondeur du sol).

Suivant le cortège floristique, le Hêtre constitue l'essence climacique de plusieurs séries :

- une **série mésoxérophile** avec un cortège ordinairement réputé calcicole (*Hepatica triloba, Digitalis lutea, Sorbus aria*), qui se développe sur les sols profonds. Beaucoup d'espèces des Chênaies acidiphiles sont aussi présentes (*Teucrium scodoronia, Veronica officinalis, Lathyrus montanus, Conopodium majus, Melampyrum pratense, Viola riviniana*), ainsi que la *Vaccinium myrtillus* et *Deschampsia flexuosa* souvent abondantes (type M5).

- une **série mésophile et acidiphile** caractérisée par un sous-bois pauvre composé d'espèces acidiphiles (*Vaccinium myrtillus, Deschampsia flexuosa, Luzula nivea, Teucrium scorodonia, Calluna vulgaris, Genista pilosa, Galium hercynicum, etc.*) sur lithosol et ranker développé sur substrat peu altéré/fissuré (type M4) ou sur formations superficielles épaisses et filtrantes (type M8) que l'on trouve surtout dans le montagnard inférieur dans les secteurs à forte humidité atmosphérique (secteur climatique 24 et 28, Fig. 6). La situation topographique, généralement une pente forte, favorable à l'érosion, limite l'accumulation de matières organiques nécessaire à une évolution plus poussée des sols et de la végétation.

Dans les Hêtraies du Mont Coronat, il faut distinguer une formation sèche sur les ressauts, la Hêtraie à *Deschampsia flexuosa* ou son homologue, la Pinède à *Genista pilosa*

(mésoclimat sec et lumineux, sol peu profond à tendance ocre podzolique), et une formation "humide" la Hêtraie à litière, dans les zones en creux, à l'abri des vents, sur un sol plus profond, plus humide, de type brun acide (TURMEL, 1986)

- série **mésophile et acidiphile** avec le cortège classique de la Hêtraie dont beaucoup d'espèces sont communes avec celles de la série mésophile du Sapin (type M7). Cette série se développe sur les pentes fortes avec un sol profond, couvert d'une épaisse couche d'humus provenant de la décomposition de la litière et de la strate herbacée. Le Hêtre est habituellement accompagné par

Luzula nivea
Epilobium montanum
Oxalis acetosella
Prenanthes purpurea
Phyteuma spicatum

6.2.7 -Le Sapin (*Abies alba*) et ses séries

Le Sapin préfère les stations fraîches et l'exposition nord où l'humidité atmosphérique est constamment élevée (JACAMON, 1984) bien qu'il soit moins sensible à la sécheresse atmosphérique que le Hêtre. C'est une essence à enracinement profond qui demande un couvert dans ses jeunes années pour le protéger des gelées printanières (JACAMON, 1984). Indifférent à la composition chimique du sol, il pousse cependant mieux sur les terrains acides (en général plus profonds que les terrains calcaires), sauf lorsque la texture est argileuse (les meilleures croissances s'obtiennent sur les sols à texture limoneuse).

Le Sapin est prépondérant ponctuellement dans 6,4 % des futaies, 0,6 % des mélages futaies-taillis mais les futaies de Sapin pur ne représente que 3,3 % de la surface boisée de production. Il est présent dans tout l'étage montagnard, de 1000 m à plus de 1 800 m, mais les Sapinières se trouvent essentiellement dans le montagnard supérieur et montent dans l'étage sub-alpin jusqu'à 2 000 m.

Le cortège qui accompagne le Sapin est semblable à celui qui accompagne le Hêtre dans la série mésohygrophile :

Prenanthes purpurea
Deschampsia flexuosa
Melampyrum pratense
Vaccinium mytillus
Oxalis acetosella
Veronica latifolia
Lathyrus montanus

Le Bouleau et les Sorbiers accompagnent souvent le Sapin. Les Sapinières pénètrent dans le bas de l'étage subalpin, entre 1 700 et 2 000 m : la féquence de *Rhododendron ferrugineum* permet de distinguer une série subalpine du Sapin

La présence d'*Adenostyles alliaria, Geranium sylvaticum, Ranunculus aconitifolius, Thalictrum aquilegifolium, Doronicum austriacum, Aconitum pyrenaïcum, Aconitum napellus, Trollius europaeus* (mégaphorbiaie) indique une humidité constante, dans les vallons frais, sur des sols profonds, riches en matière organique (Sous-type M7').

6.2.8 -Le Pin à crochets (*Pinus montana*) et ses séries

Le Pin à crochets est une espèce frugale. Il supporte les froids intenses, les gelées, la sécheresse et le vent : c'est l'arbre typique de l'étage sub-alpin dans les Pyrénées. Avec un enracinement solide et un port trapu (JACAMON, 1984), il joue un rôle prioritaire de protection et un rôle limité dans la production dans cet étage aux conditions climatiques difficiles où les processus morphogénétiques sont très actifs.

La forêt de Pin à crochets est généralement claire, et la strate arborée surmonte une lande plus ou moins fermée dont la composition est liée à la nature du sol et à son humidité qui dépend elle-même de la pente et de l'exposition.

Sur les versants en ombrée, sur formations superficielles épaisses siliceuses ou sur les secteurs décalcifiés sur substrats carbonatés, la lande est essentiellement une rhodoraie. Le Sorbier des oiseleurs et *Lonicera nigra* sont souvent présents. Ces peuplements appartiennent à la **série acidophile du Pin à crochets et du Rhododendron.** Cette série est très bien représentée sur le massif du Canigou. *Vaccinium myrtillus* y est souvent présente.

Sur les versants en soulane, sur les mêmes substrats (schistes essentiellement), c'est, au contraire, *Cytisus purgans* qui domine les landes, caractérisant ainsi un faciès plus chaud (**série acidiphile à Cytisus purgans).** Ce faciès plus chaud est bien représenté sur le massif du Madrès mais se retrouve aussi sur les versants les plus ensoleillés du massif du Canigou (exposition sud-est et sud-ouest).

Sur substrat carbonaté, *Juniperus nana* et *Arctostaphyllos uva-ursi* sont les principaux constituants des landes et des sous-bois. C'est la **série calcicole du Pin à crochets et de Arctostaphyllos uva-ursi.** Elle est faiblement représentée dans le Conflent et se situe sur le Coronat.

Ces landes, et les pelouses associées à ces séries, sont souvent utilisées pour le pâturage estival.

6.2.9 -Les feuillus divers

6.2.9.1 -Le Bouleau (*Betula verrucosa*)

Essence de pleine lumière, peu exigente sur la qualité du sol et très résistante au froid, le Bouleau est un colonisateur de places vides (clairières, coupes, zones dégradées, landes, banquettes de culture abandonnées) de l'étage supra-méditerranéen au sub-alpin. Il ne forme généralement pas de peuplements denses étendus mais se trouve disséminé dans les formations claires à Chêne et à Hêtre. Il est souvent accompagné par le Pin sylvestre, le Sorbier des

oiseleurs aucuparia, Sorbus aria, le Peuplier tremble, *etc.* (JACAMON, 1984).

6.2.9.2 -Le Tilleul (*Tilia platiphyllos*) et l'Erable (*Acer pseudoplatanus*)

Ces deux essences forment localement des associations de faible surface dans la Hêtraie-sapinière, essentiellement dans les talwegs bien irrigués, sur des sols profonds neutres.

6.2.9.3 -Le Noisetier (*Corylus avellana*)

Le Noisetier a une grande amplitude écologique. Favorisé par la pleine lumière, il colonise fréquemment les espaces vides - éboulis, clairières, pâturages abandonnés - sur tout les types de substrats de l'étage supra-méditerranéen et montagnard mais il peut subsister en sous-étage. Son enracinement superficiel (JACAMON, 1984) lui permet notamment de se développer sur les sols peu profonds.

Il est présent dans les Hêtraies et les Hêtraies-Sapinières et forme souvent des fourrés dans l'étage supra-méditerranéen et dans l'étage montagnard, dans les stations humides. Il est alors accompagné par :

Fraxinus excelsior	*Cornus sanguinea*
Pteridium aquilinum	*Geranium silvaticum*
Teucrium scorodonia	*Polystichum filix-mas*
Brachypodium silvaticum	(DUPIAS, 1985)

6.3 - LES FORMATIONS VEGETALES NON BOISEES

Dans le Conflent, ces formations non boisées occupent une surface totale estimée de 31 670 ha, soit environ 43,9 % de la surface totale de la région, avec une nette dominance des landes montagnardes (45,2 %).

Ce sont des formations végétales plus ou moins fermées, surmontées d'une strate arborescente faible voire absente (les arbres forestiers représentent moins de 10 % de couvert). A basse et moyenne altitude, elles proviennent généralement de l'abandon des cultures et de pâturages (conquis eux-mêmes sur la forêt) et constituent souvent un stade progressif de retour à la forêt. Cependant, certaines proviennent directement de la destruction des forêts et d'autres occupent des versants rocheux, sur des sols trop superficiels pour permettre l'installation d'une forêt (DUPIAS, 1985, p. 123).

Dans les situations les plus défavorables (ex : pente très forte sur substrat peu altéré), le processus de dégradation des sols bloque l'évolution pédogénétique et conduit à des landes sub-climaciques qui semblent ne pas pouvoir évoluer favorablement à l'échelle humaine.

La composition floristique des landes et leur dynamique dépendent à la fois du substrat et du bioclimat. Sur le plan climatique, les principaux facteurs limitants sont les températures, l'intensité et la durée de la sécheresse - estivale ou hivernale- et l'intensité des gelées hivernales et printanières. En ce qui concerne le substrat, ce sont les propriétés physiques des sols, ainsi que le degré d'altération de la roche-mère, qui déterminent les caractéristiques des landes.

Ces formations se subdivisent en 2 groupes principaux :

- les garriques des étages méso et supra-méditerranéen, caractérisées par les espèces thermophiles, entre 300 et 800 m d'altitude en ombrée, 1 200 m en soulane ; ces formations appartiennent aux séries du Chêne vert et du Chêne pubescent des étages méditerranéens.
- les landes des étages supra-méditerranéens, montagnard et subalpin, caractérisées par l'absence des espèces thermophiles à partir de 800 m en ombrée, 1 200 m en soulane et la dominance d'espèces médio-européennes. Ces landes s'étendent sur plusieurs étages de végétation et entrent dans la dynamique de plusieurs séries. Physionomiquement, il est possible de distinguer :
  * les landes de *Cistus laurifolius* entre 500 et 900 m,
  * les landes de *Sarothamnus scoparius et Pteridium aquilinum* entre 800 et 1 100 m,
  * les landes de *Cytisus purgans* entre 800 et 2 000 m ,
  * les landes de *Calluna vulgaris* entre 800 et 1 200 m,
  * les landes de *Rhododendron ferrugineum* à partir de 1500 m.

6.3.1 -Les garriques et maquis à basse altitude

Ces garrigues non boisées qui occupent 5,5 % de la surface totale de la région, caractérisent les étages méso et supra-méditerranéen. Leur composition floristique dépend essentiellement de la nature de la roche et de son type d'altération car les sols sont souvent peu importants voire inexistants.

Sur sol carbonaté à texture argileuse (calcaire et certains schistes), *Genista scorpio* est souvent prépondérant avec *Brachypodium ramosum* et *Thymus vulgaris*. Il est accompagné de :

Coronilla minima	*Rhamnus alaternus*
Aphyllanthes monspeliensis	*Euphorbia niceaensis*
Pistacia terebinthus	*Odontides lutea*

Sur sol acide avec une texture limono-argilo-sableuse, les landes à *Ulex parviflorus*, accompagné de *Dorycnium suffruticosum*, *Lavandula stoechas*, *Cistus monspeliensis* marquent le paysage à l'étage méso-méditerranéen tandis que les landes de *Cistus laurifolius* sont fréquentes au-dessus de 600 m sur ranker (granite et schistes).

6.3.2 -Les landes à moyenne et haute altitude

Les landes de *Cistus laurifolius*

Cistus laurifolius est une espèce sub-méditerranéenne qui résiste très bien au froid sur terrains siliceux, même superficiels. Ses landes s'établissent sur sol squelettique acide : ce sont des stades très dégradés des séries du Chêne pubescent . Elles couvrent une partie des schistes et du granite au nord du Conflent dans l'étage supra-méditerranéen. Elles peuvent alterner avec les landes de *Sarothamnus scoparius* qui occupent un sol plus profond et un peu plus humide. Ceci est particulièrement visible vers 1 000 m d'altitude au-dessus de Nohèdes dans les secteurs en cours de reboisement. En altitude, elles laissent place aux landes de *Cytisus purgans*.

Les landes de *Sarothamnus scoparius* et/ou *Pteridium aquilinum*

Ces deux espèces forment des peuplements mélangés allant de de la lande de *Pteridium aquilinum* sans *Sarothamnus scoparius* jusqu'aux landes de *Sarothamnus scoparius* sans *Pteridium aquilinum*.

Ces espèces sont sensibles aux fortes gelées et aux sécheresses estivales intenses (BAUDIERE, 1970). Elles exigent, pour se maintenir, un sol assez profond et bien drainé ; sous la fougère, le sol demeure longtemps humide dans ses horizons inférieurs. Elles se développent sur les mi-versants, sur des sols moyennement profonds.

Ce type de lande couvre de vastes surfaces sur le granite de Quérigut-Millas, au-dessus de Molitg et de Mosset, ainsi que sur les versants et les croupes vers Saint-Marsal et La Bastide, entre 750 m d'altitude à 1 300 m environ, dans l'étage supra-méditerranéen et dans l'étage montagnard inférieur. Elles constituent un stade :

- de la Chênaie acidophile, à l'étage supra-méditerranéen,
- de la Hêtraie, à l'étage montagnard inférieur.

Par contre, elles n'entrent que rarement dans la série du Pin sylvestre.

Sarothamnus scoparius et *Pteridium aquilinum* sont souvent accompagnées par :

Calluna vulgaris	*Teucrium scorodonia*
Centaurea nigra	*Linaria striata*
Holcus mollis	

Les landes de *Calluna vulgaris*

La Callunaie recouvre des sols peu profonds, souvent squelettiques, dont elle accroît l'acidité, aux altitudes des landes précédentes. Elle occupe souvent les versants gneissiques structuraux en exposition nord au-dessus du Mio-pliocène. La réduction du pâturage en montagne, particulièrement sur les schistes au col Diegre , au-dessus de Jujols, favorise l'extension de ce groupement dans l'étage montagnard dans les séries du Hêtre, du Sapin et du Pin sylvestre. L'acidité assure une certaine stabilité au groupement, mais les arbres peuvent cependant se réinstaller à la longue.

Les landes de *Cytisus purgans*

Cytisus purgans peut supporter de longues périodes de sécheresse, comme des froids intenses, mais on ne le rencontre pratiquement jamais sous le couvert d'une essence forestière. Naturellement, il se cantonne surtout sur les lithosols de pente fortes, en exposition ensoleillée, où la concurrence est réduite. Ce type de lande constitue un stade pionnier sur les éboulis des versants chauds et sur les roches fissurées, où son pivot racinaire s'enfonce facilement ; en particulier, il paut être colonisé par le Pin sylvestre à l'étage montagnard et par le Pin à crochets à l'étage subalpin autour d'Urbanya et de Nohèdes.

Peu brouté et de régénération facile et rapide après un incendie, *Cytisus purgans* est favorisé par l'action anthropique (dégradation des forêts, incendie, pacage ...).

Il est accompagné régulièrement par *Juniperus communis*, *Senecio adonitifolium*, souvent aussi par *Calluna vulgaris* et *Vaccinium myrtillus*, surtout à l'étage sub-alpin.

Les espèces compagnes les plus abondantes sont *Festuca* et *Linaria striata*, accompagnées par :

Agrostis vulgaris	*Thymus serpyllum*
Conopodium majus	*Hypericum maculatum*
Achillea millefolium	*Festuca rubra*

Ces landes appartiennent à la série xérophile du Pin sylvestre de l'étage montagnard et s'étendent, dans le bas de l'étage subalpin, sur les soulanes brûlées de soleil du massif du Canigou, dans la série acidophile du Pin à crochets et de *Juniperus nana*.

Les landes d'Ericacées

Les Ericacées constituant des landes sur roche acide sont représentées, dans le Conflent, par *Calluna vulgaris*, *Rhododendron ferrugineum* et *Arctostaphyllos uva-ursi*. S'y ajoutent, quelquefois, *Juniperus nana* et *Genista pilosa*.

Sensible aux gelées printanières, la Rhodoraie occupe les versants longuement enneigés en ombrée de l'étage subalpin. Colonisateur, *Rhododendron ferrugineum* peut s'installer sur tous les types de formations superficielles (éboulis, moraines, *etc.*). La Rhodoraie peut aussi être un stade de dégradation de la pinède. Elle est souvent dense et laisse peu de place aux autres espèces (*Vaccinium myrtillus, Juniperus nana, Calluna vulgaris, Rosa alpina*). C'est la lande la plus fréquente sur le massif du Canigou. Par contre, elle est inexistante sur le Madrès.

La lande à *Arctostaphyllos uva-ursi* est peu représentée dans le Conflent. Résistant aux grandes sécheresses et aux variations de températures, elle se trouve souvent en exposition ouest. Elle est accompagné par *Juniperus nana* sur tous les substrats, et par *Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, Rosa alpina* sur substrat siliceux. On la trouve aussi en sous-bois sous le Pin sylvestre ou sous le Pin à crochets, aux étages montagnard et alpin.

La lande à *Loiseleuria procumbens* occupe les crêtes et les parties supérieures des versants en ombrée très exposés aux vents et privés de couverture neigeuse protectrice.

La lande à *Empetrum nigrum* occupe les situations les plus rigoureuses, en exposition nord ou ouest.

BIBLIOGRAPHIE citée et consultée

ALLEE Ph., 1981 : Lithologie, pente, exposition et dynamique des versants en haut Vallespir. Rev. géo. Pyr. et sud-ouest, 52,2 : 161-172.

AMIGO J.J., 1981 : Pour un essai de synthèse biogéographique du secteur naturel de l'Aspre (Pyrénées Orientales)-Conflent, 9 : 36-79.

ASCENSIO E., 1984 : Aspects climatiques des départements de la région Languedoc-Roussillon - Monographies n°4 - Ministère des transports : p 75-94.

BASSOULS M., 1963-64 : La pluviosité de la zone de montagne du département des Pyrénées orientales - Bull. Fédé. franç. économ. mont. n°14 : p 315-325

BAUDIERE A. et EMBERGER L.,1959 : Sur la notion de climat de transition en particulier dans le domaine méditerranéen. Bull. Serv. Cart. Phytogéogr. Série B, carte des groupements végétaux, 4 (2), p 95 - 117.

BONFILS P., (en préparation) : Notice de la carte pédologique du Languedoc-Roussillon au 1/200.000e.

BONNEAU M. et SOUCHIER B., 1979 : Pédologie : 2- Constituants et propriétés du sol - Ed. Masson : 459 p.

BROC N., 1955 : Une économie méditerranéenne en crise : les Hautes Aspres du Roussillon. D.E.S. Clermont-Ferrand : 61 p.

CAMPAGNE, 1912 : Les forêts pyrénéennes. Paris. 1 vol., 190 p.

CANET I., 1983 : Eléments climatologiques du Languedoc - Roussillon. Ecole nationale de la météorologie. 2 tomes (texte et cartographie) : 154 p. +53 fig.

Carte géologique de la France au 1/80 000e : feuille de Quillan, 3e édition, 1967 : 1 carte + 1 notice (16p.)

Carte géologique de la France au 1/80.000e - feuille de Prades 2e édition, 1968 : 1 carte + 1 notice (41 p.).

Carte géologique de la France au 1/80.000e - feuille de Quillan 3e édition, 1967 : 1 carte + 1 notice (16 p.).

Carte pédologique de la France au 1/100.000e : feuille Argelès-sur-mer, Perpignan, Notice explicative de J. SERVANT - 1970, 114 p., Service d'étude des sols de l'I.N.R.A.

CASANOBE M., 1966 : Annales climatologiques des Pyrénnées Orientales.

CEMAGREF, 1988 : Guide technique du forestier méditerranéen. Chapître 3 : essences forestières. 30 fiches. Conception : Cemagref Aix-en-Provence, Division des Techniques Forestières Méditerranéennes. Réalisation : Cemagref Grenoble, Division de l'Aménagement et de la Protection du Milieu Naturel.

CHEVROU R.B., 1986 : Modélisation de l'évolution des peuplements; à partir des données de l'I.F.N. XVIII, IUFRO world congress. Ljubliana (Yugoslavia). September 7-13 : 18 p.

DAGET Ph. et GODRON M., 1982 : Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés . Masson, coll. d'écolgie 18 : 163 p.

DAGET Ph., 1971 : Quotient pluviothermique d'Emberger et évapotranspiration globale. Bull. Rech. Agro. Gembloux, H.S. : 87-94.

DAGET Ph., 1977 : Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation - Vegetatio. 34, n°1 : 1-20

DAGET Ph., 1980 : Un élément naturel de la caractéristique du monde méditerranéen: le climat. Nat. monsp. n° hors série. Coll. Fond. L. Emberger: La mise en place, l'évolution et la caratérisation de la flore de la végétation circumméditerranéenne. Montpellier, 9-10 avril 1980.

de LAGARDE J., 1983 : Initiation à l'analyse des données. Dunod : 157 p.

DELPECH R., DUME G. et GALMICHE P., 1985 - Vocabulaire. Typologie des stations forestières. Ministère de l'Agriculture/Direction des forêts. I.D.F. : 243 p.

DESABIE J., 1965 - Théorie et pratique des sondages. Statistiques et programmes économiques. vol. 10. Dunod : 481 p.

DUCHAUFOUR Ph., 1977 : Pédologie. 1 - Pédogénèse et Classification, éd. Masson : 477 p.

DUCHAUFOUR Ph., 1984 - Pédologie. Masson, Abrégé : 220 p.

DUPIAS G., 1985 : Végétation des Pyrénées : notice détaillée de la partie pyrénéenne des feuilles 69 : Bayonne ; 70 : Tarbes ; 72 : Carcassonne ; 76 : Luz ; 77 : Foix ; 78 : Perpignan - Carte de la végétation de la France au 1/200.000e - éd. C.N.R.S : 209 p.

EMBERGER L., 1930a - La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Extraits de la revue générale de Botanique, Tome XLII : 38 p.

EMBERGER L., 1930b : Géographie Botanique. Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. Ext. C.R. Acad. Sci. 191 : 389-391.

EMBERGER L., 1952a : Phytogéographie. Sur le quotient pluviothermique. Institut de France. Acad. des Sci., 134 : 2508-2510.

EMBERGER L., 1952b : Sur le quotient pluviothermique - C.R. Ac. Sci., 134 : 2508 - 2511.

FOURNIER P., 1961 : Les quatre flores de France. Ed. P. Lechevallier, Paris : 1105 p.

GAUSSEN H., 1926 : La végétation de la moitié orientale des Pyrénées - Thèse sciences - Paris - 552 p.

GAUSSEN H., 1972 : Carte de la végétation de la France au 1/200.000e - feuille n° 78 : Perpignan - 2e édition - C.N.R.S., Toulouse.

GIACCOBE A.,1949 : Le basi concrete per una classificazione ecologica della vegetazione italiana. Forli, vol. 1, 188p.

GODRON M., 1986 : Préparation d'une carte des étages de végétation du Languedoc-Roussillon, Institut de Botanique et Centre L. Emberger (C.N.R.S.), Montpellier : 19 p.

GUINOCHET M., 1973 : Phytosociologie. Masson et Cie, collection d'Ecologie 1 : 227 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1984 : Buts et méthodes de l'Inventaire Forestier National.

JACAMON M., 1984 : Guide de dendrologie, Engref, Nancy. T1: Conifères, T 2: Feuillus, 88p + 256 p.

JAFFREZO M., 1977 : Guide géologique régional des Pyrénées orientales et des Corbières, éd. Masson : 191 p.

LE FLOC'H E et al., 1973 : Carte de la végétation et de son écologie. In: Atlas Régional du Languedoc Roussillon (Dir R. Dugrand), Paris, Berger Levrault. 1 not., 57p, 7 fig., 2 cartes couleur au 1 / 750 000.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET. INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1983: Département des Pyrénées Orientales, Résultats du deuxième inventaire forestier (1980).

MORMICHE A., 1984 : La notion d'aménagement forestier. Revue géographique des Pyrénées Orientales et du Sud est. T 55, fasc. 2, p 129 - 140.

OZENDA P., 1964 : Biologie végétale, "Biogéographie végétale". Edition Doin, Biologie publiée sous la direction de M. ALBERT OBRE : 374 p.

OZENDA P., 1975a : Sur la définition d'un étage de végétation supraméditerranéen en Grèce. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, in Zürich. 55 : 84-98.

OZENDA P., 1975b : Sur les étages de la végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen - Doc. Cartogr. Ecol., XVI : 1-32.

PONS A. et SUC. J.P., 1980 : Les témoignages de structures actuelles de végétation méditerranéenne dans le passé antérieur à l'action de l'homme. Naturalia Monspeliensa. n° hors série, colloque de la Fondation Emberger sur "la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circum-méditerranéenne", Montpellier 9.10/4/1980 : 69-78.

Rapport de stage Ecol. Nat. Météo.: 157 p. + 53 fig.

REILLE M., TRIAT-LAVAL M et VERNET J.L., 1980 :Les témoignages de structures actuelles de végétation méditerranéenne durant le passé contemporain de l'action de l'homme. Naturalia Monspeliensa. n° hors série, colloque de la Fondation Emberger

sur "la mise en place, l'évolution et la caractérisation de la flore et de la végétation circum-méditerranéenne",Montpellier 9.10/4/1980 : 79-87.

