

TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES SOUS MELEZEIN

1

Le Briançonnais, Queyras,
Haute-Ubaye et Haute-Tinée

*Etude réalisée avec le concours financier
de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur*



DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

Elle a été définie par les services de gestion de l'ONF et il a été admis que l'étude ne concernerait que les peuplements constitués. Les gestionnaires souhaitent que tous les mélèzeins susceptibles d'être régénérés naturellement soient traités. Cela implique une zone d'étude très étendue, débordant largement les Alpes internes.

Au vu de l'étendue de la zone à couvrir : 70 000 ha de mélèzein sur les 3 départements alpins (Alpes de Haute Provence, Hautes Alpes, Alpes Maritimes), il a été décidé de scinder l'étude en deux parties :

1ère année (1996) les Alpes Internes : Briançonnais, Queyras, Haut Ubaye, Haute Tinée.

(c'est l'objet du présent rapport)

2ème année (1997) le reste de la zone : Embrunais, Alpes maritimes, Haut Verdon, haut Var, Champsaur, Valgaudemar, Dévoluy, Ecrins.

1 -Présentation et variabilité des Alpes Internes (objet de la 1ère année d'étude) :

1.1 - Présentation

Elle s'étend du Nord au Sud, du col du Lautaret, jusqu'à St Sauveur de Tinée et au col de Salèse au Sud. Elle comprend le Briançonnais (à l'exclusion des vallées d'Ailefroide de Puy St Vincent, de la vallée du Fournel et de la Biaysse), le Queyras, la Hte Ubaye, limitée à l'Ouest au village des Thuiles, et la Hte Tinée, limitée à l'ouest par la ligne de crête du Parc du Mercantour et au Sud par le Mt Mounier, le village de Rimplas et le col de Salèse.

Cette zone couvre environ 35 000 ha de mélèzein.

INDICE DE CONTINENTALITE HYGRIQUE DE GAMS

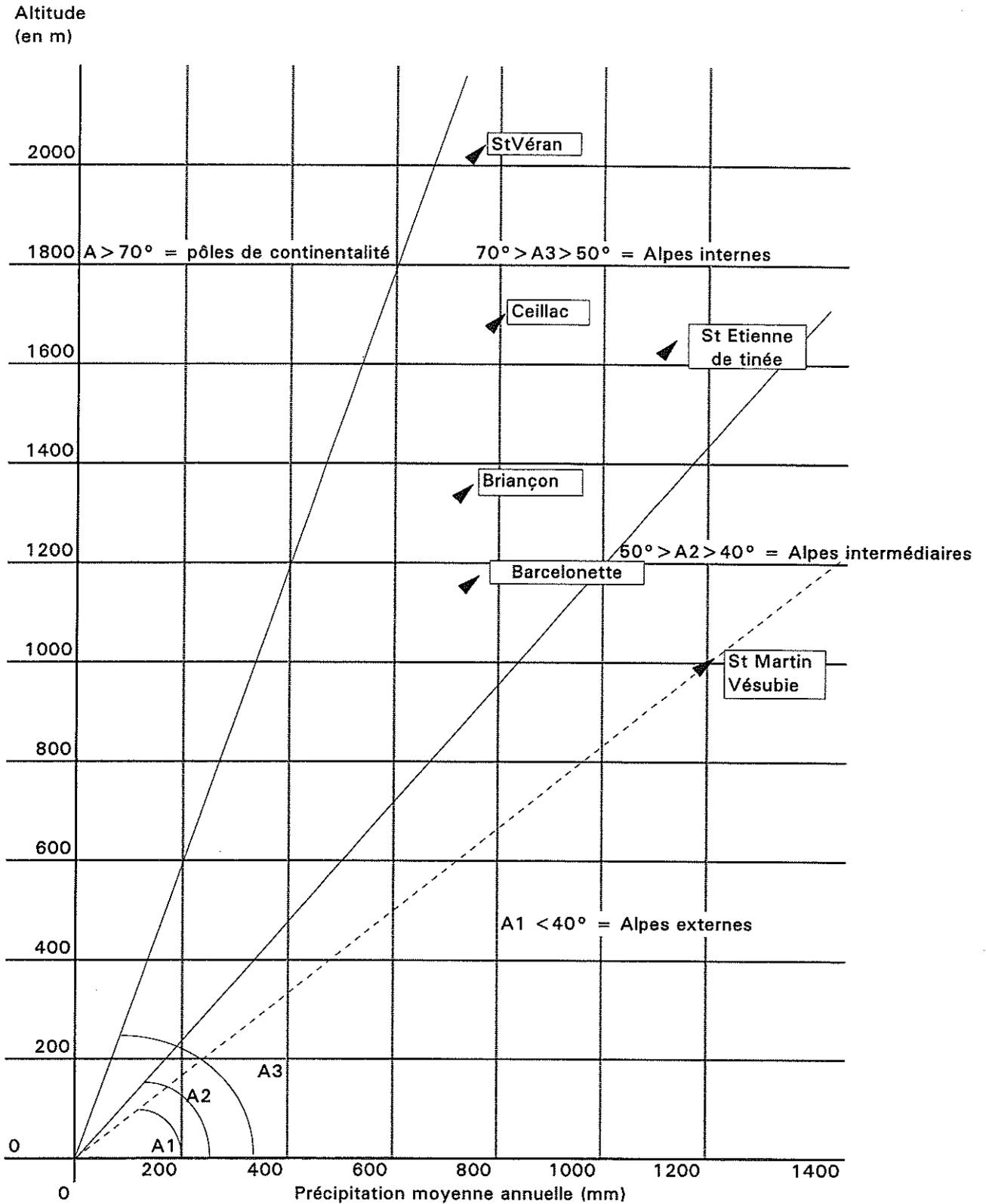
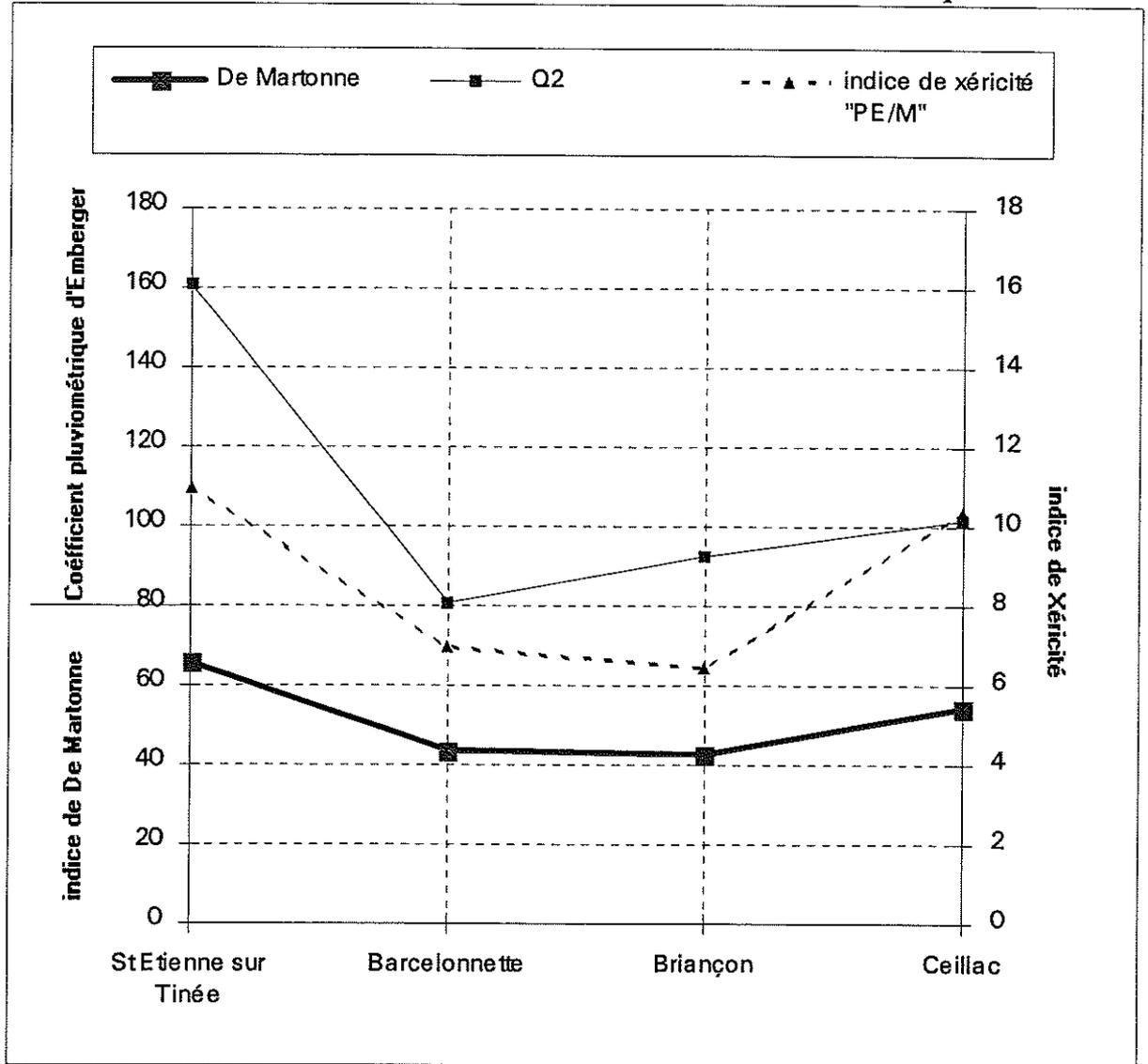
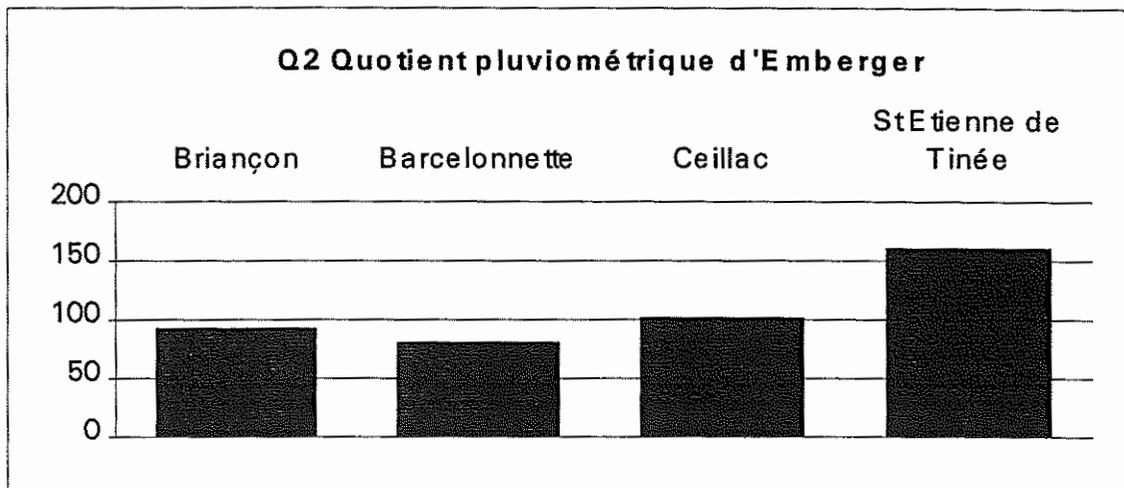
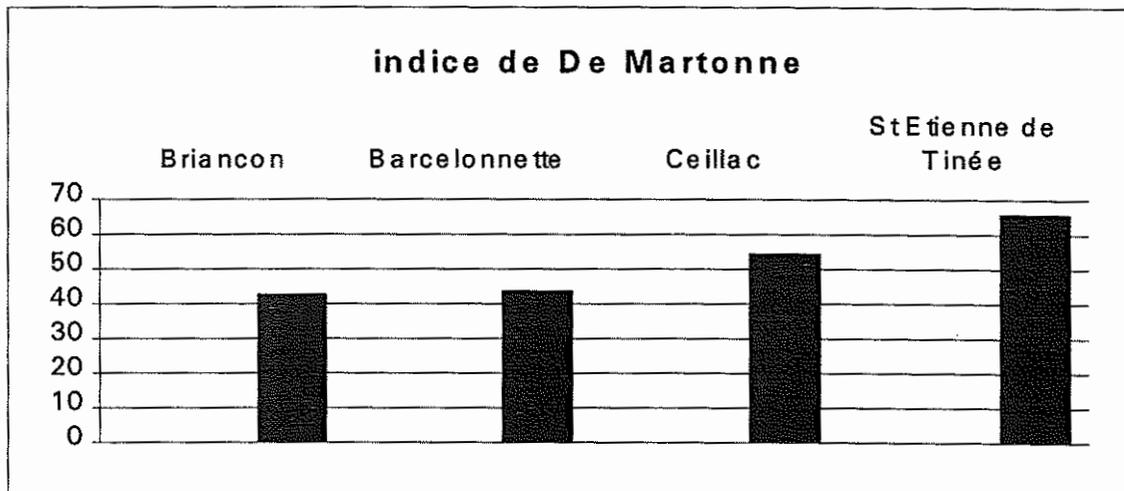
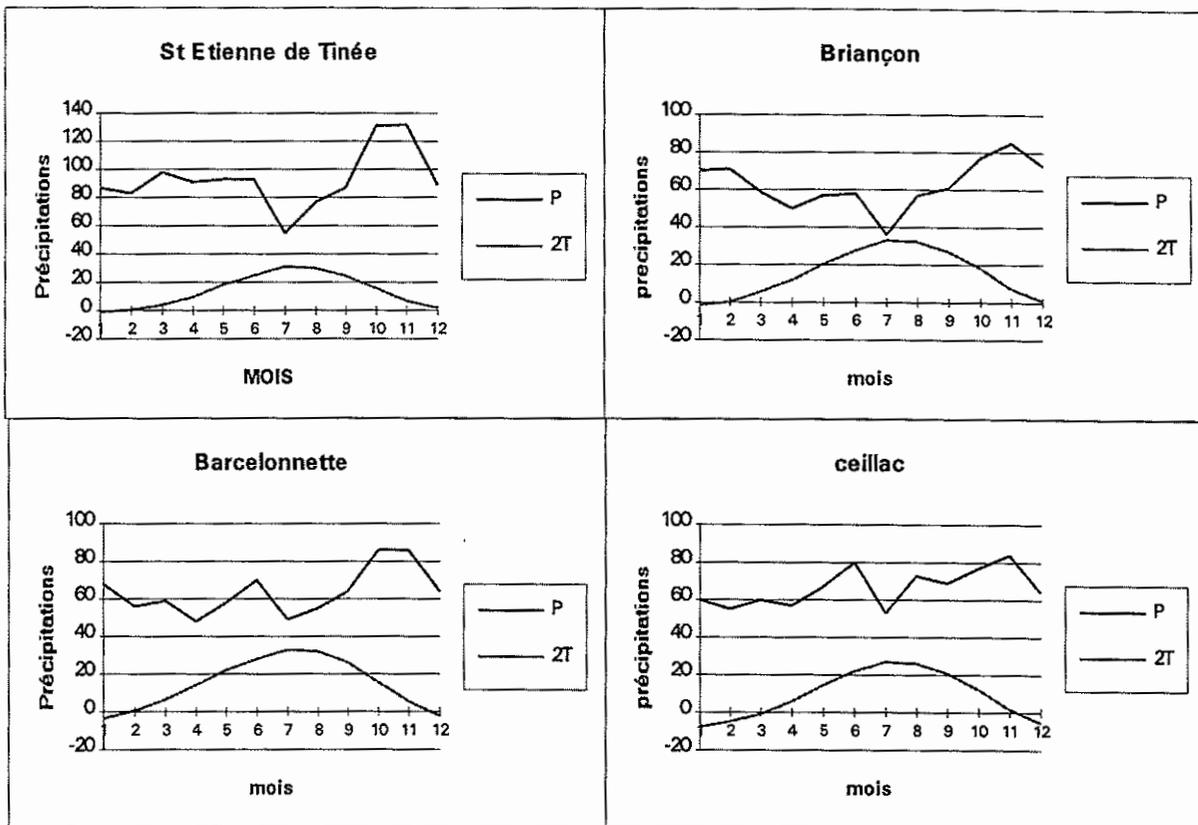


Tableau synthétique selon 3 indicateurs de sécheresse climatique





1.2 -Variations climatiques

L'utilisation de l'angle de Gams annuel permet selon OZENDA (1985) de définir géographiquement les Alpes internes. Cette région définie par un angle > 50° est située au Nord-Est de la région P.A.C.A. et inclue les petites régions du Briançonnais, Queyras, Hte Ubaye, Hte Tinée (Cf graphiques ci contre).

L'utilisation des indices saisonniers ne modifient pas cette zonation. Ainsi les alpes internes ne présentent pas de mois secs selon GAUSSEN (cf. graphique ci-contre).

Cependant, Briançonnais, Queyras, Haute-Ubaye sont assez homogènes et correspondent au **type pluviométrique 6** du Guide Technique du Forestier Méditerranéen Français caractérisé par des précipitations moyennes annuelles d'une part, et estivales d'autre part, faibles :

. respectivement 789 mm et 147 mm.

La haute Tinée s'individualise par un **type pluviométrique 3** caractérisé par une pluviométrie annuelle de 1175 mm et estivale de 240 mm.

Cette originalité de la Tinée est confirmée par les indices climatiques suivants :

<i>localité</i>	<i>indice d'aridité de De martonne</i>
Briançon	42.7
Barcelonnette	43.7
Ceillac	54.4
St Etienne de Tinée	65.8

<i>localité</i>	<i>Q2 Quotient pluviométrique d'Emberger</i>
Briançon	92.5
Barcelonnette	80.8
Ceillac	101.6
St Etienne de Tinée	160.7

La présente étude a été réalisée par

**Didier BONNASSIEUX
Jean LADIER**

- mai 1997 -

**Office National des Forêts
Cellule Régionale d'Appui Technique
Z.I. St-Joseph - Actiplus
BP 612
04106 MANOSQUE CEDEX**

Dactylographie : M-C FRASSANITO

AVANT PROPOS

Le Cemagref, le C.R.P.F., et l'O.N.F. ont engagé conjointement en 1995 un programme de travail intitulé : "**Optimisation des actions de mise en valeur forestière par une meilleure prise en compte des potentialités écologiques**".

L'O.N.F. s'intéresse plus particulièrement au sein de ce programme aux Alpes du Sud au travers de trois problèmes majeurs rencontrés par les forestiers :

- 1 - la dynamique forestière dans la zone du Pin noir d'Autriche
- 2 - les difficultés de régénération naturelle du Mélèze
- 3 - l'extension potentielle du Sapin pectiné.

Une Cellule Régionale d'Appui Technique a été créé à Manosque pour travailler sur ces questions qui nécessitent toutes préalablement une typologie des stations forestières. Après une première approche des unités écologiques dans la zone du Pin noir en 1995. La C.R.A.T. a étudié en 1996 **les stations forestières sous mélèzein**, grâce à l'aide financière du Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ce rapport présente les résultats obtenus, qui seront sans doute affinés, mais se veulent déjà pratiques et utilisables par le gestionnaire forestier.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	3
DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE	4
1 - Présentation et variabilité des Alpes Internes	4
1-1 - Présentation	4
1-2 - Variations climatiques	8
1-3 - Variations géologiques	9
1-4 - Synthèses	9
LES PROBLEMES METHODOLOGIQUES	10
1 - Rappels et définitions	10
2 - Plan d'échantillonnage	11
LES FACTEURS GEOPEDOLOGIQUES	16
1 - Les altérites de roche	16
1-1 - Les grés et schistes du carbonifère	16
1-2 - Les migmatites	16
1-3 - Les quartzites et verrucano	16
1-5 - Les flyschs calcaires	16
1-6 - Les calcaires et calcshistes	16
2 - Les matériaux allochtones	17
2-1 - Les moraines	17
2-2 - Les éboulis	17
2-3 - Les colluvions	18
ANALYSE FLORISTIQUE	19
1 - Liste des groupes floristiques socio-écologiques	21
- Tableau récapitulatif des groupes floristiques en fonction de stages de végétation	47
2 - Différenciation entre adret et ubac	48
STRUCTURATION CLIMATIQUE	49
1 - Définition des différents étages climatiques en ubac	50
2 - Définition des différents étages climatiques en adret	54
3 - Variation spatiale des limites altitudinales	56

STRUCTURATION GEOMORPHOLOGIQUE	57
METHODOLOGIE	59
CATALOGUE DES TYPES DE STATION	60
1 - Structuration des unités stationnelles	60
2 - Commentaire sur les unités stationnelles de versant	62
3 - Commentaire sur les unités stationnelles de replat	63
3-1 - Replats morainiques	63
3-2 - Replats sur roche carbonatée en place	64
3-3 - Replats sur éboulis siliceux (ou colluvion siliceuse)	65
3-4 - Replats (ou collet sommital) sur altérite de roche siliceuse)	65
3--5 - Les replats d'adret	65
4 - Nomenclature des types de stations	66
5 - Les types de station d'ubac	67
Tableau synthétique des types de stations d'ubac	104
6 - Les types de station d'adret	105
Tableau synthétique des types de station d'adret	122
7 - Estimation de la croissance des peuplements de mélèze	123
8 - Premières remarques concernant la régénération des mélézeins	124
CLEF DES TYPES DE STATION	125
CLEF DES TYPES DE STATION D'UBAC	126
CLEF DES TYPES DE STATION D'ADRET	127
BIBLIOGRAPHIE	128-129
ANNEXES	130
RESUME	

INTRODUCTION

L'étude de typologie des milieux est liée aux problèmes de régénération des mélèzeins dans les Alpes du sud.

En fait la problématique est la suivante :

Peut-on établir à priori au diagnostic sur la possibilité de régénération naturelle des mélèzeins ?

De nombreuses études et expérimentations ont été menées dans les Alpes du Sud sur les problèmes de régénération du Mélèze (Fourchy, Duchaufour, 1952, Lavagne 1964, Dubourdiou 73, Bourcet 83).

Si les grandes lignes du comportement de l'essence en phase de régénération ont été mises en évidence, il n'existe pas encore d'outil permettant, à priori, de faire un diagnostic fiable sur les possibilités de régénération naturelle du Mélèze.

Les résultats de l'enquête menée par le groupe du travail sur la sylviculture du Mélèze ont montré que le décapage est une technique efficace, mais qu'il existe des cas de réussite sans décapage et des cas d'échecs après décapage...

L'objectif de l'étude est donc de vérifier si ces cas peuvent être expliqués par des facteurs écologiques, d'ordre climatique ou édaphique, et de fournir des clefs permettant au gestionnaire d'établir des diagnostics fiables.

La solution envisagée :

Elle est double :

- 1° Faire un inventaire et une typologie des milieux sous mélèzein.
- 2° Etablir les relations entre les difficultés régénération du mélèzein et le milieu.

1 ⇒ Une typologie des milieux pour quoi faire ?

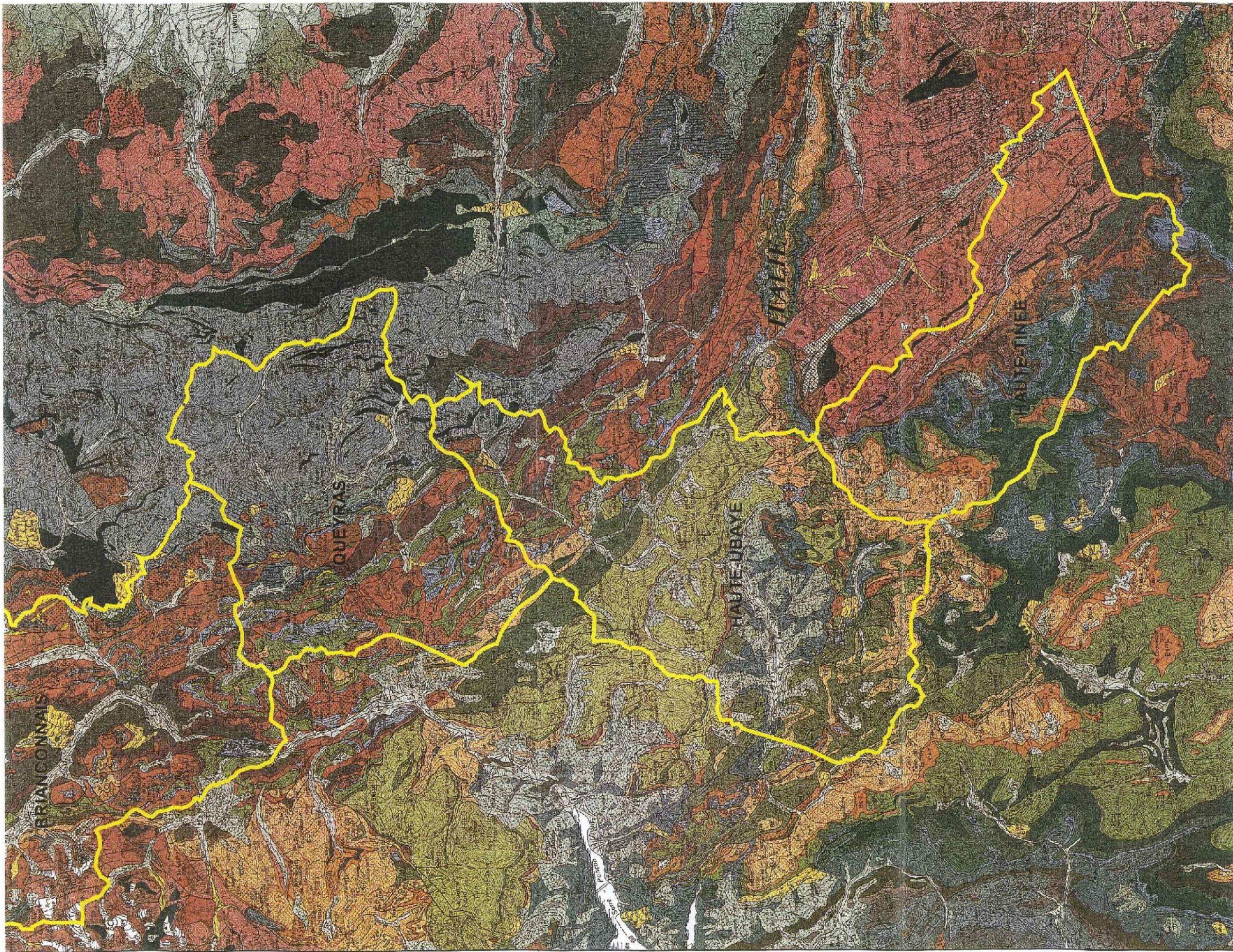
⇒ Elle permettra de caractériser les milieux sous mélèzeins de manière exhaustive et de fournir un catalogue permettant aux gestionnaires d'identifier les différentes stations forestières.

⇒ Elle servira de base au plan d'échantillonnage pour l'étude des relations entre le milieu et les problèmes de régénération du Mélèze.

2 ⇒ Etude des relations entre le milieu et les difficultés régénération du mélèzein

⇒ Le plan d'échantillonnage sera bâti sur la présente étude de milieu et sur une enquête réalisée auprès des services de gestion de l'ONF concernant les expériences passées en matière de régénération (types d'intervention, réussite, échecs, etc...) réalisée dans le cadre du "Groupe Mélèze".

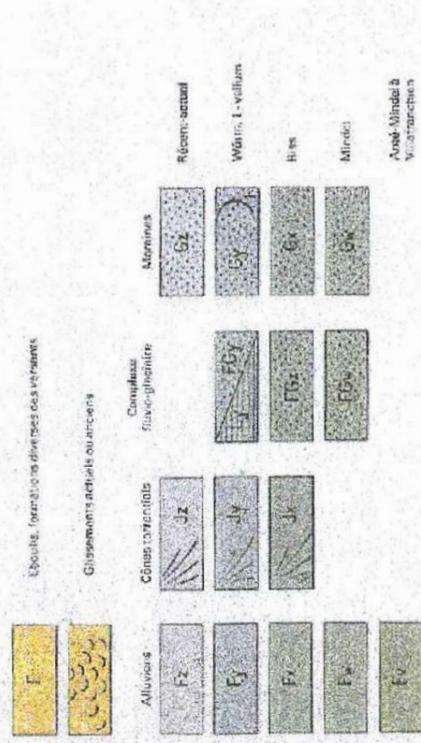
C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude de typologie des stations forestières.