REY P.,1961 : Les cartes de la végétation des Pyrénées Orientales au 1/200 000. Service de la Carte de la végétation, CNRS.

RIPERT C. et NOUALS D., 1988 : Proposition de découpage interrégional en secteurs écologiques homogènes dans la zone méditerranéenne française - C.E.M.A.G.R.E.F., division techn. forest. médit. Aix-en-Provence : 51p + 1 carte.

SALVAYRE H., 1983 : Géologie des Pyrénées orientales - essai de synthèse : 429 p. + 1 carte.

SERVAT E. et CALLOT G., 1966 : Notice explicative de la carte des sols du Roussillon, I.N.R.A., Service d'étude des sols. Montpellier : 68 p.

SOUTADE G., 1980 : Modelé et dynamique actuelle des versants supra-forestiers des Pyrénées Orientales. Imprimeris du Soud ouet. Alni. 452 p.

THIEBAUT B., 1974 : Esquisse bioclimatique dans le département de l'aude et les régions limitrophes - Bull. Ecol., t.5,3 : P 239-258.

THIEBAUT B., 1979 : Etude de la hêtraie dans l'arc montagneux nord-méditerranéen de la vallée du Rhône à celle de l'Ebre - Thèse Doct. Etat, Univ. Scien. Techn. Lang., Montpellier, 3 vol text 267p,.

TRICART J. et CAILLEUX A., 1965 : Traité de gépmorphologie : Tome 1 : Introduction à la géomorphologie climatique, Ed. S.E.D.E.S. : 306 p.

TURMEL A., 1986 : Contribution à l'étude du déterminisme de la hêtraie dans la partie nord-orientale de son aire pyrénéenne. Thèse 3° cycle. Univ. Paul Sabatier. Toulouse.

VIERS G., 1962 : Les Pyrénées - Coll. Que Sais-je éd. P.U.F. : 128 p.

DEUXIEME PARTIE

INVENTAIRE DES PRINCIPAUX TYPES

CLE POUR LA DETERMINATION DES TYPES FORESTIERS DU CONFLENT

TYPES SUR CALCAIRE

TYPES SUR MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE

TYPES SUR SUBSTRAT SILICEUX

TYPES AUX ETAGES MEDITERRANEENS

TYPES A L'ETAGE MONTAGNARD

TYPES AUX ETAGES SUBALPIN ET ALPIN

LES TYPES SUR SUBSTRAT CALCAIRE

LES TYPES SUR CALCAIRE

En dehors des filons calcaires qui parcourent le massif granito-gneissique du Canigou, le calcaire du Dévonien forme un secteur bien individualisé de largeur d'abord réduite, du Pic de la Pelade à l'ouest jusqu'à Villefranche de Conflent où il est traversé par la Têt en une cluse. Il constitue essentiellement le sommet et le versant nord du massif du Coronat, d'orientation générale WNW-ESE. Ce massif est un témoin de la phase sédimentaire du Primaire et de la tectonique hercynienne, au-dessus des schistes qui l'entourent au nord et au sud.

Sur tout le flanc sud du synclinorium de Villefranche, l'allure très plissée des affleurements ne permet pas de séparer clairement le Silurien (mal caractérisé lithologiquement) du Dévonien inférieur.

Le calcaire du Dévonien est un calcaire dur, régulièrement stratifié ; il présente des accidents, en bandes minces continues (jusqu'à une dizaine de mètres de longueur) ou en masses irrégulières, constitués de fossiles silicifiés. C'est un massif azoïque, **souvent dolomitique** et criblé de cavités karstiques qui forment toute l'ossature du synclinorium de Villefranche. Les basculements survenus lors de la surrection du Tertiaire expliquent son exposition essentiellement nord.

Les étages de végétation se succèdent le long de ce massif, de 400 à 2 370 m :
- l'étage méso-méditerranéen (type C1) où domine le Chêne vert, d'expositions variées.
- l'étage supra-méditerranéen (type C2), représenté essentiellement en exposition sud-est, où domine la série du Chêne pubescent.
- l'étage montagnard (type C3 de transition et types C4 de transition avec le subalpin), essentiellement en versant nord, dominé par le Pin sylvestre et le Pin à crochets.

Dans chacun de ces étages, la profondeur du sol (plus ou moins liée à la topographie) et/ou l'exposition permettent de différencier les types.

Aux étages méditerranéens, près de Villefranche, ce calcaire présente les formes typiques de l'altération du calcaire : le karst, qui se traduit par la présence de grottes (grotte des Canalettes). Sur les pentes fortes, la roche affleure souvent et les sols sont très peu profonds, composés de nombreux

cailloux et d'une matrice formée par les argiles de décalcarification.
Dans les fissures du karst ou au pied des "falaises", les sols sont fersiallitiques calcaires ou calciques.
Aux étages méditerranéens, la végétation dépend essentiellement de la profondeur du sol :
- pelouses et garrigues basses sur les sols superficiels,
- garrigues plus élevées ou taillis lorsque le sol est plus important (fissuration importante ou talus d'éboulis).

TYPE C1

Secteur géologique	CALCAIRE
Etage de végétation variante	méso-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible colluvions
Type d'altération du substrat	altération dans les fissures
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 500 - 700 m est à sud versant, haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	lithosol, rendzine
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible argileuse 7 - 7,5 4 - 6 / 10
Espèces dominantes	*Genista scorpius* *Brachypodium ramosum*
Espèces les plus fréquentes	*Pistacia terebinthus,* *Rhamnus alaternus*
Proposition d'essences de reboisement	Cyprès vert Cyprès de l'Arizona Erable de Montpellier dans un objectif exclusivement paysager ou de protection

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type C1)

Aphyllanthes monspeliensis
Cephalaria leucantha
Dorycnium suffruticosum
Genista scorpius
Pistacia terebinthus
Rhamnus alaternus
Thymus vulgaris
Brachypodium ramosum
Coronilla minima
Euphorbia nicaeensis
Globularia alypum
Quercus ilex
Rubia peregrina

Le calcaire, souvent peu fissuré ou altéré, présente une couverture pédologique irrégulière et peu importante, composé de nombreux cailloux et d'une matrice rouge de décalcification au milieu de laquelle affleure la roche. Le caractère méditerranéen du climat (sécheresse estivale) constitue alors un facteur limitant pour la végétation dont les racines ne peuvent descendre en profondeur que dans les poches. Cette végétation est généralement de type garrigue basse ouverte, à *Genista scorpius*. Ce type se distingue du suivant (type C2) par la présence d'espèces typiquement méditerranéennes comme le *Pistacia terebinthus* et *Rhamnus alaternus*.

STATION TYPE : C1

Localisation : Commune : Villefranche de Conflent
Lieu-dit : Saint-Pierre
Longitude x latitude (grades) : +0,01 x 47,31

Etage de végétation : méso-méditerranéen

Substrat : calcaires impurs

Topographie : Altitude : 600 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : sud-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : 20 à 40 cm
Affleurement rocheux : 60 %
Texture : argilo-limoneuse à argilo-limono-sableuse
pH : 7,5

Végétation :

Amelanchier rotundifolia
Arrenatherum eliatus
Brachypodium ramosum
Coronilla minima
Euphorbia nicaeensis
Globularia alypum
Pistacia terebinthus
Quercus ilex
Thymus vulgaris
Aphyllantes monspeliensis
Asparagus acutifolius
Clematis flammula
Dorycnium suffruticosum
Genista scorpius
Odontites lutea
Prunus spinosa
Rhamnus alaternus

TYPE C2

Secteur géologique	CALCAIRE
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle à faible
Type d'altération du substrat	altération plus ou moins importante dans les fissures
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 700 - 1 000 m toutes versant, haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	lithosol, rendzine, sol brun en poches
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible sauf dans les fissures argileuse 5,5 - 6,5 1 à 4 / 10
Espèces dominantes	*Quercus ilex*
Espèces les plus fréquentes	*Acer monspessulanum* *Amelanchier vulgaris*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production sur les zones à sol profond : Cèdre de l'Atlas Pin (noir, de Calabre) Sapin de Céphalonie Dans un but paysager ou de protection: Chêne pubescent Erable de Montpellier (aux altitudes les plus basses) Cèdre du Liban

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type C2)

Acer monspessulanum
Asparagus acutifolius
Crataegus monogyna
Juniperus communis
Quercus ilex
Rubia peregrina
Thymus vulgaris
Amelanchier vulgaris
Coronilla minima
Genista scorpius
Pinus nigricans
Quercus lanuginosa
Teucrium chamaedrys

Comme dans le type précédent, les sols sont toujours discontinus et carbonatés. La nature du substrat et l'exposition (nord-est à sud) permettent une remontée altitudinale de la végétation méditerranéenne (Chêne vert, *Genista scorpius*, *Asparagus acutifolius*, *etc*). au-delà des limites habituelles. Mais ce type se distingue du type C1 par la disparition des espèces les plus thermophiles comme *Pistacia terebintus* et *Rhamnus alaternus* et la présence systématique du Pin noir, de l'Amélanchier vulgaire, de *Crataegus monogyna*, de l'Erable de Montpellier et du Chêne pubescent.

STATION TYPE : C2

Localisation : Commune : Villefranche de Conflent
Lieu-dit : Ambouilla
Longitude x latitude (grades) : +0,05 x 47,33

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : calcaire dur

Topographie : Altitude : 720 m
Forme ou dynamique : karst
Pente : 3 %
Exposition : sud

Pédologie : Type de sol : sol fersiallitique calcique profond en bordure de creux karstique
Profondeur du sol : moyennement profond
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : argileuse
pH : 6,6 à 8,2

Végétation : pelouse à *Brachypodium ramosum* pâturée

Brachypodium ramosum
Eryngium campestre
Genista scorpius
Ononis spinosa
Quercus lanuginosa
Thymus serpyllum
Catananche caerulea
Euphorbia segetalis
Hieracium pilosella
Quercus ilex
Teucrium chamaedrys

PROFIL C2

Identification Profondeur	A 0 - 6	B 6 - 60	C 80 - 100
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 34,3 24,2 9,8 13,1 18,6 Als	 37,7 25,1 9,0 13,4 14,8 Als	 35,7 29,9 8,9 12 0 13,5 Al
Carbone organique (%) Matière organique (%)	4,45 7,65		
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	4,35 10,22		
pH (eau)	6,6	7,8	8,2
Calcaire total (%)			11,8
Fer meth. deb	2,70	2,87	1,07

TYPE C3

Secteur géologique	CALCAIRE
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen à montagnard
Formations superficielles épaisseur nature	 faible colluvions
Type d'altération du substrat	altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 750 - 1 300 m nord-ouest à nord-est versant forte
Type de sol et association	rendzine, sol brun décarbonaté (en poches)
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	moyenne à importante dans les fissures limono-sableuse à argilo-limoneuse 4,5 - 5,5 1 - 3 / 10
Espèces dominantes	*Pinus silvestris*
Espèces les plus fréquentes	*Amelanchier rotundifolia* *Acer campestre*, Mousses
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin (noir, de Calabre) Sapin de Nordmann Sapin de Bornmuller Dans un but de protection ou paysager: Chêne pubescent Aulne cordé Hêtre Tilleul Alisier blanc Erable à feuilles d'aubier

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type C3)

Acer campestre	*Amelanchier rotundifolia*
Buxus sempervirens	*Cornus sanguinea*
Cytisus triflorus	*Deschampsia flexuosa*
Euphorbia characias	*Helleborus foetidus*
Hepatica triloba	*Juniperus communis*
Lavandula officinalis	*Lonicera etrusca*
Pinus silvestris	*Sorbus aria*
Teucrium chamaedrys	*Thymus vulgaris*
Viburnum lantana	*Viola silvestris*

L'exposition des versants limite l'évaporation par l'ensoleillement, les espèces qui se développent ne sont plus typiquement méditerranéennes.

Ce type se caractérise par des sols moyennement profonds sur une roche peu fissurée, ni altérée. Les sols profonds ne se développent que dans les fissures. Il se situe sur les pentes généralement très fortes entre l'étage supra-méditerranéen et le montagnard. Les sols sont décarbonatés. Ce type se distingue des autres par la présence d'*Helleborus foetidus* ; *Hepatica triloba* et l'Alisier blanc caractérisent le passage au montagnard ; l'Erable champêtre et *Buxus sempervirens* sont assez fréquents.

STATION TYPE : C3

Localisation : Commune : Nohèdes
Lieu-dit : Pi Rodon
Longitude x latitude (grades) : -0,04 x 47,35

Etage de végétation : supra-méditerranéen à montagnard

Substrat : calcaires impurs

Topographie : Altitude : 950 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : nord-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : limoneuse à limono-sablo-argileuse
pH : 5

Végétation : futaie de Pins sylvestres

Acer campestre
Deschampsia flexuosa
Helleborus foetidus
Juniperus communis
Pinus silvestris
Sorbus aria
Teucrium polium
Viola silvestris
Crataegus monogyna
Euphorbia characias
Hepatica triloba
Lavandula officinalis
Quercus ilex
Teucrium chamaedris
Thymus vulgaris

TYPES C4a et C4b

Secteur géologique	CALCAIRE DOLOMITISE
Etage de végétation variante	montagnard à subalpin
Formations superficielles épaisseur nature	 faible (C4b) moyenne à importante (C4a) colluvions
Type d'altération du substrat	importante à faible
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 600 - 2 000 m nord-est à ouest-sud-ouest versant,haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	sol brun plus ou moins humifère
Profondeur Texture pH	variable sablo-limoneuse à limono-argileuse 4 - 5 (C4a), > 6,5 (C4b)
Espèces dominantes	*Pinus silvestris, Pinus montana*
Espèces les plus fréquentes	*Juniperus communis*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Pin sylvestre Pin à crochets Sapin pectiné Dans un but de protection ou paysager: Hêtre Alisier blanc Erable sycomore

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type C4a)

Alchemilla hoppeana	*Deschampsia flexuosa*
Euphorbia cyparissias	*Hepatica triloba*
Juniperus communis	*Pinus montana*
Pinus silvestris	*Sorbus aria*

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type C4b)

Deschampsia flexuosa	*Euphorbia cyparissias*
Hepatica triloba	*Juniperus communis*
Pinus montana	*Pinus silvestris*

Ce type se développe sur les calcaires à l'étage montagnard. Deux sous-types peuvent être distingués en fonction du pH :

pH = 4 à 5 : sous-type C4a

pH > 6,5 : sous-type C4b

Il y a peu de différences floristiques entre les deux sous-types ; dans le sous-type C4b, cependant, il semble y avoir prédominance du Pin à crochets.

STATION TYPE : C4a

Localisation : Commune : Nohèdes
Lieu-dit : Font del Bosc
Longitude x latitude (grades) : -0,09 x 47,35

Etage de végétation : montagnard

Substrat : calcaire

Topographie : Altitude : 1 600 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : nord-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol :importante
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : < 4

Végétation : futaie de Pins sylvestres et de Pins à crochet

Deschampsia flexuosa
Euphorbia cyparissias
Helleborus foetidus
Juniperus communis
Pinus silvestris
Digitalis lutea
Fragaria vesca
Hepatica triloba
Pinus montana
Viola silvestris

STATION TYPE : C4b

Localisation : Commune : Olette
Lieu-dit : La Mouline
Longitude x latitude (grades) : -0,10 x 47,35

Etage de végétation : montagnard

Substrat : calcaire

Topographie : Altitude : 1 640 m
Forme ou dynamique : mi-versant / grèze hétérométrique
Pente : n.o.
Exposition : ouest

Pédologie : Type de sol : rendzine en cours de décarbonatation / sol brun calcaire
Profondeur du sol : faible / importante
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : limono-sableuse / limoneuse à limono-argilo-sableuse
pH : 8,0 / 7,9

Végétation : Futaie de Pins sylvestres

Galium vernum
Pinus silvestris
Juniperus communis

PROFIL C4a : rendzine en cours de décarbonatation
mull carbonaté

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 22
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 37,4 38,7 16,7 5,2 2,0 AL
Carbone organique (%) Matière organique (%)	2,07 3,56
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,35 15,33
pH (eau)	8,0

PROFIL C4b : sol brun calcaire sur éboulis

Identification Profondeur (en cm)	A00 0 - 31	BC 31 - 90
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 23,4 29,4 10,3 9,3 27,6 LAS	 22,5 33,8 16,0 12,6 15,1 LAS
Carbone organique (%) Matière organique (%)	14,52 24,97	1,4 2,4
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	7,37 19,7	0,84 16,66
pH (eau)	7,9	7,9
Calcaire total (%)	10,8	11,4

LES TYPES SUR MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE

LES TYPES FORESTIERS SUR MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE

Ces matériaux détritiques couvrent la partie basse du Conflent depuis Marquixanes à 250 m jusqu'à Escarro à 880 m d'altitude. Ils constituent un piémont de glacis et de cônes de déjection qui couvrent environ 1/5ième de la surface de la région ; ce sont des cailloutis, des sables et des blocs qui ont remblayé la vallée de la Têt sur de grandes épaisseurs. Entaillé et tronqué depuis sa mise en place par la poursuite de l'effondrement de la plaine et de l'exhaussement du massif, ce piémont forme un secteur de collines à croupes molles perpendiculaires à la Têt et intensément ravinées.

Toujours situés sous climat méditerranéen, les sols sont anciens, plus ou moins repris par le climat actuel (rudisols, sols fersiallitiques bruns) ou appauvris et lessivés (sols tronqués par l'érosion). Ce sont des sols profonds à pierrosité importante et matrice sablo-argileuse à argilo-sableuse. Ces sols sont très sensibles à l'érosion hydrique.

Ce secteur se situe dans les étages méso-méditerranéen (types P2 et P3) et supra-méditerranéen (types P1, P4 et P5). Au sein de chaque étage, la profondeur du sol, la topographie, la constitution et/ou l'exposition permettent de distinguer plusieurs types.

TYPE P1

Secteur géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE
Etage de végétation variante	méso et supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne à importante colluvions
Type d'altération du substrat	faible à importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 300 - 850 m toutes bas de versant, zone dépressive assez forte à forte
Type de sol et association	sol brun
Profondeur Texture pH	moyenne à importante sableuse à argilo-sableuse ≤ 5,5
Espèces dominantes	*Fraxinus excelsior, Prunus avium*
Espèces les plus fréquentes	
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin laricio de Corse Sapin de Céphalonie Peuplier Merisier Dans un but paysager ou de protection: Pin pignon Erable de Montpellier Frêne à fleurs Chêne pubescent Alune cordé

Combinaison d'espèces indicatrices : (type P1)

Alnus glutinosa
Corylus avellana
Fraxinus excelsior
Juglans regia
Ulmus campestre
Castanea sativa
Crataegus monogyna
Hedera helix
Prunus avium

Ce type occupe les talwegs et les bas de versants. Le sol est un sol brun "acide", généralement sur colluvions, qui recueille les eaux de ruissellement et les eaux de drainage des versants supérieurs. Il s'y développe généralement un taillis (ou un taillis sous futaie de résineux) composé du Frêne, du Merisier et de l'Aulne glutineux avec un sous-bois où les ronces et les rosiers sont fréquents.

Ce type n'occupe jamais une grande surface mais forme plutôt une lisière en bas de versants.

STATION TYPE : P1

Localisation : Commune : Serdinya
Lieu-dit : rivière de Baillmarsane
Longitude x latitude (grades) : -0,02 x 47,29

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : formation détritique du mio-pliocène

Topographie : Altitude : 650 m
Pente : 60 %
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : sol brun modal
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : limono-sablo-argileuse à limono-sableuse
pH : 6,5 à 6,8

Végétation : taillis

Asplenium adianthum nigrum
Brachypodium phenicoïdes
Castanea sativa
Fragaria vesca
Galium maritimum
Lonicera xylosteum
Quercus lanuginosa
Robinia pseudaccacia
Teucrium scorodonia
Asplenium trichomanes
Brachypodium sylvaticum
Clematis alba
Fraxinus ornus
Juniperus communis
Prunus avium
Rhamnus saxatilis
Sarothamnus scoparius

PROFIL P1 : sol brun modal

Identification Profondeur	A 0 - 34	B 34 - 77	C 77 - 120
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 13,7 15,9 10,8 22,2 37,4 Sla	 18 17,8 11,9 20,9 31,4 Sla	 15,6 18,9 11,5 19,6 34,4 Sla
Carbone organique (%) Matière organique (%)	0,8 1,37	0,36 0,61	
Azote ELDAHL (Pour 1000) C/N	0,71 11,26	0,44 8,18	
pH (eau)	6,5	6,8	7,0
(Pour 1000) Acide phosphorique TRUOG	0,05	0,04	0,08

TYPE P2

Secteur géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE
Etage de végétation variante	méso-méditerranéen
Formations superficielles nature épaisseur	/ nulle ou faible
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	400 - 500 m toutes sommet, versant faible à assez forte
Type de sol et association	sol fersiallitique brun
Profondeur Texture pH	importante sableuse à limono-argilo-sableuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Ilex parviflorus* *Cistus monspelliensis*
Espèces les plus fréquentes	*Quercus lanuginosa, Quercus ilex*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Pin pignon Cèdre du Liban Dans un but paysager ou de protection: Cyprès vert Cyprès de l'Arizona Erable de Montpellier Frêne à fleurs Chêne pubescent Aulne cordé

Combinaison d'espèces indicatrices : (type P2)

Brachypodium ramosum	*Cistus monspeliensis*
Dorycnium suffruticosum	*Lavandula stoechas*
Quercus ilex	*Quercus lanuginosa*
Sarothamnus scoparius	*Ulex parviflorus*

Ce type se développe sur les versants et les croupes du secteur Mio-pliocène. Il se développe sur :
- des régosols, sols peu différenciés et peu évolués sur des matériaux meubles
- des sols fersiallitiques appauvris et même lessivés avec quelquefois des troncatures sur les versants érodés.

Ce type présente essentiellement un maquis bas d'*Ulex parviflorus* et de *Cistus monspeliensis*. Abandonné et non soumis au feu, ce type est reconquis peu à peu par le Chêne vert et le Chêne pubescent.

Localement, des couches d'argile en profondeur peuvent ralentir le développement de la végétation.

STATION TYPE : P2

Localisation : Commune : Prades
Lieu-dit : mas del Couscou
Longitude x latitude (grades) : +0,12 x 47,34

Etage de végétation : méso-méditerranéen

Substrat : formation détritique du Mio-pliocène

Topographie : Altitude : 500 m
Forme ou dynamique : cône de déjection, haut de versant
Pente : 5 %
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : sol brun avec traces de sol fersiallitique ancien ou reprise alluviale : paléosol
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux :
Texture : limono-sablo-argileuse
pH : 6,1 à 5,1

Végétation : maquis bas très ouvert à Chêne vert

Brachypodium ramosum
Dactylis glomerata
Lavandula stoechas
Thymus serpyllum
Cistus monspeliensis
Dorycnium suffruticosum
Quercus ilex
Ulex parviflorus

PROFIL P2

Identification Profondeur	A 0 - 8	(B) 8 - 25	C1 25 - 70	C2 70 - 100
Granulométrie (%) n **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 14,1 15,2 11,2 18,0 41,5 SLA	 19,1 15,3 10,6 15,8 39,2 SLA	 11,3 16,4 10,8 18,5 43,0 SLa	 5,8 14,5 9,1 16,4 54,2 S
Carbone organique (%) Matière organique (%)	2,1 3,5			
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,4 14,4			
pH (eau)	6,1	5,1	5,1	5,5

TYPE P3

Secteur géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE
Etage de végétation variante	méso-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions
Type d'altération du substrat	altération des éléments
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	350 - 500 m toutes versant, bas de versant assez forte à très forte
Type de sol et association	sol brun peu différencié
Profondeur Texture pH	moyenne limono-sableuse ≤ 5,5
Espèces dominantes	*Quercus lanuginosa*
Espèces les plus fréquentes	
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre du Liban Pin pignon Dans un but paysager ou de protection: Cyprès vert Cyprès de l'Arizona Frêne à fleurs Erable de Montpellier

Combinaison d'espèces indicatrices : (type P3)

Brachypodium ramosum	*Clematis flammula*
Quercus ilex	*Quercus lanuginosa*
Sarothamnus scoparius	*Thymus vulgaris*

L'accumulation des colluvions sur les bas de versants permet la formation de sols de profondeur moyenne (sols bruns peu différenciés à sols bruns fersiallitiques) qui possèdent une certaine réserve hydrique. Le Chêne pubescent et le Chêne vert y forment des taillis dans lesquels on retrouve des espèces des stades de dégradation.