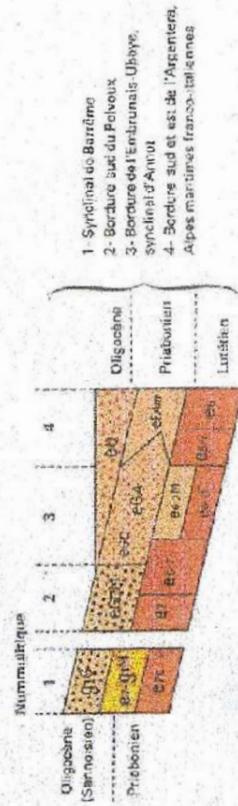
CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

échelle 1:300000

FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES



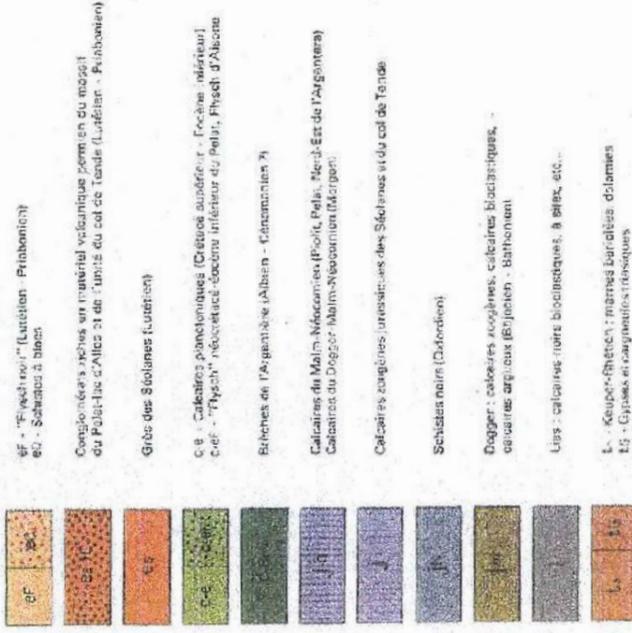
ZONE EXTERNE



Olig - Marnes, grès et conglomérats pyroclastiques
 GCM - Grès du Champoux, facès mouchés pyroclastique
 SC - Grès du Champoux, facès lysch passant au fischsch. Algulles d'Anes
 SA - Grès d'Annot
 SA - Schistes à blocs (olistostromes)
 SA - Flysch des Alpes maritimes
 b-gM - "Marnes bleues" à Globigérines
 sz - Grès - Conglomérats et calcaires à petites Nummulites
 sz - Grès - Calcaires à petites Nummulites et schistes à Globigérines
 sz - Grès - Calcaires à petites Nummulites et schistes à Globigérines

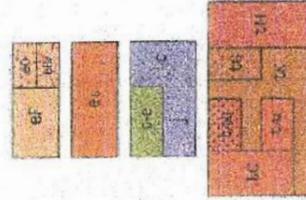
ZONE SUBBRIANÇONNAISE

Fig. 4. y compris l'unité "paraautochtone" au sud de Tende



ZONE BRIANÇONNAISE, MASSIF CRISTALLIN INTERNE DE DORA MAIRA ET SEMELLE SILICEUSE DES UNITÉS PIÉMONTAISES

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio



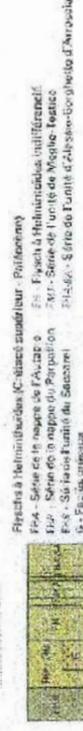
Zone Briançonnaise externe



Briançonnais interne (facès métamorphiques)

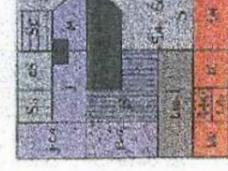


ZONE PIEMONTAISE, DOMAINE LIGURE ET BASSIN NÉOGÈNE PADAN



EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio



EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

EF - Flysch (Lutétien - Priabulien)
 EC - Schistes à blocs
 EC - Schistes à blocs de Levente
 Calcaires lutétiens du Marguorais
 ca - Calcaires panchiques (Crétacé supérieur - Eocene inférieur)
 J - Calcaires du Dogger, Malin-Néocomien
 J - Schistes conglomérats réduits de la zone d'Arcaglio

1.3 - Variations géologiques

Une grande hétérogénéité est observée :

On retrouve en effet :

⇒ dans le Briançonnais : Les calcaires Triasiques de la zone Briançonnaise superposés aux grès houlliers du Carbonifère.

⇒ dans le Queyras : A l'Ouest (jusqu'a Chateau Queyras) les calcaires Triasiques de la zone Briançonnaise constituent l'essentiel de la couverture géologique, à l'Est se sont les schistes lustrés piémontais.

⇒ dans la Haute Ubaye : Les Flyschs à helminthoïdes à tendance calcaire recouvrent l'ensemble de la petite région. Ils sont largement recouverts par des formations quaternaires : moraines, colluvions et éboulis.

⇒ dans la Haute Tinée : Les calcaires Triasiques, Jurassiques et Crétacés de la zone Briançonnaise côtoient les migmatites du massif de l'Argentera (cf. carte ci-contre).

1.4 - Synthèse

On peut *in fine* dégager des zones sensiblement homogènes **climatiquement et lithologiquement**, qui correspondent chacune à une zone d'étude pour un catalogue de station classique.

- Queyras - 2 parties distinctes (cf. P. Varèse, 89)
- Ubaye
- Briançonnais
- Mercantour - 2 parties (cristalline ou calcaire)

Au vu de cette première analyse, l'étude de milieux devant aboutir à un catalogue de stations, devrait pour être pertinente, contenir autant de sous-parties que de "petites régions".

LES PROBLEMES METHODOLOGIQUES

1 - Rappels et définitions

Station forestière :

"Etendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée, sol)."

Delpech et al (1985)

Type de station forestière :

"Résumé et synthèse des caractères d'un ensemble de stations analogues par la position topographique et géomorphologique, la nature du sol, la composition floristique et la dynamique de la végétation"

Delpech et al (1985)

- Le domaine d'une typologie des stations est une petite région naturelle qui selon Delpech et al, 1985 est "un ensemble territorial, de superficie variable, dotée d'une relative unité, caractérisée par un bioclimat défini et **uniforme**, assorti d'une **homogénéité ou d'une répétitivité** spatiale d'éléments **géomorphologiques, lithologiques, floristiques**, et éventuellement hydrologiques".

On voit ici la difficulté d'établir un catalogue de station sur une zone géographique ne présentant pas d'homogénéité climatique ni géologique .

La flore risque de refléter davantage les changements de petites régions naturelles que les changements de stations forestières. C'est pourquoi il paraît difficile de garder la même acception d'une station forestière. Compte tenu de l'échelle d'observation, il est nécessaire d'apporter à cette définition, reprenant en cela les travaux de la CRAT - ONF MANOSQUE lors de l'étude "Pin Noir", la restriction suivante :

Une station forestière, pour l'étude présente est "*Un substrat dans une situation topographique et dans un contexte climatique donnés*"

2 - Plan d'échantillonnage

Compte tenu de l'ampleur de la zone d'étude, nous avons opté pour la solution des forêts test qui présente plusieurs avantages :

- Une meilleure appréhension de la disposition des stations sur l'ensemble d'un massif ou d'un versant.
- La possibilité d'effectuer un nombre de relevés beaucoup plus important grâce à une limitation des déplacements.
- Pas ou peu de perte d'information dans la mesure où les massifs sont choisis pour leur représentativité de la petite région naturelle (il eut été illusoire de vouloir faire un inventaire exhaustif des stations forestières des Alpes Internes sous Mélézein en 4 mois de terrains) .

☞ Choix des forêts tests :

Il a été opéré en fonction des critères suivants :

- 2 massifs tests au minimum par petite région naturelle
- chaque massif doit être représentatif par son exposition, sa géologie, son étagement altitudinal de la petite région concernée.
- lorsqu' une variable écologique ne pourra être correctement évaluée sur le massif test, elle sera observée sur un massif voisin (exposition à composante sud par exemple).

Ces exigences nous ont conduit au plan d'échantillonnage suivant.

Briançonnais

3 massifs échantillons : → F.C. de Villars St Pancrace
→ F.C. de La Salle les Alpes
→ F.C. de Val-des-Prés

Géologie : - Grès et schistes houillers
- Zone briançonnaise (calcaire)

Altitude : 1400 m à 2300 m

Exposition : Toutes (majeure partie à composante Nord ; exposition sud : l'Arpendriou)

Nombre de relevés estimés : 45 relevés. réalisés : 60 (dont 4 à St Chaffrey et 4 à Cervière).

F.C. de Salle les Alpes et F. C. de Val des Prés

Géologie : Grès houillers surmontés vers le sommet du massif par la série calcaire du Briançonnais. Présence également d'éboulis et de terrain quaternaire glaciaire.

Le massif est assez bien desservi du fait de la station de Serre-Chevalier et présente une grande amplitude altitudinale : 1400 à 2300 m.

Les expositions varient du Nord-Est au Nord-Ouest. Il n'y a pas d'expositions à composante Sud sur le massif. Ces expositions seront observées en F.C. de Val des Prés au lieu-dit "L'Arpendriou", au Nord du col du Granon.

Le nombre de relevés estimés : 25. Réalisés : 19.

F.C. de Villar St-Pancrace

Géologie : Grès houillers en bas de versant, calcaire briançonnais vers le sommet.

Le massif est bien desservi et son exposition générale est Nord-Ouest. L'amplitude altitudinale varie de 1400 à 2400 m.

Absence d'exposition à composante Sud.

Nombre de relevés estimés : 20. Nombre de relevés réalisés : 33.

Queyras

2 massifs échantillons : → F.C. d'Abriès (Forêt de Marassan et adret d'Abriès)
→ F.C. d'Arvieux

Géologie : - Schistes lustrés
- Zone briançonnaise (calcaire)

Altitude : 1500 m à 2300 m

Exposition : Toutes (majeure partie à composante Nord)

Nombre de relevés estimés : 48 relevés. Nombre de relevés réalisés : 44.

F.C. d'Arvieux

Géologie : Série sédimentaire du Briançonnais

- Versant orienté généralement Nord au "Bois du Devez" (la partie Ouest est exposée Ouest-Nord-Ouest), le reste du massif est globalement exposé au Nord-Est. Les expositions Sud seront observées sur l'adret du vallon creusé par le "Torrent de la rivière".

- L'altitude varie de 1600 à 2200 m.

Le nombre de relevés estimés : 27. Nombre de relevés réalisés : 33.

F.C. d'Abriès (Forêt de Marassan)

Géologie : schistes lustrés

Versant orienté Nord pour la forêt de Marassan et Sud à Sud-Ouest sur la rive droite du Guil au lieu dit "le Malrif".

L'altitude varie de 1500 à 2400 m.

La forêt de Marassan fait déjà l'objet d'une étude de station réalisée par P.Varèse (Engref1989).

Les expositions Sud seront observées sur l'adret d'Abriès.

Le nombre de relevés estimés : 21. Nombre de relevés réalisés : 10.

Haute Ubaye

2 massifs échantillons : → F.C. de Meyronnes
→ F.C. de Tournoux

Géologie : - Flyschs à Helminthoïdes
- Eboulis
- Formation glaciaire et fluvio-glaciaire

Altitude : 1320 m à 2400 m.

Exposition : Toutes (la majorité à composante Nord)

Nombre de relevés estimés : 40. Nombre de relevés réalisés : 45.

F.C. de Meyronnes

Géologie : 3 parties plus ou moins intimement imbriquées :

CF₃ : Flyschs à helminthoïdes à dominante calcaire
Ez : Eboulis récent très actif
GJ et GU : glaciaire

Sommet du massif forestier : 2400 m (crête de la Silve)

Bas de versant : 1450 m

Exposition générale de versant : Nord

Présence de crête axées Nord-Sud offrant des versants Est-Ouest.

Les placettes seront situées à environ une cinquantaine de mètres en amont de la route qui traverse les 3 niveaux géologiques. Les zones non visitées par la route, le seront à pied.

Nombre de relevés prévus : environ 25. Nombre de relevés réalisés : 25

F.C. de Tournoux

Géologie : CF₃ : Flyschs à helminthoïdes à dominante calcaire
Ez : Eboulis récent très actif
GU : Glaciaire

Le massif est intéressant par sa célèbre inversion : le mélèze est présent en bas du versant, le sapin en haut, décrit par Lavauden 1936 et Lavagne 1964.

Nombre de relevés prévus : environ 15. Nombre de relevés réalisés : 20.

Haute Tinée

2 massifs échantillons : → F.C. d'Isola
→ F.C. St Dalmas

Géologie : - Roches cristallines
- Eboulis (calcaire et grès d'Annot)
- Calcaire (crétacés et jurassique supérieur)

Altitude : 900 à 2250 m

Exposition : Pas d'exposition Sud à Sud-Ouest

Nombre de relevés estimés : 43. **Nombre de relevés réalisés :** 43.

F.C. St Dalmas le Sauvage (Mercantour calcaire)

Géologie : série sédimentaire s'étalant du Callovo-Kiméridgien J₃₋₈ (fond du vallon de Gialorgues) jusqu'à l'Eocène E6-E5b près du sommet et formant une auréole autour du sommet du massif montagneux coiffé par un niveau de grès d'Annot.

Les calcaires du crétacé représentent la partie la plus importante en surface. La moitié inférieure du versant est recouverte par une formation superficielle noté éboulis sur la carte géologique.

L'Altitude de la forêt varie de 2250 à 1475 m.

Nombre de relevés : environ 21. **Nombre de relevés réalisés :** 13.

Forêt d'Isola le Malbosc (Mercantour cristallin)

Géologie : Roches cristallines: (gneiss embréchites plus ou moins nappées d'éboulis. Amphibolites sur la crête des gravières. Werfénien inférieur (Scythien) et cargneule au sommet du mont Penafaysse.

Exposition générale du massif Nord-Est. Nombreux versants secondaires variant de Nord-Ouest (au Nord du massif) à Sud-Ouest (à Sud).

Le massif est assez bien desservi par un réseau de pistes. Il présente une grande variabilité d'exposition et d'altitude.

Altitude variable de 2250 m à environ 900 m.

Nombre de relevés estimés : environ 22. **Nombre de relevés réalisés :** 30.

Nombre total estimé de relevés: 176 **Nombre de relevés réalisé:192**

LES FACTEURS GEOPÉDOLOGIQUES

1 - Les altérites de roche

1.1 - Les grès et schistes du carbonifère (très présents dans le Briançonnais)

De nature siliceuse, ils sont très riches en micas et leur altération donne des sols généralement peu acides et profonds en situation topographique favorable.

1.2 - Les migmatites (uniquement en Haute-Tinée)

"Ensemble qui, à l'échelle de l'affleurement [...], est mélange de roches de types granite et gneiss, celui-ci en général à grain grossier et à foliation souvent peu marquée ou confuse..."(A.Foucault jf.Raoult). Les altérites sont sableuses, très filtrantes engendrant fréquemment des podzols plus ou moins évolués.

1.3 - Les quartzites et verrucano

Ils engendrent des sols à texture sableuse, acide, mais rarement des podzols. L'altérite se présente fréquemment sous forme d'arène, comparable à une arène granitique.

1.4 - Les schistes lustrés

Il s'agit d'un ensemble peu différencié de calchistes, quatzo-phyllades, micashistes divers avec des intercalations de roches vertes et de marbre. Les débits en plaquettes sont très riches en micas et très luisants (d'où son nom).

C'est une roche qui s'altère assez facilement, la roche peut conserver sa structure tout en ayant perdu sa "tenue". Elle est alors molle, très tendre. Les sols sur schistes lustrés sont généralement profonds à texture limoneuse (ou argilo-limoneuse) bien structurés, souvent décarbonatés en surface, parfois même assez acides. Ils sont caractérisés par une bonne réserve en eau, ce qui explique probablement la qualité des peuplements d'adret dans le Queyras.

1.5 - Les flyschs calcaires

Ce sont les flyschs à helminthoïdes de la nappe du Parpaillon, composés d'une alternance rythmique de séquences granulassées, décimétrique (à métrique) avec une faible proportion de grès fins à ciment calcaire.

A l'altération, la roche apparaît ocre. A la cassure, une gangue ocre l'enveloppe, elle est décarbonatée, il ne reste que le matériau siliceux altéré. Sous cette couche ocre qui peut atteindre 7 à 8 cm d'épaisseur, la roche initiale, carbonatée, est grise. Ainsi les cailloux et pierres peuvent être entièrement décarbonatés.

Les sols sur altérites de flyschs sont souvent peu profonds, mais la roche étant bien fracturée, l'enracinement et l'alimentation en eau restent possibles.

1.6 - Les calcaire et calcshistes

Ils donnent des altérites limoneuses souvent carbonatées jusqu'à la surface (humus exclu). Elles sont souvent peu épaisses et donnent des sols superficiels à peu profonds.

2 - Les matériaux allochtones : (formations superficielles)

2.1 - Les moraines : ce sont des sédiments transportés puis déposés par un glacier. Elles n'ont pas subi de remaniement important depuis leur dépôt.

Sur le terrain, on les reconnaît aux éléments suivants :

Éléments grossiers de toutes natures, de toutes tailles, très émoussés et parfois striés. Leur nature peut varier en fonction de leur origine. En effet, s'il s'agit de moraine locale, elle s'est constituée à partir des éléments rocheux qui constituent son bassin versant. Par exemple en Ubaye, on peut trouver des moraines composées essentiellement de flyschs et en Haute-Tinée, composées essentiellement de migmatites.

Cependant la règle générale demeure une hétérogénéité des éléments grossiers dans une matrice fine carbonatée.

Elles constituent en surface la plus grande partie des substrats sous mélèzeins. C'est sur ce type de matériaux que l'on trouve les plus beaux mélèzes. L'épaisseur de moraine est souvent importante (plusieurs mètres), et donne des sols profonds malgré une forte charge en éléments grossiers ($\approx 60\%$).

2.2 - Les éboulis :

Dans le Subalpin supérieur, les éboulis se retrouvent fréquemment sous une barre rocheuse. Celle-ci, génératrice de l'éboulis, n'est pas forcément très marquée, il ne reste parfois, qu'un petit éperon rocheux.

Plus bas les versants à pendage contraire dans les calcaires du Briançonnais où les flyschs calcaires peuvent donner des accumulations d'éboulis en bas ou mi-versant.

Dans la Haute-Tinée siliceuse sur migmatite les éboulis se retrouvent souvent en bas de versant (mais on peut en observer tout le long des versants en fonction des fissurations et des ruptures de la roche).

Ils peuvent être de plusieurs natures indépendamment de la roche qui les compose :

- Ancien : les fragments grossiers de toutes tailles, anguleux, sont bien colmatés par de la terre fine d'origine colluviale qui est venue boucher les interstices entre les blocs.

- Récents : la structure est la même mais de nombreux vides sont apparents dès 30 à 40 cm de profondeur. En dessus les vides sont colmatés soit par de l'humus (H épais) soit par un horizon A homogène colluvial. Ils sont à situation climatique et topographique comparables, moins favorables que les éboulis anciens.

- Suintants : ce sont des éboulis jeunes situés dans un couloir plus ou moins large, raccordant deux versants où dans des versants très cahotiques; de nombreuses résurgences de torrent suintent à travers les éboulis. Les mélèzes ont parfois une croissance remarquable dans cette situation où ils sont accompagnés d'une flore hygrophile particulière. Ce sont malgré tout des situations marginales.

2.3 - Les colluvions "Les colluvions sont des formations superficielles particulières de versants qui résultent de l'accumulation progressive de matériaux pédologiques, d'altérites ou de roches meubles arrachées plus haut dans le paysage. Le colluvionnement ne peut exister qu'à condition que la couverture végétale ne soit pas continue.

Ces matériaux ont été transportés le plus souvent par ruissellement sur de courtes distances selon les lignes de plus grandes pentes d'un versant [..]. La rèptation du sol en masse et la solifluxion périglaciaire n'appartiennent pas à ce système". (D. BAIZE, in A.F.E.S., 1992)

"Les colluvions ont en commun de ne pas présenter de structure sédimentaire nette, tout au plus une grossière stratification, non continue, à certains niveaux. Elles sont hétérométriques, à matrice fine abondante et très souvent polygéniques : elles renferment des éléments issus de plusieurs couches distinctes affleurant sur les plateaux ou en amont topographiquement". (CAMPY et MACAIRE, 1989)

Les éléments grossiers (cailloux et graviers essentiellement) présentent des angles émoussés par leur trajet sur la pente, et la terre fine est généralement à dominante limoneuse, meuble, et de couleur brune.

Les colluvions se distinguent des autres formations superficielles par deux aspects :

- leur épaisseur est généralement décimétrique et non métrique. Elles sont souvent superposées à un autre matériau dans les 50 premiers centimètres, pour former un substrat polygénique.

- ce sont des matériaux jeunes, indifférenciés, qui ne présentent généralement pas d'évolution pédologique nette.

ANALYSE FLORISTIQUE

La première AFC a été réalisée avec tous les relevés (192) et toutes les espèces présentes au moins 3 fois (349) auxquelles ont été ajoutés 193 variables supplémentaires issues de l'éclatement en classes de 40 variables écologiques notés sur les fiches de relevés. Ces variables ont été maintenues pour chaque AFC supplémentaire. Elles nous ont servi à interpréter la signification écologique des 4 axes principaux.

Le premier axe, le plus significatif est fortement lié à l'altitude. Le deuxième axe, est fortement lié à l'exposition et au rayonnement direct. Les 3ème et 4ème axes sont moins clairs et semblent liés à la nature du substrat, aux PRN (Petites Régions Naturelles), et divers facteurs édaphiques.

Un premier tri a permis d'éliminer cinq relevés se détachant nettement des autres (150-151-164-165-174), liés aux basses altitudes.

La deuxième AFC a été réalisée sur 187 relevés (exclus 150-151-164-165-174) et sur 330 espèces (3 fois au moins). Les résultats ont été un peu plus clairs, confirmant la prépondérance des facteurs climatiques sur la répartition de la flore. L'axe 1 reflète l'altitude, l'axe 2 le rayonnement. Les facteurs édaphiques apparaissent avec les axes 3 et 4 en liaison avec les petites régions naturelles. Le centre du nuage de points est encore très dense et peu exploitable et une troisième AFC a été réalisée.

3ème AFC réalisée sur 186 relevés (relevé 41-150-151-164-165-174 exclu) et 281 espèces (présentes au moins 5 fois).

Les axes 1 et 2 restent bien sûr les facteurs prépondérants : climat, rayonnement.

L'axe 3 montre une forte opposition entre les petites régions naturelles Ubayes et flyschs calcaire d'une part et Haute Tinée et migmatites d'autre part.

Par ailleurs, la Tinée calcaire se trouve plus proche du pôle acide que le Briançonnais (malgré les grès en abondance) et les schistes lustrés du Queyras (donnant fréquemment des substrats acides en surface).

L'effet PRN semble donc plus important que la roche même si pour la plupart des cas la liaison PRN ↔ Sol est très forte.

L'axe 4 fait apparaître une opposition entre les situations sèches et des situations fraîches sur moraine.

A l'issue de cette AFC, une CAH (classification ascendante, hiérarchique) a été réalisée et a permis d'établir 12 groupes d'espèces ou groupes floristiques.

Pour la constitution de ces groupes nous avons observé la contribution des espèces à la construction des 4 axes analysés. Ont été retenus comme espèce contribuant significativement à l'axe, les valeurs supérieures ou égales à 2 fois la moyenne des valeurs de l'axe. Chaque groupe floristique a été validé (ou non) en fonction de sa confrontation aux profils indicés des espèces qui le composent (utilisé par Hiernaux, 1975, Daget et Godron, 1982).

Cette analyse des groupes floristiques a permis d'établir de nouveaux groupes dont la solidité et la pertinence ont été validés doublement (AFC et profils indicés*).

Ont été identifiés 11 groupes principaux d'espèces (plus quelques sous groupes moins bien identifiés quant aux profils indicés ou présentant un critère secondaire de variation) soit au total :

18 groupes et 4 variantes.

***Le profil indicé est le résultat d'un test statistique permettant de savoir si la fréquence observée pour chaque classe de facteur considéré est significativement différente de la fréquence attendue :**

↳ l'espèce est significativement plus (respectivement moins) fréquente qu'attendue au seuil de :

0.1 % +++ (---)
1 % ++ (--)
5 % + (-)

↳ l'espèce est indifférente à cette classe du descripteur fréquence (non significativement différente de la fréquence attendue au seuil de 5 %) :

0

↳ test non réalisable (fréquence générale de l'espèce ou nombre de relevés concernant cette classe du descripteur insuffisant) :

•

Ainsi dans l'exemple suivant, le test est réalisé sur deux espèces : l'une réagissant fortement à l'altitude, l'autre réagissant fortement au rayonnement.

groupe	espèces	Altitude				Rayonnement				
		<1550	<1800	<2050	>2050	KR<0.4	KR<0.6	KR<0.8	KR<1	KR>1
81	Homogyne alpina	---	---	++	+++	0	0	0	-	-
51	Silene nutans	0	+	0	0	--	-	0	0	+++

1 - Liste des groupes floristiques socio-écologiques

⇒ La nomenclature généralement utilisée est celle de R. PALESE et D. HESCHIMANN dans l'index de la Grande Flore en couleur de Gaston BONNIER (réédition 1990).

Pour les fétuques, la nomenclature est celle que M. KERGUELEN et F. PLONKA ont retenu dans leur ouvrage "les Festuca de la Flore de France" du bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest 1989.

Pour les alchemilles, la nomenclature est celle de Sandro PIGNATTI publiée dans la "FLORA d'ITALIA" aux éditions EDAGRICOLE 1990.

⇒ Sont joints aussi les noms français communément admis.

⇒ Ne figurent dans la liste ci-dessous que les espèces présentes au moins cinq fois dans les relevés floristiques. Les espèces très rares ne figurent donc pas dans cette liste.

⇒ La notation de fréquence correspond au pourcentage de relevés dans lesquels cette espèce a été notée.

R = espèce rare, présente sur moins de 5 % des relevés
mais au moins 5 fois (de 5 à 9 fois)

PF = espèce peu fréquente, présente dans 5 à 25 % des relevés (10 à 48)

F = espèce fréquente, présente dans 25 à 50 % des relevés (49 à 96)

TF = espèce très fréquente, présente dans plus de 50 % de relevés (97 à 192).

fréquence espèces nom français

groupe 11

TF	<i>Hieracium prenanthoides</i>	Epervière faux prenanthe
TF	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Mélampyre des forêts
TF	<i>Hepatica nobilis</i>	Anémone hépatique
TF	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs
F	<i>Abies alba A</i>	Sapin pectiné
F	<i>Euphorbia dulcis</i>	Euphorbe douce
F	<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés
F	<i>Viola reichenbachiana</i>	Violette de Reichenbach
PF	<i>Lathyrus vernus</i>	Gesse printanière
PF	<i>Lonicera xylosteum</i>	Camerisier à balais
PF	<i>Melica nutans</i>	Mélique penchée
PF	<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane
R	<i>Prunus brigantina</i>	Prunier de Briançon
R	<i>Carex flacca</i>	Laîche glauque

groupe 12

F	<i>Valeriana tripteris</i>	Valériane triséquée
PF	<i>Valeriana montana</i>	Valériane des montagnes
PF	<i>Veronica officinalis</i>	Veronique officinale des collines
PF	<i>Geranium rivulare</i>	Géranium des ruisseaux
PF	<i>Rosa pendulina</i>	Rosier des Alpes
PF	<i>Aquilegia atrata</i>	Ancolie noirâtre
PF	<i>Lilium martagon</i>	Lis martagon
PF	<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponce en épi
PF	<i>Cotoneaster nebrodensis</i>	Cotoneaster laineux
R	<i>Lonicera nigra</i>	Camerisier noir

groupe 13

F	<i>Geranium sylvaticum</i>	Géranium des bois
PF	<i>Chaerophyllum villarsi</i>	Chérophylle de Villars
PF	<i>Phyteuma ovatum</i>	Raiponce ovoïde
PF	<i>Rubus saxatilis</i>	Ronce des rochers
PF	<i>Meum athamanticum</i>	Meum fausse athamante

groupe 21

F	<i>Juniperus communis</i>	Genévrier commun
F	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Rosier pimprenelle
F	<i>Polygala chamaebuxus</i>	Polygale petit buis
F	<i>Berberis vulgaris</i>	Epine-vinette
PF	<i>Calamagrostis varia</i>	Calamagrostide des montagnes
PF	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre
PF	<i>Phyteuma orbiculare</i>	Raiponce orbiculaire
PF	<i>Amelanchier ovalis</i>	Amélanchier à feuilles ovales
PF	<i>Laserpitium latifolium</i>	Laser à feuilles larges
PF	<i>Pulmonaria saccharata</i>	Pulmonaire saupoudrée
PF	<i>Juniperus sabina</i>	Genévrier sabine
PF	<i>Bupleurum falcatum</i>	Buplèvre en faux

groupe 22

F	<i>Leucanthemum atratum</i>	Marguerite atratum
PF	<i>Rhinantes sp.</i>	Crêtes de coq
PF	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	Raiponce à feuilles de bétoine
PF	<i>Thesium alpinum</i>	Thésium des Alpes
PF	<i>Sedum ochroleucum</i>	Orpin des montagnes
PF	<i>Onobrychis montana</i>	Esparcette des montagnes
PF	<i>Bromus erectus</i>	Brome érigé
PF	<i>Campanula rapunculoides</i>	Campanule fausse raiponce
PF	<i>Vicia galloprovincialis</i>	Vesce blanchâtre
R	<i>Briza media</i>	Brize intermédiaire
R	<i>Thalictrum foetidum</i>	Pigamon fétide
R	<i>Brunella vulgaris</i>	Brunelle vulgaire
R	<i>Anthyllis montana</i>	Anthyllide des montagnes

groupe 31

PF	<i>Alchemilla xanthochlora</i>	Alchemille vulgaire
PF	<i>Trollius europaeus</i>	Trolle d'Europe
PF	<i>Campanula rhomboidalis</i>	Campanule à feuilles en losange
PF	<i>Chaerophyllum aureum</i>	Chérophylle doré
PF	<i>Rumex arifolius</i>	Rumex à feuilles de Gouet
PF	<i>Festuca altissima</i>	Grande Fétuque
R	<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit officinal
R	<i>Ranunculus platanifolius</i>	Renoncule à feuilles de platane
R	<i>Veratrum album</i>	Vérâtre blanc

groupe 32

R	<i>Lathyrus laevigatus</i>	Gesse jaune
R	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore
R	<i>Epilobium montanum</i>	Epilobe des montagnes
R	<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
R	<i>Geum rivale</i>	Benoîte des ruisseaux
R	<i>Sambucus racemosa</i>	Sureau à grappes

groupe 33

F	<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne
PF	<i>Primula veris</i>	Primevère officinale
PF	<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies
PF	<i>Centaurea montana</i>	Centaurée des montagnes
PF	<i>Arabis pauciflora</i>	Arabette à fleurs peu nombreuses
PF	<i>Ribes alpinum</i>	Groseillier des Alpes
PF	<i>Vicia cracca</i>	Vesce cracca
R	<i>Polygonatum verticillatum</i>	Sceau de salomon à feuilles verticillées

groupe 41

PF	<i>Festuca nigrescens</i>	Fétuque noirâtre
PF	<i>Festuca heterophylla</i>	Fétuque à feuilles de deux sortes
PF	<i>Phleum alpinum</i>	Fléole des Alpes
PF	<i>Luzula luzulina</i>	Luzule jaunâtre
PF	<i>Geum montanum</i>	Benoîte des montagnes
PF	<i>Bunium bulbocastanum</i>	Bunium noix de terre
PF	<i>Trisetum flavescens</i>	Trisetè pourpre
R	<i>Trifolium badium</i>	Trèfle bai

groupe 42

F	<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant
PF	<i>Alchemilla flabellata</i>	Alchemille flabellée
PF	<i>Silene vulgaris</i>	Silène enflé
R	<i>Rumex acetosa</i>	Rumex petite oseille
R	<i>Silene dioica</i>	Compagnon rouge

groupe 51

TF	<i>Festuca laevigata</i>	Fétuque lisse
F	<i>Carlina acaulis</i>	Carlina à tige courte
F	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
F	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés
F	<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mollugine
PF	<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule à feuilles rondes
PF	<i>Silene nutans</i>	Silène penchée
PF	<i>Potentilla crantzii</i>	Potentille alpestre
PF	<i>Cardus defloratus</i>	Chardon décapité
PF	<i>Hieracium pilosella</i>	Epervière piloselle
PF	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit cyprès
PF	<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire
PF	<i>Carex humilis</i>	Laîche humble
PF	<i>Bupleurum ranunculoides</i>	Buplèvre fausse renoncule
PF	<i>Rhamnus alpina</i>	Nerprun des Alpes
PF	<i>Thymus alpestris</i>	Thym des alpes
PF	<i>Thymus serpyllum</i>	Thym serpolet
PF	<i>Poa pratensis subsp. angustifolia</i>	Pâturin à feuilles étroites
PF	<i>Senecio doricum</i>	Séneçon doric
PF	<i>Trifolium montanum</i>	Trèfle des montagnes
PF	<i>Acinos alpinus</i>	Sarriette des Alpes
PF	<i>Astragalus danicus</i>	Astragale du Danemark
PF	<i>Laserpitium gallicum</i>	Laser de France
PF	<i>Laserpitium siler</i>	Laser siler
PF	<i>Veronica allionii</i>	Véronique d'Allioni
R	<i>Cirsium eriophorum</i>	Chardon laineux
R	<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
R	<i>Helictotrichon parlatorei</i>	Avoine de Parlatore
R	<i>Scabiosa columbaria</i>	Scabieuse colombar
R	<i>Sanguisorba minor</i>	Petite primpenelle
R	<i>Arabis hirsuta</i>	Arabette hérissée
R	<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés

groupe 61

F	<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois
F	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Brachypode penné
F	<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré
PF	<i>Ribes uva crispa</i>	Groseillier à maquereau
PF	<i>Galium verum</i>	Gaillet vrai
PF	<i>Sorbus aria</i>	Alisier blanc
PF	<i>Trifolium alpestre</i>	Trèfle alpestre
PF	<i>Campanula persicaefolia</i>	Campanule à feuilles de pêcher
PF	<i>Rubus idaeus</i>	Framboisier
PF	<i>Digitalis grandiflora</i>	Digitale à grandes fleurs
PF	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Boucage saxifrage
PF	<i>Pimpinella major</i>	Grand boucage
PF	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier
R	<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens

groupe 61 a (variante)

PF	<i>Rosa montana</i>	Rosier des montagnes
PF	<i>Ranunculus nemorosus</i>	Renoncule des bois
PF	<i>Epilobium angustifolium</i>	Epilobe en épi
R	<i>Acer opalus</i>	Erable à feuilles d'Obier
R	<i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	Cytise à feuilles sessiles
R	<i>Mycelis muralis</i>	Laitue des murailles

groupe 71

PF	<i>Arrhenaterum elatius</i>	Fromental élevé
PF	<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux
PF	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Dompte - venin officinal
R	<i>Polypodium vulgare</i>	Polypode vulgaire
R	<i>Dianthus furcatus</i>	Oeillet fourchu
R	<i>Lychnis flos-jovis</i>	Lychnide fleur-de-Jupiter
R	<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile
R	<i>Helleborus foetidus</i>	Hellébore fétide
R	<i>Phyteuma scorzoniferifolium</i>	Raiponce à feuilles de scorzonère
R	<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier
R	<i>Juglans regia</i>	Noyer royal

groupe 81

F	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Myrtille
F	<i>Homogyne alpina</i>	Homogyne des Alpes
F	<i>Pinus cembra</i>	Pin cembro
F	<i>Luzula sylvatica subsp.si</i>	Luzule des bois
PF	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	Rhododendron ferrugineux
PF	<i>Soldanella alpina</i>	Soldanelle des Alpes
PF	<i>Vaccinium vitis idaea</i>	Airelle rouge
PF	<i>Polygonum viviparum</i>	Renouée vivipare
PF	<i>Festuca violacea</i>	Fétuque violacée
PF	<i>Viola calcarata</i>	Pensée éperonnée
PF	<i>Dryas octopetala</i>	Dryade à huit pétales
PF	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Airelle des marais
PF	<i>Lonicera coerulea</i>	Camerisier bleu
R	<i>Gentiana brachyphylla</i>	Gentiane à feuilles courtes
R	<i>Salix reticulata</i>	Saule à réseau

groupe 81 a (variante)

F	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse
F	<i>Alchemilla hoppeana</i>	Alchemille de Hoppe
PF	<i>Peucedanum ostruthium</i>	Impératoire
R	<i>Sorbus chamaemespilus</i>	Alisier nain

groupe 91

TF	<i>Juniperus nana</i>	Genévrier nain
F	<i>Lotus alpinum</i>	Lotier des Alpes
F	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante
F	<i>Helianthemum nummularium</i>	Hélianthème nummulaire
PF	<i>Leontodon pyrenaicus</i>	Liondent des Pyrénées
PF	<i>Plantago serpentina</i>	Plantain serpentant
PF	<i>Poa chaixii</i>	Pâturin de Chaix
PF	<i>Poa alpina</i>	Pâturin des Alpes
PF	<i>Helictotrichon sedenensis</i>	Avoine des montagnes
PF	<i>Antennaria dioica</i>	Antennaire dioïque
PF	<i>Centaurea uniflora</i>	Centaurée à un capitule
PF	<i>Carex sempervirens</i>	Laïche toujours verte
R	<i>Potentilla grandiflora</i>	Potentille à grandes fleurs
R	<i>Sempervivum sp.</i>	Joubardes

groupe 91 a (variante)

PF	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Anthyllide vulnéraire
PF	<i>Globularia cordifolia</i>	Globulaire à feuilles en coeur
R	<i>Festuca quadriflora</i>	Fétuque à quatre fleurs
R	<i>Hippocrepis comosa</i>	Hippocrépide à toupet
R	<i>Helianthemum italicum</i>	Hélianthème d'Italie

groupe 91 b (variante)

PF	<i>Daphne mezereum</i>	Bois joli
R	<i>Sedum album</i>	Orpin blanc
R	<i>Trifolium alpinum</i>	Trèfle des Alpes
R	<i>Pedicularis sp.</i>	Pediculaire
R	<i>Luzula pediformis</i>	Luzule pediforme
R	<i>Nardus stricta</i>	Nard raide

groupe 101

F	<i>Pulsatilla alpina</i>	Pulsatille des Alpes
F	<i>Sesleria albicans</i>	Seslérie blanchâtre
F	<i>Gentiana lutea</i>	Gentiane jaune
PF	<i>Cotoneaster juranus</i>	Cotoneaster juranus
PF	<i>Clematis alpina</i>	Clématite des Alpes
PF	<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	Raisin d'ours
PF	<i>Carex austroalpina</i>	Laïche des Alpes méridionales
PF	<i>Pinus uncinata</i>	Pin à crochets
PF	<i>Lonicera alpigena</i>	Camerisier des Alpes
R	<i>Empetrum nigrum</i>	Camarine noire

groupe 121

F	<i>Luzula nivea</i>	Luzule blanc-de-neige
F	<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	Hypne triquète
F	<i>Hylocomium splendens</i>	Hylocomie brillante
F	<i>Dicranum scoparium</i>	Dicrane en balai
PF	<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalide petite oseille
PF	<i>Prenanthes purpurea</i>	Prenanthe pourpre
PF	<i>Veronica urticaefolia</i>	Véronique à feuilles d'ortie
R	<i>Melampyrum nemorosum</i>	Mélampyre des bois

groupe 122

F	<i>Festuca flavescens</i>	Fétuque jaunâtre
F	<i>Solidago virgaurea</i>	Solidage verge d'or
PF	<i>Picea abies</i>	Epicéa commun
PF	<i>Viola biflora</i>	Pensée à deux fleurs
PF	<i>Pleurozium schreiberi</i>	Hypne de Schreber
PF	<i>Saxifraga cuneifolia</i>	Saxifrage à feuilles en coin
PF	<i>Laburnum alpinum</i>	Cytise des Alpes
R	<i>Lathyrus montanus</i>	Gesse des montagnes
R	<i>Astrantia minor</i>	Petite astrance

GROUPE FLORISTIQUE 11

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE		EXPO	ROCHE	HUMUS	
		Hte.Ubaye	< 1800	> = 2050	KR < 0.6	flyschs	eumull à amphimull carb.	eumull à amphimull décarb.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	TF	++	+++	---	0	++	0	0
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	TF	0	+	--	++	0	0	+
<i>Hepatica nobilis</i>	TF	++	++	---	++	++	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	TF	0	++	---	+	0	0	0
<i>Abies alba</i>	F	+++	+++	---	++	+++	0	0
<i>Euphorbia dulcis</i>	F	+++	+++	---	+++	+++	+++	0
<i>Lathyrus pratensis</i>	F	++	+++	---	+	+	+	0
<i>Viola reichenbachiana</i>	F	0	++	-	0	0	0	0
<i>Lathyrus vernus</i>	PF	+++	+	0	+	+++	0	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	PF	0	0	--	0	0	+	-
<i>Melica nutans</i>	PF	++	++	0	0	++	+	0
<i>Viburnum lantana</i>	PF	+++	+	-	0	+++	++	-
<i>Prunus brigantina</i>	R	.	.	.	.	.	++	.
<i>Carex flacca</i>	R	.	+	.	.	.	.	.

Groupe à large amplitude climatique présent du collinéen en subalpin., il est abondant dans le montagnard moyen et supérieur. Il est rare en Adret. C'est essentiellement un groupe d'ubac.

C'est un groupe qui est très lié aux Flyschs de Haute-Ubaye.

Ces espèces sont fréquentes (voire très fréquentes) pour la plupart d'entre elles, sauf pour *Prunus brigantina* et *Carex flacca*.

Humus : généralement carbonaté notamment pour *Euphorbia dulcis*, *Viburnum lantana*, *Prunus brigantina*.

GROUPE FLORISTIQUE 12

espèces	fréquence	ALTITUDE		EXPO	SOL	
		Compris entre 1800 et 2050	> à 2050	Compris entre 338° et 22°	Ph > 7	Eumull à amphimull actif décarbonaté
<i>Valeriana tripteris</i>	F	0	---	++	+	0
<i>Valeriana montana</i>	PF	++	0	++	+	+
<i>Veronica officinalis</i>	PF	0	--	0	0	0
<i>Geranium rivulare</i>	PF	0	0	0	++	0
<i>Rosa pendulina</i>	PF	++	0	++	.	0
<i>Aquilegia atrata</i>	PF	0	--	0	+	++
<i>Lilium martagon</i>	PF	0	0	0	.	0
<i>Phyteuma spicatum</i>	PF	0	.	0	.	0
<i>Cotoneaster nebrodensis</i>	PF	.	.	0	.	0
<i>Lonicera nigra</i>	R	.	.	.	.	.

Préférences climatiques :

Groupe à large amplitude climatique présent du montagnard inférieur au subalpin, essentiellement en Ubac. Il est fréquent dans le montagnard supérieur.

Il n'est pas (ou peu) lié à une petite région naturelle.

Préférences édaphique :

C'est un groupe qui préfère les humus doux, carbonatés ou non, en situation fraîche.

GROUPE FLORISTIQUE 13

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE		EXPO	ROCHE	SOL	
		Hte. Ubaye	< 1550	Compris entre 1550 et 1800	Compris entre 338° et 22°	flyschs	Ph < 6	Eumull à amphimull actif décarbonaté
<i>Chaerophyllum villarsi</i>	F	0	—	0	0	0	+++	+++
<i>Geranium sylvaticum</i>	PF	++	—	++	++	++	+	+++
<i>Phyteuma ovatum</i>	PF	+	0	0	++	+	++	++
<i>Rubus saxatilis</i>	PF	+++	.	0	+	+++	++	+
<i>Meum athamanticum</i>	PF	++	.	0	++	++	++	+

Préférences climatiques :

Ce sont des espèces du montagnard supérieur et subalpin inférieur d'Ubac.

Ces espèces sont assez fréquentes sauf *Rubus saxatilis* et *Meum athamanticum* qui sont plus rares.

Préférences édaphiques :

Ce groupe est assez fortement lié au flyschs de Haute-Ubaye.

Humus :

Ces espèces préfèrent des Humus actifs mais acides avec des sols issus de roches calcaires ou de calcaires siliceux décarbonatés.

GROUPE FLORISTIQUE 21

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE		ROCHE	SOL				
		Hte. Ubaye	Compris entre 1550 et 1800	> à 2050	flyschs	Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A : non	Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A : oui	Profondeur d'une réaction à hel < 10 cm.	Eumull à amphimull actif carb.	Eumull à amphimull actif décarb.
<i>Juniperus communis</i>	F	+	+++	---	+	0	0	+++	+++	-
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	F	+++	+++	---	++	0	0	++	++	0
<i>Polygala chamaebuxus</i>	F	+++	+	--	+++	---	+++	+++	+++	0
<i>Berberis vulgaris</i>	F	0	+++	---	0	-	+	++	++	0
<i>Calamagrostis varia</i>	PF	+++	+	--	+++	-	++	+++	+++	0
<i>Pinus sylvestris</i>	PF	0	+	---	+	-	++	+++	+++	--
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PF	+++	+	0	+++	---	+++	+	+	0
<i>Amelanchier ovalis</i>	PF	0	+	---	0	0	0	+++	+++	-
<i>Laserpitium latifolium</i>	PF	+++	+	--	+++	-	0	0	+	0
<i>Pulmonaria saccharata</i>	PF	+++	+++	--	+++	-	+	0	0	0
<i>Juniperus sabina</i>	PF	+	+	-	+	0	0	+++	++	-
<i>Bupleurum falcatum</i>	PF	+++	+	.	+++	--	++	++	++	0

Préférences climatiques :

C'est un groupe bien centré sur le montagnard supérieur où il est assez fréquent en Ubac et en Adret. En Ubac les espèces du groupe se retrouvent préférentiellement sur les situations un peu sèches (situations convexes, sols superficiels, ou fort éclaircissement dû au peuplement clair).

Préférences édaphiques :

Ce groupe affiche clairement ses préférences pour les sols calcaires jusqu'en surface, avec des humus actifs de type Mull ou Amphimull carbonatés.

Ce groupe est particulièrement fréquent sur les flyschs de Haute-Ubaye.

GROUPE FLORISTIQUE 22

espèces	fréquence	Rayon.	PRN	ROCHE	SOL		
		Kr > 1	Hte. Ubaye	flysch	Profondeur d'une réaction à HCL < 10 cm	Eumull à amphimull actif carb.	Eumull à amphimull actif décarb.
<i>Leucanthemum atratum</i>	F	+	+	+	+++	+++	0
<i>Rhinantes sp.</i>	PF	+++	0	0	+	+	0
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	PF	+	++	++	++	+	0
<i>Thesium alpinum</i>	PF	0	0	0	++	++	—
<i>Sedum ochroleucum</i>	PF	0	0	0	+	++	-
<i>Onobrychis montana</i>	PF	.	+++	+++	0	+	0
<i>Bromus erectus</i>	PF	.	+++	+++	.	.	0
<i>Campanula rapunculoides</i>	PF	.	+++	+++	+	+	0
<i>Vicia galloprovincialis</i>	PF	.	+++	+++	.	.	0
<i>Briza media</i>	R	++	++	++	.	.	.
<i>Thalictrum foetidum</i>	R	.	.	.	+++	++	—
<i>Brunella vulgaris</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Anthyllis montana</i>	R	.	+	+	+	++	.

Préférences climatiques :

Ce groupe est très proche du précédent (21). Ces espèces sont beaucoup moins fréquentes mis à part *Leucanthemum atratum*.

Il en diffère par les éléments suivants : il est plus clairement présent en adret, et est moins lié au montagnard supérieur.

Préférences édaphiques :

Là encore le groupe est très comparable au précédent avec une affinité marquée pour les sols carbonatés et les humus de type Eumull à amphimull carbonatés.

Ces espèces sont également très liées au flyschs de l'Ubaye.

GROUPE FLORISTIQUE 31

espèces	fréquence	PRN	ROCHE	SOL
		Briançonnais	Grès	Epaisseur de la litière < 3 cm
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	PF	++	+++	+
<i>Trollius europaeus</i>	PF	++	.	0
<i>Campanula rhomboidalis</i>	PF	++	+	++
<i>Chaerophyllum aureum</i>	PF	+++	++	++
<i>Rumex arifolius</i>	PF	+	+++	+
<i>Festuca altissima</i>	PF	++	++	++
<i>Taraxacum officinale</i>	R	+	++	+
<i>Ranunculus platanifolius</i>	R	+++	++	++
<i>Veratrum album</i>	R	.	.	0

Préférences climatiques :

Ces espèces sont globalement peu fréquentes. Cependant, elles sont fréquentes dans le Briançonnais marquant ainsi une liaison nette avec cette petite région naturelle.

On les retrouve dans les ubacs du montagnard supérieur et du subalpin inférieur (sans que cela puisse être validé par les profils indicés).

Préférences édaphiques :

Présent essentiellement sur les grés houillers du Briançonnais, ces espèces aiment les sols frais à humus peu acide (voir neutro ou nitratophile) et à litière peu épaisse.

GROUPE FLORISTIQUE 32

espèces	fréquence	PRN	ROCHE
		Briançonnais	Grès
<i>Lathyrus laevigatus</i>	R	+++	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	R	+++	.
<i>Epilobium montanum</i>	R	.	.
<i>Galium aparine</i>	R	.	.
<i>Geum rivale</i>	R	++	++
<i>Sambucus racemosa</i>	R	.	.

Groupe d'espèces rares ou peu fréquentes, essentiellement liées au Briançonnais, en situation fraîches, de préférence dans le montagnard moyen en Ubac sur éboulis ou moraine.

GROUPE FLORISTIQUE 33

espèces	fréquence	ALTITUDE	
		Compris entre 1550 et 1800	> à 2050
<i>Veronica chamaedrys</i>	F	+++	---
<i>Primula veris</i>	PF	++	--
<i>Vicia sepium</i>	PF	++	0
<i>Centaurea montana</i>	PF	+	-
<i>Arabis pauciflora</i>	PF	0	0
<i>Ribes alpinum</i>	PF	0	.
<i>Vicia cracca</i>	PF	+	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	R	.	.

Plantes peu fréquentes mais à amplitude assez large. Elles sont très peu caractérisées par les profils indicés, mais demeurent proches des groupes 31 et 32.

Elles sont globalement liées à une situation hydrique favorable dans les Ubacs du montagnard supérieur.

GROUPE FLORISTIQUE 41

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE		RAYON.	ROCHE	SOL	
		Briançonnais	Compris entre 1800 et 2050	> à 2050	Kr > 1	grès	Eléments grossiers calcaire dans l'horizon A : non	Eléments grossiers calcaire dans l'horizon A : oui
<i>Festuca nigrescens</i>	PF	+	+	0	+	+	0	-
<i>Festuca heterophylla</i>	PF	+++	0	0	0	+	++	-
<i>Phleum alpinum</i>	PF	0	++	0	0	+	++	-
<i>Luzula luzulina</i>	PF	0	0	0	.	+	0	0
<i>Geum montanum</i>	PF	0	0	+	.	+	0	0
<i>Bunium bulbocastanum</i>	PF	+++	0	.	+	.	0	0
<i>Trisetum flavescens</i>	PF	0	++	.	++	.	0	0
<i>Trifolium badium</i>	R	.	.	.	.	.	.	0

Formation végétale :

Pelouse subalpine sous mélèzein.

Préférences climatiques :

Large amplitude au point de vue rayonnement direct, mais de préférence en adret.

Présente essentiellement dans le subalpin (inférieur et supérieur).

Préférences édaphiques :

Significativement plus présentes sur les grès du carbonifère, ces espèces préfèrent les non calcaires à humus peu acide.

Groupe plutôt lié au Briançonnais.

GROUPE FLORISTIQUE 42

espèces	fréquence	RAYONNEMENT	
		Kr < 1	Kr > 1
<i>Trifolium repens</i>	F	++	0
<i>Alchemilla flabellata</i>	PF	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	PF	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	R	.	++
<i>Silene dioica</i>	R	.	.

Formation végétale

Trouée dans le peuplement mais pas encore de pelouse constituée comme dans le groupe précédent (41). Les graminées sont remplacées par le trèfle rampant, l'alchemille flabellée des situations un peu sèches ou tassées, et la silène enflée.

Les préférences climatiques et édaphiques sont peu définies par les profils indicés. Elles sont néanmoins proches du groupe 42, à savoir exposition d'adret ou proche. Plus large amplitude altitudinale.

Indifférente au substrat et à la petite région naturelle.

GROUPE FLORISTIQUE 51

espèces	fréquence	PRN	RAYONNEMENT	ROCHE		
		Queyras (calcaire)	Kr > 1	schistes lustrés	flyschs	calcschistes
<i>Festuca laevigata</i>	TF	0	+++	0	+++	0
<i>Carlina acaulis</i>	F	++	+++	0	+++	+
<i>Achillea millefolium</i>	F	0	+++	0	-	0
<i>Trifolium pratense</i>	F	++	++	0	0	++
<i>Galium mollugo</i>	F	+	+	0	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	PF	+++	+++	0	0	+++
<i>Silene nutans</i>	PF	0	+++	.	0	0
<i>Potentilla crantzi</i>	PF	0	+++	.	0	0
<i>Cardus defloratus</i>	PF	0	+++	.	0	0
<i>Hieracium pilosella</i>	PF	++	+++	.	-	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	PF	0	++	.	-	+
<i>Agrostis capillaris</i>	PF	0	+	.	0	.
<i>Carex humilis</i>	PF	++	+++	.	0	.
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	PF	++	+++	.	0	++
<i>Thymus serpyllum</i>	PF	+	+++	.	0	.
<i>Rhamnus alpina</i>	PF	++	+++	.	0	++
<i>Thymus alpestris</i>	PF	.	+	.	0	.
<i>Poa pratensis</i>						
<i>subsp. angustifolius</i>	PF	.	+	.	.	.
<i>Senecio doronicum</i>	PF	.	+++	+	.	.
<i>Trifolium montanum</i>	PF	.	+	+	.	.
<i>Acinos alpinus</i>	PF	+++	+++	.	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	PF	++	++	.	.	.
<i>Laserpitium gallicum</i>	PF	++	++	.	.	.
<i>Laserpitium siler</i>	PF	.	++	.	.	.
<i>Veronica allionii</i>	PF	.	++	++	.	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	R	+	+++	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	R	.	+	.	.	.
<i>Helictotrichon parlatoarei</i>	R	.	+++	.	.	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	R	.	++	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	R	++	++	.	.	.
<i>Arabis hirsuta</i>	R	.	+++	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	R	.	+++	.	.	.

Préférences climatiques :

Ce groupe est caractéristique des adrets. Il est indifférent quant à l'étage altitudinal.

Ce groupe n'affiche pas de préférence édaphique clair. Significativement plus présent dans le Queyras calcaire, il est cependant présent dans toutes les autres PRN.

C'est sur les calcschistes et schistes lustrés qu'il est le plus présent.

GROUPE FLORISTIQUE 61

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE		ROCHE
		Hte Tinée (cristalline)	< à 1550	> à 2050	migmatites
<i>Fragaria vesca</i>	F	++	++	—	++
<i>Brachypodium pinnatum</i>	F	++	+++	—	++
<i>Dactylis glomerata</i>	F	0	0	—	0
<i>Ribes uva crispa</i>	PF	+++	+++	—	+++
<i>Galium verum</i>	PF	0	0	0	0
<i>Sorbus aria</i>	PF	0	+++	—	0
<i>Trifolium alpestre</i>	PF	+	+	0	++
<i>Campanula persicaefolia</i>	PF	0	+++	—	+
<i>Rubus idaeus</i>	PF	+	0	—	+
<i>Digitalis grandiflora</i>	PF	+	++	—	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	PF	+	++	—	++
<i>Pimpinella major</i>	PF	.	+++	—	.
<i>Corylus avellana</i>	PF	+	++	.	+
<i>Rosa canina</i>	R	.	++	.	.
Variante groupe 61 A					
<i>Rosa montana</i>	PF	0	0	0	0
<i>Ranunculus nemorosus</i>	PF	.	.	—	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	PF	.	.	0	.
<i>Acer opalus</i>	R	.	.	.	.
<i>Cytissus sessiliflorus</i>	R	.	.	.	.
<i>Mycelis muralis</i>	R	.	.	.	.

Préférences climatiques :

Ce groupe présente une large amplitude vis à vis du rayonnement direct, on le retrouvera ainsi très souvent en adret.