STATION TYPE : P3

Localisation : Commune : Marquixanes
Lieu-dit : Bartou
Longitude x latitude (grades) : +0,16 x 47,37

Etage de végétation : méso-méditerranéen

Substrat : formation détritique du Mio-pliocène
(pierres et blocs de schiste et gneiss)

Topographie : Altitude : 350 m
Forme ou dynamique : cône de déjection
Pente : 35 %
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : sol brun peu différencié
Profondeur du sol : moyennement profond
Affleurement rocheux : 3 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : 6,9 à 5,8

Végétation : taillis de Chêne pubescent

Brachypodium ramosum
Lonicera etrusca
Quercus lanuginosa
Sarothamnus scoparius
Galium maritimum
Quercus ilex
Rubia peregrina
Ulex parviflorus

PROFIL P3

Identification Profondeur	O + A 0 - 8	B 8 - 50	C 50 - 100
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 12,2 16,7 12,1 16,6 42,4 Sl	 9,3 16,8 11,7 19,9 42,3 Sl	 10,5 20,8 13,3 18,1 37,3 SL
Carbone organique (%) Matière organique (%)	17,6 30,2		
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,41 12,48		
pH (eau)	6,9	5,8	5,8

TYPE P4

Secteur géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible colluvions
Type d'altération du substrat	altération des éléments
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 600 - 850 m nord-est à sud sommet, haut de versant moyenne à assez forte
Type de sol et association	sol fersiallitique brun, sol brun appauvri
Profondeur Texture pH	moyenne à importante sablo-limoneuse à argilo-limono-sableuse 6
Espèces dominantes	*Sarothamnus scoparius*
Espèces les plus fréquentes	
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin laricio de Corse Sapin de Bornmuller Merisier Chêne rouge Dans un but paysager ou de protection: Aulne cordé Robinier Tilleul Erable à feuilles d'aubier Alisier torminal

Combinaison d'espèces indicatrices : (type P4)

Lavandula stoechas
Quercus lanuginosa
Teucrium chamaedrys
Quercus ilex
Sarothamnus scoparius
Thymus vulgaris

Ce type se situe sur les faibles pentes, certainement cultivées ou pâturées autrefois.

STATION TYPE : P4

Localisation : Commune : Ria-Sirach
Lieu-dit : Les Artigues
Longitude x latitude (grades) : +0,08 x 47,32

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : Formations détritique du Mio-pliocène

Topographie : Altitude : 700 m
Forme ou dynamique : glacis
Pente : 37 %
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : sol brun appauvri, très graveleux
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : limono-sableuse à limono-argilo-sableuse
pH : 6,4 à 7,1

Végétation : friche

Arrhenaterum elatius
Clematis flammula
Galium maritimum
Phleum boehmeri
Quercus ilex
Rubia peregrina
Brachypodium phoenicoides
Erigeron canadensis
Lonicera etrusca
Prunus spinosa
Quercus lanuginosa
Sarothamnus scoparius

PROFIL P4

Identification Profondeur	A 0 - 5	E 5 - 20	B1 20 - 70	B2t 70 - 10
Granulométrie (%) ****				
Argile	12,0	15,5	24,9	24,0
Limon fin	25,0	23,2	26,6	24,8
Limon grossier	15,4	13,4	11,2	11,2
Sable fin	15,1	17,4	17,2	17,9
Sable grossier	32,5	30,5	20,1	22,1
**** Texture	LS	LSa	ALs	LAS
Carbone organique (%)	4,03			
Matière organique (%)	6,93			
Azote ELDAHL (pour 1000)	3,32			
C/N	12,13			
pH (eau)	6,4	5,8	6,8	7,1

TYPE P5

Secteur géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles nature épaisseur	/
Type d'altération du substrat	altération des éléments faible
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	500 - 900 m toutes versant, bas de versant assez forte à forte
Type de sol et association	sol lessivé, sol fersiallitique
Profondeur Texture pH	importante sableuse à limono-argilo-sableuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Pinus Salzmanni, Pinus silvestris*
Espèces les plus fréquentes	*Calluna vulgaris* *Cistus laurifolius*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin laricio de Corse Sapin de Bornmuller Douglas Merisier Chêne rouge Dans un but paysager ou de protection: Aulne cordé Robinier Tilleul Erable à feuilles d'aubier Alisier torminal

Combinaison d'espèces indicatrices : (type P5)

Calluna vulgaris	
Cistus laurifolius	
Genista pilosa	*Genistella sagitellis*
Juniperus communis	*Lavandula stoechas*
Pinus salzmanni	*Pinus silvestris*
Polypodium vulgare	*Quercus lanuginosa*
Sarothamnus scoparius	*Thymus vulgaris*

Ce type occupe les versants et les croupes molles des formations détritiques du mio-pliocène. Il est généralement formé par une futaie de Pins de Salzmann en mélange avec quelques Pins sylvestres. Quelques Chênes pubescents et Chênes verts arrivent à s'y développer mais ne sont jamais très nombreux. Le sous-bois, relativement pauvre, est composé de *Cistus laurifolius* et *de Calluna vulgaris* essentiellement, dans lequel *Sarothamnus scoparius* est présent mais peu abondant.

STATION TYPE : P5

Localisation : Commune : Fuilla
Lieu-dit : Serrat des Garbères
Longitude x latitude (grades) : +0,01 x 47,28

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : formation détritique du Mio-pliocène

Topographie : Altitude : 800 m
Pente : 35 %
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : sol lessivé non hydromorphe
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : sablo-limoneuse à argilo-limono-sableuse
pH : 6,6 à 5,3

Végétation : futaie de Pin de Salzmann

Calluna vulgaris
Genista pilosa
Mousses
Pinus salzmanni
Quercus lanuginosa
Cistus laurifolius
Juniperus communis
Pinus maritimum
Pinus silvestris
Sarothamnus scoparius

PROFIL P5 sol lessivé non hydromorphe

Identification Profondeur	A2 0 - 22	B1t 22 - 45	B2t 45 - 80	CB 80 - 120
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 10,2 13,1 10,3 28,3 38,1 Sl	 39,7 12,2 8,3 16,0 23,8 Asl	 35,7 13,3 10,7 15,0 25,3 Asl	 27,1 13,4 12,4 18,3 28,8 ASl
Carbone organique (%) Matière organique (%)	0,97 1,66	0,54 0,92		
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	0,59 16,44	0,44 12,27		
pH (eau)	6,6	5,4	5,3	5,4

LES TYPES SUR SUBSTRATS SILICEUX (GRANITE, GNEISS, MICASCHISTES ET SCHISTES)

LES TYPES AUX ETAGES MEDITERRANEENS

LES TYPES SUR SUBSTRATS SILICEUX DES ETAGES MEDITERRANEENS

L'étage mésoméditerranéen est essentiellement marqué par son climat : les précipitations sont relativement faibles (300 à 800 m par an), la sécheresse estivale est bien marquée.

On y observe essentiellement deux séries de végétation : la série du Chêne vert et celle du Chêne pubescent. Le Chêne vert est l'espèce la plus fréquente dans l'étage méso-méditerranéen.

Au supra-méditerranéen, les précipitations sont plus abondantes (700 à 1 000 m par an), mais gardent la même répartition saisonnière. Cependant, on ne peut considérer qu'il existe une sécheresse estivale au sens de GAUSSEN (DUPIAS, 1985).

On observe les deux mêmes séries qu'au mésoméditerranéen : Chêne vert et Chêne pubescent.

L'entrée dans la clé de détermination se fait tout d'abord par l'"altération". Ensuite, les étages de végétation, puis la pente et l'exposition permettent d'aboutir aux types.

Les types présentant une altération de surface sont au nombre de trois. Le type SM1 au méso-méditerranéen, en exposition générale sud, appartient à la série du Chêne pubescent. Par la disparition de *Cistus monspeliensis*, il passe progressivement au type SM2, sur sols très érodés au supra-méditerranéen.

Ce type est très proche du SM3 qui constitue un taillis de Chênes pubescents sur sols plus profonds.

Sur les sols altérés dans les diaclases, on distingue, au méso-méditerranéen, le type SM4 appartenant à la série du Chêne vert ; ce sont des taillis de Chênes verts ou des maquis à *Ulex parviflorus* et *Erica arborea*.

Au supra-méditerranéen, à l'est du Canigou, en station humide, on passe au type SM5 avec disparition de *Ulex parviflorus* et l'existence de landes de *Calluna vulgaris* et *Sarothamnus scoparius*. Ce type présente un sous-type SM5', sur les versants et hauts de versant en transition avec le montagnard.

A l'ouest du Canigou, la sécheresse relative du climat permet à la série du Chêne vert de remonter en altitude (type SM6).

Sur les schistes (altération interfoliaire), aux pentes relativement fortes du supra-méditerranéen, le Chêne vert peut former des taillis avec *Cistus laurifolius* en sous-bois (type SM8). Sur les pentes moins fortes, en exposition variable, se développent des pâturages à *Genista scorpius* et à *Eryngium campestre*.

On passe au montagnard inférieur avec des pelouses ou garrigues ouvertes à Chêne vert et à *Genista scorpius* (type SM9).

Enfin, un type particulier (SM10) se développe dans les secteurs où les colluvions sont relativement importantes ; ce sont des taillis de feuillus divers : Châtaigniers, Erables, Aulnes ...

TYPE SM1

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (Granite)
Etage de végétation variante	méso-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne arène granitique
Type d'altération du substrat	altération homogène de surface
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 500 - 650 m sud-est à sud ouest versant, haut de versant, replat assez forte à forte
Type de sol et association	régosol, ranker
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible sableuse ≤ 5 1 - 4 / 10
Espèces dominantes	*Cistus monspeliensis*
Espèces les plus fréquentes	*Cistus laurifolius*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Pin pignon Cèdre du Liban Dans un but paysager ou de protection: Cyprès vert Cyprès de l'Arizona Frêne à fleurs Erable de Montpellier

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM1)

Brachypodium ramosum
Cistus monspeliensis
Dorycnium suffruticosum
Genista scorpius
Lavandula stoechas
Quercus coccifera
Quercus lanuginosa
Sarothamnus scoparius
Staehelina dubia
Thymus vulgaris
Cistus laurifolius
Daphne gnidium
Euphorbia characias
Juniperus oxycedrus
Psoralea bituminosa
Quercus ilex
Rubia peregrina
Spartium junceum
Teucrium chamaedrys

Par la disparition de *Cistus monspeliensis* et la fréquence de *Sarothamnus scoparius*, ce type passe progressivement au type SM2.

Ce type est marqué par la présence occasionnelle du Chêne kermès dans l'étage méso-méditerranéen.

STATION TYPE : SM1

Localisation : Commune : Marquixanes
Lieu-dit : entre Roc Rodon et Moulin sylvestre
Longitude x latitude (grades) :+0,17 x 47,39

Etage de végétation : méso-méditerranéen

Substrat : siliceux

Topographie : Altitude : 450 m
Forme ou dynamique : replat
Pente : importante
Exposition : sud

Pédologie : Type de sol : ranker sur arènes
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : sableuse
pH : n.o.

Végétation :

Cistus monspeliensis
Juniperus oxycedrus
Olea europea
Quercus ilex
Spartium junceum
Dactylis glomerata
Lavandula stoechas
Quercus coccifera
Quercus lanuginosa
Ulex parviflorus

TYPE SM2

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (Granite)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne arène et colluvions
Type d'altération du substrat	altération homogène de surface
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 500 - 700 m sud à sud-ouest versant assez forte à forte
Type de sol et association	régosol, ranker et sols bruns
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à moyenne et continue sableuse ≤ 5 1 / 10
Espèces dominantes	*Cistus laurifolius*
Espèces les plus fréquentes	*Sarothamnus scoparius*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin laricio de Corse Sapin de Céphalonie Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent Cèdre du Liban Robinier Tilleul Chêne rouge

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM 2)

Asplenium adianthum nigrum	*Cistus laurifolius*
Daphne gnidium	*Dorycnium suffruticosum*
Genista scorpius	*Juniperus oxycedrus*
Prunus spinosa	*Psoralea bituminosa*
Quercus lanuginosa	*Sarothamnus scoparius*
Thymus vulgaris	*Veronica chamaedrys*

Ce type se distingue du SM1 par la disparition de *Cistus monspeliensis* et la fréquence de *Sarothamnus scoparius*.

Ce type pourrait être un sous-type de SM3 : ils appartiennent tous les deux à une même série évolutive mais dans ce type SM2, le sol est très érodé, superficiel, de type AC, où souvent les blocs rocheux affleurent au milieu de l'arène. Celle-ci, d'épaisseur souvent faible, est très filtrante et ne supporte qu'une végétation à caractère fortement xérique comme les landes de *Cistus laurifolius*. Cependant, au milieu de ces landes, *Sarothamnus scoparius* commence à se développer, marquant le passage vers des sols plus évolués (rankers).

STATION TYPE : SM2

Localisation : Commune : Campone
Lieu-dit : Sant Julia
Longitude x latitude (grades) :+0,02 x 47,40

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat :granite

Topographie : Altitude : 850 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : moyenne
Exposition : sud

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : moyenne
Affleurement rocheux : 30 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Cistus laurifolius
Daphne gnidium
Euphorbia characias
Juniperus oxycedrus
Sarothamnus scoparius
Cytisus purgans
Dorycnium suffruticosum
Genista scorpius
Psoralea bituminosa

TYPE SM3

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (granite-gneiss)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne à importantes arènes, colluvions
Type d'altération du substrat	diaclases profondes mais peu altérées
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 550 - 750 m nord à est versant, bas de versant assez forte à forte
Type de sol et association	ranker, sol brun
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	moyenne à profonde sableuse 4 - 6 1 - 4 / 10
Espèces dominantes	*Quercus lanuginosa*
Espèces les plus fréquentes	*Sarothamnus scoparius* *Coronilla emerus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Pin laricio de Corse Sapin de Céphalonie Sapin de Bornmuller Douglas Dans un but paysager ou de protection: Aulne cordé Chêne pubescent Cèdre du Liban Robinier Tilleul Chêne rouge

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM3)

Asplenium adianthum nigrum	*Calluna vulgaris*
Cistus laurifolius	*Coronilla emerus*
Galium hercynicum	*Galium maritimum*
Galium vernum	*Lonicera etrusca*
Quercus ilex	*Quercus lanuginosa*
Rubia peregrina	*Sarothamnus scoparius*
Silene inflata	*Teucrium chamaedrys*

Ce type se trouve sur les versants ou au pied des versants en granite ou en gneiss de l'étage supra-méditerranéen. Ce type caractérise les versants du massif granitique de Querigut, entre 500 et 700 m d'altitude environ. La roche est souvent affleurante. Sur les versants, les sols sont souvent des sols de transit, des rankers, tandis qu'en bas de versants, ce sont plutôt des sols bruns peu profonds sur colluvions ou arènes. Très filtrants, ces sols reçoivent les eaux de ruissellemnt qui compensent les faibles réserves hydriques. L'épaisseur des formations superficielles et les expositions septentrionales permettent le développement des taillis de Chênes pubescents . La différence avec SM2 est simplement un stade d'évolution différent de la végétation ; SM2 est un stade de dégradation où l'érosion a été active.

STATION TYPE : SM3

Localisation : Commune : Eus-et-Cômes
Lieu-dit : au nord du Roc de l'hirondelle
Longitude x latitude (grades) :+0,10 x 47,40

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat :granite

Topographie : Altitude : 700 m
Forme ou dynamique : haut de versant
Pente : forte
Exposition : nord-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : moyenne
Affleurement rocheux : 30 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : 4,5

Végétation :

Asplenium adianthum nigrum
Cytisus triflorus
Festuca ovina
Hieracium pilosa
Lavandula officinalis
Origanum vulgare
Quercus ilex
Rubia peregrina
Teucrium chamaedrys
Viola silvatica
Cistus laurifolius
Dorycnium suffruticosum
Hedera helix
Juniperus oxycedrus
Lonicera implexa
Polypodium vulgare
Quercus lanuginosa
Sarothamnus scoparius
Thymus vulgaris

TYPE SM4

Secteur géologique	SUBSTRAT SCHISTEUX (micaschistes)
Etage de végétation variante	méso-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	faible à nulle
Type d'altération du substrat	diaclases profondes mais peu altérées
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	450 - 650 m nord à est-ouest versant, haut de versant forte
Type de sol et association	lithosol, ranker
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible et discontinue limono-argileuse ≤ 5 3 - 5 / 10
Espèces dominantes	*Quercus ilex*
Espèces les plus fréquentes	*Erica arborea* *Ulex parviflorus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de protection ou paysager: Pin pignon Cyprès vert Cyprès de l'Arizona Cèdre du Liban Erable de Montpellier Frêne à fleurs

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM4)

Acer monspessulanum
Cistus laurifolius
Festuca ovina
Lavandula stoechas
Quercus lanuginosa
Ulex parviflorus
Buxus sempervirens
Erica arborea
Juniperus oxycedrus
Quercus ilex
Teucrium chamaedrys

Ce type se trouve essentiellement aux altitudes les plus basses à l'est du Conflent, au pied du Canigou mais peut monter en exposition sud jusqu'à 700 m. Ce sont des maquis d'*Ulex parviflorus* et *d'Erica arborea* ou des taillis de Chêne vert sur des sols superficiels. La roche-mère est une série gréso-péelitique transformée en micaschistes par le métamorphisme régional.

Ces roches sont fissurées mais peu altérées, donnant naissance à un sol de texture limono-argileuse. La végétation est très ouverte avec 3 à 5 / 10 de roche affleurante.

En altitude, ce type passe au type SM5 par remplacement de la garrigue de Chêne vert, *d'Ulex parviflorus* et *d'Erica arborea* par une lande de *Calluna vulgaris* et/ou *de Sarothamnus scoparius*. Le Chêne vert persiste jusqu'à 900 m. Sur sol sec, *Juniperus oxycedrus* est remplacé par *Juniperus communis*. Il peut y avoir quelques Pins sylvestres et quelques Frênes dans les fissures.

STATION TYPE : SM4

Localisation : Commune : Estoher
Lieu-dit : entre Cortal del Pé et Collada dels Girerers
Longitude x latitude (grades) : +0,19 x 47,32

Etage de végétation : méso-méditerranéen

Substrat : schistes

Topographie : Altitude : 600 m
forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 30 %
Texture : limono-argileuse à limono-argilo-sableuse
pH : 4,5

Végétation :

Cistus lauriflorus
Festuca ovina
Quercus ilex
Erica arborea
Lavandula stoechas
Ulex parviflorus

TYPE SM5

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (micaschistes)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible
Type d'altération du substrat	diaclases altérées fissuration importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 550 - 950 m nord-ouest à sud-est versant, bas de versant zone dépressive assez forte à forte
Type de sol et association	ranker et sol brun peu épais
Profondeur Texture pH	faible, plus profonde dans les poches limono-argilo-sableuse ≤ 6
Espèces dominantes	*Quercus lanuginosa*
Espèces les plus fréquentes	*Sarothamnus scoparius*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent Cèdre du Liban

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM5)

Betula verrucosa	*Calluna vulgaris*
Castanea sativa	*Deschampsia flexuosa*
Erica arborea	*Prunus spinosa*
Pteridium aquilinum	*Quercus ilex*
Quercus lanuginosa	*Sarothamnus scoparius*

Ce type se situe sur les micaschistes de la zone à chlorite à l'est du Canigou et de la zone à biotite.

STATION TYPE : SM5

Localisation : Commune : Oreilla
Lieu-dit : Cabrils
Longitude x latitude (grades) : -0,10 x 47,28

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : schistes

Topographie : Altitude : 850 m
forme ou dynamique : versant érodé
Pente : 70 %
Exposition : sud-ouest

Pédologie : Type de sol : lithosol - ranker
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 50 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : 6,3

Végétation : lande à *Calluna vulgaris*

Anthoxantum odoratum
Dactylis glomerata
Quercus ilex
Thymus serpyllum
Calluna vulgaris
Euphorbia cyparissias
Teucrium chamaedrys

PROFIL SM5 : mull eutrophe
lithosol-ranker

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 3
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 6,5 21,0 8,9 14,5 49,1 SL(A)
Carbone organique (%) Matière organique (%)	2,46 4,23
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	2,02 12,17
pH (eau)	6,3

SOUS-TYPE SM5'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen à montagnard humide
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions, éboulis
Type d'altération du substrat	fissures, diaclases relativement importantes
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 800 - 1 100 m toutes haut de versant, croupes faible à assez forte
Type de sol et association	rankers, sols bruns
Profondeur Texture pH	moyenne sableuse 4,5 à 5
Espèces dominantes	*Sarothamnus scoparius*
Espèces les plus fréquentes	*Pteridium aquilinum*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Sapin de Nordmann Sapin de Bornmuller Douglas Mélèze d'Europe Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Merisier Chêne rouge Tilleul Hêtre

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (SM5')

Pteridium aquilinum
Sarothamnus scoparius
Teucrium scorodonia

Ce sous-type peut être considéré comme un stade de dégradation du type SM5.

Ce sous-type se trouve sur le massif du Querigut ou sur les versants et croupes à l'est du Canigou, à partir de 700-800 m, quelle que soit l'exposition.

Les croupes et les hauts de versant sont recouverts de landes plus ou moins ouvertes en fonction de l'intensité du pâturage actuel.

Les sols sont généralement des sols bruns peu profonds sur colluvions peu épais.

STATION TYPE : SM5'

Localisation : Commune : Thuès-entre-Valls
Lieu-dit : Roc de la Madrieu
Longitude x latitude (grades) : -0,12 x 47,23

Etage de végétation : supra-méditerranéen à montagnard

Substrat : siliceux

Topographie : Altitude : 1 100 m
Formation ou dynamique : bas de versant
Pente : importante
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : moyenne à importante
Affleurement rocheux : 50 %
Texture : argilo-sableuse à sablo-argileuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Acer pseudoplatanus
Corylus avellana
Fraxinus excelsior
Hepatica triloba
Pteridium aquilinum
Coronilla emerus
Evonymus vulgaris
Hedera helix
Polypodium vulgare
Tilia platyphyllos

TYPE SM6

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (schistes peu métamorphisés)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles nature épaisseur	 faible ou nulle
Type d'altération du substrat	fissuration faible à importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 650 - 1 000 m est à sud-ouest versant, haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	lithosol, ranker
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible, discontinue et irrégulière limono-sableuse à limono-argileuse 4,5 - 5,5 1 - 3 / 10
Espèces dominantes	*Quercus ilex*
Espèces les plus fréquentes	*Cistus albidus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de protection ou paysager: Chêne pubescent Aulne cordé

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM6)

Asplenium adianthum nigrum	*Asplenium trichomanes*
Brachypodium ramosum	*Cistus albidus*
Dorycnium suffruticosum	*Galium hercynicum*
Galium maritimum	*Genista pilosa*
Lonicera etrusca	*Pistacia terebinthus*
Quercus ilex	*Quercus lanuginosa*
Sedum nicaeensis	*Thymus vulgaris*

La situation "interne" de cette station soumet la végétation à une certaine sécheresse qui, combinée à une exposition ensoleillée, permet à l'étage supra-méditerranéen de remonter en altitude jusqu'à 1 000 m avec une série du Chêne vert.

STATION TYPE : SM6

Localisation : Commune : Olette
Lieu-dit : P. de la Llosa
Longitude x latitude (grades) : -0,10 x 47,32

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : schiste - phyllades

Topographie : Altitude : 950 m
Forme ou dynamique : versant à éboulis
Pente : 70 %
Exposition : sud-ouest

Pédologie : Type de sol : ranker
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : sablo-limoneuse
pH : 6,5

Végétation : maquis à Chêne vert

Asplenium adianthum nigrum
Brachypodium ramosum
Cistus albidus
Galium maritimum
Lavandula stoechas
Quercus ilex
Teucrium scorodonia
Aristolochia pistolochia
Calluna vulgaris
Festuca duriuscula
Hypericum perforatum
Prunus spinosa
Sedum nicaeensis
Thymus vulgaris

PROFIL SM6 : mull eutrophe
ranker

Identification Profondeur (en cm)	A 0 - 12	C 12 - 82
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture		 11,7 20,6 6,4 12,4 48,9 S(LA)
Carbone organique (%) Matière organique (%)	1,25 2,15	0,35 0,6
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,35 9,25	0,68 5,14
pH (eau)	6,6	6,5

TYPE SM7

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (schistes peu métamorphisés)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération inter-foliaire
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 600 - 750 m nord-est à sud versant, haut de versant, replat moyenne à assez forte
Type de sol et association	ranker, sol brun peu profond
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à moyenne limono-sableuse à argileuse 5 - 5,5 1 - 7 / 10
Espèces dominantes	*Brachypodium ramosum*
Espèces les plus fréquentes	*Eryngium campestre* *Odontites lutea*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM7)

Brachypodium ramosum
Dorycnium suffruticosum
Genista scorpius
Odontites lutea
Quercus ilex
Sarothamnus scoparius
Thymus vulgaris
Daphne gnidium
Eryngium campestre
Lavandula stoechas
Prunus spinosa
Quercus lanuginosa
Teucrium chamaedrys

Il s'agit d'une station pâturée

STATION TYPE : SM7

Localisation : Commune : Corneilla de Conflent
Lieu-dit : Font de la Berjoanud-est de Caillan)
Longitude x latitude (grades) : +0,06 x 47,31

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : granite

Topographie : Altitude : 800 m
Forme ou dynamique : sommet arrondi
Pente : faible
Exposition : sud-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : 4,5

Végétation :ä

Acer monspessulanum
Catananche coerulea
Eryngium campestre
Genista scorpius
Hypericum perforatum
Lavandula stoechas
Plantago cynops
Sarothamnus scoparius
Teucrium chamaedrys
Brachypodium ramosum
Cedrus atlantica
Erythraea centaurium
Helleborus foetidus
Juniperus communis
Pinus salzmanni
Rhamnus alaternus
Staehelina dubia
Thymus vulgaris

TYPE SM8

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration peu importante à importante entre les feuillets
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 500 - 650 800 m au sud ouest, nord, nord-est haut et bas de versant, versant assez forte à forte
Type de sol et association	ranker, sol brun
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à moyenne limono-sableuse à limoneuse 4 - 5,5 1 - 3 / 10
Espèces dominantes	*Quercus ilex*
Espèces les plus fréquentes	*Cistus laurifolius*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM8)

Calluna vulgarisä
Cistus monspeliensis
Dorycnium suffruticosum
Galium maritimum
Lonicera etrusca
Prunus spinosa
Quercus ilex
Rubia peregrina
Teucrium chamaedrys
Cistus laurifolius
Daphne gnidium
Erica arborea
Lavandula stoechas
Prunus spinosa
Quercus coccifera
Quercus lanuginosa
Sarothamnus scoparius

Par la présence de *Cistus laurifolius*, ce type appartient au supra-méditerranéen et se trouve sur les versants de pente assez forte à forte de 500 à 650 m d'altitude. Sur les pentes biens ensoleillées, en exposition sud, il peut remonter jusqu'à 800 m.ä

STATION TYPE (a et b): SM8

Localisation : Commune : Conat
Lieu-dit : Sainte-Croix (au sud-est de Caillan)
Longitude x latitude (grades) : +0,04 x 47,35

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : schistes

Topographie : Altitude : 520 m
Forme ou dynamique : glacis de dénudation / éboulis
Pente : 35 %
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : ranker / sol brun peu profond
Profondeur du sol : faible / importante
Affleurement rocheux : 40 % sous la mousse
Texture : sablo-limoneuse à limono-sableuse
pH : 6,1 à 6,2 / 6,8 à 5,9

Végétation : taillis de Chêne vert

Anthoxanthum odoratum
Cistus laurifolius
Dorycnium suffruticosum
Lonicera etrusca
Polypodium vulgare
Quercus ilex
Silene nutans
Buxus sempervirens
Daphne gnidium
Erica arborea
Mousses
Primula officinalis
Sedum nicaeensis

en plus pour la station b

Amelanchier rotundifolia
Asplenium adianthum nigrum
Crataegus monogyna
Genista scorpius
Quercus lanuginosa

PROFIL SM 8 : ranker à mull
station a

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 34	BC 34 - 50
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 11,4 33,1 12,9 11,4 31,2 L(AS)	 16,5 27,8 8,0 7,4 40,3 LSA
Carbone organique (%) Matière organique (%)	1,39 2,39	0,54 0,92
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,13 12,3	0,69 7,82
pH (eau)	6,2	6,1

PROFIL SM8 : sol brun peu profond sur éboulis
station b

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 10	A3 10 - 34	B 34 - 74	C 74 - 200
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 12,2 37,5 14,2 11,0 25,1 L(AS)	 12,0 31,1 10,0 10,6 36,3 L(AS)	 21,3 24,8 10,0 13,8 30,1 LSA	 12,9 30,1 16,1 15,0 25,9 LSA
Carbone organique (%) Matière organique (%)	1,88 3,23	0,68 1,16	0,45 0,77	
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,41 13,33	0,79 8,6	0,66 6,81	
pH (eau)	6,8	6,4	5,9	5,3

TYPE SM9

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (schistes peu métamorphisés)
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen montagnard inférieur
Formations superficielles épaisseur nature	 faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération interfoliaire
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 900 - 1 200 m est à sud versant, haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	ranker, sol brun peu profond
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à moyenne argilo-limoneuse 4,5 - 6,5 1 - 5 / 10
Espèces dominantes	*Brachypodium ramosum* *Genista scorpius*
Espèces les plus fréquentes	*Quercus ilex*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM9)

Amelanchier vulgaris
Brachypodium ramosum
Genista scorpius
Odontites lutea
Quercus ilex
Sedum nicaeensis
Thymus vulgaris
Asparagus acutifolius
Cistus albidus
Juniperus communis
Prunus spinosa
Quercus lanuginosa
Teucrium chamaedrys

Ce type est situé sur les schistes du versant sud du Mont Coronat. Ces schistes sont facilement fissibles et altérables en profondeur, mais le pâturage et l'érosion sur des pentes relativement fortes sont responsables actuellement d'un sol de faible à moyenne épaisseur.

L'exposition sud et la faiblesse des précipitations limite les réserves hydriques du sol. L'enracinement serait possible mais le pâturage limite actuellemnt la végétation à une garrigue basse dominée par *Genista scorpius*.

Cette garrigue de *Genista scorpius* passe en altitude (vers 1 300 m) à la lande à *Cytisus purgans* en exposition très ensoleillée et à *lande de Calluna vulgaris* en exposition ombrée ; sur cette dernière se réinstalle le Pin sylvestre.

STATION TYPE : SM 9

Localisation : Commune : Olette
Lieu-dit : P. de la Llosa
Longitude x latitude (grades) : -0,10 x 47,32

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : schistes - phyllades

Topographie : Altitude : 950 m
Forme ou dynamique : éboulement
Pente : 70 %
Exposition : sud-ouest

Pédologie : Type de sol : sol brun colluvial
Profondeur du sol : moyenne
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : sablo-limoneuse
pH : 6,5 à 6,0

Végétation : garrigue ouverte à Chêne vert

Aristolochia pistolochia
Avena bromoides
Cistus albidus
Euphorbia amygdaloides
Genista scorpius
Pteridium aquilinum
Rhamnus saxatilis
Thymus vulgaris
Asplenium adianthum nigrum
Brachypodium ramosum
Dactylis glomerata
Galium maritimum
Prunus spinosa
Quercus ilex
Sedum nicaeensis

PROFIL SM9 : sol brun colluvial sur éboulis
mull

Identification Profondeur (en cm)	A 0 - 25	C 25 - 85
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 9,9 22,6 8,3 14,6 44,6	 12,0 38,7 12,7 12,5 24,1
Carbone organique (%) Matière organique (%)	1,28 2,2	0,9 1,54
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	1,05 12,19	1,04 8,65
pH (eau)	6,0	6,5

TYPE SM10

Secteur géologique	SUBTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	méso et supra-méditerranéen
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne à importante colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 600 - 900 m toutes bas de versant, versant, replat moyenne à assez forte
Type de sol et association	sol brun, sol colluvial
Profondeur Texture pH	moyenne à importante sablo-limoneuse à limono-argileuse 4,5 à 5,5
Espèces dominantes	*Quercus lanuginosa*
Espèces les plus fréquentes	*Fraxinus excelsior* *Prunus avium*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Sapin de Bornmuller Douglas Merisier Chêne rouge Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Chêne pubescent Tilleul

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SM10)

Acer campestre
Castanea sativa
Crataegus monogyna
Hedera helix
Prunus avium
Quercus lanuginosa
Teucrium scorodonia
Alnus glutinosa
Cornus sanguinea
Fraxinus excelsior
Pinus silvestris
Pteridium aquilinum
Sarothamnus scoparius

Ce type se localise sur les bas de versant, versants ou replats de pente moyenne à assez forte où se concentrent les eaux de ruissellement qui proviennent des versants supérieurs. Le sol, de profondeur moyenne, est généralement un sol brun favorable à l'enracinement et possède une bonne réserve hydrique.

Ce type, favorable à la végétation arborescente, est formé de taillis de feuillus divers : le Frêne, le Merisier, le Châtaignier, accompagnés du Chêne pubescent y sont constants.

STATION TYPE : SM 10

Localisation : Commune : Taurynia
Lieu-dit : au nord du lieu-dit Les Costes
Longitude x latitude (grades) : +0,11 x 47,31

Etage de végétation : supra-méditerranéen

Substrat : micaschistes et colluvions

Topographie : Altitude : 650 m
Pente : faible
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : sol brun
Profondeur du sol : profond
Affleurement rocheux : 0 à 20 %
Texture : limono-sableuse
pH : 8,5

Végétation : taillis de Chênes et de Châtaigniers

Abies alba
Acer campestre
Amelanchier rotundifolia
Brachypodium silvaticum
Castanea sativa
Centaurea pectinata
Cephalanthera pallens
Cistus laurifolius
Cornus sanguinea
Daphne laureola
Dorycnium suffruticosum
Erica arborea
Festuca duriuscula
Fraxinus excelsior
Galium hercynicum
Galium mollugo
Hedera helix
Juniperus communis
Lonicera peryclimenum
Pinus pinaster
Pinus silvestris
Prunus avium
Quercus ilex
Quercus lanuginosa
Rubia peregrina
Sarothamnus scoparius
Teucrium chamaedrys

PROFIL SM 10 : sol brun moyennement profond
à mull eutrophe ou mésotrophe

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 24	B 24 - 78	C 78 - 120
Granulométrie (%) ****			
Argile	10,5	12,2	8,7
Limon fin	16,7	18,4	18,7
Limon grossier	15,1	14,9	18,1
Sable fin	21,9	21,6	26,0
Sable grossier	35,8	32,9	28,5
****			
Texture	LS(A)	LS(A)	LS(A)
Carbone organique (%)	1,2	0,49	
Matière organique (%)	2,06	0,84	
Azote ELDAHL (Pour 1000)	0,77	0,41	
C/N	15,58	11,95	
pH (eau)	8,1	8,5	8,1

LES TYPES A L' ETAGE MONTAGNARD

LES TYPES SUR SUBSTRAT SILICEUX DE L'ETAGE MONTAGNARD

Dans le Conflent, tous les substrats géologiques siliceux sont représentés dans l'étage montagnard :

- schistes de Canaveilles et micaschistes au sud-est (vers La Bastide et Valmanya),
- schistes sur le Mont Coronat,
- schistes et granite, plus au nord sur le versant du Madrès (Urbanya, Mosset),
- gneiss sur la majeure partie du sud de la région.

L'étage montagnard se situe en moyenne entre 700-900 m et 1 500-1 700 m sur les versants en ombrée, entre 1 000-1 200 m et 1 700-1 900 m en soulane.

Lorsque le manque d'humidité du sol n'est pas compensé par une forte humidité atmosphérique, le Hêtre ne trouve pas de conditions favorables à son développement : le passage de l'étage supra-méditerranéen à l'étage montagnard se fait par le remplacement du Chêne pubescent par le Pin sylvestre à partir de 800 m en exposition NW à NE. Ces conditions particulières de sécheresse expliquent la persistance du Chêne vert jusqu'à 1 000 m. De même le Chêne pubescent, sous sa forme intermédiaire avec le Chêne sessile persiste jusqu'à 1 500 m en exposition SE-S ou W-NW en mélange avec le Pin sylvestre ou avec d'autres feuillus, Tremble à l'ouest, Erable à l'est. La présence de *Cytisus purgans* marque le passage au montagnard sec et bien exposé au soleil.

La futaie de Pin sylvestre est moins dense que la Hêtraie-Sapinière. Dans le montagnard supérieur, les pinèdes occupent les situations les plus ensoleillées, chaudes, sèches en été et froides en hiver (DUPIAS, 1985). La dégradation conduit à la lande de *Cytisus purgans* sur des sols peu profonds, squelettiques et acides.

Le Pin à crochets est toujours présent à l'étage montagnard supérieur et assure le passage à l'étage sub-alpin lorsqu'il devient dominant vers 1 700 m en exposition nord, vers 1 850 m en exposition sud-ouest.

Le passage du supra-méditerranéen au montagnard ne se fait pas de façon brutale ; on trouve quatre types de transition. Dans l'étage montagnard existent plusieurs séries : le Chêne, le Pin sylvestre ou la Hêtraie-Sapinière.

Sur les bas de versant et dans les talwegs se développe une Hêtraie-Chênaie à Noisetier (type M1). C'est un type de transition entre le supra-méditerranéen et le montagnard où les espèces de la Hêtraie-Sapinière sont absentes du fait de l'altitude assez basse. Le Pin sylvestre ne s'y développe pas.

Le type M5, sur sols profonds, est une Hêtraie-Chênaie également ; il présente certaines espèces de la Hêtraie-Sapinière mais dont le développement est limité du fait de l'influence méditerranéenne encore présente à cette altitude relativement basse et bien qu'en exposition nord.

En exposition sud, toujours sur sols profonds, on passe au type M6 où la sécheresse atmosphérique limite le développement de la Hêtraie ; le Chêne devient prépondérant et se développe avec des bois de feuillus divers : Tilleuls, Erables, Frêne ...

Le type M2 constitue un type de transition entre supra-méditerranéen et montagnard, sur les croupes et hauts de versant. C'est un type de dégradation ou de recolonisation d'une série de Pin sylvestre.

Il est très proche du type M3, situé sur les versants de pente forte, appartenant également à une série mésophile du Pin sylvestre. *Sarothamnus scoparius* n'est plus présent. Par contre, on trouve *Cytisus purgans* ou *Festuca ovina*.

A l'étage montagnard inférieur, sur sols peu profonds, se développe le type M4, une Hêtraie-Pinède mais sans espèces de la Hêtraie-Sapinière car la faible profondeur du sol limite la réserve en eau. On y distingue un sous-type M4' sur filons basiques, au milieu des hêtraies (pH $\geq$ 6).

Au montagnard supérieur, prend place une Hêtraie-Sapinière typique (type M7). On y distingue un sous-type M7' en milieu méso-hygrophile.

Le type M8, en milieu plus sec et plus chaud permet un bon développement du Pin sylvestre. Le sous-type M8' constitue une variante sèche où le Hêtre ne se développe pas.

Le type M9 est une Pinède en milieu sec où le Hêtre et ses espèces accopagnatrices sont absentes.

Le type M10 assure le passage au subalpin : ces landes à *Cytisus purgans* constituent un stade de dégradation du type M9.

TYPE M1

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen à montagnard
Formations superficielles nature épaisseur	 colluvions, éboulis moyenne
Type d'altération du substrat	importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 850 - 1 200 m nord à sud-est bas de versant, talweg forte à très forte
Type de sol et association	sol brun sur colluvions
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à importante sablo-limoneuse à limono-sablo-argileuse 4 - 4,5 4 - 7 / 10
Espèces dominantes	*Corylus avellana*
Espèces les plus fréquentes	*Fraxinus excelsior* *Fagus silvatica*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Sapin de Nordmann Pin laricio de Corse Mélèze d'Europe Chêne rouge Merisier Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé Hêtre Erable (plane, sycomore) Alisier (blanc, torminal)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M1)

Coronilla emerus
Fagus silvatica
Hedera helix
Quercus lanuginosa
Stellaria holostea
Teucrium scorodonia
Corylus avellana
Fraxinus excelsior
Pteridium aquilinum
Sarothamnus scoparius
Teucrium chamaedrys

Ce type occupe les bas de versant dans la vallée de la Têt et les versants dans le secteur est du Conflent entre l'étage strictement supra-méditerranéen et l'étage montagnard.

Il fait la transition entre l'étage supra-méditerranéen et le montagnard. Ce type se trouve aussi au-dessus de Nohède en montant vers le col de Porte

Il se différencie du type M2 par la position topographique : sur un même versant, les bas de versants sontØ occupés par le type M1 tandis que sur les "croupes", se trouve plutôt le type M2. Ici, le Noisetier est présent et le Pin sylvestre absent.

En altitude, *Vaccinium myrtillus* devient dominante en sous-bois.

Ce type est également très proche du type M5 sur le plan floristique. Il y a une légère différence d'altitude entre M1 (850 - 1 200 m) et M5 (1 050 - 1 350 m) qui explique la présence des espèces de la Hêtraie-Sapinière dans M5 et leur absence dans M1

STATION TYPE : M1

Localisation : Commune : Thès-entre-Valls
Lieu-dit : entre le refuge de Dona Pa et le Roc de la Madrieu
Longitude x latitude (grades) : -0,12 x 47,23

Etage de végétation : supra-méditerranéen à montagnard

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 100 m
Formation ou dynamique : bas de versant
Pente : importante
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : moyenne à importante
Affleurement rocheux : 50 %
Texture : argilo-sableuse à sablo-argileuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Acer pseudoplatanus
Corylus avellana
Fraxinus excelsior
Hepatica triloba
Pteridium aquilinum
Coronilla emerus
Evonymus vulgaris
Hedera helix
Polypodium vulgare
Tilia platyphyllos

TYPE M2

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen, montagnard
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération faible dans les diaclases
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 800 - 950 m nord-ouest - est versants, replats, hauts de versant assez forte
Type de sol et association	ranker - sol brun
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible à moyenne limono-sableuse 4 - 6 0 - 1 / 10
Espèces dominantes	*Pinus silvestris*
Espèces les plus fréquentes	*Fraxinus excelsior* *Quercus lanuginosa*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Chêne pubescent Aulne cordé Hêtre

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M2)

Amelanchier vulgaris
Calluna vulgaris
Crataegus monogyna
Digitalis lutea
Fraxinus excelsior
Galium maritimum
Helleborus foetidus
Pinus silvestris
Pteridium aquilinum
Quercus lanuginosa
Sedum nicaeensis
Sorbus aria
Teucrium scorodonia
Brachypodium silvaticum
Centaurea pectinata
Daphne laureola
Fragaria vesca
Galium hercynicum
Galium vernum
Hepatica triloba
Polypodium vulgare
Quercus ilex
Sarothamnus scoparius
Solidago virga aurea
Teucrium chamaedrys
Viola riviniana

Ce type se situe sur les replats, les hauts de versant et les versants de pente assez forte. C'est un type de dégradation ou de recolonisation après abandon des cultures ou des pâturages sur sol superficiel, ranker ou sol brun peu profond, en exposition nord. Il marque la transition entre l'étage supra-méditerranéen et le montagnard humide, sur les versants nord et est du Canigou.Ce type appartient à la série mésophile du Pin sylvestre.

Avec l'altitude, *Calluna vulgaris* est remplacée par *Vaccinium myrtillus*.

Ce type est très proche du type M3.

Espèces présentes dans M2 absentes dans M3	présentes dans M3 absentes dans M2
Brachypodium silvaticum	*Cytisus purgans*
Crataegus monogyna	*Festuca ovina*
Daphne laureola	
Deschampsia flexuosa	
Digitalis lutea	
Pteridium aquilinum	
Sarothamnus scoparius	
Teucrium chamaedris	

STATION TYPE 1 : M2

Localisation : Commune : Taurynia
Lieu-dit : Font de l'Orriot
Longitude x latitude (grades) : +0,10 x 47,29

Etage de végétation : supra-méditerranéen, montagnard

Substrat : siliceux (micaschistes)

Topographie : Altitude : 950 m
Forme ou dynamique : replat
Pente : moyenne
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol :n.o.
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 0 / 10
Texture : limono-sableuse
pH : 5

Végétation :

Amelanchier rotundifolia
Asplenium adianthum nigrum
Calluna vulgaris
Clematis vitalba
Daphne laureola
Fragaria vesca
Helleborus foetidus
Juniperus communis
Pinus silvestris
Quercus lanuginosa
Sedum nicaeensis
Teucrium chamaedrys
Vincetoxicum officinale
Arrhenaterum eliatum
Brachypodium silvaticum
Centaurea pectinata
Cytisus purgans
Epilobium angustifolium
Fraxinus excelsior
Ilex aquifolium
Lonicera etrusca
Quercus ilex
Sarothamnus scoparius
Sorbus aria
Teucrium scorodonia

STATION TYPE 2 : M2

Localisation : Commune : Fillos
Lieu-dit : route du Canigou
Longitude x latitude (grades) :+0,10 x 47,29

Etage de végétation : supra-méditerranéen - montagnard

Substrat : gneiss

Topographie : Altitude : 1 080 m
Forme ou dynamique : pente à arête aigue
Pente : 65 %
Exposition : ouest-nord-ouest

Pédologie : Type de sol : ranker
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 20 %
Texture : limono-sableuse
pH : 5,9

Végétation : lande

Achillea millefolium
Calluna vulgaris
Deschampsia flexuosa
Galium vernum
Polypodium vulgare
Solidago virga aurea
Sorbus aucuparia
Arrhenaterum elatius
Cytisus purgans
Galium mollugo
Pinus silvestris
Rubus idaeus
Sorbus aria
Teucrium scorodonia

TYPE M3

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	supra-méditerranéen, montagnard sec
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 000 m à 1 100 m nord-ouest à nord versant forte
Type de sol et association	sol brun dans les fissures ranker, lithosol
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	faible sableuse à limono-sableuse 4 - 5,5 1 à 3 / 10
Espèces dominantes	*Pinus silvestris* *Quercus lanuginosa*
Espèces les plus fréquentes	*Cytisus purgans, Juniperus communis* *Acer monspessulanum* *Amelanchier vulgaris*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Cèdre de l'Atlas Sapin de Céphalonie Pin laricio de Corse Dans un but de protection ou paysager: Chêne pubescent Aulne cordé Hêtre

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M3)

Acer monspessulanum
Arctostaphyllos uva-ursi
Cytisus purgans
Galium maritimum
Helleborus foetidus
Juniperus communis
Polypodium vulgare
Sorbus aria
Amelanchier vulgaris
Calluna vulgaris
Festuca ovina
Galium vernum
Hepatica triloba
Pinus silvestris
Quercus lanuginosa
Viola riviniana

et dans le bas de l'étage
Fraxinus excelsior
Teucrium scorodonia
Vincetoxicum officinale

Ce type présente un certain nombre d'espèces du supra-méditerranéen qui appartiennent aussi à la série supra-méditerranéenne du Chêne pubescent (*Acer monspessulanum*, *Amelanchier vulgaris*) ; mais la présence de *Cytisus purgans* indique le passage à l'étage montagnard sec.

La faiblesse relative des précipitations sur un substrat peu fissuré et peu altéré n'est pas compensée par la réserve hydrique du sol : le Hêtre ne se développe pas.

La présence de *Cytisus purgans*, de *Calluna vulgaris* et de *Arctostaphyllos uva-ursi* indique des sols squelettiques.

La différence entre ce type et le type M2 se fait par la disparition de *Sarothamnus scoparius* et la présence de *Cytisus purgans* et de *Juniperus communis*.

Il s'agit d'une série méso-xérophile : mésophile par les conditions d'exposition (nord), xérophile par le substrat peu important et la faiblesse des précipitations.

STATION TYPE : M3

Localisation : Commune : Nyer
Lieu-dit : Layall
Longitude x latitude (grades) : -0,08 x 47,25

Etage de végétation : supra-méditerranéen, montagnard

Substrat : siliceux (migmatites)

Topographie : Altitude : 1 100 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : ranker
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 1 / 10
Texture : Limono-sableuse
pH : 5

Végétation :

Amelanchier rotundifolia
Calluna vulgaris
Cytisus purgans
Galium maritimum
Hepatica triloba
Pinus silvestris
Quercus lanuginosa
Sorbus aria
Brunella hastifolia
Campanula rotundifolia
Festuca ovina
Genista pilosa
Juniperus communis
Polypodium vulgare
Quercus sessiliflora

TYPE M4

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (schistes, mica-schistes surtout)
Etage de végétation variante	montagnard inférieur
Formations superficielles épaisseur nature	 faible ou nulle colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 000 -1 300 m nord-ouest à est haut de versant, versant assez forte à forte
Type de sol et association	sol brun, ranker
Profondeur Texture pH	faible sableuse à limono-sableuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Fagus silvatica, Pinus silvestris*
Espèces les plus fréquentes	*Vaccinium myrtillus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Hêtre Pin sylvestre Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M4)

Pinus silvestris
Fagus silvatica

avec un sous-bois de *Vaccinium myrtillus* dans lequel on rencontre encore quelques espèces de la Hêtraie :

Calluna vulgaris
Galium hercynicum
Genista pilosa
Juniperus communis
Luzula nivea
Sorbus aucuparia
Deschampsia flexuosa
Galium vernum
Hieracium murorum
Lathyrus montanus
Polypodium vulgare

Ce type occupe surtout les rankers et lithosols, schistes et micaschistes peu métamorphisés, peu fissurés et peu altérés ou les sols profonds sableux à faible rétention hydrique de l'étage montagnard inférieur. La faible profondeur du sol, de 20 à 40 cm, limite la réserve en eau et les possibilités de développement de la végétation : les espèces classiques de la Hêtraie-Sapinière sont absentes. Cependant l'humidité atmosphérique, avec des brouillards fréquents, et l'exposition permettent au Hêtre de se maintenir sur un substrat relativement sec.

Ce type appartient à la série mésophile du Hêtre dans l'étage montagnard inférieur.

Ce type se rencontre surtout au-dessus de Mosset et vers le col de Batère ainsi que vers La Bastide et le col de Jau. Ce sont des taillis de Hêtre ou des futaies de Pin sylvestre. Sur sol sableux, les arbres peuvent donner des troncs hauts et droits, mais sur roche dure, les arbres restent toujours petits et tortueux.