Ses affinités altitudinales sont bien centrées sur le **montagnard moyen**.

Préférences édaphiques :

Ce groupe est significativement lié aux migmatites de Haute-Tinée, cependant il est présent dans toutes les PRN, sur tous types de roche ou matériaux, il est donc assez peu sensible à ce facteur. Les humus sont à tendance peu acide.

Groupe 61 A

Très peu de réponse de la part des profils indicés. Ce groupe est moins bien structuré par les variables écologiques, l' A.F.C. le rattache cependant au groupe 61.

Les fréquences faibles des espèces ne permettent pas de lui donner une signification particulière.

GROUPE FLORISTIQUE 71

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE	ROCHE	SOL			
		Hte Tinée (cristalline)	< à 1550	migmatites	Eléments grosiers calcaire dans l'horizon A : non	Eléments grosiers calcaire dans l'horizon A : oui	Profondeur d'une réaction Hcl > à 90 cm.	Hemimoder moder
<i>Arrhenaterum elatius</i>	PF	+++	.	+++	+	-	+	+
<i>Betula pendula</i>	PF	+++	+++	+++	+++	--	+++	+
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	PF	+++	.	+++	0	0	0	+
<i>Polypodium vulgare</i>	R	+++	++	+++	0	0	0	.
<i>Dianthus furcatus</i>	R	+++	++	+++	++	-	++	.
<i>Lychnis flos-jovis</i>	R	+++	.	++	0	0	0	.
<i>Quercus petraea</i>	R	+++	++	+++	++	-	+	.
<i>Helleborus foetidus</i>	R	++	.	+	.	0	.	.
<i>Phyteuma scorzonerifolium</i>	R	++	.	++	+	-	+	+
<i>Castanea sativa</i>	R	++	.	++	.	.	.	.
<i>Juglans regia</i>	R	++	++	++	.	.	.	.

Préférences climatiques :

Ce groupe appartient au montagnard moyen, inférieur et collinéen d'Ubac, c'est-à-dire les altitudes les plus basses du mélèzein.

Ces espèces sont peu fréquentes sur l'ensemble des relevés mais très courantes en Haute-Tinée sur roche acide comme les migmatites. On voit ainsi sa forte liaison à la petite région naturelle qui ici recouvre des facteurs climatiques et géologiques.

Préférences édaphiques :

Les sols sont acides à très acides avec des humus de type moder.

GROUPE FLORISTIQUE 81

espèces	fréquence	PRN		ALTITUDE			RAYON.	ROCHE		SOL	
		Briançonnais	Queyras (schistes lustrés)	< à 1550	Compris entre 1550 et 1800	> à 2050	Kr > 1	migmatites	calcaire	Profondeur d'une réaction à Hcl < à 10 cm	Profondeur d'une réaction à Hcl < à 90 cm
<i>Vaccinium myrtillus</i>	F	0	0	--	0	+++	-	+	0	---	0
<i>Homogyne alpina</i>	F	0	0	---	---	+++	-	--	0	---	+
<i>Pinus cembra</i>	F	++	++	---	--	+++	0	---	++	-	0
<i>Luzula sylvatica subsp.sieberi</i>	F	++	0	--	---	+++	0	---	0	0	0
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	PF	0	0	-	--	+++	-	0	0	---	+
<i>Soldanella alpina</i>	PF	0	.	---	---	+++	-	0	0	-	0
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	PF	0	++	--	--	+++	--	-	0	--	0
<i>Polygonum viviparum</i>	PF	+++	.	--	-	+++	0	-	0	0	0
<i>Festuca violacea</i>	PF	0	.	-	---	+++	0	.	0	0	+
<i>Viola calcarata</i>	PF	++	.	.	-	+++	.	.	+	.	.
<i>Dryas octopetala</i>	PF	+	.	.	--	+++	.	.	+++	.	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	PF	0	.	.	-	+++	.	.	.	.	.
<i>Lonicera coerulea</i>	PF	0	.	.	-	++	.	.	.	.	.
<i>Gentiana brachyphylla</i>	R	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Salix reticulata</i>	R	.	.	.	.	+++	.	.	.	.	.
Variante groupe 81 A											
<i>Deschampsia flexuosa</i>	F	-	++	0	0	++	0	0	---	---	0
<i>Alchemilla hoppeana</i>	F	0	-	--	0	0	-	0	0	---	0
<i>Peucedanum ostruthium</i>	PF	0	.	.	0	0	.	.	0	-	.
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	R	.	.	.	0	.	.	.	.	.	.

Préférences climatiques :

C'est un groupe d'altitude élevé. Il caractérise le subalpin d'Ubac. Il est très abondant dans le subalpin supérieur. Il est pratiquement absent des adrets.

Préférences édaphiques :

Les humus sont généralement des amphimulls actifs (mull à litière épaisse). Les sols sont décarbonatés, souvent acides et superficiels.

Variante 81 A

Mêmes affinités climatiques avec une préférence encore plus nette pour les sols acides.

GRUPE FLORISTIQUE 91

espèces	fréquence	ALTITUDE			RAYON. Kr > à 1	EXPOSITION	
		< à 1550	Compris entre 1800 et 2050	> à 2050		Compris entre 68° et 112°	Compris entre 113° et 247°
<i>Juniperus nana</i>	TF	---	+++	+++	++	0	++
<i>Lotus alpinum</i>	F	--	+	++	0	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	F	---	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i>	F	-	0	++	+++	++	+
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	PF	-	0	+++	0	0	0
<i>Plantago serpentina</i>	PF	0	0	+	+++	0	++
<i>Poa chaixii</i>	PF	-	0	++	0	0	0
<i>Poa alpina</i>	PF	---	++	+++	+++	0	++
<i>Helictotrichon sedenensis</i>	PF	-	0	+++	0	.	+
<i>Antennaria dioica</i>	PF	.	0	+++	.	.	.
<i>Centaurea uniflora</i>	PF	.	+	.	+	+	.
<i>Carex sempervirens</i>	PF	.	0	+	.	+++	.
<i>Potentilla grandiflora</i>	R	.	.	+	.	.	.
<i>Sempervivum sp.</i>	R	.	.	+	.	+	.
variante groupe 91 A							
<i>Anthyllis vulneraria</i>	PF	.	0	.	.	.	.
<i>Globularia cordifolia</i>	PF	.	.	.	+	.	+
<i>Festuca quadriflora</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum italicum</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	R	.	.	.	+	.	++
variante groupe 91 B							
<i>Daphne mezereum</i>	PF	--	+	0	0	.	0
<i>Luzula pediformis</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis sp.</i>	R	.	.	++	.	.	.
<i>Trifolium alpinum</i>	R	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum album</i>	R	.	.	.	.	+	.

Préférences climatiques :

C'est un groupe d'altitude élevé qui caractérise lui aussi l'étage subalpin. Il est cependant à beaucoup plus large amplitude tant du point de vue altitudinale que du rayonnement direct. On le retrouve aussi fréquemment en Adret qu'en Ubac.

Préférences édaphiques :

Il est plutôt rare sur les migmatites et semble un peu plus lié au matériau calcaire que le groupe 81.

Variante 91 A

Ce groupe traduit une situation plus xérophyle, généralement en adret.

Variante 91 B

Groupe peu défini : Daphné mezereum est assez ubiquiste, quant au sol et à l'exposition. C'est une plante du subalpin inférieur. Les autres espèces traduisent des formations végétales particulières du subalpin (pelouse sèche à nard, pelouse à trèfle alpin ou à pédiculaire).

GROUPE FLORISTIQUE 101

espèces	fréquence	PRN	ALTITUDE			ROCHE		SOL				
		Haute-Ubaye	< à 1550	Compris entre 1800 et 2050	> à 2050	magnétite	flyschs	Eléments grossiers calcaire dans l'horizon A : non	Eléments grossiers calcaire dans l'horizon A : oui	Profondeur d'une réaction à Hel < à 10 cm	Profondeur d'une réaction à Hel < à 40 cm	Profondeur d'une réaction à Hel > à 90 cm
<i>Pulsatilla alpina</i>	F	+++	--	0	+	--	+++	--	+++	0	+	--
<i>Sesleria albicans</i>	F	+++	.	0	+	--	+++	--	+++	+	++	--
<i>Gentiana lutea</i>	F	+++	--	++	0	--	+++	.	+	0	0	0
<i>Cotoneaster juranus</i>	PF	+++	0	0	0	--	+++	--	+	0	0	.
<i>Clematis alpina</i>	PF	0	0	0	0	0	0	--	++	0	0	0
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	PF	+++	0	0	0	.	+++	--	++	+	0	--
<i>Carex austroalpina</i>	PF	0	--	0	0	.	0	.	++	0	+	.
<i>Pinus uncinata</i>	PF	0	0	0	0	.	0	--	++	+++	0	--
<i>Lonicera alpigena</i>	PF	+	.	0	.	.	+	0	0	.	+	0
<i>Empetrum nigrum</i>	R	++	.	.	.	.	++	.	0	+	.	.

Préférences climatiques :

C'est un groupe à plus large amplitude que les autres groupes du subalpin. Il est présent du subalpin supérieur au montagnard moyen. Les espèces du groupe sont plus fréquentes en ubac qu'en adret, notamment pour la Pulsatilla des Alpes, la Clématite des Alpes, et le Chèvrefeuille des Alpes. Cependant les autres s'exposent éventuellement sur les adrets.

Préférences édaphiques :

C'est un groupe floristique qui a de claires affinités pour les matériaux calcaires, même sur des sols partiellement décarbonatés. C'est sur les flyschs calcaires de Haute-Ubaye qu'il est le plus fréquent. La liaison avec la PRN est plus forte encore qu'avec la roche.

GRUPE FLORISTIQUE 121

Espèces	Fréquence	PRN		ALITUDE			RAYON KR >1	ROCHE		SOL	
		Haute-Ubaye	Haute Tinée (cristalline)	< à 1550	Compris entre 1550 et 1800	> à 2050		migmatites	flyschs	Profondeur d'une réaction à Hcl > à 90 cm	Profondeur d'une réaction à Hcl > à 90 cm
<i>Luzula nivea</i>	F	++	+++	0	+	-	--	+++	++	--	0
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	F	++	0	0	0	--	--	0	+	0	0
<i>Hylacomium splendens</i>	F	+++	+	+++	0	--	--	++	+++	0	0
<i>Dicranum scoparium</i>	F	0	0	0	0	0	--	0	0	0	0
<i>Oxalis acetosella</i>	PF	--	+	0	0	--	--	++	--	--	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	PF	0	0	0	++	-	0	0	0	0	+
<i>Veronica urticaefolia</i>	PF	+++	.	.	0	.	.	.	+++	.	-
<i>Melampyrum nemorosum</i>	R	+	.	+	.	.	.	.	+	.	0

Préférences climatiques :

C'est un groupe à très large amplitude vis à vis de l'étage de végétation puisque on le trouve du collinéen au subalpin (à l'exception de la Prenanthe pourpre qui est plus centré sur le montagnard supérieur, sans toutefois être très strict).

C'est par contre un groupe clairement positionné en ubac (avec quelques exceptions en Haute-Tinée pour les mousses et sous couvert arboré épais compensant ainsi l'exposition).

Préférences édaphiques :

Ses préférences sont peu marquées. Il semble toutefois apparaitre une préférence pour les sols légèrement acides soit issus de matériaux acides tels que les migmatites, soit les matériaux décarbonatés comme les flyschs calcaires.

GROUPE FLORISTIQUE 122

Espèces	Fréquence	PRN		ALTITUDE			RAYON KR >1	ROCHE		SOL	
		Haute- Ubaye	Haute Tinée (cristalline)	< à 1550	Compris entre 1550 et 1800	> à 2050		migmatites	flyschs	Profondeur d' une réaction à Hcl > à 90 cm	Profondeur d' une réaction à Hcl > à 90 cm
<i>Luzula nivea</i>	F	++	+++	0	+	-	--	+++	++	--	0
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	F	++	0	0	0	--	--	0	+	0	0
<i>Hylocomium splendens</i>	F	+++	+	+++	0	--	--	++	+++	0	0
<i>Dicranum scoparium</i>	F	0	0	0	0	0	--	0	0	0	0
<i>Oxalis acetosella</i>	PF	--	+	0	0	--	--	++	--	--	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	PF	0	0	0	++	-	0	0	0	0	+
<i>Veronica urticaefolia</i>	PF	+++	.	.	0	.	.	.	+++	.	-
<i>Melampyrum nemorosum</i>	R	+	.	+	.	.	.	.	+	.	0

Préférences climatiques :

C'est un groupe significativement plus présent aux basses altitudes : montagnard moyen et inférieur. Cependant une espèce comme *Festuca flavescens* peut-être présente du subalpin supérieur au montagnard inférieur.

C'est un groupe d'ubac malgré quelques exceptions, notamment pour *Festuca flavescens* qui peut venir en Haute-Tinée en situation d'adret sur substrat acide et sous couvert arboré assez dense.

Préférences édaphiques :

C'est un groupe clairement attaché aux roches acides et plus particulièrement aux migmatites de Haute-Tinée. Les humus sont généralement des Dysmulls ou moders.

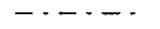
Tableau récapitulatif des groupes floristiques en fonction des étages de végétation

Numéro de groupe floristique	Subalpin supérieur	Subalpin inférieur	Montagnard Supérieur	Montagnard Moyen	Montagnard Inférieur
81	—	—	—	—	—
91	—	—	—	—	—
101	—	—	—	—	—
51	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—
121	—	—	—	—	—
122	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—
61	—	—	—	—	—
71	—	—	—	—	—

Exposition d'Ubac:

 Très fréquent
 Fréquent
 Peu fréquent

Exposition d'Adret:

 Très fréquent
 Fréquent
 Peu fréquent

2 - Différenciation entre Adret et Ubac

Les groupes d'espèces réagissant à l'exposition d'après l'AFC et les profils indicés ont été classés dans un tableau diagonalisé avec l'ensemble des relevés.

La première chose a donc été d'une part de classer les relevés en fonction de leur exposition au rayonnement (exposition de la placette, IR, KR).

Nous avons retenu le KR (coefficient de rayonnement direct) comme la variable la plus pertinente pour caractériser le rayonnement. En effet la limite entre Adret et Ubac marquée par la flore est plus nette avec le KR qu'avec l'IR ou l'exposition de la placette.

Nous avons ainsi, pu mettre en évidence, une limite assez précise (mais qui demande encore à être confirmée par d'autres relevés).

Elle correspond à un $KR \simeq 1$ ou $IR \simeq 0,9$. Une deuxième limite beaucoup moins nette correspondant à des expositions intermédiaires a été relevée vers $KR \simeq 0,78$ mais celle-là plus encore, demande approfondissement.

Rappel : $KR = 1$ pour une exposition égale à 90° ou 270°

Les groupes d'espèces réagissant le plus aux expositions fortes $KR \geq 1$ sont les suivants : groupe 5.1. / 9.1. / 9.2. / 2.2. / 4.1. / 4.2. / 6.1.

Les groupes d'espèces réagissant le plus aux expositions faibles $KR < 1$ sont les suivants : 11 / 121 / 122 / 12 / 13.

STRUCTURATION CLIMATIQUE

L'exposition : elle a été mesurée à l'aide du coefficient de rayonnement direct combinant pente et exposition (KR selon Becker).

Nous avons vu que l'analyse floristique a permis de mettre en évidence de façon plus ou moins nette une limite d'exposition : $KR \geq 1$. Dans l'étage subalpin, la différence adret-ubac est beaucoup moins nette. Elle est d'autant plus marquée que l'on descend en altitude. C'est sans doute le facteur le plus marqué dans le paysage.

En adret on ne retrouve pratiquement plus de peuplement de mélèze en dessous de 1600 m, exception faite de la Haute-Tinée qui bénéficie d'un régime hydrique plus favorable (cf. variabilité climatique) que le cœur des Alpes internes, exerçant ainsi un facteur de compensation permettant au peuplement de mélèze de "descendre" beaucoup plus bas en altitude $\simeq 1300$ m en peuplement en adret - 850 m en ubac.

L'exposition a une incidence directe sur les sols (profondeur du matériau plus faible, phénomène de décarbonatation atténué, bilan hydrique défavorable), on peut donc présager que la croissance des mélèzeins sera elle aussi influencée.

L'altitude :

Nous avons essayé ensuite, d'identifier des tranches d'altitude pour les adrets et les ubacs sur l'ensemble des 4 petites régions naturelles.

C'est un gradient beaucoup plus progressif. Il n'existe pas de limite nette entre les différents étages climatiques. La superposition de zones floristiquement homogènes implique des zones de transition plus ou moins larges dans lesquelles on pourra centrer des limites.

Dans les Alpes du Sud, le climat va limiter la végétation par l'action conjuguée de deux facteurs : d'une part le froid qui augmente avec l'altitude et qui raccourcit très sensiblement la saison de végétation des peuplements ; d'autre part, le stress hydrique qui va limiter vers le bas l'installation des semis et la croissance des peuplements.

La flore change en fonction de ces exigences climatiques. Ainsi dans l'étage subalpin on retrouve une abondance de plantes à développement (floraison, fructification) rapide et résistantes au froid.

L'altitude est aussi liée à l'exposition ainsi en situation à composante Sud, au sol superficiel dans l'étage subalpin on trouvera des plantes qui sont adaptées à la fois aux 3 exigences : développement rapide, résistance au froid, résistance au stress hydrique.

Plus bas dans le montagnard moyen et inférieur, la sécheresse estivale induit la présence de plantes différentes (Pins sylvestre, *Laserpitium siler* et *gallicum*, *Hieracium pilosella*, *Briza media*...).

L'étage le plus favorable à la croissance des peuplements de mélèze est le montagnard supérieur d'ubac (1620 à 1820 m). En effet à cette altitude ils ne semblent pas limités par le froid ou la sécheresse et les facteurs limitant dans ce compartiment climatique vont être d'ordre géopédologique (profondeur de sol, nature du substrat, situation topographique locale).

1 - Définition des différents étages climatiques en ubac

Ces étages ont été définis sur une base uniquement floristique. Ce sont les variations plus ou moins nettes et brutales (continuum en palier) de la composition floristique qui sont la base du découpage des étages.

Nous avons diagonalisé dans un tableau les relevés et les groupes floristiques réagissant fortement à l'altitude (toujours suivant l'AFC et les profils indicés). Les groupes étant bien établis, nous sommes parti d'un classement des relevés en fonction de l'altitude puis nous avons classé les relevés floristiques en fonction de leur étage altitudinal.

Deux grands étages climatiques ont été individualisés : le subalpin et le montagnard.

* **Le subalpin** se distingue par la présence des groupes floristiques d'altitude - 81.91

Nous avons distingué 2 niveaux dans le subalpin :

→ **Subalpin supérieur**

Où les groupes 81 et 91 sont présents de façon presque exclusive avec le groupe 101.

La limite inférieure se situe à 2100 m pour l'ensemble de la zone, mais avec des variations importantes en fonction des PRN .

2 hypothèses sont possibles pour ces variations :

1° biais d'échantillonnage dû au faible nombre de relevés en altitude.

2° variation réelle climatique, mais probablement plus faible).

→ **Subalpin inférieur**

Les groupes 81,91, 101 sont toujours abondants mais on trouve en mélange de façon assez fréquente les groupes 11, 12, 13, 121, 122.

La limite inférieure du niveau se situe vers 1800 m (1820). Là encore on constate des variations importantes d'une PRN à l'autre malgré un nombre de relevés plus importants.

* **Le montagnard**

Les groupes 81 et 91 deviennent rares ou absents (surtout 81). Les groupes 11-21-61-121 sont abondants.

2 niveaux ont été caractérisés :

• **Le montagnard supérieur** : les groupes 11-12-13-21-121 sont abondants et les groupes 81-91 sont rares. **La limite inférieure du niveau se situe à environ 1600 m (1620)** pour l'ensemble de la zone d'étude et reste très stable de chaque petite région à l'autre.

• **Le montagnard moyen** :

Altitude comprise entre 1350 et 1600 m, est caractérisé par une absence du groupe 81 (sauf Myrtille et Rhododendron en Haute Tinée) une rareté du 91 et 12 et une abondance de (121-122) 61-21-11.

Relevés de basse altitude sous mélèze en Haute tiné

espèces	n°relevé	164	174	165	150	151	freq	code
<i>Larix decidua A</i>		4	4	3	3	3	5	LRXD
<i>Viola biflora</i>		1	1	+	+	+	5	VLBI
<i>Rhytidadelphus triquetus</i>		2	3	1	+	1	5	RHYT
<i>Corylus avellana</i>		+	2	2	3	3	5	CRLA
<i>Polypodium vulgare</i>		+	1	1	1	1	5	PLPV
<i>Quercus petraea</i>		1	1	2	2	2	5	QUPE
<i>Lonicera xylosteum</i>		1	2	1	+	1	5	LONX
<i>Buxus sempervirens</i>		1	2	4	5	3	5	BUXS
<i>Fragaria vesca</i>		1	2	1		1	4	FRAV
<i>Brachypodium pinnatum</i>		2	1	1		+	4	BRPI
<i>Luzula nivea</i>		1	1	1		1	4	LZNI
<i>Saxifraga cuneifolia</i>		1	2		+	3	4	SXFC
<i>Juniperus communis</i>		+	1	+		+	4	JUNC
<i>Sorbus aria</i>		+	1	+	1		4	SBAR
<i>Castanea sativa</i>		2	2	3	2		4	CASS
<i>Hieracium murorum</i>		1	1	+			3	HRMU
<i>Festuca flavescens</i>		3	3	1			3	FESF
<i>Hylocomium splendens</i>		3	3	1			3	HYLS
<i>Betula pendula</i>				2	+	+	3	BETP
<i>Hieracium prenanthoides</i>		1		+	+		3	HRPR
<i>Solidago virgaurea</i>		1	1			+	3	SLDV
<i>Laburnum alpinum</i>		+	+	1			3	LBAL
<i>Lathyrus montanus</i>		+	1	+			3	LTMO
<i>Ribes uva crista</i>		+	1				2	RIBU
<i>Pleurozium schreiberi</i>		2	2				2	PLES
<i>Digitalis grandiflora</i>		+	1				2	DIGG
<i>Deschampsia flexuosa</i>			1	+			2	DESF
<i>Picea abies</i>		+			1		2	PICA
<i>Oxalis acetosella</i>		2	2				2	OXAA
<i>Primula veris subsp. veris</i>		+		+			2	PRIV
<i>Festuca heterophylla</i>					+	1	2	FESH
<i>Prunus avium</i>		1		+			2	PRVA
<i>Juglans regia</i>		1	+				2	JUGR
<i>Sorbus aucuparia</i>				+		+	2	SBAU
<i>Rosa pimpinellifolia</i>		+	+				2	ROPI
<i>Amelanchier ovalis</i>		+	+				2	AMEO
<i>Dryopteris filix mas</i>		+			+		2	DRYM
<i>Tilia platyphyllos</i>					2	1	2	TILP
<i>Vicia cracca</i>			+	+			2	VCCR
<i>Plagiomnium affine</i>				2	+		2	PLAA
<i>Asplenium trichomanes</i>					+	+	2	ASPT
<i>Carex digitata</i>					1	+	2	CXDI
<i>Mercurialis perennis</i>		3		1			2	MERP
<i>Campanula persicifolia</i>		+					1	CPPE
<i>Festuca laevigata</i>			1				1	FESL
<i>Pimpinella saxifraga</i>			1				1	PIMS
<i>Astrantia major</i>		1					1	ASMA
<i>Ranunculus montanus</i>		+					1	RNMO
<i>Abies alba A</i>				1			1	ABIA
<i>Euphorbia dulcis</i>				+			1	EUDU
<i>Lathyrus pratensis</i>		+					1	LTPR
<i>Dicranum scoparium</i>			1				1	DICS
<i>Veronica officinalis</i>				+			1	VRNO
<i>Rosa montana</i>				+			1	ROMO
<i>Geranium robertianum</i>			+				1	GRRO
<i>Rosa canina</i>		+					1	ROCA
<i>Hypericum montanum</i>						+	1	HYPM
<i>Crataegus monogyna</i>				+			1	CRAM
<i>Hepatica nobilis</i>						1	1	HPTN
<i>Rhododendron ferrugineum</i>						1	1	RHOF
<i>Clematis alpina</i>			+				1	CLEA
<i>Rubus idaeus</i>			+				1	RBID
<i>Fraxinus excelsior</i>				+			1	FRAX
<i>Mycelis muralis</i>					+		1	MYCM
<i>Aegopodium podagraria</i>		+					1	AEGP
<i>Salvia glutinosa</i>		1					1	SLVG
<i>Vaccinium myrtillus</i>						+	1	VACM
<i>Leucanthemum atratu.</i>				+			1	LEAT
<i>Ranunculus nemorosus</i>		+					1	RNNE
<i>Viola calcarata</i>					+		1	VLCA
<i>Phyteuma spicatum</i>			+				1	PHSP
<i>Epilobium montanum</i>					+		1	EPIM
<i>Trifolium badium</i>			+				1	TRSA
<i>Eurynchium striatum</i>				+			1	EURS
<i>Senecio fuchsii</i>					+		1	SENF
<i>Geranium nodosum</i>			1				1	GRNO
<i>Asplenium adiantum nigrum</i>					+		1	ASPA
<i>Brachypodium sylvaticum</i>						+	1	BRSY
<i>Melittis melissophyllum</i>				+			1	MEME
<i>Hedera helix</i>				1			1	HEDH
<i>Moehringia trinervia</i>				+			1	MOET
<i>Rosa sp.</i>						+	1	ROSP

Niveau supposé : montagnard inférieur

Remarque : supposé car le faible nombre de relevés ne permet pas d'identifier réellement de limite, mais ces cinq relevés sont suffisamment différents pour être isolés.

En dessous de 1350 m uniquement présent en Haute-Tinée avec une abondance des groupes (121-122) - 61-71. Les arbres feuillus sont très présents (Chêne Sessile, Tilleul, Frêne, Châtaignier).

* **Le Collinéen** - de 1150 à 880 m d'altitude.

Ci-contre cinq relevés à composition floristique originale avec la présence des mêmes groupes que précédemment mais en plus une grande abondance des feuillus et du Buis. A noter l'originalité du relevé n° 151 à 880 m d'altitude en bas de versant d'ubac sur des éboulis de migmatite où on a en mélange sous un peuplement hétérogène de Mélèze (3*), Chêne Sessile (2), Tilleul (1), Bouleau (+), Noisetier (3), du Buis, du Rhododendron et la Myrtille. Ce relevé montre bien ici le télescopage d'influence chaude et tempérée avec la descente du mélèzein qui s'installe en pionnier avec les Chênes, Bouleaux et Tilleuls et parallèlement la descente des éricacées qui profitent du substrat très acide des migmatites et de la relative humidité de la Haute-Tinée.

2 - Définition des différents étages climatiques en adret

Pour les adrets, la même démarche a été entreprise. Cependant, compte tenu de la faiblesse du nombre de relevés, les limites sont moins nettes.

En adret les mélèzeins sont présents essentiellement dans le subalpin et un peu dans le montagnard supérieur.

La limite entre subalpin et montagnard semble plus élevée en adret. Là encore le nombre de relevés étant faible, ces limites pourront être affinées durant la 2ème phase d'observation. La recherche de limite n'a été faite que sur l'ensemble de la zone et non par PRN.

Ainsi la limite entre subalpin et montagnard est à 1900 m.

• Le subalpin d'adret

On peut séparer 2 niveaux :

→ **Subalpin supérieur** : Altitude supérieure à 2100 m

Il est caractérisé par les groupes 81, 91, 51 et 101.