STATION TYPE : M4

Localisation : Commune : La Bastide
Lieu-dit :
Longitude x latitude (grades) : +0,26 x 47,24

Etage de végétation : montagnard inférieur

Substrat : granodiorite

Topographie : Altitude : 1 200 m
Forme ou dynamique : éboulis stabilisé
Pente : 50 %
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : sol brun acide
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : sablo-limoneuse
pH : 5 à 5,7

Végétation : taillis de Hêtre

Abies alba
Deschampsia flexuosa
Luzula nivea
*Polypodium vulgare*Ø
Calluna vulgaris
Fagus silvatica
Mousses

PROFIL M4 : mull ou moder

Identification Profondeur (en cm)	A1 3 - 35	B 35 - 80	C 80 - 200
Granulométrie (%) ****			
Argile	15,0	5,8	3,5
Limon fin	19,5	15,2	10,1
Limon grossier	9,9	10,3	7,4
Sable fin	13,1	16,9	14,8
Sable grossier	42,5	51,8	64,2
****			
Texture	SLA	S(LA)	SL
Carbone organique (%)	3,96		
Matière organique (%)	6,81		
Azote ELDAHL (pour 1000)	2,07		
C/N	19,13		
pH (eau)	5,0	5,4	5,7
Capacité d'échange (meq p 100)	20,1	7,3	5,7
Cations échangeables			
Calcium (meq p 100)	1,7	0,4	0,3
Magnesium (meq p 100)	0,37	0,12	0,09
Potassium (meq p 100)	0,355	0,084	0,096
Sodium (meq p 100)	0,064	0,092	0,055
Aluminium meth.Tamm (%)	1,1	1,04	0,81
Fer meth. Deb (p 100)	3,2	2,56	2,41

SOUS-TYPE M4'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard inférieur
Formations superficielles épaisseur nature	 faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération moyenne
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	900 - 1 600 m 1 100 à 1 300 m toutes haut de versant, versant forte
Type de sol et association	/
Profondeur Texture pH	faible limono-sableuse à limono-argilo-sableuse ≥ 6
Espèces dominantes	*Pinus silvestris*
Espèces les plus fréquentes	*Juniperus communis* *Euphorbia cyparissias*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Hêtre Pin sylvestre Cèdre de l'Atlas dans les zones plus basses Dans un but de protection ou paysager: Aulne cordé

Combinaison d'espèces les plus fréquentes :(s-t M4')

Achillea millefolium
Euphorbia cyparissias
Galium vernum
Juniperus communis
Pinus silvestris
Solidago virga aurea
Vincetoxicum officinale
Calamintha clinopodium
Fagus silvatica
Hieracium pilosella
Lotus corniculatus
Sanguisorba minor
Thymus vulgaris

Il s'agit en fait d'un sous-type de M4 car il est peu représenté bien que remarquable. Il ne constitue que des surfaces très restreintes sur des filons basiques au milieu des roches micaschisteuses et du gneiss.

Il appartient à la série xérophile du Pin sylvestre sur substrat squelettique, à pH > 6 dans le secteur montagnard humide,au milieu des Hêtraies.

STATION TYPE : M4'

Localisation : Commune : Sahorre
Lieu-dit : C. de la Mandre
Longitude x latitude (grades) :+0,05 x 47,23

Etage de végétation : montagnard inférieur

Substrat : calcaire

Topographie : Altitude : 1 250 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : ouest

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : moyenne à importante
Affleurement rocheux : 20 %
Texture : limono-sableuse
pH : 7

Végétation :

Arctostaphyllos uva-ursi
Brachypodium silvaticum
Cistus laurifolius
Daucus carota
Fagus silvatica
Helianthemum canum
Juniperus communis
Meum athamanticum
Pinus silvestris
Rhamnus saxatilis
Seseli montanum
Teucrium polium
Viburnum lantana
Viola silvatica
Brachypodium phoenicoides
Centaurea corymbosa
Corylus avellana
Euphorbia nicaeensis
Galium maritimum
Hieracium pilosum
Lotus corniculatus
Ononis spinosa
Potentilla vera
Sanguisorba minor
Teucrium chamaedrys
Thymus vulgaris
Vincetoxicum officinale

TYPE M5

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard inférieur sèche
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne à importante éboulis
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 050 - 1 350 m nord à nord-est versant, haut de versant forte
Type de sol et association	sol brun
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	moyenne à importante sableuse à sablo-limoneuse ≤ 5 0 - 1 / 10
Espèces dominantes	*Fagus silvatica*
Espèces accompagnatrices	*Corylus avellana, Betula verrucosa* *Digitalis lutea, Luzula nivea*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Pin laricio de Corse Mélèze d'Europe Dans un but de protection ou paysager: Hêtre Chêne rouge Merisier Aulne cordé Erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M5)

Betula verrucosa
Deschampsia flexuosa
Epilobium montanum
Fragaria vesca
Hieracium murorum
Phyteuma spicata
Prenanthes purpurea
Quercus sessiliflora
Sorbus aucuparia
Teucrium scorodonia
Corylus avellana
Epilobium angustifolium
Fagus silvatica
Galium vernum
Luzula nivea
Polypodium vulgare
Prunus avium
Sarothamnus scoparius
Stellaria holostea
Veronica latifolia

espèces généralement calcicoles

Coronilla emerus
Digitalis lutea
Hepatica triloba
Sorbus ariaå

Ce type présente quelques espèces de la Hêtraie classique, mais l'altitude relativement basse, dans une régione soumise à l'influence méditerranéenne, limite le développement des espèces de la Hêtraie-Sapinière classique. Sur le versant nord-ouest du Canigou, la présence d'espèces généralement calcicoles traduit une diminution de l'humidité atmosphérique et une certaine sécheresse estivale compensée par un sol relativement profond et une exposition peu ensoleillée permettant à la Hêtraie de se maintenir dans le montagnard inférieur.

Il s'agit d'une Hêtraie méso-xérophile

STATION TYPE : M5

Localisation : Commune : Nyer
Lieu-dit : La Pargonneille
Longitude x latitude (grades) :-0,04 x 47,23

Etage de végétation : montagnard inférieur

Substrat :

Topographie : Altitude : 1 250 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : éboulis
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 30 %
Texture : sableuse-limoneuse
pH : 4,5

Végétation :

Acer opalus
Athyrium filix femina
Corylus avellana
Deschampsia flexuosa
Epilobium montanum
Fraxinus excelsior (très jeunes)
Hepatica triloba
Lathyrus montanus
Luzula nivea
Oxalis acetosella
Polypodium vulgare
Prenanthes purpurea
Sorbus aria
Stellaria holostea
Asplenium trichomanes
Betula verrucosa
Dentaria pinnata
Doronicum pardalianches
Galium vernum
Geranium robertianum
Hieracium murorum
Lonicera nigraå
Lysimachia nemorum
Phyteuma spicata
Polystichum filix mas
Quercus sessiliflora
Sorbus aucuparia
Veronica latifolia

TYPE M6

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard inférieur sèche
Formations superficielles épaisseur nature	 importante éboulis
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 900 - 1 200 m (1 500 dans partie interne) est à ouest versant, haut de versant zones d'accumulation forte
Type de sol et association	sol brun
Profondeur Texture pH	moyenne à importante sableuse à limono-sableuse ≤ 5,5
Espèces dominantes	*Quercus lanuginosa xQ. sessiliflora* *Bois de feuillus*
Espèces accompagnatrices	*Fraxinus excelsior, Acer opalus,* *Calamintha clinopodium,* *Campanula trachelium,* *Teucrium scorodonia, Acer campestre* *Corylus avellana*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Pin laricio de Corse Mélèze d'Europe Dans un but de protection ou paysager: Hêtre Chêne rouge Merisier Aulne cordé Erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M6)

espèces communes avec M5

Corylus avellana	*Digitalis lutea*
Fagus silvatica	*Fragaria vesca*
Hepatica triloba	*Polypodium vulgare*
Quercus sessiliflora	*Solidago virga aurea*
Sorbus aria	*Stellaria holostea*
Teucrium scorodonia	

espèces supplémentaires :

Acer campestre	*Acer monspessulanum*
Acer opalus	*Arabis turrita*
Calamintha clinopodium	*Campanula trachelium*
Crataegus monogyna	*Cytisus purgans*
Daphne laureola	*Fraxinus excelsior*
Lonicera xylosteum	*Melica uniflora*
Prunus avium	*Tilia platyphyllos*
Torilis anthriscus	*Vicia sepium*

L'absence des espèces de la Hêtraie-Sapinière et la présence des espèces complémentaires permettent de distinguer du type M5 avec lequel il alterne régulièrement sur le versant ouest du Canigou.

Ce type occupe les versants en pente forte, et très forte, bien exposés au soleil à l'étage montagnard inférieur alors que le type M5 occupe les situations plus fraîches du même étage. Ces versants sont souvent recouverts d'éboulis anciens, à blocs, permettant une bonne rétention en eau en profondeur . Le groupe d'espèces qui permet de le différencier de M5 traduit une certaine sécheresse atmosphérique qui limite le développement de la Hêtraie, bien que le Hêtre puisse être présent.

Le Tilleul et les Erables sont dominants dans les stations humides. L'Erable sycomore et le Tilleul à larges feuilles couvrent quelques fois de petites stations, enclavées dans la Hêtraie - Sapinière.

Les bois de Chêne rouvre comprennent entre autre l'Erable à feuilles d'aubier, l'Erable sycomore, le Frêne commun et le Tilleul à larges feuilles.

Le groupement à Erable à feuilles d'aubier croît sur des pentes abondamment arrosées et jouit de conditions thermiques plus favorables que la Hêtraie. Le substratum siliceux porte une terre brune humifère et peu profonde.

L'exposition sud facilite la décomposition rapide des feuilles en un humus doux qui explique la présence d'espèces acidophiles que leur enracinement profond met en contact avec la roche (*Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*) et aussi d'espèces caractéristiques des humus doux, mais à enracinement superficiel (*Poa nemoralis*, *Melica uniflora*).å

STATION TYPE : M6

Localisation : Commune :
Lieu-dit :
Longitude x latitude (grades) :+0,25 x 47,26

Etage de végétation : montagnard inférieur

Substrat : micaschistes

Topographie : Altitude : 1 000 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : forte
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : sol brun
Profondeur du sol : faible à moyenne
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : limono-sableuse
pH : 4,5

Végétation :

Acer campestre
Arrhenaterum elatius
Betula verrucosa
Corylus avellana
Fagus silvatica
Fragaria vesca
Galium vernum
Hieracium murorum
Poa nemoralis
Prunus avium
Quercus sessiliflora
Solidago virga aurea
Stellaria graminea
Teucrium scorodonia
Vicia sepium
Viola silvatica
Arabis turrita
Asplenium adianthum nigrum
Brachypodium silvaticum
Crataegus monogyna
Festuca duriuscula
Fraxinus excelsior
Hedera helix
Lathyrus montanus
Primula officinalis
Pteridium aquilinum
Silene inflata
Sorbus aria
Succisa praemorsa
Tilia platyphyllos
Vincetoxicum officinale

TYPE M7

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur humide
Formations superficielles épaisseur nature	 importante éboulis fin et à blocs anciens
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 200 - 1 600 m nord-ouest à nord-est (ombrée) versant forte
Type de sol et association	sol brun ocreux
Profondeur Texture pH	importante sableuse à limono-sablo-argileuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Fagus silvatica, Abies alba*
Espèces accompagnatrices	*Oxalis acetosella* *Melampyrum pratense* *Prenanthes purpurea*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Sapin pectiné Epicea commun Hêtre Dans un but de protection ou paysager: Chêne rouge Merisier Erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M7)

Abies alba
Fagus silvatica
Pinus silvestris

Groupe d'espèces communes aux types du montagnard supérieur en dehors du type Pinède xérophile M9.

Athyrium filix femina
Doronicum austriacum
Gentiana lutea
Luzula nivea
Ranunculus breyninus
Rubus idaeus
Sorbus aucuparia
Veronica latifolia
Deschampsia flexuosa
Galium rotundifolium
Lathyrus montanus
Prenanthes pupurea
Rhododendron ferrugineum
Sambucus racemosa
Vaccinium myrtilluså
Veronica offinalis

Groupe d'espèces en commun avec tous les types en dehors, quelquefois, de la Hêtraie -Pinède sèche avec sous-bois de *Vaccinium myrtillus* (type M4)

Corylus avellana
Galium vernum
Hieracium murorum
Oxalis acetosella
Pinus silvestris
Polystichum filix mas
Stellaria holostea
Epilobium montanum
Hepatica triloba
Melampyrum pratense
Phyteuma spicatum
Polypodium vulgare
Sorbus aria
Viola riviniana

Ce type occupe les sols profonds du montagnard supérieur humide en exposition N-NE de 1 200 m à 1 650 m : c'est la Hêtraie-Sapinière type. Dans les parties basses et sur les versants les plus chauds dans la partie haute, les forêts seront plus riches en Hêtre qu'en Sapin ; l'importance du Hêtre diminue avec l'altitude et le passage dans les expositions les moins ensoleillées. Ce type est très bien représenté sur les versants du Canigou et du Madrès.

STATION TYPE : M7

Localisation : Commune : Estoher
Lieu-dit : près du Ras del Prat Cabrera
Longitude x latitude (grades) : +0,18 x 47,26

Etage de végétation : montagnard supérieur

Substrat : éboulis à blocs de granite, gneiss

Topographie : Altitude : 1 600 m
Forme ou dynamique : versant
Pente : 60 %
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : sol ocre podzolique
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : sableuse à sablo-limoneuse
pH : 4,5 à 5,6

Végétation : Sapinière
Abies alba
Brunella grandiflora
Coryllus avellana
Deschampsia flexuosa
Galium vernum
Genista purgans
Vaccinium myrtillus

PROFIL M7

mull acide

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 30	Bs 30 - 110	BC 110-130
Granulométrie (%) ****			
Argile	10,5	4,6	3,0
Limon fin	20,8	17,6	7,6
Limon grossier	16,4	12,6	6,6
Sable fin	21,1	20 0	21,6
Sable grossier	31,2	45,2	61,2
****			
Texture	L(SA)	SL	S(L)
Carbone organique (%)	3,38		
Matière organique (%)	5,81		
Azote ELDAHL (pour 1000)	1,89		
C/N	17,88		
pH (eau)	4,5	5,1	5,6
Capacité d'échange (meq p 100)	14,1	9,1	6,2
Cations échangeables			
Calcium (meq p 100)	2,9	0,4	0,6
Magnesium (meq p 100)	0,47	0,12	0,12
Potassium (meq p 100)	0,169	0,125	0,15
Sodium (meq p 100)	0,04	0,041	0,02
Aluminium meth.Tamm (%)	0 32	0,53	0,45
Fer meth. Deb (%)	0,74	0,97	0,9

SOUS-TYPE M7'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur humide
Formations superficielles épaisseur nature	 faible à moyenne colluvions
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 400 - 1 800 m toutes versant, zone dépressive assez forte à forte
Type de sol et association	/
Profondeur Texture pH	moyenne limono-sableuse ≤ 5,5
Espèces dominantes	*Betula verrucosa*
Espèces accompagnatrices	*Aquilegia vulgaris, Astrantia major* *Thalictrum aquilegifolium*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Sapin pectiné Epicea commun Hêtre Dans un but de protection ou paysager: Chêne rouge Merisier Erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (Sous-type M7')

Aquilegia vulgaris
Betula verrucosa
Deschampsia flexuosa
Geranium silvaticum
Melampyrum pratense
Phyteuma spicatum
Ranunculus breyninus
Sorbus aucuparia
Vaccinium myrtillus
Astrantia major
Corylus avellana
Galium vernum
Knautia silvatica
Myosotis versicolor
Prenanthes purpurea
Rhododendron ferrugineum
Thalictrum aquilegifolium

Il s'agit en fait d'un sous-type de M7, très localisé.

Ce sous-type présente,en plus des espèces de la Hêtraie-Sapinière,des hautes herbes qui indiquent un sol humide. Il appartient à la série méso-hygrophile de la Hêtraie - Sapinière mais il est très localisé sur de petites surfaces dans la Hêtraie ou la Sapinière.

STATION TYPE : M7'

Localisation : Commune : Py
Lieu-dit : Palannes
Longitude x latitude (grades) :+0,06 x 47,22

Etage de végétation : montagnard supérieur

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 700 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : moyenne
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : sablo-limoneuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Abies alba
Anthoxanthum odoratum
Conopodium majus
Deschampsia flexuosa
Dryopteris linneana
Fragaria vesca
Galium vernum
Hieracium murorum
Laserpitium latifolium
Lonicera etrusca
Luzula nivea
Orchis maculata
Pinus montana
Prenanthes purpurea
Rubus idaeus
Sorbus aucuparia
Thalictrum aquilegifolium
Achillea millefolium
Betula verrucosa
Daphne laureola
Doronicum pardalianches
Fagus silvatica
Galium hercynicum
Geranium silvaticum
Hypericum montanum
Lathyrus montanus
Lonicera nigra
Myosotis versicolor
Phyteuma spicatum
Polystichum filix mas
Rhododendron ferrugineum
Salix caprea
Stellaria holostea
Vaccinium myrtillus

TYPE M8

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur
Formations superficielles nature épaisseur	 importante éboulis plus ou moins fins
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 250 - 1 550 m ouest, nord-est à est (soulane) haut de versant, versant forte
Type de sol et association	sol brun
Profondeur Texture pH	moyenne à importante sauf chicots rocheux limono-sableuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Pinus silvestris*
Espèces accompagnatrices	*Fagus silvatica, Abies alba* *Laserpitium nestleri* *Brunella hastifolia* *Brunella grandiflora*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Sapin pectiné Epicea commun Hêtre Dans un but de protection ou paysager: Chêne rouge Merisier erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M8)

Abies alba
Brunella grandiflora
Campanula rotundifolia
Dactylis glomerata
Deschampsia flexuosa
Epilobium montanum
Fagus silvatica
Galium vernum
Gentiana lutea
Ilex aquifolium
Laserpitium latifolia
Lathyrus montanus
Lotus corniculatus
Pinus silvestris
Ranunculus breyninus
Sorbus aucuparia
Vaccinium myrtillus
Achillea millefolium
Brunella hastifolia
Corylus avellana
Daphne laureola
Dianthus requienii
Euphorbia cyparissias
Fragaria vesca
Galium verum
Hepatica triloba
Knautia silvatica
Laserpitium nestleri
Lilium martagon
Luzula nivea
Prenanthes purpurea
Rubus idaeus
Stellaria holostea

Ce type se rencontre essentiellement dans le nord du Conflent sur les versants du Mont Coronat et du Madrès. Le Pin sylvestre a sans doute été favorisé, ce qui explique sa prépondérance car, sous son couvert, il y a souvent de nombreux semis de Hêtre. Peut-être s'agit-il d'un stade de reconquête ancienne de la forêt sur des terres autrefois pâturées.

Ce type contient encore les espèces les plus fréquentes de la Hêtraie-Sapinière, mais la présence de *Laserpitium nestleri*, de *Brunella grandiflora* et *Brunella hastifolia*, *Campanula rotundifolia*, *Euphorbia cyparissias* et la fréquence de *Juniperus communis* permettent de distinguer un faciès plus chaud de la Hêtraie qui a permis un bon dévelopement du Pin.

Ce type appartient à la série méso-xérophile de la Hêtraie (fortes précipitations, sol profond, exposition nord).

STATION TYPE : M8

Localisation : Commune : Urbanya
Lieu-dit : Puig del Roucaté
Longitude x latitude (grades) :-0,04 x 47,40

Etage de végétation : supra-méditerranéen - montagnard

Substrat :n.o.

Topographie : Altitude : 1 500 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : moyenne
Exposition : est

Pédologie : Type de sol : sol brun
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : limono-sableuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Abies alba
Brunella hastifolia
Dactylis glomerata
Dianthus hyssopifolius
Euphorbia cyparissias
Festuca silvatica
Galium vernum
Hieracium murorum
Knautia silvatica
Luzula nivea
Pinus silvestris
Ranunculus breyninus
Stellaria holostea
Vaccinium myrtillus
Viola riviniana
Brunella grandiflora
Cephalanthera rubra
Deschampsia flexuosa
Epilobium montanum
Fagus silvatica
Fragaria vesca
Gentiana lutea
Ilex aquifolium
Laserpitium latifolium
Mycelis muralis
Polystichum filix mas
Rubus idaeus
Trollius europaeus
Vincetoxicum officinale

SOUS-TYPE M8'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur sèche
Formations superficielles épaisseur nature	 moyenne à importante éboulis, formations périglaciaires
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 400 - 1 700 m ouest à nord-est versant assez forte à forte
Type de sol et association	/
Profondeur Texture pH	moyenne à importante limono-sableuse à sableuse ≤ 5,5
Espèces dominantes	*Abies alba, Pinus silvestris*
Espèces accompagnatrices	*Populus tremula, Betula verrucosa*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Dans un but de protection et paysager: Erable (plane, sycomore) Alisier blanc

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (Sous-type M8')

Abies alba
Cytisus purgans
Genistella sagitallis
Hypericum maculatum
Lathyrus montanus
Melampyrum pratense
Pinus montana
Populus tremula
Quercus sessiliflora
Rhododendron ferrugineum
Salix caprea
Sorbus aucuparia
Arctostaphyllos uva-ursi
Deschampsia flexuosa
Hieracium murorum
Juniperus communis
Luzula nivea
Phyteuma spicatum
Pinus silvestris
Prenanthes purpurea
Ranunculus breyninus
Rubus idaeus
Sorbus aria
Vaccinium myrtillus

Ce type se situe sur les versants d'orientation générale nord dans la partie ouest de la région. Ces versants, irréguliers, sont couverts de formations périglaciaires, éboulis à gros blocs ou éboulis fins. L'ambiance relativement sèche ne permet pas au Hêtre de se développer. Les sols sont très irréguliers, parfois squelettiques comme le prouve la présence du Raisin d'ours commmun qui recouvre les rochers dans les expositions les plus sèches, et de *Cytisus purgans* dans les expositions les plus ensoleillées ; ils sont cependant parfois profonds avec le Tremble, le Bouleau blanc et le Chêne rouvre dans les parties les plus basses.

STATION TYPE : M8'

Localisation : Commune : Valmanya
Lieu-dit : ouest de Pic Gallinasse
Longitude x latitude (grades) : +0,21 x 47,23

Etage de végétation : montagnard supérieur

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 650 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : importante
Exposition : nord-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 50 %
Texture :n.o.
pH : ≤ 4

Végétation :

Abies alba
Deschampsia flexuosa
Oxalis acetosella
Pinus silvestris
Ranunculus acer
Solidago virga aurea
Vaccinium myrtillus
Cytisus purgans
Gentiana lutea
Pinus montana
Prenanthes purpurea
Rhododendron ferrugineum
Sorbus aucuparia

TYPE M9

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur sèche
Formations superficielles épaisseur nature	 importante éboulis, colluvions
Type d'altération du substrat	/
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 100 - 1 450 m nord-est et ouest haut de versant, versant forte
Type de sol et association	ranker, sol brun
Profondeur Texture pH	importante sableuse à limono-sableuse ≤ 5
Espèces dominantes	*Pinus silvestris*
Espèces accompagnatrices	
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Dans un but de protection ou paysager: Erable (plane, sycomore) Alisier blanc

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M9)

Achillea millefolium	*Brunella hastifolia*
Campanula rotundifolia	*Cytisus purgans*
Dianthus hyssopifolius	*Digitalis lutea*
Epilobium montanum	*Galium vernum*
Genistella sagistallis	*Hepatica triloba*
Juniperus communis	*Pinus silvestris*
Polypodium vulgare	*Quercus lanuginosa*
Scabiosa columbaria	*Stellaria holostea*
Teucrium scorodonia	*Viola riviniana*

Ce type possède plusieurs espèces qui appartiennent à la série xérophile du Pin sylvestre définie par DUPIAS (1985). Il occupe dans la partie "interne" du Conflent les situations ensoleillées, chaudes et sèches en été, très froides en hiver.

La dégradation de cette forêt laisse place à une lande de Genêt purgatif, sur sol peu profond, squelettique et acide (type M10).

La différence floristique avec le groupe M8 est l'absence du Hêtre et de ses espèces accompagnatrices : Sapin pectiné, Sorbier des oiseleurs, *Luzula nivea*, *Prenanthes purpurea* ainsi que de *Vaccinium myrtillus*, *Fragaria vesca*, *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*.

STATION TYPE : M9

Localisation : Commune : Olette
Lieu-dit : Au-dessus des Corts d'Avall
Longitude x latitude (grades) : -0,11 x 47,34

Etage de végétation : montagnard supérieur

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 450 m
Forme ou dynamique : mi-versant
Pente : moyenne
Exposition : nord-ouest

Pédologie : Type de sol : ranker sur alluvions
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : limono-sableuse
pH : 5

Végétation :

Achillea millefolium
Anthyllis vulneraria
Campanula persicaefolia
Deschampsia flexuosa
Epilobium montanum
Galium vernum
Hepatica triloba
Laserpitium latifolium
Pinus silvestris
Sedum nicaeensis
Teucrium scorodonia
Anthoxanthum odoratum
Astrantia major
Campanula rotundifolia
Digitalis lutea
Euphorbia cyparissias
Gentiana lutea
Juniperus communis
Meum athamanticum
Rubus idaeus
Solidago virga aurea
Viola riviniana

TYPE M10

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	montagnard supérieur à subalpin
Formations superficielles nature épaisseur	/ variable
Type d'altération du substrat	faible à importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	1 150 à 1 800 m sud à sud-ouest versant, haut de versant assez forte à forte
Type de sol et association	ranker, lithosol
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	importante sablo-limoneuse à limono-argilo-sableuse 4 - 5,5 0 - 1 / 10
Espèces dominantes	*Cytisus purgans*
Espèces accompagnatrices	*Juniperus communis* *Pinus silvestris*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin de Nordmann Mélèze d'Europe Dans un but de protection ou paysager: Erable (plane, sycomore)

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type M10)

Coronilla minima
Cytisus purgans
Euphorbia cyparissias
Hieracium pilosella
Juniperus communis
Pinus silvestris
Thymus serpylum

Ce type appartient à la série xérophile du Pin sylvestre.

Les caractéristiques du substrat et des précipitations ainsi que l'exposition sud constituent autant de facteurs limitants pour le Hêtre qui ne peut se développer.

Ce type est très proche du type M8, mais il monte plus en altitude. Il se différencie par la présence de *Cytisus purgans* en tant qu'espèce accompagnatrice.