→ **Subalpin inférieur** : Altitude comprise entre 1900 et 2100 m

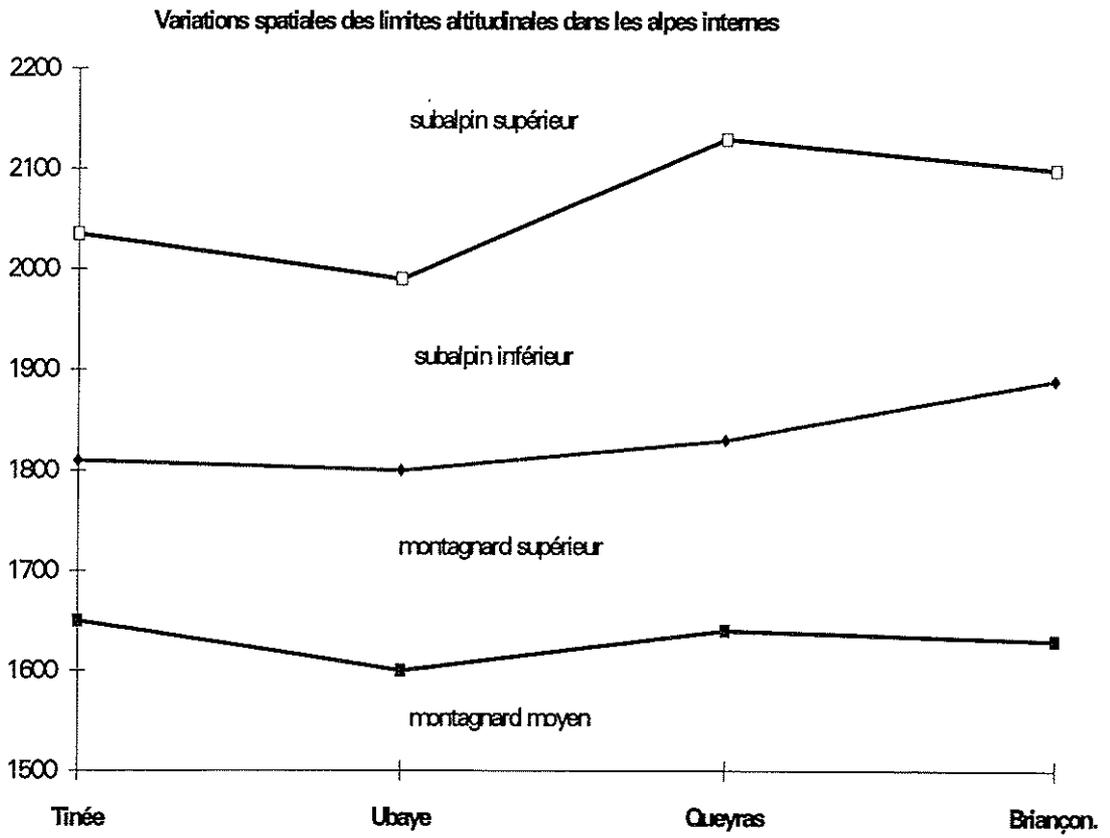
Il est caractérisé par les groupes 91, 51, 61, 101

avec une augmentation progressive des groupes 11, 21 vers la limite inférieure.

• Le montagnard supérieur : Altitude inférieure 1900

Il est caractérisé par les groupes 91, 51, 11, 21, 22 et 61.

L'altitude 1655 m est le plus bas relevé d'adret effectué et non pas une limite réelle, observée. La limite des peuplements constituée d'adret n'est probablement pas très éloignée de cette valeur, exception faite de la Haute-Tinée où des peuplements très lâches en mélange avec des feuillus pionniers (bouleau, sorbier) peuvent descendre très bas vers 1300 m.



3 - Variations spatiales des limites altitudinales

Ce traitement a ensuite été réalisé en ubacs pour chaque petite région naturelle afin de vérifier si les limites observées sont les mêmes pour chaque région.

Nous avons retenu les 3 limites représentées sur les quatre petites régions (cf graphique ci-contre).

Hte Tinée	Hte Ubaye	Queyras	Briançonnais
2035	1990	2130	2100
1810	1800	1830	1890
1650	1600	1640	1630

Au vu des résultats obtenus, la limite la plus basse (1620 m sur l'ensemble des relevés) semble assez stable puisqu'on a un échelonnement variant de 1600 à 1650 m.

La deuxième limite (1820 pour l'ensemble) est vérifiée pour la Tinée, l'Ubaye et le Queyras mais, elle s'élève à 1890 dans le Briançonnais.

Enfin, la 3ème limite (2100 sur l'ensemble) est conforme à l'ensemble dans le Queyras et Briançonnais, mais elle descend sensiblement 2035 et 1990 m pour respectivement Tinée et Ubaye.

On voit donc au vu de ces résultats que les compartiments climatiques ne sont pas homogènes sur l'ensemble de la zone. Ce travail pourra être affiné lors de la deuxième campagne de relevés.

Remarque : il faut noter que ces résultats sont provisoires et seront affinés lors de la 2ème campagne de relevés et grâce aux relevés que M. Cadet de l'Université J.Fournier à Grenoble nous à fourni gracieusement.

STRUCTURATION GEOMORPHOLOGIQUE

Deux grands types géomorphologiques ont été isolés :

- Les versants
- Les replats.

• **Les versants :**

Ils représentant la majeure partie du paysage et ont été scindés en fonction de leur compartiment climatique d'une part, de la nature et de la profondeur du matériau, d'autre part. Ils sont plus ou moins réguliers, leur pente augmente généralement avec l'altitude et les nombreuses variations topographiques locales nous ont contraint à les considérer dans leur globalité.

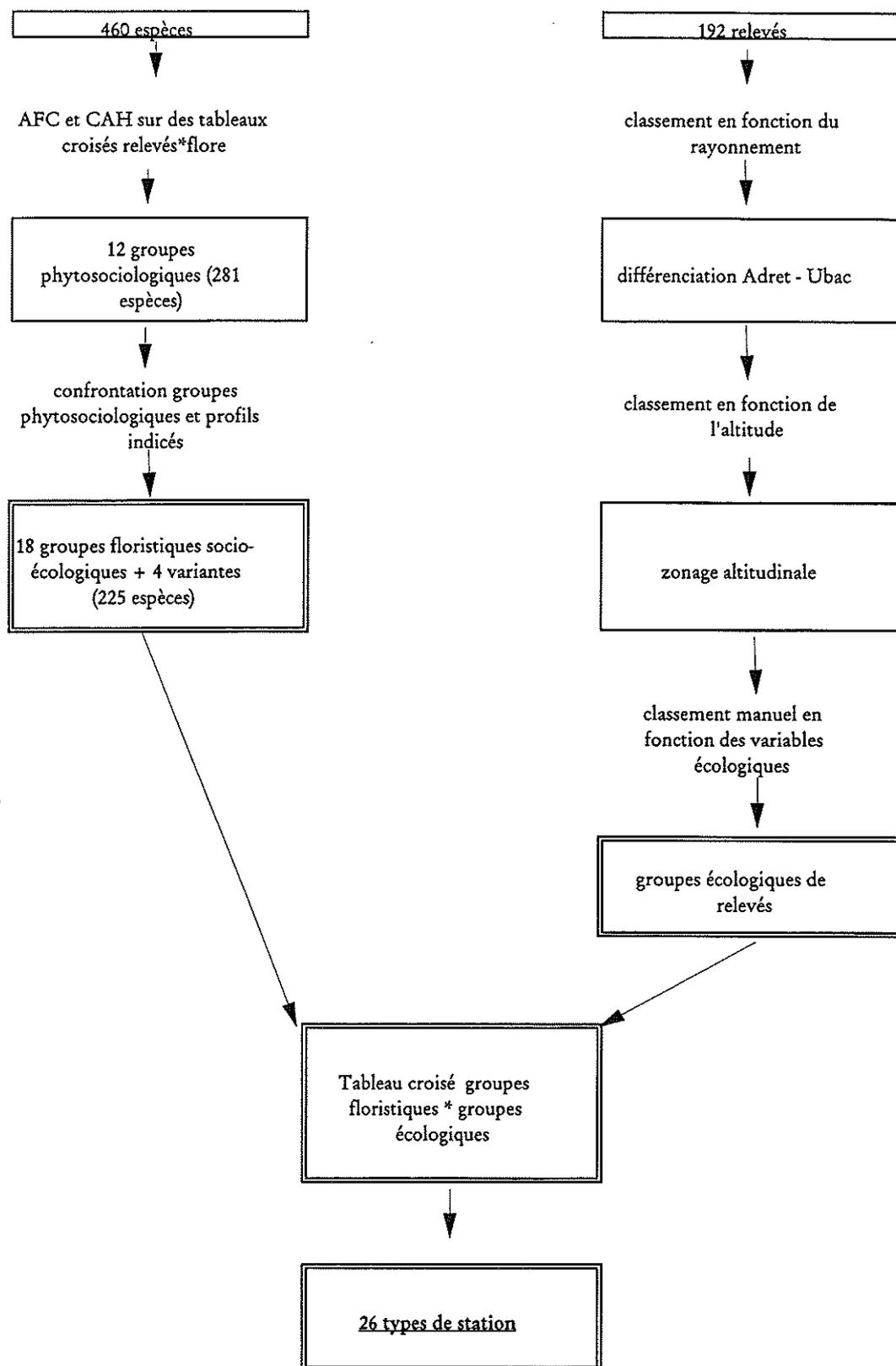
• **Les replats :**

Définition : rupture de pente du versant et pente $\leq 35\%$

Ils s'opposent aux versants par une économie, l'eau du sol plus favorable à altitude et exposition égales.

Les groupes floristiques ne sont pas fondamentalement différents mais simplement plus développés. Le recouvrement herbacé est généralement plus dense avec, en Ubac, augmentation des populations de Géraniacées (*Géranium sylvaticum*, *Géranium rivulare*, dans le montagnard supérieur ou subalpin inférieur, *Géranium nodosum* dans le montagnard inférieur ou moyen), de renonculacées (*Ranunculus montanus*, *Ranunculus némosus*, *Trollius europeus*) et des graminées (nombreuses et variées suivant l'altitude, la roche et le recouvrement du peuplement).

Résumé méthodologique



METHODOLOGIE

La phase suivante de l'analyse floristique a été de diagonaliser dans un tableau croisé espèces * relevés afin d'identifier les types de stations.

Ce travail nous a amené aux conclusions suivantes :

1 - un certain nombre de types de stations s'individualise assez nettement : hautes altitudes, très basses altitudes, les adrets.

2 - la partie des mélèzeins la plus intéressante pour les forestiers, de 1500m à 1900m, et comportant en même temps le nombre de relevés le plus important, est difficile à différencier par l'analyse floristique. En effet, comme on pouvait s'y attendre au vue de l'analyse de la variabilité de la zone d'étude, les différences de composition floristique sont très fortement liées aux changements de petites régions naturelles.

3 - les variables écologiques : humus, litières, topographie, type de sol ressortent pas ou peu par l'analyse floristique., même les roches, excepté dans leur caractère le plus évident , acide ou calcaire, sont peu différenciés.

Ainsi nous avons été amené a considérer le substrat comme élément discriminant pour diférencier les stations de l'étage montagnard supérieur et moyen. Le type de matériau (moraine, éboulis, colluvions ou altérites) et surtout son épaisseur caractérisent des milieux différents même si la composition floristique, compte tenu du nombre de relevé, ne permet pas de les identifier.

CATALOGUE DES TYPES DE STATION

1 - structuration des unités stationnelles

• Approche floristique : ce travail nous a amené aux conclusions suivantes :

↳ l'analyse floristique des milieux fait apparaître en 1er lieu les facteurs climatiques :

→ Avec deux classes d'exposition Adret et Ubac bien séparés.

→ Une zonation altitudinale elle aussi bien marquée.

↳ deuxièmement, la partie des mélèzeins la plus intéressante pour les forestiers, de 1500 m à 1900 m, et comportant en même temps le nombre de relevés le plus important, est difficile à différencier par l'analyse floristique. En effet, comme on pouvait s'y attendre au vu de la variabilité de la zone d'étude, les différences de composition floristique sont très fortement liées aux changements de petites régions naturelles. On peut distinguer par exemple une forte opposition entre les flyschs de l'Ubaye et les migmatites de la Haute Tinée, sans pouvoir préciser l'influence respective de la roche et de la petite région naturelle.

↳ enfin les variables écologiques : humus, litières, topographie, type de sol ressortent peu ou pas par l'analyse floristique, même les roches, excepté dans leur caractère le plus évident : acide ou calcaire, sont peu différenciés.

Nous voyons ainsi que même si les informations fournies par la flore sont précieuses, elles ne sont pas suffisantes pour structurer le milieu en particulier dans l'étage montagnard où la flore est très banalisée et où les variations les plus marquées sont le fait du changement de petites régions naturelles.

Il reste que, pour chaque compartiment climatique, il existe un cortège floristique qui lui est propre, et que chaque Petite Région Naturelle possède une flore qui lui est propre.

En conséquence nous avons dû appliquer une approche géomorphologique complémentaire de l'approche floristique.

(cf. la listes des espèces significativement plus présentes dans une petite région naturelle particulière en annexe).

• **Approche géomorphologique**

- distinction des versants, des replats
- distinction des types de substrats : moraines, éboulis, colluvions, altérites
- profondeur de matériau prospectable

Remarque :

Nous préférons parler de matériau prospectable plutôt que de sol car nous avons davantage pris en compte le volume mis à disposition des racines qui intéresse la croissance du mélèze, que le sol dans son sens de complexe d'altération. En effet, les peuplements de mélèze sont parfois développés sur des sols jeunes, peu profonds au sens strict, mais sur un substrat (moraine par exemple) bien prospecté par les racines alors qu'il n'y a pas, ou pas encore de trace de pédogénèse.

C'est donc l'aspect réserve utile du sol qui a voulu être caractérisé par la description des matériaux.

2 - Commentaire sur les unités stationnelles de Versant

a - Versant à pente présentant des alternances de pentes abruptes et de replats bien marqués

Ces replats successifs sont plus ou moins emboîtés et reliés entre eux par des pentes fortes mais courtes. Ils sont souvent sous des versants abrupts (versants d'éboulis ou de colluvionnement morainique - qui sont donc plus ou moins calcaires).

Les replats sont souvent calcaires (au moins en profondeur), sauf en Haute Tinée. Ils sont très paturés et présentent un horizon tassé très important (environ 40 cm). Lorsque ces replats se développent sur grès houillers, l'horizon de tassement (S) est très compact.

b - Versant assez bien réglé verticalement et parcouru de ravines assez régulièrement réparties horizontalement

Ce type de versant est généralement développé sur grès houillers plus ou moins nappé d'éboulis siliceux.

c - Versant d'éboulis :

- Alternance rapprochée de ravines et de croupes irrégulières recouvertes de blocs rocheux. Elles sont plus ou moins comblées si elles sont anciennes (largeur environ 30 à 40 m).

La disposition des ravines est irrégulière autant verticalement qu'horizontalement : des zones de ralentissement (replats) peuvent se former. Ces "replats" relatifs (pente pouvant aller jusqu'à 40 à 50 %) très chahutés sont souvent recouverts de gros blocs.

Cependant la végétation, et en particulier le Mélèze se régénère très bien dans ce milieu et il y croît également très bien.

Les E.G. de ces éboulis peuvent être de nature différente, calcaire ou siliceux (grès houiller, quartzite ou migmatites.).

- Versant bien réglé d'éboulis récents, généralement à l'étage Subalpin

- Les moraines généralement à l'étage montagnard (inférieur et supérieur). Elles peuvent perturber "les modèles" précédents en masquant la roche en place.

La roche mère peut affleurer en formant elle aussi une convexité faible.

Elles peuvent aussi napper la moitié inférieure d'un versant en le régularisant.

3 - Commentaire sur les unités stationnelles de replat

Définition : rupture de pente du versant et pente ≤ 35 %

La conséquence est une économie de l'eau du sol favorable.

3.1 - Replats morainiques (ou colluvion morainique épaisse ou zone d'atterrissement d'éboulis sur replat morainique généralement calcaire, au moins en profondeur).

Remarques :

- la profondeur de décarbonatation augmente avec l'altitude
- les schistes lustrés et les flyschs de calcaires siliceux se décarbonatent assez rapidement et peuvent présenter en altitude ($\simeq 2000$ m) des profils de sols sans horizon calcaire avec un horizon de surface acide
- les calcaires de la série Briançonnaise présentent un horizon carbonaté au moins en profondeur.

A)

Conservant les limites altitudinales définies précédemment, nous avons individualisé 3 groupes de replats morainiques en fonction de leur tranche altitudinale.

Montagnard moyen :

La moraine est souvent recouverte de colluvion ou d'éboulis.

La flore varie avec l'apparition d'arbres feuillus : Fraxinus, Excelsior, Acer pseudoplatanus, Prunus arviun, et d'espèces herbacées aimant les sols frais : Primula veris, Polygonum bistorta, Geum rivale. La croissance est forte à très forte.

B)

Montagnard supérieur :

La moraine peut être colluvionnée (colluvion morainique). La charge en E.G. est variable mais généralement de l'ordre de 60 à 70 %. La couleur du matériau parental avant pédogénèse est grise (5Y 6/2).

Les épaisseurs de moraine sont souvent importantes (parfois plusieurs mètres). Elles ne sont pas indurées, ce qui, compte tenu de la situation topographique locale (pente, concavité éventuelle de la station) donne des sols profonds bien alimentés en eau et bien drainés ; situation idéale pour le mélèze. Ici le couvert herbacé est très dense avec des pelouses à graminées et à renonculacées. Si le couvert arboré est clair, les héliophiles seront abondants (Cerinthe minor, Silene vulgaris, Dactylis glomerata). Si le couvert arboré est assez dense, Chaerophyllum villarsii ou Aureum et Geranium rivulare. Dans les deux cas, Ranunculus montanus sera abondant.

C)

Subalpin inférieur :

Eboulis sur replat morainique généralement colluvionné. Les sols sont souvent décarbonatés en surface. Ils sont profonds et frais.

La saison de végétation étant plus courte, la croissance est un peu plus faible que pour la tranche d'altitude inférieure, mais elle reste nettement supérieure aux stations de versant à altitude égale.

Au niveau floristique, de nombreuses perturbations sont liées au pâturage. Ces stations sont en effet, très souvent des zones de couchage pour les animaux. Les nitratophiles liées aux troupeaux comme *Chenopodium bonus Henricus*, *Urtica dioica*, et des Héliophiles comme *Cerinte minor*, font leur apparition avec un recouvrement souvent discontinu. On peut repérer quelques alticoles comme *Poa alpina*, *Homogine alpina*, *Luzula sieberii*.

3.2 - Replats sur roche carbonatée en place

La roche en place est généralement recouverte d'une colluvion mince (≤ 30 cm).

La productivité de la station est liée au bilan hydrique du sol, en conséquence le degré de fracturation et le pendage de la roche sont primordiales de ce point de vue et de grosses variations de productivités peuvent coexister sur des stations apparemment comparables d'un point de vue floristique ou topographique.

Si le pendage est vertical (ou subvertical comme fréquemment en Ubaye sur les flyschs) et bien fracturé, la productivité de la station peut être aussi bonne que sur un replat morainique à altitude comparable.

Si le pendage est horizontal et/ou la roche très compacte et peu fracturé, le peuplement aura une croissance beaucoup plus faible. Ainsi, certains peuplements sur replat présentent une croissance comparable à ceux situés sur versant recouvert d'une colluvion épaisse. Il y a alors compensation entre la position topographique favorable du replat et profondeur de sol faible, et la position plus drainante (donc défavorable) et une profondeur de sol plus importante. Encore une fois, c'est le bilan de l'eau qui va définir la potentialité de la station.

Au niveau floristique, les mêmes variations que pour les replats morianiques, apparaissent avec l'altitude. Les neutrophiles sont absentes.

Ce sont des situations rares.

3.3 - Replats sur éboulis siliceux (ou colluvion siliceuse)

Au niveau topographique, se seront souvent des zones d'atterrissement d'éboulis, ce qui suppose un versant d'éboulis en amont.

Ces éboulis sur replat sont généralement bien colluvionnés et/ou colmatés par de la terre fine. On observe rarement des vides dans ces éboulis, sauf en haute altitude (≥ 2000 m) en bas d'éboulis actifs.

Au niveau floristique, outre les variantes d'altitude et les plantes liées à une bonne alimentation en eau, on trouve également les espèces acidiphiles sur les roches les plus acides telles que les migmatites. Sur grès houiller, les acidiphiles peuvent être absentes avec des humus peu acides.

La croissance des peuplements sur ces replats est comparable à celle des peuplements sur moraine : de bonne à très bonne. Elle varie en fonction de la charge et de la taille des éléments grossiers (plus la charge est faible et plus la taille des blocs est faible, meilleure est la productivité de la station).

Remarque : les replats colluvionnés de grès houillers se comportent au niveau floristique de façon peu différente des calcaires décarbonatés avec la présence d'espèces neutrophiles.

3.4 - Replats (ou collet sommital) sur altérite de roche siliceuse (grès quartzites, migmatites)

Ces situations sont plus fréquentes en altitude où les moraines deviennent plus rares et en l'absence de versant d'éboulis en amont.

Les remarques notées pour les roches carbonatées en situation comparable demeurent valables pour les roches siliceuses, notamment la compensation entre topographie et épaisseur de sol. La différence tient essentiellement à la structure de la roche qui est plus massive (pas de pendage facilement apparent) et de texture plus sableuse.

Ceci aura pour conséquence de donner des substrats plus filtrants (donc moins bonne réserve en cours) et souvent peu pénétrables en profondeur pour les racines des arbres.

A situation topographique égale, ses replats auront donc une productivité moindre que les replats sur altérite calcaire.

Au niveau floristique, les acidiphiles s'expriment d'avantage, traduisant un humus acide même s'il reste actif du fait de sa position topographique favorable.

3.5 - Les replats d'adret

Ils sont généralement situés sur des matériaux allochtones (naturels ou anthropiques comme les anciens replats culturels). Les sols sont souvent profonds, peu chargés en cailloux (sauf pour les éboulis). Les calcaires sont peu décarbonatés.

Au niveau floristique, la composition est plus proche de celle des adrets que de celle des replats. Elle devient cependant plus exubérante et riche en graminées préférant les expositions Sud : *Poa pratensis augustifolia*, *Arrhenaterum elatius*, *Festuca laevigata*, en mélange avec *Brachypodium pinnatum* dans le montagnard supérieur.

4 - Nomenclature des types de stations

Les noms des types de stations sont composés de 2 lettres majuscules et 2 ou 3 chiffres avec éventuellement une lettre minuscule à droite des chiffres.

Exemple : UR412
ou UV312 a

Première lettre : U = Ubac, correspond à la première
A = Adret
grande séparation climatique.

Deuxième lettre : R = Replat
V = Versant.

Premier chiffre : 1 = Subalpin supérieur
2 = Subalpin inférieur
3 = Montagnard supérieur
4 = Montagnard moyen
5 = Montagnard inférieur
6 = Collinéen

Deuxième chiffre : 1 = Sol profond > 50 cm
2 = Sol peu profond 30 cm > x > 50 cm
3 = Sol superficiel < 30 cm

Troisième chiffre (pas toujours présent) :
1 = Matériau issu de roche carbonatée
2 = Matériau issu de roche cristalline acide

Lettre minuscule : variante à un type ou en fonction d'un faciès floristique d'un matériau particulier.

Le 3ème chiffre existe lorsque l'opposition en roche acide et roche carbonatée a pu être observée ; sinon, même si les relevés n'ont été effectués que sur calcaire, il n'est pas présent.

5 - Les Types de Station d'Ubac

Les versants d'ubacs du subalpin supérieur

n° des relevés	125	50	103	124	118	126	117	TYPE : UV.1.1.1	
	Ubaye	Briançon.	Queyras (calcaire)	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Ubaye	soils profonds	
Topographie locale	1	3	5	3	2	2	2	moyenne	écart type
Petite Région Naturelle	Ubaye	Briançon.	Queyras (calcaire)	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Ubaye		
Altitude	2195	2165	2145	1995	2100	2100	2100	2114	64
Rayonnement (KR)	0.25	0.68	0.79	0.38	0.36	0.65	0.75	0.55	0.22
Rayonnement (IR)	0.18	0.64	0.69	0.29	0.29	0.62	0.59	0.47	0.21
Exposition de la placette en degrés	6	330	305	15	4	340	70		
Pente en %	85	40	41	70	70	40	80	61	20
PH dans l'horizon A	5.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	4.9	0.4
Epaisseur de l'horizon A en cm	16	15	18	10	25	14	25	18	6
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	3	2	3	2	2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	sable & limon	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	3	4	3	4	4	3	4		
Charge en éléments grossiers en B en %	45	40	20	45	65	45	40	43	13
Compacité de l'horizon B	meuble	meuble	meuble	peu compact	peu compact	meuble	peu compact		
Epaisseur de litière	5	2	3	6	12	5	5	5	3
Humus	2	2	2	2	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	70	non obs.	60	non obs.	non obs.	35	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	0	0	60	0	0	0	0	9	23
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	50	non obs.	60	non obs.	25	35	50		
Type de roche	flyschs	grès houiller	calcschistes	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs		
Matériau	altérites	colluvions	colluvions	altérites	moraines	altérites	moraines		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	0	0	1	1	1	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	6	5	6	4	4	6	5	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	7	5	6	5	4	6	5	5	

**Mélèzein de versant d'Ubac
du subalpin supérieur
sur sol profond
issu de matériau carbonaté (ou grés houillers)**

UV111

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

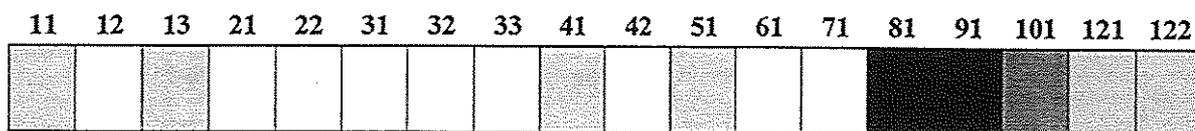
Altitude et flore : Altitude supérieure 2100 m ou présence d'au moins 3 plantes du groupe 81 et absence du groupe 61.

Substrat : Sol assez profond > ou = 50 cm. Roche carbonatée ou grés houillers.

Variantes

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

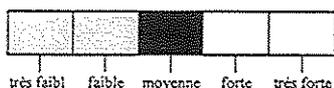
Contraintes : Les contraintes climatiques malgré un substrat favorable ne permettent pas d'envisager une sylviculture dynamique.

Facteurs de variations :

Favorables : Pentcs faibles ou / et situation concave sur moraine.

Défavorables : Pentcs fortes, situations convexes sur éboulis jeune.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du subalpin supérieur

n° des relevés	169	171	TYPE : UV.1.1.2	
			sols profonds	
Petite Région Naturelle	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)		
Topographie locale	3	2	moyenne	écart type
Altitude	2190	2030	2110	113
Rayonnement (KR)	0.40	0.22	0.31	0.13
Rayonnement (IR)	0.31	0.15	0.23	0.11
Exposition de la placette en degrés	30	10		
Pente en %	75	90	83	11
PH dans l'horizon A	4.0	4.5	4.3	0.4
Epaisseur de l'horizon A en cm	25	20	23	4
Texture de l'horizon A	sableux	sableux		
Structure de l'horizon A	3	3		
Texture de l'horizon B	sableux	sableux		
Structure de l'horizon B	4	4		
Charge en éléments grossiers en B en %	55	55	55	0
Compacité de l'horizon B	meuble	meuble		
Epaisseur de litière	2	10	6	6
Humus	2	7		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > =30% d'éléments grossiers	0	20	10	14
Profondeur d'un horizon > =60% d'éléments grossiers	65	55	60	7
Type de roche	quartzites	migmatites		
Matériau	éboulis récents	altérites		
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	4	4	4	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	4	4	4	

**Mélèzein de versant d'ubac
du subalpin supérieur
sur sol profond
issu de matériau acide**

UV112

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

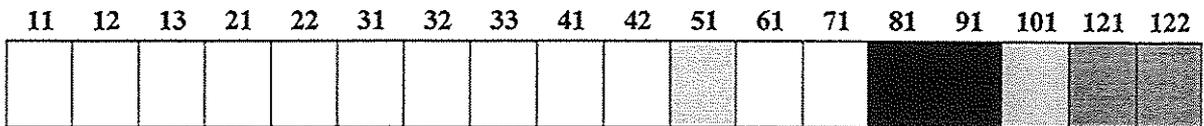
Altitude et flore : Altitude supérieure à 2100 m ou 3 plantes du groupe 81 et absence des groupes 11 et 61

Substrat : Sol assez profond > ou = 50 cm - roche cristalline acide.

Variantes

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

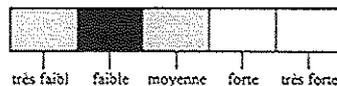
Contraintes : Les contraintes climatiques ne permettent pas d'envisager une sylviculture dynamique.