STATION TYPE : M10

Localisation : Commune : Py
Lieu-dit : Collada de Botifarra
Longitude x latitude (grades) : +0,05 x 47,22

Etage de végétation : montagnard supérieur - subalpin

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 700 m
Formation ou dynamique : haut de versant
Pente : moyenne
Exposition : sud

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : faible
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : limono-sableuse
pH : ≤ 4

Végétation :

Achillea millefolium
Cytisus purgans
Festuca duriuscula
Galium mollugo
Helianthemum nummularium
Jasione montana
Knautia arvense
Plantago lanceolata
Ranunculus bulbosus
Senecio adonidifolius
Thymus serpyllum
Vincetoxicum officinale
Brunella hastifolia
Dianthus hyssopifolius
Galium hercynicum
Galium vernum
Hieracium pilosella
Juniperus communis
Phleum boehmeri
Potentilla tormentilla
Sanguisorba minor
Silene nutans
Veronica verna

LES TYPES AUX ETAGES SUBALPIN ET ALPIN

LES TYPES SUR SUBSTRATS SILICEUX DE L' ETAGE SUBALPIN

L'étage subalpin est situé au-dessus de la ceinture de nuages qui entoure fréquemment les massifs élevés entre 1 700 m et 2 000 m d'altitude. Mais ces limites peuvent varier de 100 à 200 m suivant l'exposition, ombrée ou soulane. Les isothermes annuels ne dépassent pas 3 à 4 °C tandis que les températures minimales sont nettement inférieures à 0 °C. Le manteau neigeux persiste plusieurs mois de décembre à mai.

Les conditions climatiques déterminent un dynamisme géomorphologique important et les phénomènes périglaciaires sont fréquents : débitage cryoclastique, éboulis de gélifraction, glissements de terrains, *etc.* Roche à nu et formations superficielles se succèdent le long des versants.

Les faibles températures entraînent une décomposition lente, donc l'acidification de la matière organique et un processus de podzolisation. Les sols sont des sols ocres podzoliques (profil A_0A, BC) profonds entre blocs sur les éboulis de pierraille, éboulis à gros blocs ; sur les éboulis à blocs, les sols sont discontinus, en poche, à très forte pierrosité : ce sont des rankers cryptopodzoliques.

Sur les pentes fortes à très fortes, l'érosion est dominante et la roche à nu. Sur les pentes faibles à moyennes, en ombrée, les sols sont à tendance podzolique, allant des bruns ocreux aux ocres podzoliques.

Le Pin à crochets est l'arbre climacique de cet étage dans les Pyrénées, mais, dans la partie supérieure de l'étage, les conditions climatiques sont telles que la régénération et la croissance de l'arbre sont fortement limitées : les landes ne se reboisent que très lentement.

Plusieurs types et sous-types de station, correspondant à la partie supérieure de l'étage ou à des conditions de sols difficiles, se distinguent dans cet étage :

- un type SA1 correspondant à la série sub-alpine du Sapin en exposition nord-ouest nord dans les zones à déneigement rapide.

- un type SA2 et son sous-type SA2' en ombrée sur tous les substrats siliceux, correspondant à la série sciaphile du Pin à crochets et de *Rhododendron ferrugineum;*

- un type SA3 et son sous-type SA3' en soulane sur tous les substrats siliceux, correspondant à la série héliophile du Pin à crochets et de *Cytisus purgans*, en milieu plus ou moins pâturé ;

- un type SA4 en soulane en milieu mésophile forestier

Dans cet étage aux conditions climatiques difficiles, l'objectif prioritaire est un objectif de protection. Les coupes rases sont à proscrire et les coupes d'exploitation risquent de favoriser les chablis. Ces pinèdes se régénèrent difficilement.

TYPE SA1

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (granites, mica-schistes, gneiss)
Etage de végétation variante	sub-alpin
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 800 m à 1 950 m ouest à nord-est versant assez forte à très forte
Type de sol et association	sol ocre podzolique
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	importante à faible sablo-limoneuse ≤ 4,5 2 à 5 / 10
Espèces dominantes	*Abies alba*
Espèces accompagnatrices	*Vaccinium myrtillus* *Rhododendron ferrugineum*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin pectiné Epicea commun Mélèze d'Europe Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SA1)

Abies alba
Angelica silvestris
Conopodium majus
Epilobium angustifolium
Galium rotundifolium
Hypericum maculatum
Oxalis acetosella
Polystichum filix mas
Rhododendron ferrugineum
Salix caprea
Vaccinium myrtillus
Achemilla hoppeana
Betula verrucosa
Dryopteris phegopteris
Festuca heterophylla
Geranium silvaticum
Luzula nivea
Pinus montana
Prenanthes purpurea
Rubus idaeus
Sorbus aucuparia

Ce type est constitué par les Sapinières qui remontent dans l'étage subalpin inférieur entre 1 700 et 1 900 m en exposition nord-ouest - nord. Ces Sapinières font partie d'une série moins hygrophile que les Hêtraies-Sapinières du montagnard supérieur. Elles sont développées seulement dans le sub-alpin inférieur sur roche siliceuse donnant un sol humique assez profond. Ces Sapinières s'enrichissent en espèces subalpines, dont *Rhododendron ferrugineum* qui envahit le sous-bois. Les autres stades de la série sont identiques à ceux de la série sciaphile du Pin à crochets.

Ce type se situant sur des pentes fortes à très fortes, le déneigement est plus rapide que pour le type SA2

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SA1)

Abies alba
Angelica silvestris
Conopodium majus
Epilobium angustifolium
Galium rotundifolium
Hypericum maculatum
Oxalis acetosella
Polystichum filix mas
Rhododendron ferrugineum
Salix caprea
Vaccinium myrtillus
Achemilla hoppeana
Betula verrucosa
Dryopteris phegopteris
Festuca heterophylla
Geranium silvaticum
Luzula nivea
Pinus montana
Prenanthes purpurea
Rubus idaeus
Sorbus aucuparia

Ce type est constitué par les Sapinières qui remontent dans l'étage subalpin inférieur entre 1 700 et 1 900 m en exposition nord-ouest - nord. Ces Sapinières font partie d'une série moins hygrophile que les Hêtraies-Sapinières du montagnard supérieur. Elles sont développées seulement dans le sub-alpin inférieur sur roche siliceuse donnant un sol humique assez profond. Ces Sapinières s'enrichissent en espèces subalpines, dont *Rhododendron ferrugineum* qui envahit le sous-bois. Les autres stades de la série sont identiques à ceux de la série sciaphile du Pin à crochets.

Ce type se situant sur des pentes fortes à très fortes, le déneigement est plus rapide que pour le type SA2

TYPE SA2

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (gneiss)
Etage de végétation variante	sub-alpin inférieur
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 650 m à 2 000 m nord-ouest à nord -est versant - haut de versant assez forte à très forte
Type de sol et association	sol ocre podzolique
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	importante sableuse à limono-sableuse ≤ 5 0 à 5 / 10
Espèces dominantes	*Pinus montana*
Espèces accompagnatrices	*Rhododendron ferrugineum* *Vaccinium myrtillus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin pectiné Epicea commun Mélèze d'Europe Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SA2)

Deschampsia flexuosa
Juniperus communis
Picea excelsa
Pinus montana
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus

Ce type occupe les versants en ombrée sur sol siliceux : il se localise aux secteurs les plus humides et les plus enneigés de l'étage sub-alpin.

La végétation est souvent une forêt plus ou moins dense de Pin à crochets surmontant une lande de *Rhododendron ferrugineum* où *Vaccinium myrtillus* est toujours présent. Les groupements herbacés appartiennent à divers faciès des pelouses à *Festuca eskia* ou à *Nardus stricta*. Cette forêt constitue le climax de la série sciaphile du Pin à crochets sur sol siliceux.

Le déneigement est moin rapide que dans le cas du type SA1.

STATION TYPE : SA2

Localisation : Commune : Taurynia
Lieu-dit : Chalet des Cortalets
Longitude x latitude (grades) : +0,15 x 47,26

Etage de végétation : sub-alpin

Substrat : éboulis à blocs de gneiss et granite

Topographie : Altitude : 2 100 m
Pente : 40 %
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : sol brun ocreux à mor
Profondeur du sol : profond
Affleurement rocheux : n.o.
Texture : limono-sableux
pH : n.o.

Végétation : futaie claire de Pin à crochets
Deschampsia flexuosa
Pinus montana
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus

PROFIL SA2 sol brun ocreux à moder

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 4	Bfe 4 - 21	C > 21
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 20,0 18,6 19,3 26,3 15,8 LSA	 6,5 18,3 17,4 25,6 32,2 LS	 2,8 11,5 10,3 21,2 54,2 SL
Carbone organique (%) Matière organique (%)	16,45 28,29	2,46 4,23	0,74 1,27
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	5,41 30,4	1,08 22,77	0,5 14,8
pH (eau)	5,0	5,3	5,6
Acide phosphorique TRUOG (pour 1000)	0,02	0,01	0,01
Capacité d'échange (meq p 100) Cations échangeables Calcium (meq p 100) Magnesium (meq p 100) Potassium (meq p 100) Aluminium meth. Tamm Fer meth. Deb	26,7 10,2 1,47 0,458 0,31 0,77	9 0,5 0,07 0,241 0,88 1,1	3,4 0,2 0,01 0,078 0,53 0,71

SOUS-TYPE SA2'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (gneiss)
Etage de végétation variante	sub-alpin supérieur
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 2 000 m à 2 200 m nord -ouest à nord-est versant assez forte
Type de sol et association	sol ocre podzolique ranker crypto - humifère
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	importante à faible sableuse à limono-sableuse ≤5 1 à 3 / 10
Espèces dominantes	*Rhododendron ferrugineum*
Espèces accompagnatrices	*Vaccinium myrtillus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de protection ou paysager: Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (Sous-type SA2')

Calluna vulgaris
Deschampsia flexuosa
Rhododendron ferrugineum
Rosa alpina
Vaccinium myrtillus

Ce sous-type occupe les versants et hauts de versant exposés en ombrée de l'étage subalpin supérieur. Les températures extrêmes et le vent limitent l'installation et la croissance des arbres.

La végétation est une lande de *Rhododendron ferrugineum* appartenant à la série sciaphile du Pin à crochets.

STATION TYPE : SA2'

Localisation : Commune :
Lieu-dit : au-dessus de C. de Planyas
Longitude x latitude (grades) : -0,09 x 47,40

Etage de végétation : sub-alpin

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 2 100 m
Pente : 25 à 50 %
Exposition : nord-est

Pédologie : Type de sol : n.o.
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 10 %
Texture : limono-sableuse
pH : 4,5

Végétation :

Cytisus purgans
Juniperus communis
Luzula nivea
Pinus montana
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus

TYPE SA3

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (granite, gneiss)
Etage de végétation variante	sub-alpin
Formations superficielles épaisseur nature	 importante éboulis fin
Type d'altération du substrat	importante ou non observée
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 600 m à 2 100 m nord-est à ouest haut de versant, versant assez forte à forte
Type de sol et association	sol ocreux
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	moyenne à importante sableuse à limono-sableuse ≤ 5 1 à 3 / 10
Espèces dominantes	*Pinus montana*
Espèces accompagnatrices	*Cytisus purgans, Juniperus communis* *Rubus idaeus*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Epicea commun Mélèze d'Europe Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SA3)

Achillea millefolium
Alchemilla alpina
Cytisus purgans
Deschampsia flexuosa
Juniperus communis
Pinus montana
Rubus idaeus
Vaccinium myrtillus

Ce type occupe les versants et hauts de versant exposés en soulane de l'étage subalpin, à l'inverse du type SA2. Les températures extrêmes et le vent limitent l'installation et la croissance des arbres.

La végétation est une lande de *Cytisus purgans* (qui indique un faciès plus chaud) appartenant à la série **héliophile** du Pin à crochets.

La forêt de Pins à crochets surmontant la lande est très claire.

STATION TYPE : SA3

Localisation : Commune : Casteil
Lieu-dit : la Llipodère
Longitude x latitude (grades) : +0,08 x 47,21

Etage de végétation : sub-alpin

Substrat : éboulis fin

Topographie : Altitude : 1 900 m
Pente : 30 %
Exposition : sud-est

Pédologie : Type de sol : sol ocreux
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : limono-sableux
pH : 5,2

Végétation : lande à *Rhododendron ferrugineum* et *Cytisus purgans*

Deschampsia flexuosa
Galium vernum
Juniperus communis
Rhododendron ferrugineum
Sorbus aucuparia
Vaccinium myrtillus
Festuca duriuscula
Genista purgans
Pinus montana
Rubus idaeus
Thymus serpyllum

PROFIL SA3 sol ocreux à mull

Identification Profondeur (en cm)	A1 0 - 31	Bs 31 - 53	C1 53 - 100	C2 100 - 120
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 20,9 14,9 11,8 18,2 34,2 SLA	 10,1 16,8 10,7 23,9 38,5 S(LA)	 4,0 13,9 17,2 30,5 34,4 SL	 2,6 14,5 13,4 30,8 38,7 SL
Carbone organique (%) Matière organique (%)	11,03 18,97	2,31 3,97		
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	6,12 18,02	1,55 14,9		
pH (eau)	4,5	5,2	5,2	5,2
Acide phosphorique TRUOG (pour 1000)	0,03	0,01	0,01	0,02
Capacité d'échange (meq p 100) Cations échangeables Calcium (meq p 100) Magnesium (meq p 100) Potassium (meq p 100) Aluminium meth.Tamm (%) Fer meth. Deb (p 100)	18,8 2,6 0,53 0,478 0,51 1,01	13,0 0,4 0,08 0,141 0,97 1,12	12,5 0,2 0,04 0,095 1,05 0,55	9,6 0,2 0,04 0,088 0,86 0,41

SOUS-TYPE SA3'

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (gneiss)
Etage de végétation variante	sub-alpin supérieur
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 2 150 m à 2 250 m est à ouest haut de versant assez forte à très forte
Type de sol et association	sol ocre podzolique
Profondeur Texture pH affleurement rocheux	variable limono-sableuse ≤ 4,5 3 à 9 / 10
Espèces dominantes	*Cytisus purgans*
Espèces accompagnatrices	*Vaccinium myrtillus* *Nardus stricta*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (Sous-type SA3')

Alchemilla alpina
Cytisus purgans
Nardus stricta
Vaccinium myrtillus

Ce sous-type de SA3 occupe les versants et haut de versants exposés en soulane du massif du Canigou et du Madres.

Il appartient à la série héliophile du Pin à crochets.

Ce type est fréquemment utilisé pour le pâturage aussi *Cytisus purgans* ne forme-t-il pas de lande de très grande dimension.

STATION TYPE : SA3'

Localisation : Commune : Mantet
Lieu-dit : Pic de Rives Blanques
Longitude x latitude (grades) : -0,08 x 47,20

Etage de végétation : sub-alpin

Substrat : granite

Topographie : Altitude : 2 250 m
Pente : 25 à 50 %
Exposition : est

Pédologie : Type de sol :n.o.
Profondeur du sol : moyenne
Affleurement rocheux : 60 %
Texture : limono-sableux
pH : ≤ 4

Végétation :

Alchimilla alpina
Cytisus purgans
Galium vernum
Pinus montana
Rubus idaeus
Vaccinium myrtillus
Carlina acaulis
Deschampsia flexuosa
Nardus stricta
Rhododendron ferrugineum
Thymus serpyllum

TYPE SA4

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX (gneiss, schistes)
Etage de végétation variante	sub-alpin
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible colluvions
Type d'altération du substrat	fissuration/altération peu importante
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 1 700 m à 2 000 m nord-est à sud versant - haut de versant forte
Type de sol et association	sol ocre podzolique
Profondeur Texture pH Affleurement rocheux	importante sablo-limoneuse ≤ 4,5 3 à 9 / 10
Espèces dominantes	*Pinus montana*
Espèces accompagnatrices	*Cytisus purgans* *Vaccinium myrtillus* *Juniperus communis* *Rhododendron ferrugineum*
Proposition d'essences de reboisement	Dans un but de production : Sapin pectiné Epicea commun Mélèze d'Europe Pin à crochets

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type SA4)

Abies alba
Deschampsia flexuosa
Fraxinus excelsior
Pinus montana
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium myrtillus

Ce type est constitué par un mélange de Pins et de Sapins. Il se trouve dans des milieux un peu plus humides que le type SA3, sur sols profonds.

L'ambiance est forestière, à la différence du type SA3

STATION TYPE : SA4

Localisation : Commune : Olette
Lieu-dit : Font de Mill
Longitude x latitude (grades) : -0,12 x 47,36

Etage de végétation : sub-alpin

Substrat : n.o.

Topographie : Altitude : 1 900 m
Forme ou dynamique : haut de versant
Pente : importante
Exposition : sud-est

Pédologie : Type de sol :n.o.
Profondeur du sol : moyenne à importante
Affleurement rocheux : 0 %
Texture : sablo-limoneux
pH : 4,5

Végétation :

Deschampsia flexuosa
Gentiana lutea
Hepatica triloba
Luzula nivea
Oxalis acetosella
Pinus montana
Thymus serpyllum
Vaccinium myrtillus

LES TYPES SUR SUBSTRATS SILICEUX DE L'ETAGE ALPIN

Les conditions climatiques de cet étage sont particulièrement sévères : basses températures, fort enneigement, sols superficiels, forte insolation, vent fréquent et violent. La limite inférieure de l'étage se situe vers 2 200 m et correspond à la disparition des forêts et même des landes (*Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Cytisus purgans*, *Calluna vulgaris*).

Plus encore qu'à l'étage sub-alpin, les phénomènes périglaciaires sont importants : débitage cryoclastique, éboulis de gélifraction, *etc.* Les glaciers qui recouvraient les sommets durant la dernière crise (Würm vers - 20 000 ans) ont laissé de nombreux vestiges : cuvettes, moraines, etc.

Les sols sont encore actuellement discontinus, en poches : ce sont des lithosols à mull sous pelouse et des rankers crypto-podzoliques sur les replats d'altitude avec mare nivale (Pla Guillem) et sur les crêtes arrondies ; ces sols développés sur une arène peu épaisse sont de profondeur moyenne et de pH très bas (4 - 4,5).

Ces conditions interdisent la croissance et le développement de la végétation arborescente . C'est un **étage asylvatique** où se développent, en fonction de la géomorphologie, des groupements de pelouses et des groupements pionniers de rochers, d'éboulis et de combes à neige. La végétation est composée d'arbrisseaux rampants comme *Loiseleuria decumbens* et de nombreuses herbacées dont *Carex curvula* et *Festuca supina* sont les principaux représentants.

Cet étage étant asylvatique, nous n'y détaillons pas les groupements végétaux.

TYPE A

Secteur géologique	SUBSTRAT SILICEUX
Etage de végétation variante	alpin
Formations superficielles épaisseur nature	 nulle ou faible moraine glaciaire éboulis de pierraille
Type d'altération du substrat	gélifraction importante arénisation
Eléments du relief Altitude Exposition Topographie Pente	 2 200 m à 2 400 m toutes haut de versant, croupe sommitale nulle à très forte
Type de sol et association	sols discontinus, lithosols à mull rankar cryptopodzolique en poches
Profondeur Texture pH affleurments rocheux	faible sableuse à limono-sableuse ≤ 5 1 à 3 / 10
Espèces dominantes	variable suivant la situation géomorphologique
Espèces accompagnatrices	*Vaccinium myrtillus* *Rhododendron ferrugineum*
Proposition d'essences de reboisement	aucune

Combinaison d'espèces les plus fréquentes : (type A)

Pelouse à Nard (*Carex curvula*)
Pelouse à Fétuque (*Festuca supina*) voir Dupias (1985)

Ces groupements de pelouses occupent de grandes étendues et constituent un pacage d'été pour les troupeaux, essentiellement d'ovins, qui atteignent ces altitudes. Mais leur valeur pastorale est faible.

Les pelouses à *Carex curvula*, qui constituent un climax dans les Pyrénées centrales, sont fréquemment remplacées par les pelouses à *Festuca supina*, relativement plus sèches. C'est un gazon ras avec :

Arenaria grandiflora
Avena versicolor
Carex ericetorum
Festuca supina
Hieracium candollei
Jasione humilis
Viscaria alpina
Silene ciliata

Les espèce communes aux deux types de pelouses sont :

Agrostis rupestris
Androsace carnea
Erigeron uniflorum
Gentiana alpina
Luzula spicata
Minuartia recurva
Pedicularis pyrenaîca
Thymus nervosus

STATION TYPE : A

Localisation : Commune : Casteil
Lieu-dit : Pla Guilhem
Longitude x latitude (grades) : +0,09 x 47,19

Etage de végétation : alpin

Substrat : migmatite

Topographie : Altitude : 2 200 m
Pente : 20 %
Exposition : nord

Pédologie : Type de sol : sol ocreux humifère
Profondeur du sol : importante
Affleurement rocheux : 5 %
Texture : sablo-limoneux - limono-sableux
pH : 4,5 à 4,9

Végétation : pelouse sommitale
Calluna vulgaris
Festuca ovina
Hieracium pillosella
Vaccinium myrtillus

PROFIL A

Identification Profondeur (en cm)	A00 0-20	II A00 20 - 45	III O 45 - 58	IV Bfe 58 - 74	IV C 74 - 110
Granulométrie (%) **** Argile Limon fin Limon grossier Sable fin Sable grossier **** Texture	 32,7 25,2 8,6 9,3 24,2	 14,6 17,2 7,7 11,2 49,3	 11,7 15,4 8,5 13,6 50,8	 4,9 19,4 17,6 23,0 35,1	 2,4 15,1 19,8 28,5 34,2
Perte au feu à 1100°C (%)	35,6	19,9	20,2		
Carbone organique (%) Matière organique (%)				1,63 2,8	0,7 1,2
Azote ELDAHL (pour 1000) C/N	5,92	2,49	3,0	0,83 19,63	0,38 18,2
pH (eau)	4,5	4,7	4,9	5,0	5,0
Acide phosphorique TRUOG (pour 1000)	0,01	0,01	0,03		
Capacité d'échange (meq p 100) Cations échangeables Calcium (meq p 100) Magnesium (meq p 100) Potassium (meq p 100) Aluminium meth.Tamm (%) Fer meth. Deb (p 100)	23,1 1,5 0,24 0,187 0,59 1,25	18,8 0,5 0,08 0,069 0,5	19,4 0,3 0,05 0,07 0,82 1,11	14,4 0,1 0,01 0,026 0,68 1,17	7,9 0,1 0,01 0,021 0,48 0,82

ANNEXES

ANNEXE 1

METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONNAL

Les traitements informatiques portent sur deux types de fichiers:

-les fichiers des descripteurs écologiques,
-les fichiers des espèces.

Ces fichiers ont été établis dans un premier temps pour l'ensemble des relevés, puis ont été scindés en sous-fichiers selon les facteurs écologiques qui se sont révélés descripteurs de la répartition de la végétation, pour affiner les résultats:

- la nature de la roche-mère (calcaire, matériaux détritiques du Pliocène, schistes),
- l'usage (forêt ou lande),
- l'altitude.

Lorsque le nombre de relevés étaient suffisant, ces sous-fichiers ont subi les mêmes traitements que les fichiers initiaux.

Les traitements utilisent des méthodes complémentaires: les unes sont analytiques, les autres globales.

1- Les méthodes analytiques

Ces méthodes utilisent des calculs statistiques qui mesurent la dépendance ou l'indépendance des variables (écologiques et/ou floristiques) prises deux à deux.

1.1- Les profils écologiques et l'information mutuelle

Ces traitements portent sur les deux types de fichier.

L'information mutuelle entre espèces et états des descripteurs met en évidence l'efficacité des variables quant à la répartition des espèces. Cette efficacité peut être estimée au moyen du rapport "information mutelle/entropie des descripteurs" (DAGET et GODRON, 1982), figurant sur un graphique portant en abscisses l'entropie des descripteurs (qui mesure l'étendue de l'échantillonage) et en ordonnées l'information mutuelle (qui mesure l'efficacité des descripteurs).

Les profils écologiques permettent de déterminer les espèces indicatrices des états de chacun des descripteurs.

Chaque descripteurs est scindé, en classes (ou modalité), soit par nature, soit par convention. La distribution des présences d'une espèce dans chaque classe d'un descripteur constitue le "profil écologique" de cette espèce pour le descripteur. Les présences de l'espèce sont indiquées sous forme de fréquences absolues, corrigées ou indicées.

Une synthèse des principes théoriques et des applications pratiques, a été faite par DAGET et GODRON (1982).

1.2- Les tables de contingences

Les tables de contingences sont effectuées à partir du fichier des descripteurs.

Elles permettent de mettre en évidence les relations existant entre les états (ou modalités) de deux variables combinées (GODRON,1965 et GUILLERM,1971): dépendance ou indépendance. Un test statistique permet, en outre, de calculer l'intensité de ces liaisons.

1.3- Les liaisons interspécifiques

Un calcul simple fait apparaître, à partir du fichier floristique, les liaisons entre espèces; il montre si les espèces, prises deux à deux, coexistent très souvent dans l'échantillon observé, ou, au contraire, se trouvent très rarement ensemble.

2- Les méthodes globales

2.1- L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C)

L'analyse factorielle porte sur des tableaux "espèces-relevés" ou "espèces-états de variables" dans lesquels ne sont prises en compte que les espèces dont la présence est significative statistiquement, c'est à dire les espèces présentes dans au moins 5% des relevés.

Cette analyse donne une représentation de la proximité:

- des espèces dans l'ensemble des relevés pour le premier tableau (formation de groupes phytosociologiques),

- des espèces dans l'ensemble des descripteurs écologiques pour le second tableau (formation de groupes phytoécologiques).

Elle aide ainsi à confirmer les groupements végétaux établis par les méthodes précédentes.

Pour plus d'information sur ce type d'analyse, il est possible de se reporter à BENZECRI et al. (1973, 1980), LEGENDRE et al. (1979), LEBART, MORINEAU et FENELON (1979), BONIN et ROUX (1978).

2.2- La classification ascendante hiérarchique (C.A.H)

L'interprétation de l'analyse factorielle des correspondances peut être facilitée par une classification ascendante hiérarchique. Celle-ci regroupe les individus (relevés ou espèces) les plus proches après calcul des distances qui les séparent. Effectuée après l'A.F.C, elle utilise en nouvelles données les coordonnées des points sur les axes factoriels qui apportent le plus d'information.

ROUX (1965), LEBART et al. (1979) fournissent une bonne explication de cette méthode.

Deux C.A.H. ont été effectuées, l'une sur les espèces, l'autre sur les relevés. Le tableau espèces-relevés a ensuite été réordonné selon les résultats de la C.A.H. pour donner un tableau phytosociologique.

CONCLUSION

La comparaison des résultats de toutes ces méthodes permet de mettre en évidence les caractères les plus importants pour l'établissement de la typologie forestière, à savoir, pour la région du Conflent:

- la nature géologique du substrat,
- les étages de végétation (conditionnés par l'altitude et le bioclimat),
- la profondeur moyenne du sol (liée à la topographie et à l'altération du substratum).

Chaque type de station peut ainsi être caractérisée par :

- une combinaison de descripteurs écologiques,
- une liste d'espèces fréquentes et/ou caractéristiques.

BIBLIOGRAPHIE

BENZECRI J.P., et al. 1973: l'analyse des données. Dunod-Paris tome 2; 619 p.

BENZECRI J.P., et al. 1980: Pratique de l'analyse des données:
1-Analyse des correspondances. exposé élémentaire.

2-Abrégé théorique: étude de cas modèles. Dunod, Paris : 424 p, 466 p.

BONIN G., et ROUX M., 1978 : Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude phyto- écologique de quelques pelouses de l'Apennin lucano- calabrais. Oecol. Plant., 13(2) : 128-138.

DAGET Ph., et GODRON M.,1982 : Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Masson-Coll. Ecologie 18, Paris, 165 p.

GODRON M.,1965 : Les principaux types de profils écologiques. CNRS; C.E.P.E., Monptpellier, 8 p.

GUILLERM J.L., 1971 : Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatice des espèces. Oecol. Plant., 6 : 209-225.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1985 : But et méthode de l'Inventaire forestier national - Ministère de l'Agriculture - Service des forêts : 67 p.

LEBART L., MORINEAU A., et FENELON J.P., 1979 : Traitement des données statistiques. Ed Dunod, 512 p.

LEGENDRE L.,et LEGENDRE P., 1979 : Ecologie numérique :
1-Le traitement multiple des données écologiques.
2-La structure des données écologiques. Masson, Paris , 198 p. et 248 p.

ROUX M.,1985 : Algorithme de classificassion. Ed. Masson, 151p.

ANNEXE 2

QUELQUES DONNEES CHIFFREES TIREES DE L'INVENTAIRE

SURFACE DE LA REGION : 72 080 ha soit 17,4 % de la surface départementale

OCCUPATION DU SOL :

Surface boisée : 28 340 ha (taux de boisement 39,3 %)

dont 25 740 ha en <u>forêt de production</u>
Part des forêts soumises dans cette surface : 37,7 %

Autres occupations du sol (en % de la surface régionale)

Landes.....50,0
Terres agricoles.....11,0
Terrains improductifs et eaux..... 4,5

SURFACE BOISEE DE PRODUCTION :

REPARTITION PAR TYPE DE PEUPLEMENT :

Futaie de Pin sylvestre	8,7
Futaie de Pin à crochets pur	8,7
Aytres pinèdes	4,0
27,3	
Futaie de Sapin/Epicea	3,3
Autres futaies de conifères	3,1
Futaie mixte	7,6
Futaie de Hêtre et autres futaies feuillus	4,2
Taillis de Chêne pubescent pur	6,4
Taillis de Hêtre pur	3,8
19,6	
autre taillis	9,4
Bois de ferme	8,0
Boisements lâches	14,1
Garrigues et maquis	15,5
29,6	
Autres types (futaie de Conifères sur taillis et taillis de Châtaignier pur	3,2

SURFACE DES REBOISEMENTS DE MOINS DE 40 ANS : 630 ha
Principales essences utilisées en % :
Pin laricio 29 - Pin sylvestre 24 - Cèdre 1
9 - Pin noir 9 - Sapin/Epicea - Sapin méditerranéen

REPARTITION PAR STRUCTURE ET COMPOSITION "PONCTUELLES" en % -

Futaie : 54,4

à essence feuillue prépondérante *14,7*

principales essences : Chêne pubescent 5,9
Hêtre 4,7
"autres feuillus" 2,9

à essence résineuse prépondérante *39,7*

principales essences : Pin à crochets 17,0
Pin sylvestre 12,0
Sapin 5,0
autres Pins - Epicea

Taillis simple : 36,8

principales essences : Chêne pubescent 52,9
"autres feuillus" 10,7
Chêne vert 7,5
Hêtre 5,27
Chêne rouvre - Châtaignier

Mélange futaie-taillis : 8,8

- *essence répondérante de la futaie :*
  feuillus : 5,0 ("autres feuillus" 2,9 - Hêtre - Chêne pubescent - Châtaignier)
  conifères : 3,8 (Pin sylvestre 2,6 - mélèze - sapin)
- *essence prépondérante du taillis :*
  "autres feuillus" 5,2 - hêtre 1,9 - bouleau - Ch. vert)

LANDES

- <u>surface totale</u> : 31 670 ha

- <u>principaux types de landes</u>, en % de la surface totale

landes associées à des boisements lâches	16,0
landes associées à des garrigues et maquis	14,4
grandes landes montagnardes	45,2
garrigues et maquis non boisés	12,6
pelouses alpines	5,7
autres types (incultes et friches, vides forestiers)	6,1

- <u>grand types écologiques</u> en % de la surface totale

landes des étages montagnard, subalpin et alpin

Pelouses alpine	5,7	47,8
Lande de soulane	30,4	
Lande d'ombrée	5,5	
Pelouses rocailleuses	6,2	

lanes des étages méditerranéen et subméditerranéen

subméditerranéen,	faciès siliceux	36,9
	faciès calcaire	0,6
méditerranéen,	faciès siliceux	13,9
	faciès calcaire	0,8

Proportion des landes-pâturages : 25,2 %

Annexe 2

Régime des propriétés Structure forestière Essence prépondérante	soumise ha	soumise %	non soumise ha	non soumise %	Total ha	Total %
Futaies régulières et irrégulières						
Hêtre	740	7,6	460	2,9	1 200	4,7
Chêne rouvre	140	1,5	190	1,2	330	1,3
Chêne pubescent	-		1 510	9,4	1 510	5,9
autres feuillus	310	3,2	430	2,7	740	2,9
total feuillus	**1 190**	**12,3**	**2 590**	**16,2**	**3 780**	**14,7**
Pin maritime	40	0,4			40	0,2
Pin sylvestre	1 810	18,5	1 280	8,0	3 090	12,0
Pin à crochets	1 860	19,2	2 520	15,7	3 380	17,0
autres pins	730	7,5	70	0,4	800	3,1
Sapin	1 240	12,8	410	2,6	1 650	6,4
Epicea	170	1,8			170	0,7
Cèdre	80	0,8			80	0,3
autres conifères						
Total conifères	**5 930**	**61,1**	**4 280**	**26,7**	**10 210**	**39,7**
TOTAL FUTAIES	**7 120**	**73,4**	6 870	42,8	13 990	54,4
Mélange futaies - taillis						
Chêne pubescent	-		190	1,2	190	0,7
Hêtre	220	2,3			220	0,8
Châtaignier	-		130	0,8	130	0,5
autres feuillus	490	5,0	260	1,6	750	2,9
Total feuillus	**710**	**7,3**	**580**	**3,6**	**1 290**	**5,0**
Pin à crochets						
Pin sylvestre	320	3,3	360	2,2	680	2,6
Sapin	90	0,9	60	0,4	150	0,6
Mélèze	170	1,8			170	0,7
Total conifères	**580**	**6,0**	**420**	**2,6**	**1 010**	**3,9**
TOTAL MELANGE	**1 290**	**13,3**	**1 000**	**6,2**	**2 290**	**8,8**
Taillis simple						
Hêtre	430	4,4	900	5,6	1 330	5,2
Chêne rouvre			260	1,6	260	1,0
Chêne pubescent			3 030	18,9	3 030	11,8
Chêne vert	240	2,5	1 680	10,5	1 920	7,5
Châtaignier			180	1,1	180	0,7
autres feuillus	620	6,4	2 120	13,2	2 740	10,6
TOTAL TAILLIS SIMPLE	**1 290**	**13,3**	**8 170**	**50,9**	**9 360**	**36,8**
TOTAL	9 700	100	16 040	100	25 740	100

REPARTITION DE LA SURFACE BOISEE DE PRODUCTION PAR STRUCTURE ET ESSENCE PREPONDERAN

Régime des propriétés Type de peuplement I.F.N. (surface boisée)	soumise		non soumis		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Futaie de conifères						
Futaie de Pin sylvestre pur	1 310	13,5	930	5,8	2 240	8,7
Futaie de Pin à crochets pur	800	8,2	1 440	9,0	2 240	8,7
Autres pinèdes	1 030	10,6	-		1 030	4,0
Futaie de Sapin / Epicea	850	9,8	-		850	3,3
Autres futaies de conifères	470	4,8	330	2,1	800	3,1
Futaie de conifères et feuillus						
Futaie conifères - feuillus	1 290	13,3	660	4,1	1 950	7,6
Futaie conifères sur taillis	170	1,8	600	3,7	770	3,0
Futaie de Hêtre et	470	4,8	80	0,5	550	2,1
autres futaies de feuillus	120	1,2	400	2,5	520	2,0
Taillis						
Taillis de Chêne pubescent	-		1 660	10,3	1 660	6,4
Taillis de Hêtre pur	610	6,3	380	2,4	990	3,8
Taillis de Châtaignier pur			50	0,3	50	0,2
Autres taillis	750	7,7	1 670	10,4	2 420	9,4
Bois de ferme	50	0,5	2 020	12,6	2 070	8,0
Boisements lâches	1 440	14,8	2 180	13,6	3 620	14,1
Boisements lâches de feuillus	270	2,8	970	6,1	1 240	4,8
Boisements lâches de conifères	1 170	12	1 210	7,5	2 380	9,3
Garrigues et maquis boisés	340	3,5	3 640	22,7	3 980	15,5
à Chêne vert et/ou Chêne-liège	260	2,7	1 750	10,9	2 010	7,8
à Chêne pubescent et/ou Châtaignier	80	0,8	1 890	11,9	1 970	7,7
TOTAL SURFACE BOISEE	9 700	100	16 040	100	25 740	100

Formations boisées de production (SFP) par type de peuplement

Régime des propriétés Type de peuplement I.F.N. (surface non boisée)	Total ha	 %
Vides forestiers	640	
Landes associées à des boisements lâches	5 050	16,0
Landes associées à des garrigues ou maquis boisés	4 560	14,4
Grande lande montagnarde	14 330	45,2
Incultes et friches	1 300	
Pelouses alpines	1 810	5,7
Garrigues et maquis non boisés	3 980	12,6
TOTAL	31 670	100

Surface totale de la région 72 080 ha (17,4% de la surface du département)

Surface boisée : 28 340 ha (taux de boisement 39,3%)
dont 25 740 ha de surface boisée de production (SBP)
et 2 600 ha de surface de protection

Le terme générique de landes englobe les "landes, friches et terrains vacants non cultivés et entretenus régulièrement pour le pâturage, où le recouvrement des ligneux bas est supérieur à 25%. Une lande peut contenir des arbres forestiers épars (ou en bouquets de surface inférieure à 5 ans) à condition que le couvert boisé local reste inférieure à 10%, où s'ils ne sont pas recensables (c'est-à-dire que leur diamètre à 1,30 m est inférieur à 7,50 à m), que leur densité reste inférieure à 500 tiges à l'hectare." Y sont ainsi distingués : les friches et incultes, les pelouses alpines, les grandes landes montagnardes, les vides forestiers (landes formant clairières à l'intérieur ou en limite des massifs boisés), les landes associées à de la forêt sous forme de complexe ou de mosaïque (boisements lâches), les landes arborées, etc.(I.F.N.,1985).

<u>Les vides forestiers</u> : ce sont des landes de petites surfaces situées à l'intérieur ou à la périphérie de massifs boisés et soumises à leur influence. Ces landes sont désignées sous le nom du peuplement forestier qui les entoure.

<u>Les landes associées à des boisements lâches</u> : elles forment avec ces peuplements un complexe où les deux modes d'occupation des sols, landes et forêts, s'interpénètrent par tâches irrégulières aux limites souvent floues, et elles sont désignées sous le même nom de type.

Les landes associées à des garrigues ou maquis boisées : ce type de lande est l'équivalent en zone méditerranéenne du type précédent, c'est-à-dire qu'elles se situent dans les séries de végétation du Chêne vert, du Chêne-liège, du Pin d'Alep et du Chêne pubescent.

Les grande landes montagnardes : ce sont des landes de grande surface (en principe de plus de 4 ha) situées à l'intérieur ou en bordure des peuplements forestiers autres que des boisements lâches, ou formant à elles seules de grands ensembles. Elles sont, en outre, réparties en dehors de l'étage montagnard inférieur (zone des garrigues et maquis.

Incultes et friches : ce sont des landes de petite surface, isolées en domaine agricole (délaissés de culture) ou de friches (champs abandonnés et déjà plus ou moins embroussaillés).

Pelouses alpines : les landes de se types sont constituées d'une végétation herbacée mêlée de ligneux très bas (au moins 25 %) et sont situées au-dessus de la limite altitudinale- des forêts.

Les garrigues et maquis non boisés : comme les grandes landes, ce sont des formations assez étendues (plus de 4 ha) appartenant aux mêmes séries méditerranéennes de végétation que les garrigues et maquis boisés (Chêne vert, Chêne-liège, Pin d'Alep, Chêne pubescent), mais n'incluant aucune paries boisée, sauf de façon tout-à-fait sporadique.

Les formations boisées

Les formations boisées de production sont des formations végétales qui, principalement constituées par des arbres ou arbustes appartenant à des essences forestières satisfont aux conditions suivantes :

- soit être constituées de tiges recensables (diamètre à 1,30 m égal ou supérieur à 7,5 cm) dont le couvert apparent (projection de leurs couronnes sur le sol) est d'au moins 10 % de la surface du sol, soit présenter une densité à l'hectare d'au moins 500 jeunes tiges non recensables (plants, rejets, semis) vigoureuses, bien conformées et bien réparties ;

- avoir une surface d'au moins 5 a, avec une largeur moyenne en cime d'au moins 15 m ;

- ne pas avoir essentiellement une fonction de protection ou d'agrément.

Les bouquets d'arbres d'une superficie inférieure à 5 a sont considérés comme des arbres épars.

Les autre formations boisées (boisements de protection ou d'agréments) se définissent comme les formations de production sauf que leur fonction de production est nulle ou très accessoire? Elles comprennent essentiellement les forêts inexploitables car inaccessibles ou situées sur de trop fortes

pentes, et celles dont le rôle de protection de l'environnement interdit que des coupes y soient faites.

La classification des peuplements en types fait, en principe, appel essentiellement à leur composition en espèces forestières et à leur structure forestière d'ensemble.

La composition en essences forestières, définie par l'importance relative des groupes de feuillus et des conifères ou, le cas échéant, d'essences déterminées. Ainsi, on appelle :

- peuplements "purs" d'une essence, ceux où cette essence forme au moins 75 % du couvert boisé ;

- peuplements purement feuillus (ou purement résineux), ceux où les feuillus (ou les conifères) forment au moins 75 % du couvert boisé ;

- peuplement "mixtes", ceux autres que purement feuillus, ou purement résineux ;

- peuplements à feuillus, ou à conifères, prépondérants (ou à une essence prépondérante), ceux où les feuillus, ou les conifères (ou l'essence) forment plus de 50 % du couvert boisé ;

- peuplements mélangés de deux essences, ceux où chacune de ces deux essences forme plus de 25 % du couvert boisé.

La structure forestière d'ensemble intervient toujours dans les types forestiers : futaies (régulières ou irrégulières), taillis simples, mélanges futaie-taillis (dont les taillis sous futaie) de telle ou telle essence.

Les bois de ferme sont des peuplements marqués par le voisinage des terres agricoles dont ils reflètent généralement le parcellaire morcelé, allant de pair avec la diversité des essences et des structures forestières, l'irrégularité des limites et la présence de nombreuses enclaves. Les boqueteaux de moins de mois de 4 ha, isolés en domine agricole, sont rattachés à ce type, de même que les parcs ruraux.

Les boisements lâches concernent des peuplements caractérisés par un couvert forestier faible (inférieur en principe à 40 % de la surface du sol) et irrégulier, distribué par tâches aux limites floues, éparses au sein de formation non boisée, landes ou pâturages.

Les garrigues et maquis boisés : il s'agit d'un type particulier de boisements lâches, situé dans une zone dite des "garrigues et maquis" à caractère franchement méditerranéen avec des formations appartenant aux séries de végétation du Chêne vert, du Pin d'Alep et du Chêne pubescent.

ANNEXE 3

LISTE DES ESPECES PRESENTES DANS AU MOINS 5 RELEVES

Code	Nom latin (cf flore FOURNIER)		Nbre relevés	Nom français
1	ABIES	ALBA	99	Sapin pectiné
5	ACER	CAMPESTRE	22	Erable champètre
6	ACER	MONSPESSULANUM	9	Erable de Montpellier
8	ACER	OPALUS	13	Erable à feuilles d'aubier
10	ACER	PSEUDOPLATANUS	8	Erable sycomore
17	ACHILLEA	MILLEFOLIUM	30	Achilée millefeuille
101	ALCHIMILLA	ALPINA	10	Alchémille des Alpes
105	ALCHIMILLA	HOPPEANA	18	Alchémille à folioles soudées
158	ALNUS	GLUTINOSA	16	Aulne glutineux
211	AMELANCHIER	ROTUNDIFOLIA	26	Amélanchier à feuilles ovales
274	ANEMONE	NEMOROSA	9	Anémone des bois
283	ANGELICA	SILVESTRIS	9	Angélique sauvage
317	APHYLLANTHES	MONSPELIENSIS	5	Aphyllanthe de Montpellier
359	ARCTOSTAPHYLOS	UVA.URSI	11	Raisin d'ours commun
429	ASPARAGUS	ACUTIFOLIUS	9	Asperge à feuilles aiguës
452	ASPLENIUM	ADIANTHUM NIGRUM	21	Asplenium à feuilles en coin
463	ASPLENIUM	TRICHOMANES	6	Capillaire rouge
525	ASTRANTIA	MAJOR	6	Grande astrance
531	ATHYRIUM	FILIX FEMINA	13	Fougère femelle
599	BETULA	PUBESCENS	16	Bouleau pubescent
600	BETULA	VERRUCOSA	70	Bouleau blanc
635	BRACHYPODIUM	RAMOSUM	30	Brachypode rameux
701	BUPLEURUM	FRUTICOSUM	6	Buplèvre ligneux
716	BUXUS	SEMPERVIRENS	6	Buis toujours vert
749	CALLUNA	VULGARIS	52	Callune vulgaire
940	CARLINA	ACAULIS	6	Carline à tiges courtes
954	CASTANEA	SATIVA	29	Châtaignier
1147	CISTUS	ALBIDUS	11	Ciste cotonneux
1151	CISTUS	LAURIFOLIUS	47	Ciste à feuilles de laurier
1152	CISTUS	MONSPELIENSIS	17	Ciste de Montpellier
1167	CLEMATIS	FLAMMULA	11	Clematite flamette
1169	CLEMATIS	VITALBA	5	Clematite blanche
1196	CONOPODIUM	MAJUS	17	Conopode élevé
1215	CORIARIA	MYRTIFOLIA	6	Corroyère à feuilles de myrte
1220	CORNUS	SANGUINEA	15	Cornoullier sanguin
1222	CORONILLA	EMERUS	9	Coronille émérus
1225	CORONILLA	MINIMA	8	Petite coronille
1244	CORYLUS	AVELLANA	53	Noisetier (Coudrier)
1372	CYTISUS	PURGANS	85	Cytise d'Europe
1376	CYTISUS	TRIFLORUS	6	Cytise à trois fleurs
1378	DACTYLIS	GLOMERATA	5	Dactyle aggloméré
1385	DAPHNE	GNIDIUM	14	Dapné gnidium
1386	DAPHNE	LAUREOLA	5	Daphné de Philippe
1387	DAPHNE	MEZEREUM	18	Bois gentil
1414	DESCHAMPSIA	FLEXUOSA	130	Canche flexueuse
1469	DORONICUM	AUSTRIACUM	8	Doronic d'Autriche
1479	DORYCNIUM	SUFFRUTICOSUM	31	Dorycnium à cinq folioles
1501	DRYOPTERIS	PHEGOPTERIS	7	Phégoptéris vulgaire
1543	EPILOBIUM	ANGUSTIFOLIUM	8	Epilobe à feuilles étroites
1550	EPILOBIUM	MONTANUM	12	Epilobe des montagnes
1582	ERICA	ARBOREA	10	Bruyère arborescente

1589	ERICA	SCOPARIA	51	Bruyère à balai
1641	ERYNGIUM	CAMPESTRE	8	Panicaut champêtre
1666	EUPHORBIA	AMYGDALOIDES	9	Euphorbe à feuillesd'Amandier
1672	EUPHORBIA	CHARACIAS	14	Euphorbe Characias
1676	EUPHORBIA	CYPARISSIAS	28	Euphorbe petit-cyprés
1692	EUPHORBIA	NICAEENSIS	9	Euphorbe de Nice
1738	EVONYMUS	VULGARIS	7	Fusain d'Europe
1742	FAGUS	SILVATICA	63	Hêtre des bois (Fayard)
1763	FESTUCA	HETEROPHYLLA	13	Fétuque à feuilles de 2sortes
1767	FESTUCA	OVINA	9	Fétuque des moutons
1803	FRAXINUS	EXCELSIOR	64	Frêne commun
1862	GALIUM	MARITIMUM	9	Gaillet maritime
1875	GALIUM	SILVATICUM	7	Gaillet des forêts
1881	GALIUM	VERNUM	50	Gaillet du printemps
1883	GALIUM	VERUM	13	Caille-lait jaune
1896	GENISTA	PILOSA	26	Genêt poilu
1898	GENISTA	SCORPIUS	30	Genêt scorpion
1901	GENISTELLA	SAGITTALIS	12	Genistelle à tiges ailées
1913	GENTIANA	LUTEA	23	Gentiane jaune
1945	GERANIUM	ROBERTIANUM	10	Géranium herbe à Robert
1949	GERANIUM	SILVATICUM	6	Géranium des bois
2016	HEDERA	HELIX	32	Lierre grimpant
2058	HELLEBORUS	FOETIDUS	23	Hellébore fétide
2066	HEPATICA	TRILOBA	79	Hépatique à trois lobes
2106	HIERACIUM	MURORUM	19	Epervière des murailles
2111	HIERACIUM	PILOSELLA	14	Epervière piloselle
2182	HYPERICUM	MACULATUM	6	Millepertius maculé
2186	HYPERICUM	PERFORATUM	5	Herbe à mille trous
2214	ILEX	AQUIFOLIUM	12	Houx à feuilles épineuses
2278	JUGLANS	REGIA	6	Noyer royal
2312	JUNIPERUS	COMMUNIS	110	Genévrier commun
2313	JUNIPERUS	OXYCEDRUS	20	Genévrier oxycèdre
2426	LAVANDULA	LATIFOLIA	5	Lavande à larges feuilles
2427	LAVANDULA	OFFICINALIS	16	Aspic
2428	LAVANDULA	STOECHAS	28	Lavande Stéchas
2586	LONICERA	ETRUSCA	8	Chèvrefeuille d'Etrurie
2589	LONICERA	NIGRA	6	Chèvrefeuille noir
2593	LONICERA	XYLOSTEUM	10	Chèvrefeuille des haies
2625	LUZULA	NIVEA	37	Luzule blanc de neige
2629	LUZULA	SILVATICA	7	Luzule des bois
2743	MELAMPYRUM	SILVATICUM	9	Mélampyre des forêts
2878	NARDUS	STRICTA	5	Nard raide
2923	ODONTITES	LUTEA	10	Odontitès jaune
3036	ORIGANUM	VULGARE	10	Marjolaine sauvage
3083	OXALIS	ACETOSELLA	42	Oxalis petie oseille
3256	PICEA	EXCELSA	7	Epicea
3278	PINUS	MONTANA	106	Pin à crochets
3281	PINUS	SILVESTRIS	99	Pin sylvestre
3291	PIRUS	MALUS	6	Pommier commun
3294	PISTACIA	TEREBINTHUS	5	Pistachier térébinthe
3306	PLANTAGO	CYNOPS	5	Plantain cynops
3393	POLYPODIUM	VULGARE	63	Polypode vulgaire
3397	POLYSTICHUM	FILIX MAS	27	Fougère mâle
3407	POPULUS	TREMULA	12	Peuplier tremble
3482	PRENANTHES	PURPUREA	23	Prénanthès pourpré
3493	PRIMULA	OFFICINALIS	8	Primevère du printemps
3499	PRUNUS	AVIUM	38	Merisier
3506	PRUNUS	MAHALEB	5	Cerisier Mahaleb
3512	PRUNUS	SPINOSA	52	Prunellier
3516	PSORALEA	BITUMINOSA	11	Herbe au bitume