Facteurs de variations :

Favorables : Pentcs faibles ou / et situation concave sur éboulis anciens.

Défavorables : Pentcs fortes, situations convexes, sur éboulis jeunes.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



Les versants d'ubacs du subalpin supérieur

n° des relevés	33	28	185	186	TYPE : UV.1.2.1	
					sois peu profonds	
Petite Région Naturelle	Briançon.	Briançon.	Hte Tinée (calcaire)	Hte Tinée (calcaire)	moyenne	écart type
Topographie locale	3	2	1	1		
Altitude	2090	2170	2040	2190	2123	70
Rayonnement (KR)	0.65	0.49	0.59	0.55	0.57	0.07
Rayonnement (IR)	0.58	0.39	0.50	0.46	0.48	0.08
Exposition de la placette en degrés	40	32	36	36		
Pente en %	50	65	55	60	58	6
PH dans l'horizon A	7.3	5.5	5.0	5.5	5.8	1.0
Epaisseur de l'horizon A en cm	20	30	10	17	19	8
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	3	2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limono-argileux	limon.		
Structure de l'horizon B	3	3	3	3		
Charge en éléments grossiers en B en %	60	20	20	65	41	25
Compacité de l'horizon B	peu compact	meuble	assez compact	peu compact		
Epaisseur de litière	2	1	3	4	3	1
Humus	2	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	20	non obs.	10	val manq.		
Profondeur d'un horizon >=30% d'éléments grossiers	20	30	35	17	26	8
Profondeur d'un horizon >=60% d'éléments grossiers	55	30	35	17	34	16
Type de roche	calcaires	calcaires	calcaires	calcaires		
Matériau	éboulis anciens	éboulis anciens	colluvions	éboulis anciens		
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	0	1	1		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	4	3	5	5	4	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	4	5	5	5	

Mélèzein de versant d'ubac du subalpin supérieur sur sol peu profond

UV121

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac.

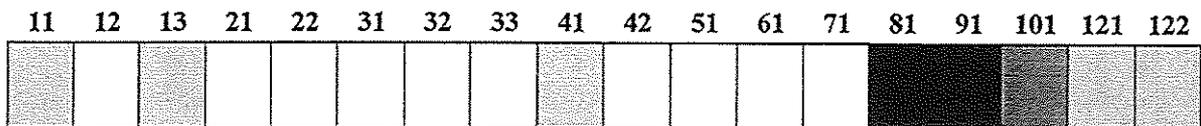
Altitude et flore : Altitude supérieure à 2100 m, en présence d'au moins 3 plantes du groupe 81 et absence du groupe 61.

Substrat : Sol peu profond : compris entre 30 et 50 cm - roche généralement carbonatée.

Variantes Il existe probablement une variante sur sol acide qui n'a pas été rencontrée avec un cortège floristique comparable à UV112.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

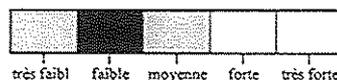
Contraintes : Les contraintes climatiques sont très fortes et se conjuguent à un substrat peu favorable.
Forêt de protection.

Facteurs de variations :

Favorables : Épaisseur du sol et situation topographique concave.

Défavorables : Faible épaisseur du sol et situation topographique convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du subalpin supérieur

n° des relevés	TYPE : UV.1.3.1															
	71	72	44	31	45	46	51	32	115	73	78	89	27	52	sols superficiels	
	Quoyras (schistes lustrés)	Quoyras (schistes lustrés)	Briançon	Briançon	Briançon	Briançon	Briançon	Briançon	Ubaye	Quoyras (schistes lustrés)	Quoyras (calcaire)	Quoyras (calcaire)	Briançon	Briançon	moyenne	écart type
Topographie locale	3	3	val manq.	2	3	2	1	2	2	2	4	2	5	1	2239	83
Altitude	2360	2360	2350	2320	2280	2270	2220	2205	2205	2175	2160	2130	2180	2125	0.68	0.28
Rayonnement (KR)	0.95	0.64	val manq.	0.63	1.13	0.43	0.73	0.33	1.0	0.61	0.98	0.35	0.31	0.73	0.58	0.26
Rayonnement (IR)	0.79	0.58	val manq.	0.48	1.03	0.33	0.70	0.25	0.87	0.56	0.80	0.26	0.21	0.70		
Exposition de la placette en degrés	85	330	non obs.	300	250	40	0	10	270	20	272	38	32	0		
Pente en %	74	45	non obs.	80	55	80	30	75	45	45	65	90	90	30	62	21
PH dans l'horizon A	5.5	4.5	val manq.	val manq.	4.9	4.9	5.5	7.4	5.0	4.5	6.3	6.9	7.8	val manq.	5.7	1.2
Épaisseur de l'horizon A en cm	25	25	val manq.	25	15	14	10	25	18	8	5	15	40	40	20	11
Texture de l'horizon A	sable & limon	limon.	val manq.	limono-argiloux	sable & limon	sable & limon	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	4	4	val manq.	2	4	3	2	2	2	3	3	3	6	2		
Texture de l'horizon B	sable & limon	sable & limon	val manq.	argiloux	sableux	sableux	limon.	limono-argiloux	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	4	4	val manq.	3	5	6	4	3	4	4	4	3	3	2		
Charge en éléments grossiers en B en %	25	50	val manq.	50	50	50	35	35	75	30	15	60	60	70	50	19
Compacité de l'horizon B	meuble	meuble	val manq.	peu compact	meuble	meuble	meuble	peu compact	meuble	meuble	meuble	meuble	meuble	val manq.		
Épaisseur de litte	4	7	val manq.	2	7	4	3	8	3	5	3	5	7	1	5	2
Humus	6	7	val manq.	2	7	2	2	2	2	2	2	2	7	1		
Profondeur de réaction à HCL	70	non obs.	val manq.	25	non obs.	non obs.	30	50	non obs.	non obs.	35	50	60	0		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	40	0	val manq.	25	10	15	10	25	0	10	30	15	0	0		
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	60	40	non obs.	25	non obs.	non obs.	30	45	18	10	30	15	0	0		
Type de roche	schistes	schistes	quartzites	calcaires	quartzites	grès houiller	calcaires	flyschs	calcaires	schistes	calcaires	calcaires	calcaires	calcaires		
Matériau	altérites	altérites	altérites	colluvions	altérites	altérites	altérites anciens	colluvions	marnes	altérites	altérites	altérites	altérites	altérites		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	0	val manq.	1	0	0	1	val manq.	1	0	1	1	1	1		
Recouvrement du Mélétre en 1/100ème	4	4	0	3	0	0	3	6	5	4	4	6	3	3	3	
Recouvrement de la strato arborescente en 1/100ème	5	5	1	3	3	2	4	6	5	4	5	6	4	3	4	

**Mélèzein de versant d'ubac
du subalpin supérieur
sur sol superficiel généralement carbonaté**

UV131

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

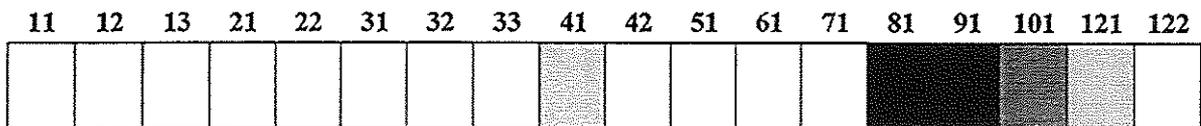
Altitude et flore : Altitude supérieure à 2100 m ou présence d'au moins 3 plantes du groupe 81 et absence du groupe 61.

Substrat : Sol très superficiel : < 30 cm - généralement sur roche carbonatée.

Variantes Il existe probablement une variante sur roche acide (migmatite ou granite) avec un cortège floristique où le groupe 101 est absent.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

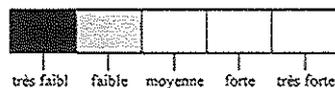
Contraintes : Elles sont maximum, climatique et édaphique.

Facteurs de variations :

Favorables : Exposition au vent faible à l'abris d'une corniche, en situation concave.

Défavorables : Expositions sommitales ou très venté, et / ou topographie locale convexe jusqu'à la zone de combat.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Mélèzein de versant d'ubac du subalpin inférieur sur sol profond

UV 21

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

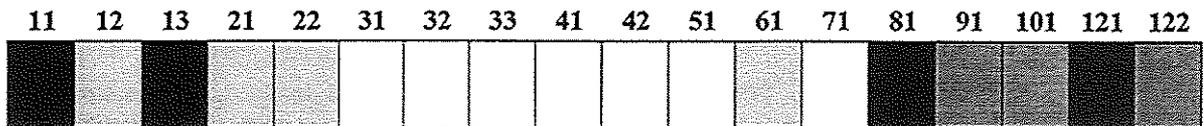
Altitude et flore : Altitude supérieure à 1800 m*, ou présence conjuguée d'au moins 2 plantes des groupes suivants : 81 - 13 - 11 (groupe 61 fréquent).

Substrat : Sol profond > ou égal 50 cm, sur moraine, colluvion ou altérite épaisse. Matériau parental carbonaté (éventuellement décarbonaté par la pédogénèse).

Variantes UV 21 A : éboulis suintant - groupes 81 et 31.
UV 21 B : situation fraîche sur schiste en pente faible - groupes 81-13 - absence du groupe 101
UV 21 C : colluvion gréseuse épaisse - groupes 81-31-41

Végétation : Il existe probablement une variante sur matériau acide qui n'a pas été rencontrée.

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

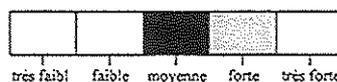
Contraintes : Saison de végétation encore courte.

Facteurs de variations :

Favorables : Situation topographique favorable (concave), pente moyenne entre 35 et 60 %.
Les variantes ci-dessus représentent toutes les 3 des situations favorables.

Défavorables : Situations convexes.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



* Variable suivant les petites régions naturelles.

Replat d'ubac du subalpin

n° des relevés				TYPE : UR.2.1.1 Sols profonds Replat morainique du subalpin		TYPE : UR.2.1.2 variante acide Sols profonds acides Replat d'éboulis siliceux subalpin		TYPE : UR.2.2.2 variante acide Sols peu profonds acides Altérite en place sol peu profond subalpin	
	41	77	119			182	43		
Petite Région Naturelle	Briançon.	Queyras (calcaire)	Ubaye			Hte.Tinée (calcaire)	Briançon.		
Topographie locale	5	3	1	moyenne	écart type	5	4		
Altitude	1880	2040	2075	1998	104	1930	1980		
Rayonnement (KR)	0.93	0.9	0.87	0.90	0.03	0.86	0.96		
Rayonnement (IR)	0.9	0.85	0.85	0.87	0.03	0.84	0.86		
Exposition de la placette en degrés	30	330	40			345	280		
Pente en %	10	14	20	15	5	17	30		
PH dans l'horizon A	6	7	5	5.9	0.9	4.5	5		
Epaisseur de l'horizon A en cm	16	15	9	13	4	10	16		
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.			limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	3	3	2			1	2		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limon.			limon.	sable & limon.		
Structure de l'horizon B	4	4	4			2	4		
Charge en éléments grossiers en B en %	30	80	70	60	26	70	20		
Compacité de l'horizon B	assez compact	compact	meuble			compact	meuble		
Epaisseur de litière	val manq.	5	3			0.5	1		
Humus	val manq.	2	2			2	2		
Profondeur de réaction à HCL	45	15	non obs.			non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	15	15	0	10	9	10	20		
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	non obs.	15	10			10	non obs.		
Type de roche	hétérogène	calcaires	flyschs			grès houiller	grès houiller		
Matériau	colluvions	éboulis anciens	moraines			éboulis anciens	altérites		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0	1			0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	3	4	6	4		4	2		
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	6	6	7	6		6	7		

Mélèzein en situation de replat sur versant d'ubac dans le subalpin inférieur sur sol profond

UR211

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

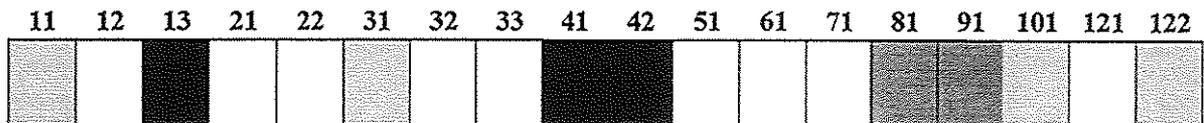
Altitude et flore : Altitude supérieure à 1800 m * ou présence conjuguée d'au moins 2 plantes des groupes suivants : 13 - 41 - 42 et 1 plante des groupes 81 et 91.

Substrat : Sol profond (> ou = 50 cm) moraine ou éboulis.

Variantes UR212 : sur éboulis siliceux (1 seul relevé)
UR222 : sur altérite en place sol peu profond (croissance moyenne)

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

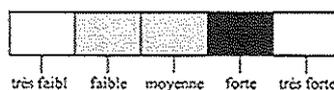
Contraintes : Saison de végétation courte mais bilan hydrique favorable - problème de régénération.

Facteurs de variations :

Favorables : Plus favorable vers la limite inférieure de l'étage subalpin.

Défavorables : Problème de régénération.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



* Variable suivant les petites régions naturelles

Les versants d'ubacs du subalpin inférieur

n° des relevés	TYPE : UV.2.2													
	soils peu profonds													
	76	87	128	29	30	53	88	81	74	54	34	48	moyenne 1983	écart type
Petite Région Naturelle	Queyras (calcaire)	Queyras (calcaire)	Ubaye	Briançon.	Briançon.	Briançon.	Queyras (calcaire)	Queyras (calcaire)	Queyras (schistes lustrés)	Briançon.	Briançon.	Briançon.	1983	56
Topographie locale	5	3	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1	0.49	0.20
Altitude	1920	1925	2000	2060	1950	2010	2045	2040	2050	1930	1940	1930	0.42	0.21
Rayonnement (KR)	0.63	0.43	0.14	0.37	0.56	0.27	0.38	0.34	0.63	0.73	0.80	0.58		
Rayonnement (IR)	0.57	0.33	0.08	0.27	0.48	0.17	0.39	0.24	0.57	0.70	0.71	0.55		
Exposition de la placette en degrés	334	39	0	30	30	35	32	334	334	10	60	0		
Pente en %	45	80	100	80	55	100	80	80	45	30	45	45	65	24
PH dans l'horizon A	5.3	6.5	5.0	7.3	7.4	6.0	6.4	4.5	5.0	6.0	7.3	5.0	6.0	1.0
Épaisseur de l'horizon A en cm	15	15	13	15	9	25	15	14	10	10	10	10	13	4
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	limon.	limono-argileux	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limon.	limono-argileux	limono-argileux	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	sable & limon		
Structure de l'horizon B	4	3	4	3	3	4	4	7	4	4	3	5		
Charge en éléments grossiers en B en %	70	80	70	70	65	80	75	70	70	70	60	70	71	6
Compacité de l'horizon B	assez compact	val manq.	meuble	peu compact	peu compact	meuble	peu compact	peu compact	meuble	val manq.	assez compact	peu compact		
Épaisseur de litière	1	5	9	1	2	8	4	8	6	3	2	1	4	3
Humus	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	50	30	35	val manq.	30	0	15	70	45	20	10	0		
Profondeur d'un horizon >= 30% d'éléments grossiers	0	0	0	0	0	0	15	25	10	0	10	0	5	8
Profondeur d'un horizon >= 60% d'éléments grossiers	15	15	15	20	30	0	15	25	10	0	20	25	16	9
Type de roche	hétérogène	calcschistes	flyschs	calcaires	calcaires	calcaires	calcschistes	calcschistes	schistes	calcaires	calcaires	grès houiller		
Matériau	moraines	éboulis anciens	éboulis anciens	colluvions	colluvions	éboulis récents	colluvions	colluvions	éboulis récents	éboulis récents	altérites	altérites		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0		
Recouvrement du Mézèze en 1/10ème	4	7	4	2	4	2	6	3	4	4	5	4	4	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	4	7	5	4	5	3	6	4	5	5	6	4	5	

Mélèzein de versant d'ubac du subalpin inférieur sur sol peu profond

UV 22

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac.

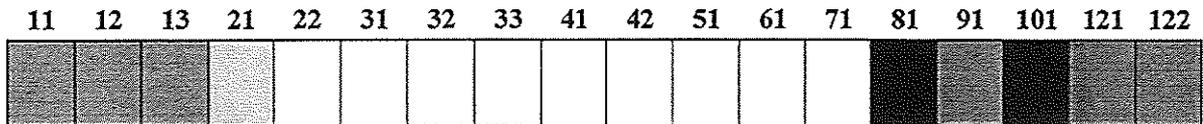
Altitude et flore : Altitude supérieure à 1800 m *, ou présence conjuguée d'au moins 2 plantes des groupes suivants : 81 - 11 - 13 - groupe 61 absent.

Substrat : Sol peu profond : entre 30 et 50 cm, sur éboulis, colluvions ou altérites peu épaisses, des groupes généralement carbonatés.

Variantes Il existe probablement une variante sur matériau acide qui n'a pas été rencontrée .

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

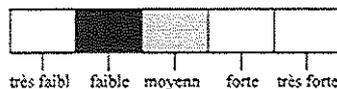
Contraintes : Saison de végétation encore courte.

Facteurs de variations :

Favorables : Situation topographique favorable (concave) - pente moyenne entre 35 et 60 %.

Défavorables : Situations convexes.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Mélèzein de versant d'ubac du montagnard supérieur sur sol profond issu de roche carbonatée

UV311

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

Altitude et flore : Altitude entre 1600 et 1800 m * difficile avec la flore : présence conjuguée des groupes 91-101-12-13-21-61, sur le montagnard supérieur le groupe 81 peut être présent.

Substrat : Sol profond sur moraine, colluvion épaisse, éboulis anciens (> ou = 50 cm).

Variantes Il existe probablement une variante sur matériau acide qui n'a pas été rencontré.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

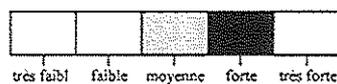
Contraintes : Il y a peu de contraintes si ce n'est les pentes très fortes. Les régénérations sont encore assez faciles et la croissance et la croissance des peuplements généralement bonne.

Facteurs de variations :

Favorables : Moraines épaisses peu caillouteuses. Situation topographique favorable.

Défavorables : Eboulis anciens en gros blocs - situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



* Variable suivant les petites régions naturelles

Replat d'ubac du montagnard supérieur

n° des relevés	TYPE : UR.3.1.1 Replat morainique (H) montagnard supérieur										TYPE : UR.3.1.2 variants acides Sols profonds d'ubacs siliceux du montagnard supérieur			TYPE : UR.3.1.1 volante calcaire Sol superficiel du montagnard supérieur		
	11	136	122	120	108	141	107	188	168	168	153	21	108	123	108	123
	Blancan,	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Hte.Tiède (calcaire)	Hte.Tiède (calcaire)	Hte.Tiède (calcaire)	Hte.Tiède (calcaire)	Hte.Tiède (calcaire)	Blancan,	Ubaye	Ubaye	Ubaye	123
Topographie locale	3	2	1	5	5	3	5	4	2	4	3	2	4	4	4	4
Altitude	1740	1850	1680	1685	1740	1715	1670	1770	1080	1760	1730	1680	1765	1773	1723	1723
Rayonnement (KR)	0.90	0.80	0.74	0.82	0.73	1.00	0.75	0.99	0.80	0.95	0.82	0.79	0.93	0.86	0.86	0.86
Rayonnement (IR)	0.84	0.73	0.71	0.82	0.70	1.02	val manq.	0.97	0.79	0.93	0.82	0.75	0.90	0.83	0.83	0.83
Exposition de la placette en degrés	340	51	343	5	10	110	337	284	0	52	5	338	30	30	30	30
Pente en %	13	35	30	20	30	22	30	5	22	10	20	25	10	18	18	18
PH dans l'horizon A	val manq.	7	5	5	6	val manq.	5.5	val manq.	5.5	4.5	5.8	5.5	5.0	5.3	5.3	5.3
Epaisseur de l'horizon A en cm	35	15	9	12	13	15	10	35	25	10	11	2	15	9	9	9
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	sable & limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.
Structure de l'horizon A	2	3	1	3	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Texture de l'horizon B	limon.	sable & limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	sable & limon.	sable & limon.	sable & limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.
Structure de l'horizon B	2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Charge en éléments grossiers en B en %	35	65	55	30	50	70	40	75	65	80	20	40	65	53	53	53
Compacité de l'horizon B	assez compact	compact	compact	compact	compact	compact	assez compact	assez compact	assez compact	compact	assez compact	assez compact	val manq.	val manq.	val manq.	val manq.
Epaisseur de tûlère	2	3	2	2	1	3	0.5	1	5	4	1	0	2	2	2	2
Humus	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Profondeur de réaction à HCL	0	15	50	40	non obs.	0	non obs.	35	25	non obs.	non obs.	non obs.	15	23	23	23
Profondeur d'un horizon > -30% d'éléments grossiers	0	0	10	12	0	0	35	0	0	10	non obs.	0	15	8	8	8
Profondeur d'un horizon > -60% d'éléments grossiers	70	15	non obs.	40	non obs.	0	45	35	25	10	non obs.	30	25	28	28	28
Type de roche	calcaires	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs	calcaires	hétérogène	migmatites	grès houiller	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs	flyschs
Matriau	colluvions moraines	moraines moraines	moraines moraines	moraines moraines	moraines moraines	moraines moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines	colluvions moraines
Éléments grossiers calcaires obs l'horizon A	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Recouvrement du Matriau en 1/10ème	2	6	6	6	5	5	4	6	6	0	6	4	5	5	5	5
Recouvrement de la strate arborecente en 1/10ème	7	6	6	5	6	6	6	3	4	6	7	4	6	5	5	5

**Mélèzein en situation de replat
sur versant d'ubac
dans le montagnard supérieur
sur sol profond**

UR311

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubacs

Altitude et flore : Altitude entre 1600 et 1800 m - difficile avec la flore : présence conjuguée des groupes 91-101-12-13-21-61.

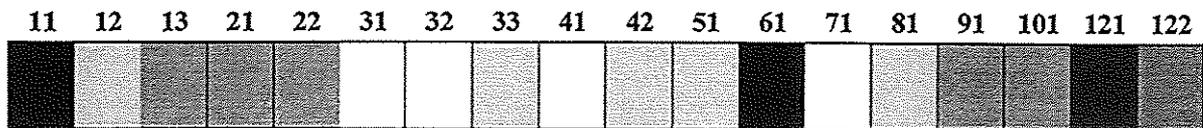
Substrat : Sol profond sur moraine ou colluvion épaisse (> ou = 50 cm), généralement carbonaté.

Variantes UR312 : sol profond d'éboulis siliceux

UR331: sol superficiel (< 30 cm) altérite en place ou colluvion mince de flyschs calcaire.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

Contraintes : Il n'y a pas ou peu de contraintes si ce n'est la surface de ces stations qui peut être assez faible. Sur ces stations les peuplements de mélèze présentent une croissance remarquable.

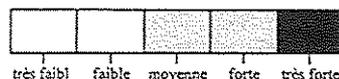
Il existe des problèmes de régénération des mélèzeins liés au pâturage (abondance des nitrato-philes).

Facteurs de variations :

Favorables : Sol très profond.

Défavorables : Couchage des troupeaux entraînant des problèmes de régénération.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



**Mélèzein de versant d'ubac
du montagnard supérieur
sur sol profond
issu de matériaux siliceux (peu acide)**

UV312

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

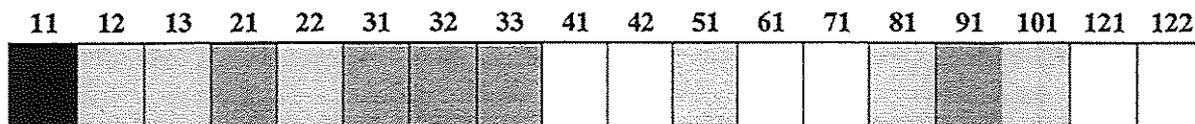
Altitude et flore : Altitude entre 1600 et 1800 m * difficile avec la flore : présence conjuguée des groupes 81-91-101-12-11-21 (le groupe 101 est rare sur ce type de station, fréquent sur UV311).

Substrat : Sol profond sur éboulis anciens ou colluvion de matériaux siliceux peu acides (> ou = 50 cm).

Variantes UV312 A sur éboulis récents en blocs de roche acide - forte charge en éléments grossiers (croissance moyenne à bonne).

Végétation :

Groupes floristiques



Remarque : la présence des groupes 31-32-33 est très liée à la PRN (Briançonnais).

Potentialités forestières :

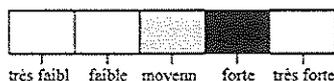
Contraintes : Là aussi, peu de contrainte. Comparable au type UV311 mais attention, la régénération des mélèzeins semble plus difficile.

Facteurs de variations :

Favorables : Epaisseurs de matériaux et faible charge en éléments grossiers.

Défavorables : Eboulis anciens en gros blocs, situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



* Variable suivant les petites régions naturelles

Les versants d'ubacs du montagnard supérieur

n° des relevés	5	39	40	146	121	110	68	75	TYPE : UV.3.2	
	Briançon.	Briançon.	Briançon.	Ubaye	Ubaye	Ubaye	Queyras (schistes lustrés)	Queyras (calcaire)	sols peu profonds	
Topographie locale	3	1	3	1	3	1	3	3	moyenne	écart type
Altitude	1640	1710	1770	1745	1765	1745	1760	1800	1742	48
Rayonnement (KR)	0.43	0.40	0.93	0.60	0.50	0.50	0.54	0.69	0.57	0.17
Rayonnement (IR)	0.36	0.33	0.82	0.55	0.43	0.43	0.49	0.65	0.51	0.16
Exposition de la placette en degrés	0	0	280	346	10	10	355	14		
Pente en %	62	65	50	45	55	55	50	35	52	10
PH dans l'horizon A	6.2	5.6	6.2	4.5	5.5	5.0	5.5	6.4	5.6	0.6
Epaisseur de l'horizon A en cm	10	15	14	6	6	15	20	10	12	5
Texture de l'horizon A	sable & limon	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	2	3	2	2	2	3	2		
Texture de l'horizon B	sable & limon	limon.	limon.	limon-argileux	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	4	val manq.	6	3	3	4	4	3		
Charge en éléments grossiers en B en %	20	80	35	25	30	70	90	30	48	28
Compacité de l'horizon B	assez compact	val manq.	très compact	assez compact	peu compact	val manq.	meuble	meuble		
Epaisseur de litière	5	2	2	1	2	1	2	1	2	1
Humus	2	2	2	2	2	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.	non obs.	40	40	20	non obs.	45		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	non obs.	0	0	40	0	0	20	10		
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	non obs.	0	non obs.	40	35	15	20	30		
Type de roche Matériau	grès houiller altérites	grès houiller colluvions	grès houiller altérites	fyschs colluvions	fyschs altérites	calcaires altérites	schistes altérites	calcschistes altérites		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0	0	0	1	1	1	1		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	8	6	6	2	5	5	3	6	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	8	6	6	8	5	5	6	6	6	

**Mélèzein de versant d'ubac
du montagnard supérieur
sur sol peu profond
issu de matériaux carbonatés**

UV 32

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

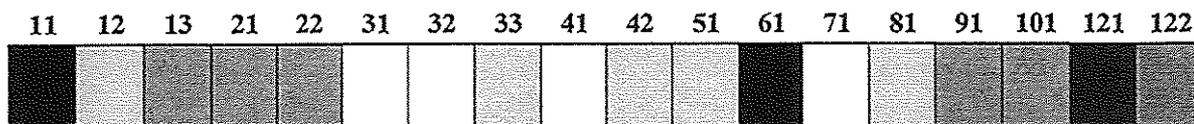
Altitude et flore : 1600 à 1800 m *, difficile avec la flore : présence conjuguée des groupes
81- 91-101-12-13-21-61.

Substrat : Sol peu profond (30 à 50 cm). Altérite de roche en place carbonatée, recouverte ou non
d'une colluvion mince. Eventuellement présence d'un horizon > ou = 70 % d'éléments grossiers
à 40 cm maximum.

Variantes

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

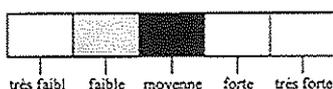
Contraintes : La contrainte édaphique est fortement limitante pour la croissance des peuplements.

Facteurs de variations :

Favorables : Epaisseur de matériaux - situation concave.