3518	PTERIDIUM	AQUILINUM	32	Fougère aigle
3541	QUERCUS	COCCIFERA	6	Chêne kermess
3543	QUERCUS	ILEX	69	Chêne vert
3544	QUERCUS	LANUGINOSA	93	Chêne pubescent
3549	QUERCUS	SESSILIFLORA	10	Chêne sessile
3610	RHAMNUS	ALATERNUS	51	Nerprun alaterne
3627	RHODODENDRON	FERRUGINEUM	57	Rhododendron ferrugineux
3647	ROBINIA	PSEUDACACIA	11	Acacia
3665	ROSA	CANINA	11	Eglantier
3693	RUBIA	PEREGRINA	31	Garance voyageuse
3698	RUBUS	IDAEUS	56	Framboisier
3742	RUSCUS	ACULEATUS	6	Petit houx
3773	SALIX	CAPREA	10	Saule
3815	SAMBUCUS	NIGRA	5	Sureau noir
3816	SAMBUCUS	RACEMOSA	6	Sureau à grappes
3818	SANGUISORBA	MINOR	14	Petite pimprenelle
3831	SAROTHAMNUS	SCOPARIUS	85	Genêt à balais
4214	SORBUS	ARIA	36	Alisier
4215	SORBUS	AUCUPARIA	48	Sorbier des oiseleurs
4235	SPARTIUM	JUNCEUM	8	Genêt d'Espagne
4283	STAEHELINA	DUBIA	6	Stéhéline douteuse
4297	STELLARIA	HOLOSTEA	53	Langue d'oiseau
4355	TEUCRIUM	CHAMAEDRYS	44	Germandrée petit-chêne
4362	TEUCRIUM	POLIUM	31	Germandrée dorée
4366	TEUCRIUM	SCORODONIA	45	Germandrée scorodoine
4412	THYMUS	SERPYLLUM	14	Thym serpollet
4413	THYMUS	VULGARIS	51	Farigoule
4559	ULEX	EUROPAEUS	5	Ajonc d'Europe
4561	ULEX	PARVIFLORUS	9	Ajonc à petites fleurs
4562	ULMUS	CAMPESTRIS	12	Orme champêtre
4572	URTICA	DIOICA	14	Ortie dioïque
4583	VACCINIUM	MYRTILLUS	102	Myrtille
4611	VERATRUM	ALBUM	12	Vératre blanc
4635	VERONICA	CHAMAEDRYS	6	Fausse germandrée
4646	VERONICA	OFFICINALIS	5	Véronique officinale
4659	VIBURNUM	LANTANA	6	Viorne lantane (Mancienne)
4699	VINCETOXICUM	OFFICINALE	7	Dompte-venin officinal
4731	VIOLA	SILVESTRIS	30	Violette des bois

ANNEXE 4

REPARTITION DE QUELQUES ESPECES SELON L'ALTITUDE

ALTITUDE	300	500	700	850	1050	1200	1400	1600	1800	2000
Ulmus campestris	+++	+								
Ulex parviflorus	+++	++								
Erica arborea	+	+++								
Cistus monspeliensis	+++	+++								
Quercus lanuginosa	+++	+++	+++	+	0	-	---	---	---	--
Sarothamnus scoparius	+	+++	+++	+	0	0	--	--	---	--
Brachypodium ramosum	+++	++	0	0		-	-	-	-	
Rubia peregrina	++	++	++	0		0	-	-	-	
Quercus ilex	+++	+++	+++	0	0	-	---	---	---	--
Lavandula stoechas	+	+++	++	0		-	-	-	-	
Juniperus oxycedrus		+++								
Daphne gnidium		+++								
Pinus salzmann		+	++							
Hedera helix		++	+++	0		0	-	-	-	
Dorycnium		+++	+	0		0	-	-	-	
Cistus laurifolius		+++	++	0	0	0	--	--	--	-
Thymus vulgaris		+++	+++	++	-	--	--	--	-	
Teucrium chamaedrys		+	+++	+	0	-	0	-	--	-
Prunus spinosa		+	+++	+	0	0	-	--	--	-
Genista scorpius		+++	+	+		-	-	-	-	
Castanea sativa		+	+	++		-	-	-	-	
Amelanchier rotundifolia		0	+	+		0	0	-	0	-
Prunus avium		0	+	++	0	0	-	-	-	-
Acer campestre		0	++							
Fraxinus excelsior	0	0	+	0	0	0	0	-	--	-
Sorbus aria		-	0	0	0	+++	+	0	-	
Pinus silvestris	-	-	0	0	0	++	+	0	0	---
Luzula nivea		-	-	-	0	+	+++	0	0	
Fagus silvatica		---	--	0	0	+++	+++	0	-	-
Deschampsia flexuosa	--	---	---	0	0	+	++	++	+	0
Abies alba	-	---	--	-	0	+	+++	++	+	-
Cytisus purgans	-	---	-	---	+	+	0	0	+	0
Stellaria holostea		-	-	0	0	0	+++	0	0	-
Sorbus aucuparia		--	-	--	0	0	+++	0	+++	0
Oxalis acetosella		-	-	-	0	0	+++	0	+	0
Betula verrucosa	0	---	0	-	0		+++	0	+	0
Galium vernum		--	--	0	0	0	+++	+	0	0
Rubus idaeus		--	--	---	0	0	+++	++	++	0
Hepatica triloba	-	---	--	0	0	0	+	+	++	-
Vaccinium myrtillus	-	---	---	---	0	0	+	+++	+++	+++
Juniperus communis	--	-	0	0	0	0	0	++	+	0
Gentiana lutea		-		-				+++	+++	
Rhododendron ferrugineum		---	--	---	-	-	0	+++	+++	+++
Pinus montana	--	---	---	---	-	-	0	+++	+++	+++

Ministère de l'Agriculture
Inventaire Forestier National

Annexe 5

FICHE DE RELEVÉ ÉCOLOGIQUE

Auteur : .....

Caractères d'identification et de localisation — P.I. contrôlée

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
					6	6																															

C.M.R	N° d'ordre	Département	Grille I.F.N.	Photo	P.S	Auteur	Date: Jour	Date: Mois	Date: Année	Coordonnées grades: I+	Coordonnées grades: X	Coordonnées grades: Y	Usage Propriété	Région Sous-région Aff. Expo	Type	Procédés

Situation écologique — Caractéristiques du peuplement forestier — Sous bois

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Altitude | Exposition | Pente | Topographie | Roche mère | Pédologie: Pedoclimat. Affleurement | Pédologie: Affl. rocheux | Pédologie: Texture | Pédologie: A_0 A P Épaisseur | Pédologie: pH/B | Pédologie: Hydrom. | Type C.E.P.E. | Couverts étages: A B C D | Struct. forest. | Composition | Evolution | Essence Prépond.te | Age E.P. | Haut. dom.te à l'Age E.P. | Indice de croiss.te | Fact. espacement | Arbres malades | Hêtre de l'allemande | Couverts étales: I B M | Roche particulière | Densité en N.b tiges/1 | Recensé es | Non recens. | Etat sanitaire | Diagnostic précis

Espèces du peuplement forestier

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

CDR 1 | N° d'ordre

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

couv.t relat.t | en B | en C | en D | Espèce décrite

Espèces non inventoriées

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

CDR 2 | N° d'ordre

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

couv.t relat.t | en SI. | en SB | 1 à 5 | Espèce | Identif.t T

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

CDR 2 | N° d'ordre

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

couv.t relat.t | en SI. | en SB | 1 à 5 | Espèce | Identif.t T

R.E. Avril 80

ANNEXE 6

QUELQUES ABREVIATIONS RENCONTREES DANS LE TEXTE

n.o. ou / = non observé

pente

- faible = 0 à 5 %
- moyenne = 5 à 20 %
- assez forte = 20 à 40 %
- forte = > 40 %

Profondeur du sol

- faible = 0 à 30 cm
- moyenne = 30 à 60 cm
- importante = > 60 cm

Dans les tableaux récapitulatifs:
++++++++++ = en quantité importante
+ + + + + + = en quantité moyenne

TABLEAUX RECAPITULATIFS
DES TYPES DE STATIONS
DE LA REGION DU CONFLENT

CLE POUR LA DETERMINATION DES TYPES FORESTIERS DU CONFLENT

TYPES SUR CALCAIRE

TYPES SUR MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE

TYPES SUR SUBSTRAT SILICEUX

TYPES AUX ETAGES MEDITERRANEENS

TYPES A L'ETAGE MONTAGNARD

TYPES AUX ETAGES SUBALPIN ET ALPIN

Type	C1	C2	C3	C4a	C4b
Substrat géologique	SUBSTRATS CALCAIRES				
Etage bioclimatique alpin subalpin montagnard supérieur montagnard inférieur supraméditerranéen méso-méditerranéen	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	+ + + + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++ + + + + + + + + + + + + +	+ + + + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++
Altitude	500 - 700 m	700 - 1000 m	750 - 1300 m	1600 - 2000 m	1750 - 2000 m
Fissuration/altération	± importante	± importante	peu importante	importante	importante
Formations superficielles nulles ou peu épaisses moyennement épaisses épaisses	colluvions ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++
Type de sol/association	lithosol, rendzine,	lithosol, rendzine sol brun en poches	rendzine, sol brun décarbonaté (en poches)	sol brun ± humifère	sol brun calcique
Profondeur du sol Continuité	peu prof. sauf ds poches très discontinue	peu prof. sauf ds poches très discontinue	moyenne très discontinue	profond	profond
Exposition	est à sud	toutes	nord-ouest à nord-est	nord-est ou ouest-sud-ouest	sud-est à ouest
Topographie	versant - haut de versant	(1) versant (2) haut de versant	versant	versant, haut de versant	versant, haut de versan
Pente	assez forte à forte	(1) assez forte (2) forte	forte	assez forte à forte	moyenne à assez fort
pH	7 - 7,5	5,5 - 6,5	4,5 - 5,5	4 - 5	≥ 6,5
Texture	argileuse	argileuse	argilo-limoneuse à limono-sableuse	sablo-limoneuse à limono-argileuse	limono-argileuse à argileuse
Série de végétation	Chêne vert	Chêne vert - Chêne blanc	Pin sylvestre	Pin sylvestre Pin à crochets	Pin sylvestre Pin à crochets
Espèces dominantes	*Quercus ilex* *Pistacia terebinthus* *Rhamnus alaternus* *Aphyllanthes monsp.* *Globularia alypum* *Coronilla minima* *Cephalaria leucantha* *Genista scorpius*	*Quercus ilex* *Genista scorpius* *Teucrium chamaedrys* *Amelanchier rotundifolia* *Rubia peregrina* *Asparagus scutifolius* *Quercus lanuginosa* *Acer monspessulanum*	*Pinus silvestris* *Amelanchier rotundifolia* *Hepatica triloba* *Juniperus communis* *Acer campestre* *Helleborus foetidus* *Buxus sempervirens*	*Pinus silvestris* *Pinus montana* *Juniperus communis* *Euphorbia cyparissias* *Sorbus aria* *Hepatica triloba*	*Pinus silvestris* *Pinus montana* *Juniperus communis* *Helleborus foetidus*

Type	P1	P2	P3	P4	P5
Substrat géologique	MATERIAUX DETRITIQUES DU MIO-PLIOCENE				
Etage bioclimatique alpin subalpin montagnard supérieur montagnard inférieur supraméditerranéen méso-méditerranéen	+ +	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++
Altitude	300 - 850 m	400 - 500 m	350 - 500 m	600 - 850 m	500 - 900 m
Fissuration/altération	faible à importante	faible	/	/	faible
Formations superficielles nulles ou peu épaisses moyennement épaisses épaisses	colluvions ++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++
Type de sol et association	sol brun modal	sol fersiallitique brun	sol brun peu différencié	sol fersiallitique brun	sol lessivé
Profondeur du sol Continuité	moyenne à importante	moyenne à importante	moyenne	moyenne à importante	importante
Exposition	toutes	toutes	toutes	nord-est à sud	toutes
Topographie	(1) bas de versant (2) zone dépressive	sommet - versant	versant bas de versant	sommet haut de versant	versant - bas de versant
Pente	assez forte à forte	faible à assez forte	assez forte à très forte	moyenne à assez forte	assez forte à forte
pH	≤ 5,5	≤ 5	≤ 5,5	6	≤ 5
Texture	sableuse à argilo-sableuse	sableuse à limono-argilo-sableuse	limono-sableuse	sablo-limoneuse à argilo-limono-sableuse	sableuse à limono-argilo-sableuse
Série de végétation		Chêne vert	Chêne blanc	Chêne vert	Chêne blanc Pin de Salzmann
Espèces dominantes	*Fraxinus excelsior* *Prunus avium* *Crataegus monogyna*	*Quercus lanuginosa* *Cistus monspeliensis* *Ulex parviflorus* *Quercus ilex* *Lavandula stoechas* *Brachypodium ramosum*	*Quercus lanuginosa* *Brachypodium ramosum* *Thymus vulgaris* *Clematis flammula* *Quercus ilex* *Sarothamnus scoparius*	*Quercus ilex* *Quercus lanuginosa* *Sarothamnus scoparius* *Thymus vulgaris* *Teucrium chamaedrys* *Lavandula stoechas*	*Pinus salzmanni* *Pinus silvestris* *Quercus lanuginosa* *Calluna vulgaris* *Juniperus communis* *Cistus laurifolius* *Sarothamnus scoparius*

Type	SA1	SA2	SA2' (sous-type de SA2)	SA3	SA3' (sous-type de SA3)	SA4	A
Substrat géologique			SUBSTRATS SILICEUX AUX ETAGES SUBALPINS ET ALPINS				
Etage bioclimatique alpin subalpin montagnard supérieur montagnard inférieur supraméditerranéen méso-méditerranéen	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++
Altitude	1800 - 1950 m	1650 - 2000 m	2000 - 2200 m	1600 - 2100 m	2150 - 2250 m	1700 - 2000 m	2200 - 2400 m
Fissuration/altération	peu importante	peu importante	faible	importante ou non observée	importante	faible	gélifraction importante arénisation
Formations superficielles nulles ou peu épaisses moyennement épaisses épaisses	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	éboulis fins ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	moraines, éboulis ++++++++++++++++++++++++
Type de sol et association	sol ocre podzolique	sol ocre podzolique	ranker crypto-humifère	sol ocreux	sol ocre podzolique	sol ocre podzolique	lithosol à mull sol crypto-podzolique
Profondeur du sol Continuité	importante à faible	importante	importante à faible	moyenne à importante	variable (≤ 40 cm)	importante	faible discontinue
Exposition	ouest à nord-est	nord-ouest à nord-est	nord-ouest à nord-est	nord-est à ouest	est à ouest	nord-est à sud	toutes
Topographie	versant	versant, haut de versant	versant	versant, haut de versant	haut de versant	versant, haut de versant	haut de versant croupes sommitales
Pente	forte à très forte	assez forte à très forte	assez forte	assez forte à forte	assez forte à très forte	forte	nulle à très forte
pH	≤ 4,5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 5
Texture	sablo-limoneuse	sableuse à limono-sableuse	sableuse à limono-sableuse	sableuse à limono-sableuse	limono-sableuse	sablo-limoneuse	sableuse à limono-sableuse
Série de végétation	série subalpine du Sapin	série sciaphile du Pin à crochets	série sciaphile du Pin à crochets	série héliophile du Pin à crochet	série héliophile du Pin à crochets		
Espèces dominantes	*Abies alba* *Pinus montana* *Rhododendron ferrugineum* *Vaccinium myrtillus* *Sorbus aucuparia* *Prenanthes purpurea* *Prenanthes purpurea* *Oxalis acetoselle* *Betula verrucosa*	*Pinus montana* *Rhododendron ferrugineum* *Vaccinium myrtillus*	*Rhododendron ferrugineum* *Vaccinium myrtillus* *Deschampsia flexuosa*	*Pinus montana* *Cytisus purgans* *Juniperus communis* *Rubus idaeus*	*Cytisus purgans* *Vaccinium myrtillus* *Nardus stricta*	*Vaccinium myrtillus* *Cytisus purgans* *Juniperus communis*	*Vaccinium myrtillus* *Rhododendron ferrugineum*

Type	M1	M2	M3	M4	M4' (sous-type de M4)	M5	M6	M7	M7' (sous-type de M7)	M8	M8' (sous-type de M8)	M9	M10
Substrat géologique					SUBSTRATS SILICEUX AUX ETAGES MONTAGNARDS								
Etage bioclimatique alpin subalpin montagnard supérieur montagnard inférieur supraméditerranéen méso-méditerranéen	++++++++++++++++++++++++ + + + + + + + + + + + +	++++++++++++++++++++++++ + + + + + + + + + + + +	++++++++++++++++++++++++ + + + + + + + + + + + +	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	+ + + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	+ + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	+ + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++
Altitude	850 - 1200 m	800 - 950 m	1000 - 1300 m	1000 - 1300 m	900 - 1600 m	1000 - 1350 m	900 - 1500 m	1200 - 1600 m	1400 - 1800 m	1250 - 1550 m	1400 - 1700 m	1100 - 1450 m	1150 - 1800 m
Fissuration/altération	importante	faible dans les diaclases	importante	peu importante	moyenne	/	/	/	faible	/	faible à importante	/	faible à importante
Formations superficielles nulles ou peu épaisses moyennement épaisses épaisses	+ + + + + + + + + + + +	colluvions +	++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++	éboulis +	éboulis + + + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	éboulis fins blocs anciens ++++++++++++++++++++++++	colluvions +	+ + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	+ +	éboulis, colluvions + + + + + + + + + + + ++++++++++++++++++++++++	+ +
Type de sol et association	sol brun sur colluvions	ranker, sol brun	ranker, sol brun lithosol dans fissures	ranker, sol brun	/	sol brun	sol brun	sol brun ocreux	/	sol brun		ranker, sol brun	ranker, lithosol
Profondeur du sol Continuité	moyenne continue	faible à moyenne discontinue	faible très discontinue	faible continue	faible	moyenne à importante très discontinue	moyenne à importante très discontinue	importante continue	faible à moyenne continue	moyenne à profonde continue	≥ 60 cm	importante continue	faible discontinue
Exposition	nord à sud-est	nord-ouest à est	nord-ouest à nord	nord-ouest à est	toutes	nord à nord-est	est à ouest	nord-ouest à nord-est	toutes	ouest, nord-est à est	nord-ouest à nord-est	nord-est et ouest (nord- nord-est	sud à sud-ouest
Topographie	versant (1/3 inf.), bas de versant, talweg	croupes - replats	versant	haut de versant, versant	haut de versant, versant	versant, haut de versant	versant, haut de versant	versant	versant, zone dépressive	versant, haut de versant	versant, haut de versant	versant, haut de versant	versant, haut de versant
Pente	forte à très forte	assez forte	forte	assez forte à forte	forte	forte	forte	forte	assez forte à forte	forte	assez forte à forte	forte	assez forte à forte
pH	4 - 4,5	4 - 6	4 - 5,5	≤ 5	≥ 6	≤ 5	≤ 5,5	≤ 5	≤ 5,5	≤ 5	4 - 5,5	≤ 5	4 - 5,5
Texture	sablo-limoneuse à limono-sablo-argileuse	limono-sableuse	sableuse à limono-sableuse	sableuse à limono-sableuse	limono-sableuse à limono-argilo-sableuse	sableuse à sablo-limoneuse	sableuse à limono-sableuse	sableuse à limono-sablo-argileuse	limono-sableuse	limono-sableuse	sablo-limoneuse à limono-argilo-sableuse	sableuse à limono-sableuse	sablo-limoneuse à limono-argilo-sableuse
Série de végétation	Hêtraies-Chênaies	Pin sylvestre série mésophile	Chênaie - Pinède xérophile	Hêtraie-Pinède mésophile	Pinède xérophile	Hêtraie - Chênaie	Chênaie - Hêtraie bois de feuillus divers	Hêtraie - Sapinière mésophile	Hêtraie - sapinière méso-hygrophile	Hêtraie - Pinède méso-xérophile	Pin sylvestre mésophile	Pinède xérophile	Landes à Cytisus purgans
Espèces dominantes	*Fraxinus excelsior* *Corylus avellana* *Fagus silvatica*	*Sarothamnus scoparius* *Calluna vulgaris* *Pinus silvestris* *Fraxinus excelsior*	*Pinus silvestris* *Quercus lanuginosa* *Cytisus purgans* *Juniperus communis* *Calluna vulgaris* *Amelanchier rotundifolia*	*Fagus silvatica* *Pinus silvestris* *Vaccinium myrtillus*	*Pinus silvestris* *Juniperus communis* *Euphorbia cyparissias*	*Fagus silvatica* *Digitalis lutea* *Corylus avellana*	*Quercus lanuginosa x sess* *Fagus silvatica*	*Fagus silvatica* *Abies alba* *Oxalis acetosella* *Prenanthes purpurea* *Melampyrum pratense*	*Betula verrucosa* *Astrantia major* *Aquilegia vulgaris* *Thelictrum aquilegifolium*	*Pinus silvestris* *Fagus silvatica* *Vaccinium myrtillus*	*Pinus silvestris* *Abies alba* *Vaccinium myrtillus* *Pinus montana* *Melampyrum pratense*	*Pinus silvestris* *Cytisus purgans* *Juniperus communis*	*Cytisus purgans* *Thymus serpyllum* *Pinus silvestris* *Juniperus communis*

Type	SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	SM5' (Sous-type de SM5)	SM6	SM7	SM8	SM9	SM10
Substrat géologique			SUBSTRATS SILICEUX AUX ETAGES MEDITERRANEENS								
Etage bioclimatique alpin subalpin montagnard supérieur montagnard inférieur supraméditerranéen méso-méditerranéen	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++ + + + + + + + + + + + +
Altitude	500 - 650 m	500 - 700 m	550 -750 m	450 - 650 m	500 - 950 m	800 - 1200 m	600 - 1000 m	600 - 750 m	500 - 800 m	900 - 1200 m	600 - 900 m
Fissuration/altération	importante ou non obs.	importante	importante	peu importante	importante	importante	faible à importante	importante oblique	peu importante	± importante	peu importante
Formations superficielles nulles ou peu épaisses moyennement épaisses épaisses	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	arènes, colluvions ++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	colluvions, éboulis ++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	++++++++++++++++++++++++	colluvions ++++++++++++++++++++++++ ++++++++++++++++++++++++
Type de sol et association	régosol, ranker	régosol, ranker sol brun	ranker, sol brun	lithosol, ranker	ranker sol brun peu épais	ranker, sol brun	ranker, lithosol	ranker, sol brun	ranker, sol brun	sol brun peu profond ranker	ranker, sol brun
Profondeur du sol Continuité	faible continue	faible à moyenne continue	moyenne à profonde	faible discontinue	faible irrégulière	moyenne	faible discontinue	faible discontinue	faible à moyenne discontinue	faible à moyenne discontinue	moyenne à importante
Exposition	sud-est à sud-ouest	sud-sud-ouest	nord à est	nord à est	nord-ouest à sud-est	toutes	est à sud-ouest	nord-est à sud	nord à nord-est ouest	est à sud	toutes
Topographie	versant - haut de versant replat	versant	versant bas de versant	versant haut de versant	versant, bas de versant zone dépressive	haut de versant, croupes	haut de versant, versant	versant, haut de versant replat	versant	versant - haut de versant	versant
Pente	assez forte à forte	assez forte à forte	assez forte à forte	forte	assez forte à forte	faible à assez forte	assez forte à forte	moyenne à assez forte	assez forte à forte	assez forte à forte	moyenne à assez forte
pH	≤ 5	≤ 5	4 - 6	≤ 5	4,5 - 6	4,5 - 5	4,5 - 5,5	5 - 5,5	4 - 5,5	4,5 - 6,5	4,5 - 5,5
Texture	sableuse	sableuse	sableuse	limono-argileuse	limono-argilo-sableuse	sableuse	limono-sableuse à limono-argileuse	limono-sableuse à argileuse	limono-sableuse à limoneuse	argilo-limoneuse	sablo-limoneuse (à limono-argileuse)
Série de végétation	Chêne blanc	Chêne blanc landes	Chêne blanc taillis	Chêne vert	Chêne pubescent		Chêne vert	Chêne blanc	Chêne vert	Chêne vert	Taillis de feuillus divers
Espèces dominantes	*Cistus monspeliensis* *Lavandula stoechas* *Quercus ilex* *Quercus lanuginosa* *Cistus laurifolius*	*Cistus laurifolius* *Sarothamnus scoparius* *Quercus lanuginosa*	*Quercus lanuginosa* *Sarothamnus scoparius* *Coronilla emerus*	*Quercus ilex* *Erica arborea* *Ulex parviflorus*	*Quercus lanuginosa* *Sarothamnus scoparius* *Quercus ilex* *Castanea sativa* *Calluna vulgaris*	*Sarothamnus scoparius* *Pteridium aquilinum*	*Quercus ilex* *Cistus albidus* *Genista scorpius* *Brachypodium ramosum* *Dorycnius suffruticosum* *Thymus vulgaris*	*Brachypodium ramosum* *Eryngius campestre* *Odontites lutea* *Daphne gnidium* *Euphorbia nicaeensis* *Genista scorpius* *Prunus spinosa*	*Quercus ilex* *Cistus laurifolius* *Quercus lanuginosa* *Sarothamnus scoparius*	*Quercus ilex* *Thymus vulgaris* *Brachypodium ramosum* *Genista scorpius*	*Fraxinus excelsior* *Castanea sativa* *Hedera helix* *Cretaegus monogyna* *Quercus lanuginosa* *Pinus silvestris* *Prunus avium*