Défavorables : Epaisseur faible de matériaux - situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



* Variable suivant les petites régions naturelles

Mélèzein de versant d'ubac du montagnard moyen sur sol profond morainique

UV411

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

Altitude et flore : 1350 à 1600 m : difficile avec la flore - absence du groupe 81.

Substrat : Profond (> ou = 50 cm) sur moraine, colluvion généralement carbonatée (ou issue de roche carbonatée).

Variantes

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

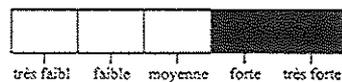
Contraintes : Peu de contrainte, sauf bilan hydrique généralement plus défavorable que dans le montagnard supérieur. Difficulté de régénération.

Facteurs de variations :

Favorables : Situation concave, pentes moyennes 35 à 60 %.

Défavorables : Situation convexe, pentes fortes.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Replat d'ubac du montagnard moyen

n° des relevés	6		19		TYPE : UR.4.1.1 Sol profond Replat morainique du montagnard moyen		177 Hte Tinée (cristalline)
	Briançon.	Briançon.	moyenne	écart type			
Petite Région Naturelle	Briançon.	Briançon.					1
Topographie locale	2	3					1520
Altitude	1400	1520	1460	85			0.88
Rayonnement (KR)	0.72	0.7	0.71	0.01			0.86
Rayonnement (IR)	0.68	0.66	0.67	0.01			344
Exposition de la placette en degrés	330	340					15
Pente en %	35	35	35	0			5
PH dans l'horizon A	7.4	val manq.					14
Epaisseur de l'horizon A en cm	40	15	28	18			sable & limon
Texture de l'horizon A	sableux	limon.					3
Structure de l'horizon A	2	2					sableux
Texture de l'horizon B	sableux	limon.					6
Structure de l'horizon B	2	4					75
Charge en éléments grossiers en B en %	70	40	55	21			compact
Compacité de l'horizon B	val manq.	assez compact					5
Epaisseur de litière	4	2	3	1			6
Humus	2	1					non obs.
Profondeur de réaction à HCL	45	0	23	32			0
Profondeur d'un horizon > =30% d'éléments grossiers	0	15	8	11			14
Profondeur d'un horizon > =60% d'éléments grossiers	5	50	28	32			migmatites éboulis anciens
Type de roche	hétérogène	hétérogène					0
Matériau	éboulis anciens	colluvions					6
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	1					4
Recouvrement du Méléze en 1/10ème	5	6	6				
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	7	6	7				

**Mélèzein en situation de replat
de versant d'ubac
dans le montagnard moyen
sur sol profond morainique**

UR411

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

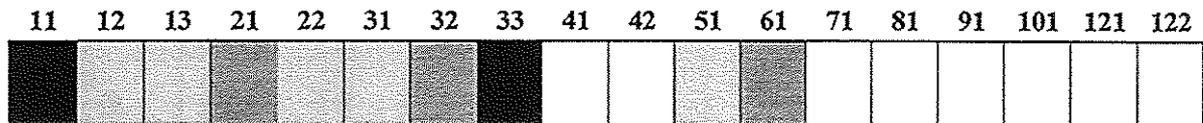
Altitude et flore : 1350 à 1600 m - difficile avec la flore - présence caractéristique des groupes 11-21-32-33-61.

Substrat : Profond > ou = 50 cm sur moraine carbonatée.

Variantes UR 412 : sur sol siliceux profond d'éboulis anciens.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

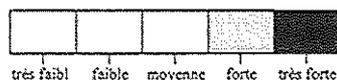
Contraintes : Peu de contraintes, sauf bilan hydrique général plus défavorable qu'en altitude plus élevée (plus sensible encore sur roche siliceuse) - difficultés de régénération.

Facteurs de variations :

Favorables : Sol très profond.

Défavorables : Concurrence des Pins et des feuillus en limite inférieure.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du montagnard moyen

n° des relevés	154	155	175	176	178	159	7	10	TYPE : UV.4.1.2	
	solts profonds								moyenne	écart type
Petite Région Naturelle	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Briançon.	Briançon.		
Topographie locale	1	3	2	3	4	3	3	4		
Altitude	1655	1660	1655	1529	1430	1465	1410	1360	1521	122
Rayonnement (KR)	0.61	0.90	0.52	0.40	0.08	0.33	0.46	0.65	0.49	0.24
Rayonnement (IR)	0.52	0.83	0.47	0.30	0.03	0.24	0.35	0.59	0.42	0.24
Exposition de la placette en degrés	40	70	0	30	23	350	40	40		
Pente en %	55	35	52	75	120	75	76	50	67	26
PH dans l'horizon A	4.5	5	4.5	5.0	4.5	4.5	5.6	val manq.		
Epaisseur de l'horizon A en cm	10	13	20	7	17	25	30	30	19	9
Texture de l'horizon A	sableux	sableux	sableux	sable & limon	sableux	sable & limon	sableux	limon.		
Structure de l'horizon A	4	3	2	3	4	2	4	1		
Texture de l'horizon B	sableux	sableux	sableux	sable & limon	sableux	sableux	sableux	val manq.		
Structure de l'horizon B	4	4	4	3	6	6	4	val manq.		
Charge en éléments grossiers en B en %	35	45	40	55	65	45	85	non obs.	53	17
Compacité de l'horizon B	meuble	compact	peu compact	peu compact	assez compact	meuble	meuble	val manq.		
Epaisseur de litière	8	4	5	5	6	3	4	3	5	2
Humus	6	2	6	5	5	2	5	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	0	0	0	0	0	0	val manq.	0		
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	85	30	non obs.	30	20	non obs.	val manq.	0		
Type de roche	migmatites	migmatites	migmatites	migmatites	migmatites	migmatites	quartzites	grès houiller		
Matériau	éboulis anciens	moraines	éboulis anciens	éboulis anciens	éboulis anciens	éboulis anciens	éboulis anciens	éboulis récents		
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0	0	0	0	0	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	6	6	7	6	8	7	5	8	7	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	6	6	7	6	8	7	6	9	7	

**Mélèzein de versant d'ubac
du montagnard moyen
sur sol profond d'éboulis siliceux**

UV412

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac.

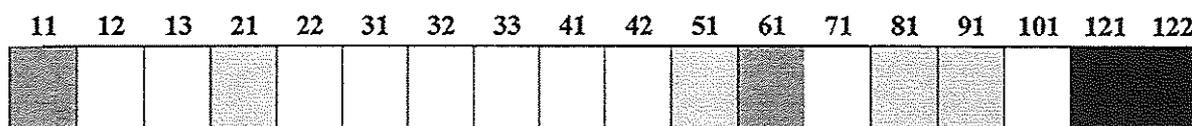
Altitude et flore : 1350 - 1600 m : abondance des groupes 121 et 122 et absence du groupe 101
(le groupe 21 est rare).

Substrat : Sol profond > ou = 50 cm sur éboulis siliceux anciens.

Variantes Il existe probablement une variante sur sol peu profond (UV422) qui n'a pas été rencontrée.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

Contraintes : Peu de contrainte - bilan hydrique généralement plus défavorable que dans le montagnard supérieur.

En Haute Tinée ne pose pas de problème de croissance des peuplements.

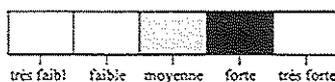
Régénération assez difficile.

Facteurs de variations :

Favorables : - épaisseur du matériau et charge faible en gros blocs d'éboulis.
- situation topographique concave.

Défavorables : Forte charge en gros bloc d'éboulis et situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du montagnard moyen

n° des relevés	55 8 106 133 130					TYPE : UV.4.2.1		132	66	VARIANTE	
	Briançon.	Briançon.	Ubaye	Ubaye	Ubaye	sols peu profonds		Ubaye	Queyras (schistes lustrés)	TYPE : UV.4.3.1	
						moyenne	écart type			moyenne	écart type
Topographie locale	3	1	3	1	4			1	3		
Altitude	1635	1530	1625	1510	1540	1568	58	1610	1550	1580	42
Rayonnement (KR)	0.40	0.48	0.47	0.28	0.62	0.45	0.12	0.95	0.71	0.83	0.17
Rayonnement (IR)	0.36	0.42	0.39	0.19	0.47	0.37	0.11	0.88	0.59	0.74	0.21
Exposition de la placette en degrés	0	340	28	0	54			80	305		
Pente en %	65	60	65	80	70	68	8	35	55	45	14
PH dans l'horizon A	7	val manq.	val manq.	val manq.	val manq.			val manq.	7		
Epaisseur de l'horizon A en cm	15	30	11	25	6	17	10	15	8	12	5
Texture de l'horizon A	limono- argileux	limono- argileux	limon.	limon.	limon.			limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	1	2	2	2	3			2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	limono- argileux	sable & limon	limono- argileux	limon.			limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	3	2	4	6	3			6	4		
Charge en éléments grossiers en B en %	60	70	60	75	70	67	7	75	75	75	0
Compacité de l'horizon B	val manq.	meuble	peu compact	val manq.	assez compact			assez compact	meuble		
Epaisseur de litière	0	1	2	4	5	2	2	4	5	5	1
Humus	2	1	1	1	1			1	4		
Profondeur de réaction à HCL	50	0	0	0	0	10	22	0	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	0	0	0	0	10	2	4	0	10	5	7
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	15	30	10	25	10	18	9	15	20	17.5	4
Type de roche	hétérogène	calcaires	flyschs	flyschs	flyschs			flyschs	schistes		
Matériau	moraines	éboulis anciens	moraines	moraines	moraines			moraines	colluvions		
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	1	1	1	1			1	1		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	3	3	4	5	6	4		4	5	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	6	5	7	7	7	6		0	6	3	

Mélèzein de versant d'ubac du montagnard moyen sur sol profond morainique

UV421

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

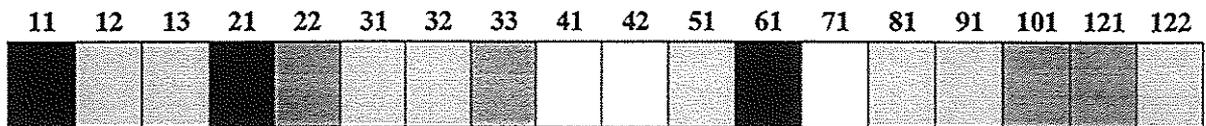
Altitude et flore : 1350 - 1600 m - difficile avec la flore comparable à UV411.

Substrat : Peu profond entre 30 et 50 cm : généralement moraine carbonatée en placage peu épais ou très chargé en éléments grossiers > ou = 70 %.

Variantes UV431 : sol superficiel sur colluvion mince ou altérite peu épaisse.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

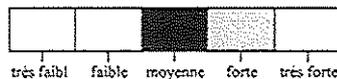
Contraintes : Contraintes édaphiques - l'épaisseur de matériau prospectable influe directement sur la croissance des peuplements.

Facteurs de variations :

Favorables : Epaisseur maximale - situation topographique favorable.

Défavorables : Epaisseur minimale et / ou situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du montagnard moyen

n° des relevés	166	157	12	2	13	159	TYPE : UV 432		132	66	VARIANTE TYPE : UV 431	
	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	Briançon.	Briançon.	Briançon.	Hte Tinée (cristalline)	sols superficiels		Ubaye	Queyras (schistes lustrés)	sols superficiels	
Topographie locale	3	4	1	1	3	3	moyenne	écart type	1	3	moyenne	écart type
Altitude	1455	1580	1550	1500	1490	1545	1520	46	1610	1550	1580	42
Rayonnement (KR)	0.87	0.72	0.56	0.50	0.49	0.32	0.58	0.19	0.95	0.71	0.83	0.17
Rayonnement (IR)	0.66	0.59	0.51	0.42	0.43	0.29	0.47	0.12	0.88	0.59	0.74	0.21
Exposition de la placette en degrés	280	70	330	0	0	335			80	305		
Pente en %	85	90	55	54	55	82	70	17	35	55	45	14
pH dans l'horizon A	5	5	8	7	7	4.5	5.8	1.3	val manq.	7		
Épaisseur de l'horizon A en cm	10	6	35	20	10	25	18	11	15	8	12	5
Texture de l'horizon A	sableux	sableux	limon.	sable & limon	sable & limon	sableux			limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	3	4	3	3	3	4			2	2		
Texture de l'horizon B	sableux	sableux	limon.	sableux	sable & limon	sableux			limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	6	6	3	6	6	6			6	4		
Charge en éléments grosiers en B en %	25	90	50	80	50	80	63	25	75	75	75	0
Compacité de l'horizon B	val manq.	val manq.	val manq.	peu compact	compact	compact			assez compact	meuble		
Épaisseur de litière	2	5	2	4	6	4	4	2	4	5	5	1
Humus	6	6	1	2	2	5			1	4		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.	0	non obs.	non obs.	non obs.			0	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grosiers	25	0	10	0	0	0	6	10	0	10		
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grosiers	25	6	40	20	non obs.	25			15	20		
Type de roche	migmatites	migmatites	grès houiller	grès houiller	grès houiller	migmatites			flyschs	schistes		
Matériau	moraines	moraines	moraines	éboulis anciens	colluvions	moraines			moraines	colluvions		
Éléments grosiers calcaires dans l'horizon A	0	0	1	0	0	0			1	1		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	7	7	5	6	3	6	6		4	5	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	7	6	7	6	6	6		0	6	3	

**Mélèzein de versant d'ubac
du montagnard moyen
sur sol superficiel
issu d'altérite mince de roche siliceuse**

UV432

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac

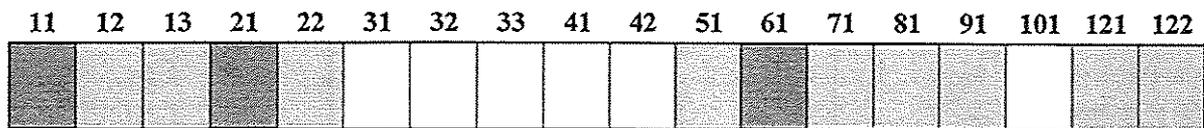
Altitude et flore : 1350 - 1600 m : difficile avec la flore comparable à UV412 (mais 21 plus fréquent et 121 et 122, plus rares).

Substrat : Sol superficiel sur altérite de roche siliceuse (ou présentant soit un horizon compacté à moins de 20 cm, soit un horizon à plus de 70 % d'éléments grossiers à moins de 20 cm).

Variantes

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

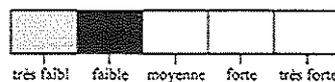
Contraintes : Les contraintes liées au stress hydrique deviennent très importantes pour deux raisons :
- faible épaisseur de sol
- texture sableuse du matériau parallèlement à une altitude faible.

Facteurs de variations :

Favorables : Faible charge en éléments grossiers - dominance des limons dans le sol et position topographique favorable : pente moyenne et situation concave.

Défavorables : Situation convexe sur altérite mince de migmatite.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les ubacs du montagnard inférieur en Hte Tinée

variante
TYPE : UV.5.3.2
sols superficiels

n° des relevés	160	163	TYPE : UV.5.1.2		161	179	TYPE : UV.5.2.2		162
	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	sols profonds		Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	sols peu profonds		Hte Tinée (cristalline)
Petite Région Naturelle									
Topographie locale	3	2	moyenne	écart type	3	2	moyenne	écart type	2
Altitude	1255	1220	1238	25	1355	1280	1318	53	1335
Rayonnement (KR)	0.38	0.64	0.51	0.18	0.57	0.25	0.41	0.23	0.99
Rayonnement (IR)	0.28	0.54	0.41	0.18	0.44	0.19	0.32	0.18	0.84
Exposition de la placette en degrés	334	50			308	348			89
Pente en %	75	60	68	11	75	86	81	7.8	70
PH dans l'horizon A	4.5	5	4.8	0.4	4.5	5.0	4.8	0.4	5.0
Epaisseur de l'horizon A en cm	8	5	7	2	20	40	30	14	5
Texture de l'horizon A	limon.	sableux			sable & limon	limon.			limon.
Structure de l'horizon A	3	2			3	1			2
Texture de l'horizon B	sableux	sableux			sableux	sable & limon			limon.
Structure de l'horizon B	6	4			6	4			3
Charge en éléments grossiers en B en %	50	65	58	11	65	85	75	14	55
Compacité de l'horizon B	peu compact	compact			meuble	val manq.			compact
Epaisseur de litière	2	1	2	1	5	10	8	4	4
Humus	2	2			2	4			2
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.			non obs.	non obs.			non obs.
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	10	0	5	7	0	0	0	0	0
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	50	0	25	35	20	0	10	14	0
Type de roche	migmatite s	migmatite s			migmatite s	migmatite s			migmatites
Matériau	éboulis récents	éboulis anciens			colluvions	éboulis récents			éboulis anciens
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0			0	0			0
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	6	7	7		7	6	7		7
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	7	8	8		8	6	7		7

**Mélèzein de versant d'ubac
du montagnard inférieur
en Haute-Tinée cristalline
sur sol profond**

UV512

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac.

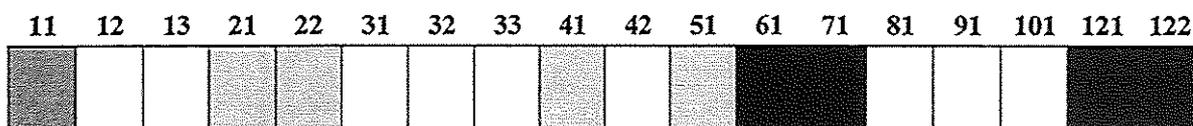
Altitude et flore : Inférieure à 1350 m - apparition du groupe 71, abondance des groupes 61-121-122 (> ou = 50 cm).

Substrat : Sol profond sur éboulis siliceux ancien ou moraine siliceuse.

Variantes UV522 : sol peu profond (30 à 50 cm) (croissance moyenne) - flore identique à UV512.
UV 532 : sol superficiel sur éboulis ou colluvion mince ou issue d'altérite peu épaisse.
(1 relevé : croissance faible).

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

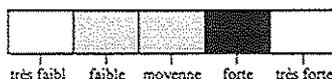
Contraintes : La croissance est bonne sur sol profond mais diminue rapidement avec l'épaisseur de sol.
La régénération semble très difficile.

Facteurs de variations :

Favorables : Epaisseur de sol, situation concave, pente moyenne.

Défavorables : Epaisseur du sol et topographie.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'ubacs du collinéen en Hte Tinée

n° des relevés	164	165	174	150	151	TYPE : UV.6.1.2	
	Hte Tinée (cristalline)	sols profonds					
						moyenne	écart type
Petite Région Naturelle							
Topographie locale	2	1	2	2	3		
Altitude	1155	1035	1055	890	880	1003	117
Rayonnement (KR)	0.21	0.50	0.45	0.34	0.55	0.41	0.14
Rayonnement (IR)	0.15	0.39	0.38	0.26	0.41	0.32	0.11
Exposition de la placette en degrés	20	25	5	345	310		
Pente en %	95	60	60	75	75	73	14
PH dans l'horizon A	5.0	4.0	5.0	4.5	4.5	4.6	0.4
Epaisseur de l'horizon A en cm	10	11	35	10	10	15	11
Texture de l'horizon A	limon.	sable & limon	sable & limon	sable & limon	sable & limon		
Structure de l'horizon A	2	4	3	2	2		
Texture de l'horizon B	sable & limon	sable & limon	sableux	sableux	sableux		
Structure de l'horizon B	4	6	6	4	4		
Charge en éléments grossiers en B en %	65	65	80	40	45	59	16
Compacité de l'horizon B	compact	compact	peu compact	meuble	peu compact		
Epaisseur de litière	2	3	4	0	0	2	2
Humus	2	6	5	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	0	0	0	10	0	2	4
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	10	10	0	20	20	12	8
Type de roche	migmatites	migmatites	migmatites	migmatites	migmatites		
Matériau	moraines	éboulis anciens	éboulis anciens	éboulis récents	éboulis récents		
Eléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0	0	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	7	7	7	4	4	6	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	8	8	8	9	8	8	

Mélèzein de versant d'ubac du collinéen en Haute-Tinée cristalline sur sol profond

UV612

Caractères diagnostiques

Exposition : Ubac.

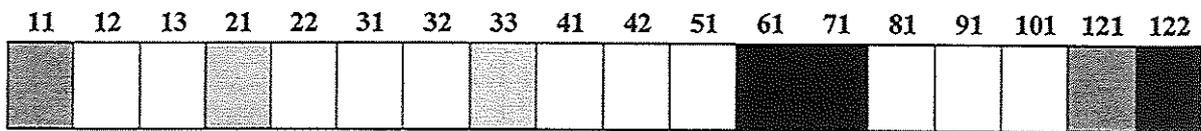
Altitude et flore : Inférieur à 1200 m en présence du groupe 71 et particulièrement de *Buxus sempervirens*, *Quercus petraea* et *Castanea sativa* - absence du groupe 51.

Substrat : Sol profond sur éboulis ou moraine siliceuse.

Variantes Il existe des variantes sur sol peu profond ou superficiel qui n'ont pas été décrites et ne présentent pas d'intérêt sylvicole (intérêt écologique et patrimonial).

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

Contraintes : C'est la limite altitudinale des mélèzes en peuplement en Haute-Tinée. Le stress hydrique est la contrainte la plus importante.

Facteurs de variations :

Favorables : Exposition très confinée - situation topographique favorable.

Défavorables : Exposition proche de plein Est ou plein Ouest et situation convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :

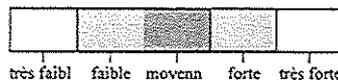


Tableau synthétique des types de station d'ubac

types de station floristiques	UV112	UV131	UV111	UV121	UV22	UV21	UR211	UV311	UR311	UV32	UV312	UV421	UV412	UV432	UV411	UR411	UV512	UV612	
	subalpin supérieur				subalpin inférieur			montagnard supérieur					montagnard moyen				montagnard inférieur	collinéen	
81	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
91	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
101	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
51	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
31	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
32	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
33	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
42	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
121	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
122	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
61	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
71	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ groupe floristique dont les espèces sont peu fréquentes

■ groupe floristique dont les espèces sont fréquentes

■ groupe floristique dont les espèces sont très fréquentes

6 - Les Types de Station d'Adret

Les versants d'adret du subalpin supérieur

n° des relevés	104	116	97	TYPE : AV. 1.1	
	Queyras (calcaire)	Ubaye	Queyras (schistes lustrés)	Sols profonds	
Topographie locale	1	1	2	moyenne	écart type
Altitude	2250	2240	2100	2197	84
Rayonnement (KR)	1.23	1.18	1.12	1.18	0.06
Rayonnement (IR)	1.14	0.95	1.10	1.06	0.10
Exposition de la placette en degrés	234	124	226		
Pente en %	70	50	24	48	23
PH dans l'horizon A	5	5.5	5	5.2	0.3
Epaisseur de l'horizon A en cm	15	9	12	12	3
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	2	1		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	4	4	7		
Charge en éléments grosiers en B en %	35	60	40	45	13
Compacité de l'horizon B	meuble	meuble	peu compact		
Epaisseur de litière	3	5	0	3	3
Humus	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	60	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grosiers	15	0	20	12	10
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grosiers	35	0	non obs.		
Type de roche	calcschistes	flyschs	schistes		
Matériau	éboulis anciens	moraines	flyschs		
Eléments grosiers calcaires dans l'horizon A	0	1	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	6	4	6	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	6	4	6	5	

**Mélèzein de versant d'adret
du subalpin supérieur
sur sol profond**

AV11

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret

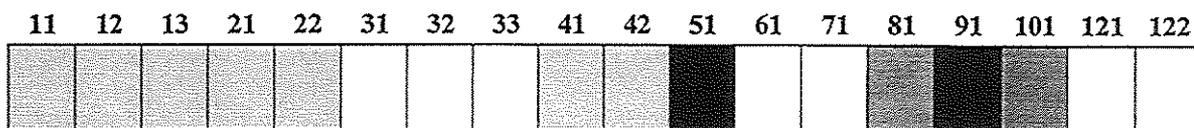
Altitude et flore : Altitude \geq ou = 2100 m de présence d'au moins 1 plante du groupe 81
2 plantes du groupe 91, 3 plantes du groupe 51.

Substrat : Assez profond \geq ou = 50 cm, sur colluvion, moraine ou altérite de schistes.

Variantes Il existe une variante à sol peu profond AV12 qui n'a pas été mise en évidence.
Les variations entre roche acide ou calcaire ne sont pas discriminantes à cette altitude.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

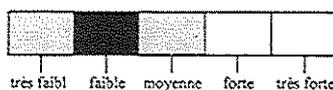
Contraintes : Contraintes climatiques très fortes.

Facteurs de variations :

Favorables : Limite inférieure de l'étage altitudinal.

Défavorables : Limite supérieure, "zone de combat".

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



Les versants d'adret du subalpin supérieur

n° des relevés	57	58	102	TYPE : AV.1.3	
				sols superficiels	
Petite Région Naturelle	Briançon.	Briançon.	Queyras (calcaire)	moyenne	écart type
Topographie locale	3	2	5		
Altitude	2220	2140	2145	2168	45
Rayonnement (KR)	1.16	1.19	0.79	1.05	0.22
Rayonnement (IR)	1.08	1.17	0.69	0.98	0.26
Exposition de la placette en degrés	190	200	305		
Pente en %	50	33	41	41	9
PH dans l'horizon A	6.5	val manq.	5		
Epaisseur de l'horizon A en cm	12	20	18	17	4
Texture de l'horizon A	sable & limon	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	4	2	2		
Texture de l'horizon B	sableux	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	6	4	3		
Charge en éléments grossiers en B en %	80	70	20	57	32
Compacité de l'horizon B	meuble	peu compact	meuble		
Epaisseur de litière	1	2	3	2	1
Humus	4	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	40	60		
Profondeur d'un horizon >= 30% d'éléments grossiers	0	0	60	20	35
Profondeur d'un horizon >= 60% d'éléments grossiers	10	20	60	30	26
Type de roche	grès houiller	hétérogène	calcschistes		
Matériau	colluvions	moraines	colluvions		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	1	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	4	3	5	4	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	4	3	5	4	

Mélèzein de versant d'adret du subalpin supérieur sur sol superficiel

AV13

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

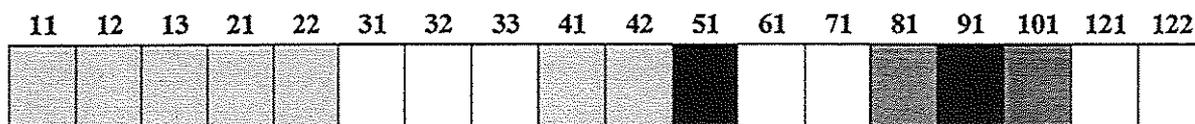
Altitude et flore : Altitude > ou = 2100 m ou présence d'au moins 1 plante du groupe 81,
2 plantes du groupe 91, 3 plantes du groupe 51.

Substrat : Superficiel < 30 cm ou matériau comprenant plus de 80 % d'éléments grossiers.

Variantes Les variations dues à la roche induisent peu de variations sur la flore herbacée à cette altitude.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

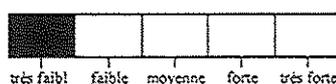
Contraintes : Contraintes climatiques et édaphiques très fortes.

Facteurs de variations :

Favorables : Situation topographique favorable.

Défavorables : Limite supérieure, "zone de combat"

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'adret du subalpin inférieur

n° des relevés	90 Queyras (calcaire)	91 Queyras (calcaire)	92 Queyras (calcaire)	98 Queyras (schistes lustrés)	TYPE : AV.2.1 sols profonds (moraines ou schistes lustrés)	
					moyenne	écart type
Petite Région Naturelle						
Topographie locale	5	3	2	1		
Altitude	1920	1930	1950	2015	1954	43
Rayonnement (KR)	1.19	1.19	1.22	1.14	1.19	0.03
Rayonnement (IR)	1.17	1.16	1.15	1.09	1.14	0.04
Exposition de la placette en degrés	138	220	232	238		
Pente en %	40	40	60	40	45	10
PH dans l'horizon A	5	5	6.5	4.5	5.3	0.9
Epaisseur de l'horizon A en cm	10	10	12	10	11	1
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	3	2	2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	4	3	3	4		
Charge en éléments gros en B en %	20	40	40	40	35	10
Compacité de l'horizon B	assez compact	assez compact	peu compact	meuble		
Epaisseur de litière	3	2	3	1	2	1
Humus	2	2	2	2		
Profondeur de réaction à HCL	non obs.	non obs.	12	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments gros	60	10	12	10	23	25
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments gros	70	non obs.	non obs.	35		
Type de roche	schistes	schistes	calcschistes	schistes		
Matériau	colluvions	colluvions	colluvions	altérites		
Éléments gros calcaires dans l'horizon A	0	0	1	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	5	6	5	4	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	6	5	4	5	

Les mélèzeins de versant d'adret du subalpin inférieur sur sol profond

AV21

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

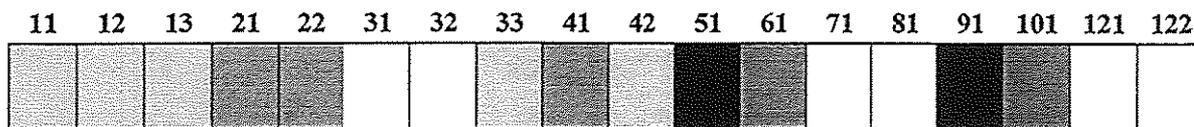
Altitude et flore : Altitude comprise entre 1900 et 2100 ; groupes floristiques caractéristiques 91-51-61-41.

Substrat : Profond > ou = 50 cm sur moraines ou schistes lustrés.

Variantes Il existe une variante à sol peu profond AV22, qui n'a pas été mise en évidence.
Les variations entre roche acide ou calcaire ne sont pas apparues dans la flore.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

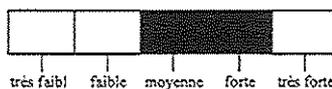
Contraintes : Saison de végétation encore courte.

Facteurs de variations :

Favorables : Limite d'altitude inférieure, topographie, épaisseur de matériau.

Défavorables : Limite supérieure - éboulis en bloc.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



Les versants d'adret du subalpin inférieur

n° des relevés	101	142	172	144	TYPE : AV.2.3	
					Soils superficiels (moraines ou schistes lustrés)	
Petite Région Naturelle	Queyras (calcaire)	Ubaye	Hte Tinée (cristalline)	Ubaye	moyenne	écart type
Topographie locale	2	1	2	4		
Altitude	2060	2085	1970	1980	2024	57
Rayonnement (KR)	1.23	1.10	1.24	0.91	1.12	0.15
Rayonnement (IR)	1.16	0.95	1.17	0.82	1.03	0.17
Exposition de la placette en degrés	240	100	130	78		
Pente en %	80	80	70	50	70	14
PH dans l'horizon A	val manq.	6.5	4.5	5		
Epaisseur de l'horizon A en cm	4	10	16	15	11	6
Texture de l'horizon A	sable & limon	limon.	sable & limon	limon.		
Structure de l'horizon A	2	1	2	3		
Texture de l'horizon B	sable & limon	limon.	sable & limon	limon.		
Structure de l'horizon B	3	1	3	4		
Charge en éléments grosiers en B en %	60	50	55	70	59	9
Compacité de l'horizon B	meuble	peu compact	peu compact	compact		
Epaisseur de litière	1	4	4	3	3	1
Humus	1	2	6	2		
Profondeur de réaction à HCL	0	10	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grosiers	0	0	0	15	4	8
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grosiers	4	30	50	15	25	20
Type de roche	calcaires	flyschs	migmatites	flyschs		
Matériau	éboulis anciens	colluvions	éboulis anciens	colluvions		
Eléments grosiers calcaires dans l'horizon A	1	1	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	5	4	6	4	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	4	6	4	5	

Les mélèzeins de versant d'adret du subalpin inférieur sur sol superficiel

AV23

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

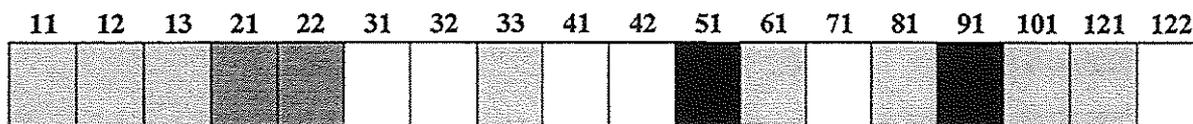
Altitude et flore : Altitude comprise entre 1900 et 2100 m ; groupes floristiques caractéristiques 91-51 (61) et 41 est absent ou très rare.

Substrat : Sol superficiel sur éboulis calcaire ou schistes lustrés (< 30 cm).

Variantes Les variations entre roche acide ou calcaire n'ont pas pu être mises en évidence, compte tenu du nombre de relevés.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

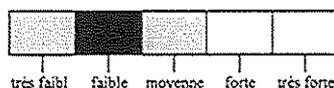
Contraintes : Saison de végétation encore courte et stress hydrique, rapidement atteint compte tenu de la faible épaisseur du sol et de l'exposition.

Facteurs de variations :

Favorables : Topographie concave et pente moyenne.

Défavorables : Topographie convexe et pente forte.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



Les versants d'adret du montagnard supérieur

n° des relevés	93	99	145	156	167	TYPE : AV.3.1 (moraines ou schistes lustrés)	
	Queyras (calcaire)	Queyras (schistes lustrés)	Ubaye	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)	moyenne	écart type
Petite Région Naturelle							
Topographie locale	1	2	2	3	2		
Altitude	1830	1895	1900	1655	1585	1773	145
Rayonnement (KR)	1.27	1.17	1.09	1	0.82	1.07	0.17
Rayonnement (IR)	1.25	1.12	1.1	0.78	0.62	0.97	0.26
Exposition de la placette en degrés	160	230	104	270	284		
Pente en %	65	40	53	100	85	69	24
PH dans l'horizon A	5.5	5.0	5.5	5.0	4.5	5.1	0.4
Epaisseur de l'horizon A en cm	8	18	6	25	5	12	9
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	limon.	sableux	sableux		
Structure de l'horizon A	2	1	3	4	3		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	limon.	sableux	sableux		
Structure de l'horizon B	7	3	4	6	6		
Charge en éléments gros en B en %	80	25	35	45	10	39	26
Compacité de l'horizon B	assez compact	meuble	compact	meuble	peu compact		
Epaisseur de litière	2	2	2	4	2	2	1
Humus	2	2	2	6	2		
Profondeur de réaction à HCL	25	non obs.	non obs.	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments gros	8	80	0	25	50	33	33
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments gros	25	non obs.	non obs.	40	50		
Type de roche	calcschistes	schistes	flyschs	migmatites	migmatites		
Matériau	altérites	altérites	moraines	éboulis anciens	moraines		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	0	0	0	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	5	6	4	7	7	6	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	6	5	7	7	6	

Mélèzein de versant d'adret du montagnard supérieur sur sol profond

AV31

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

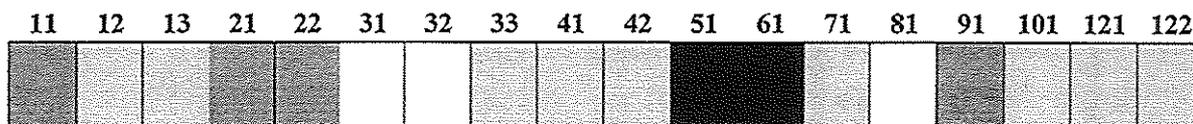
Altitude et flore : 1600 à 1900 m. Présence des groupes 51-61-91 (groupe 71 présent uniquement sur les migmatites de Haute-Tinée).

Substrat : Sol profond > ou = 50 cm, sur moraine, éboulis ou altérite épaisse de schistes.

Variantes Il existe une variante (AV312) sur migmatite propre à la Haute-Tinée qui n'a pas été individualisée, compte tenu du faible nombre de relevés (2), mais visible cependant sur le tableau en vis à vis.

Végétation :

Groupes floristiques



Remarque : Variante acide : Absence des groupes 101 et 12 et présence forte du groupe 71.

Potentialités forestières :

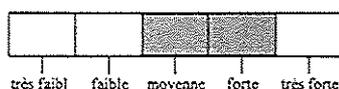
Contraintes : Limite inférieure liée au stress hydrique.
Régénération difficile.

Facteurs de variations :

Favorables : . en Haute-Tinée, le bilan hydrique est plus favorable.
. profondeur de sol et situation topographique concave.

Défavorables : . Briançonnais, situation convexe et pente forte.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les replats d'adret du montagnard

n° des relevés	187	173	192	TYPE : AR.3.1 Replats d'adret sois profonds	
				moyenne	écart type
Petite Région Naturelle	Hte.Tinée (calcaire)	Hte Tinée (cristalline)	Hte Tinée (cristalline)		
Topographie locale	3	3	1		
Altitude	1800	1800	2000	1867	115
Rayonnement (KR)	1.12	1.12	1.19	1.14	0.04
Rayonnement (IR)	1	1	1	1.10	0.07
Exposition de la placette en degrés	238	125	180		
Pente en %	32	30	30	31	1
PH dans l'horizon A	val manq.	5	5		
Epaisseur de l'horizon A en cm	14	15	60	30	26
Texture de l'horizon A	limon.	sableux	sable & limon		
Structure de l'horizon A	2	3	2		
Texture de l'horizon B	limon.	sableux	sableux		
Structure de l'horizon B	4	4	4		
Charge en éléments grosiers en B en %	65	50	65	60	9
Compacité de l'horizon B	compact	assez compact	meuble		
Epaisseur de litière	3	4	1	3	2
Humus	1	5	2		
Profondeur de réaction à HCL	0	non obs.	non obs.		
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grosiers	0	0	0	0	0
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grosiers	15	non obs.	0		
Type de roche	calcaire	migmatites	carbonifère		
Matériau	colluvions	colluvions	quartzites		
Eléments grosiers calcaires dans l'horizon A	1	0	0		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	7	7	6	7	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	6	7	6	6	

Mélèzein en situation de replat de versant d'adret dans le montagnard supérieur et subalpin inférieur sur sol profond

AR31

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

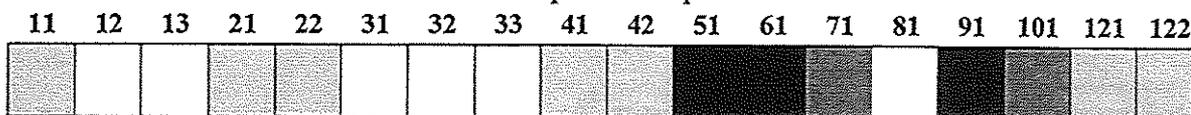
Altitude et flore : 1600 à 2000 m, flore caractéristique groupes 91-51-61-71

Petite région naturelle : Haute Tinée - quelle que soit la nature de la roche observée.

Variantes Il existe probablement des variantes d'altitude entre subalpin et montagnard qui n'ont pas été recherchées, compte tenu du nombre de relevés (3).

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

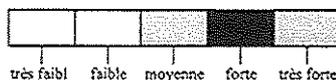
Contraintes : Taille des replats souvent très faible (anciennes terrasses de culture).

Facteurs de variations :

Favorables : Grande surface de replat avec topographie concave (très rare).

Défavorables : Terrasses étroites se rapprochant d'un versant irrégulier.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze:



Les versants d'adret du montagnard supérieur

n° des relevés	62	64	82	100	112	TYPE : AV.3.2	
	Queyras (calcaire)	Queyras (calcaire)	Queyras (calcaire)	Queyras (schistes lustrés)	Ubaye	Sols peu profonds	
						moyenne	écart type
Petite Région Naturelle							
Topographie locale	1	4	2	2	2		
Altitude	1700	1830	1840	1705	1900	1795	89
Rayonnement (KR)	1.19	1.16	1.12	1.18	1.02	1.13	0.07
Rayonnement (IR)	1.10	1.07	0.93	0.97	0.89	0.99	0.09
Exposition de la placette en degrés	120	120	10	250	92		
Pente en %	63	50	82	85	55	67	16
PH dans l'horizon A	val manq.	7	6.9	val manq.	6		
Epaisseur de l'horizon A en cm	25	12	30	10	2	16	11
Texture de l'horizon A	limon.	limon.	sable & limon	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	2	2	2	2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	limon.	sable & limon	limon.	limon.		
Structure de l'horizon B	4	3	4	7	3		
Charge en éléments grossiers en B en %	40	20	70	70	25	45	24
Compacité de l'horizon B	meuble	meuble	meuble	peu compact	peu compact		
Epaisseur de litière	8	2	4	0.5	2	3	3
Humus	1	2	2	1	2		
Profondeur de réaction à HCL	0	12	45	0	15	14	18
Profondeur d'un horizon > = 30% d'éléments grossiers	25	40	30	10	30	27	11
Profondeur d'un horizon > = 60% d'éléments grossiers	45	40	40	25	30	36	8
Type de roche	calcschistes	calcschistes	calcschistes	calcaires	flyschs		
Matériau	altérites	moraines	colluvions	éboulis récents	colluvions		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	1	1	1	1		
Recouvrement du Méléze en 1/10ème	4	4	6	5	4	5	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	4	6	5	6	5	

Mélèzein de versant d'adret du montagnard supérieur sur sol peu profond

AV32

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

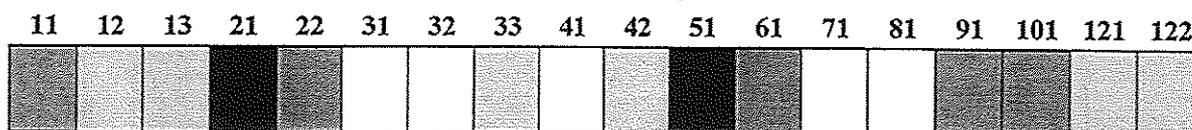
Altitude et flore : 1600 à 1900 m. Présence des groupes 51-61-91.

Substrat : Sol peu profond inférieur ou égal à 50 cm ou présentant au-delà une charge en éléments grossiers supérieurs à 70 %.

Variantes Les variations dues à la nature de la roche n'apparaissent pas, compte tenu du faible nombre de relevés.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

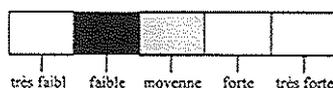
Contraintes : Contraintes édaphiques assez fortes.

Facteurs de variations :

Favorables : Profondeur maximum, situation topographique concave.

Défavorables : Profondeur minimum, situation topographique convexe.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :



Les versants d'adret du montagnard supérieur

n° des relevés	59	60	137	TYPE AV.3.3	
	Briançon.	Briançon.	Ubaye	Sols superficiels	
Topographie locale	1	1	1	moyenne	écart type
Petite Région Naturelle					
Altitude	1900	1810	1800	1837	55
Rayonnement (KR)	1.26	1.24	1.00	1.17	0.14
Rayonnement (IR)	1.24	1.19	0.93	1.12	0.17
Exposition de la placette en degrés	160	150	90		
Pente en %	60	53	40	51	10
PH dans l'horizon A	val manq.	val manq.	val manq.		
Epaisseur de l'horizon A en cm	35	40	7	27	18
Texture de l'horizon A	limono-argileux	limon.	limon.		
Structure de l'horizon A	3	2	2		
Texture de l'horizon B	limon.	sableux	limon.		
Structure de l'horizon B	3	2	3		
Charge en éléments grossiers en B en %	70	80	70	73	6
Compacité de l'horizon B	meuble	val manq.	peu compact		
Epaisseur de litière	6	5	5	5	1
Humus	1	1	1		
Profondeur de réaction à HCL	0	0	0	0	0
Profondeur d'un horizon >= 30% d'éléments grossiers	0	0	0	0	0
Profondeur d'un horizon >= 60% d'éléments grossiers	0	0	10	3	6
Type de roche	calcaires	calcaires	flyschs		
Matériau	éboulis récents	éboulis récents	altérites		
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A	1	1	1		
Recouvrement du Mélèze en 1/10ème	4	4	5	4	
Recouvrement de la strate arborescente en 1/10ème	5	5	5	5	

Les mélèzeins de versant d'adret du montagnard supérieur sur sol superficiel

AV33

Caractères diagnostiques

Exposition : Adret.

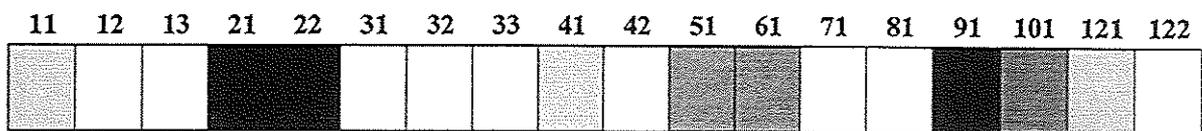
Altitude et flore : 1600 à 1900 m. Présence des groupes 91-51-61. Absence du groupe 81.

Substrat : Sol superficiel ou présence d'un horizon à forte charge en éléments grossiers (> ou = 70 %) à moins de 20 cm.

Variantes Les variations dues à la nature de la roche n'apparaissent pas, compte tenu du faible nombre de relevés.

Végétation :

Groupes floristiques



Potentialités forestières :

Contraintes : Contraintes édaphiques fort accentuées par l'exposition.

Facteurs de variations :

Favorables : Topographie concave, pente moyenne.

Défavorables : Topographie convexe, pente forte.

Estimation de la croissance des peuplements de mélèze :

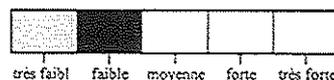


Tableau synthétique des types de station d'adret

types de station	AV11	AV13	AV23	AV21	AV33	AV32	AV31	AR31
groupes floristiques	subalpin supérieur		subalpin inférieur		montagnard supérieur			
81	■	■	■					
91	■	■	■	■	■	■	■	■
101	■	■	■	■	■	■	■	■
51	■	■	■	■	■	■	■	■
12	■	■	■	■		■	■	
13	■	■	■	■		■	■	
11	■	■	■	■	■	■	■	■
21	■	■	■	■	■	■	■	■
22	■	■	■	■	■	■	■	■
31						■		
32								
33			■	■		■	■	
41	■	■		■	■		■	■
42	■	■		■		■	■	■
121			■		■	■	■	■
122						■	■	■
61			■	■	■	■	■	■
71							■	■



groupe floristique dont les espèces sont peu fréquentes



groupe floristique dont les espèces sont fréquentes



groupe floristique dont les espèces sont très fréquentes

7 - Estimation de la croissance des peuplements de mélèze

	très faible	faible	moyenne	forte	très forte
AV13	■				
UV131	■	■			
AV33	■	■			
UV432	■	■			
UV112	■	■	■		
AV11	■	■	■		
UV121	■	■	■		
AV23	■	■	■		
AV32	■	■	■		
UV22	■	■	■		
AV21	■	■	■		
UV111	■	■	■		
UV32	■	■	■		
UV612	■	■	■	■	
UV421	■	■	■	■	
UV21	■	■	■	■	
AV31	■	■	■	■	
UR211	■	■	■	■	
UV512	■	■	■	■	
UV311	■	■	■	■	
UV412	■	■	■	■	
UV312	■	■	■	■	
AR31	■	■	■	■	■
UV411	■	■	■	■	■
UR311	■	■	■	■	■
UR411	■	■	■	■	■



croissance la plus probable sur le type de station



croissance possible en fonction des critères de variation éventuelles

Remarque:

les informations ci-dessus relatives à la croissance des peuplements , n'ont qu'un caractère indicatif .

Elles ne sont pas le résultat de véritables relations "station production" . Ce sont des potentialités

déduites du compartiment climatique et de la réserve hydrique estimé du sol ,confronté à des observations subjectives de la croissance des peuplements effectuées lors de chaque relevés.

Elles ne peuvent servir ni pour un diagnostic de gestion (type de sylviculture, plantations,etc...) ni pour une aide à la détermination des stations forestières, tant qu'elles n'ont pas été validés par des mesures dendrométriques .

Elles restent cependant intéressantes pour dégager les grandes tendances.

8 - Premières remarques concernant la régénération des mélèzeins

D'après les observations faites, de façon non formelle, les régénérations se font très facilement sur les matériaux morainiques si le sol est légèrement mis à nu (érosion, talus de route, action de l'homme, etc...). Sur les éboulis récents, le Mélèze est un colonisateur, et sur éboulis anciens, il se régénère assez facilement.

Par ailleurs, plus il s'élève en altitude, plus son aptitude à la régénération est bonne. En pelouse subalpine, il se régénère bien malgré la végétation concurrente et le pâturage (assez faible à cette altitude). Dans les mêmes conditions de recouvrement de la végétation dans l'étage montagnard (on ne peut pour l'instant parler que de recouvrement), il rencontre beaucoup plus de difficulté à s'implanter dans l'étage montagnard (jusqu'à environ 1800 m.)

L'influence du pâturage semble déterminante pour l'implantation des semis. Il induit 3 facteurs défavorables :

1 → un tassement important du sol sur les zones de replat.

2 → une modification de la flore dans la zone de séjour prolongé : apparition d'essence nitratophile (Ortie, Epinard sauvage) et une explosion des renonculacées, et géraniacées. La densification du tapis herbacé est telle qu'il devient absolument hostile à l'installation de semis de mélèze.

3 → abrutissement des semis. Les semis s'ils arrivent à s'installer lors de décapages accidentels (avalanches, glissement) sont abrutis et finalement détruits lorsqu'ils se trouvent à proximité de zone fortement pâturée.

Un facteur favorable : le surpâturage induit quant à lui dans les zones de pente moyenne à forte, une **érosion favorable**. Il faut cependant une charge de pâturage très importante pour que les troupeaux consentent à aller dans ces pentes. La concentration de bétail doit être suffisante pour rajeunir le sol par mise à nu de l'horizon de surface.

C'est peut être une piste à suivre un peu plus loin pour favoriser des régénérations à moindre frais dans des lieux difficilement accessibles aux engins....

CLEF DES TYPES DE STATION

Remarque :

L'ensemble des types de station décrit dans cet ouvrage est lié d'une part à un plan d'échantillonnage (massifs tests) d'autre part, au nombre de relevés effectués. En conséquence, il ne serait être exhaustif, même s'il embrasse la grande majorité des stations présentes sur le terrain. Ainsi certains types ont pu, soit échapper au relevé de terrain (type de station rare), soit être trop marginal pour être élevé au rang de type et ne sont ainsi caractérisés que comme variante.

Toutefois, compte tenu de la structuration des types stations et de leur nomenclature simple, il reste possible à chacun, dès lors qu'il utilise les mêmes critères, de définir un nouveau type à l'aide des clefs présentées ci-après.

clef des types de station d'ubac

types de station	UV112	UV131	UV111	UV121	UV22	UV21	UR211	UV311	UR311	UV32	UV312	UV421	UV412	UV432	UV411	UR411	UV512	UV612	
	subalpin supérieur				subalpin inférieur			montagnard supérieur					montagnard moyen				montagnard inférieur	collinon	
étage de végétation	superficiel		épais	pau épais	épais		épais	épais	épais	pau épais	épais	pau épais	épais	superficiel	épais	épais	épais	épais	
épaisseur de sol	substrat issu de roche carbonaté		substrat issu de roche carbonaté	substrat issu de roche carbonaté	indifférencié		substrat issu de roche carbonaté												
substrat	versant		versant	versant	versant		replat	versant	replat	versant	versant	versant	versant	versant	versant	replat	versant	versant	
topographie	versant		versant	versant	versant		replat	versant	replat	versant	versant	versant	versant	versant	versant	replat	versant	versant	
81	groupes floristiques																		
91																			
101																			
51																			
12																			
13																			
11																			
21																			
22																			
31																			
32																			
33																			
41																			
42																			
121																			
122																			
61																			
71																			

■ groupe floristique dont les espèces sont peu fréquentes

■ groupe floristique dont les espèces sont fréquentes

■ groupe floristique dont les espèces sont très fréquentes

clef des types de station d'adret

types de station		AV11	AV13	AV23	AV21	AV33	AV32	AV31	AR31
étage de végétation		subalpin supérieur		subalpin inférieur		montagnard supérieur			
épaisseur de sol		épais	superficiel	superficiel	épais	superficiel	peu épais	épais	épais
topographie		versant	versant	versant	versant	versant	versant	versant	replat
81	groupes floristiques								
91									
101									
51									
12									
13									
11									
21									
22									
31									
32									
33									
41									
42									
121									
122									
61									
71									



groupe floristique dont les espèces sont peu fréquentes



groupe floristique dont les espèces sont fréquentes



groupe floristique dont les espèces sont très fréquentes

Bibliographie

- ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ETUDE DES SOLS (AFES) 1992 - Préférentiel pédologique INRA.
- BECKER M., 1984 - Indices de climat lumineux selon la pente et l'exposition pour les latitudes 40 à 50° - Bulletin écologique.
- BOISSEAU B., NOUALS D., RIPERT C., 1992 - Guide technique du forestier méditerranéen français "Stations forestières" - Cemagref Aix-en-Provence.
- BONNIER G., 1990 - La Grande Flore en couleurs de Gaston Bonnier - Editions BELIN.
- BOURCET J., 1984 - Le Mélèze dans les Alpes internes - Revue Forestière Française - Tome XXXVI-1.
- BRETHERS A., 1989 - La Typologie des stations forestières, recommandations méthodologiques - Revue forestière française - XLI-1.
- BRGM - cartes géologiques - feuille Gap 1/250 000 - feuilles St-Etienne de Tinée, Embrun, Aiguilles de Chambeyron, Barcelonnette 1/50 000.
- CADEL G. et GILOT J.C., 1963 - Feuille de Briançon XXV-36 ; Doc. pour la carte de végétation des Alpes I (91-139), Grenoble.
- CHASSE., 1994 - Atlas de la Flore des Hautes Alpes - Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charance.
- COSTE H., 1990 - Flore descriptive et illustrée de la France - Librairie scientifique et technique Albert Blanchard - Paris.
- DAGET Ph., GODRON M., 1985 - Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés - Masson.
- DOREE A., 1995 - Flore Pastorale de Montagne - Tome 1 : les graminées - Editions Boubee - Cemagraf.
- DUBOST-BARBERO M., 1987 - Communication au séminaire "MAB" sur les "Dehesas" et systèmes sylvo-pastoraux similaires - Le mélèzein des Alpes méridionales.
- DUCHAUFOR Ph., 1952 - Etude sur l'écologie et la sylviculture du Mélèze - Pédologie et facteurs biotiques - Annales de l'ENGREF, Tome XIII, fascicule 1.
- DUCHAUFOR Ph., 1995 - Pédologie, sol, végétation, environnemen, 4ème édition - Masson.
- DUHAMEL G., 1994 - Flore pratique illustrée des Carex de France - Editions Boubee.
- FOUCAULT A., RAOULT J.F., 1995 - Dictionnaire de géologie, 4ème édition - Masson.
- FOURCHY P., 1952 - Etude sur l'écologie et la sylviculture du Mélèze - Ecologie du Mélèze particulièrement dans les Alpes françaises - Annales de l'ENGREF, Tome XIII, fascicule 1.
- FOURNIER P., 1990 - Les Quatre Flores de France - Editions Lechevalier.
- GRESLIER N., 1993 - Inventaire des forêts subnaturelles de l'Arc alpin français - Mémoire de 3ème année de formation des ingénieurs forestiers - Engref.
- GREY-WILSON C. et BLAMEY M., 1990 - Guide complet des fleurs de Montagne - Delachaux et Niestlé.
- JABIOL B., BRETHERS A., PONGE J.F., TOUTAIN F., BRUN J.J., 1995 - L'Humus sous toutes ses formes - ENGREF Nancy.
- KERGUELEN M. et PLONKA F., 1989 - Les Festuca de la Flore de France - Bulletin de la Société botanique du Centre-ouest, numéro spécial 10.

- **LADIER J., BOISSEAU B.**, 1994 - Typologie des stations forestières du massif de Ste-Victoire - Cemagref Aix-en-Provence.
- **LADIER J., NOUALS D., BONNASSIEUX D.**, 1996 - Etude des Milieux forestiers et de la Dynamique végétale dans la zone du Pin noir d'Autriche (Préalpes du Sud marno-calcaires) - Tome 3 Substrats et Paysages, première approche des unités écologiques. Cellule Régionale d'Appui Technique de l'O.N.F. PACA.
- **LAVAGNE A.**, 1954 - Le Mélèze dans la vallée de l'Ubaye - ses groupements naturels - le phénomène "per descendum" - Annales des sciences forestières ENGREF Nancy.
- **MICHALLET R., PETETIN A., SOUCHIER B.**, 1995 - Catalogue détaillé des stations forestières du Sud Isère. Laboratoire des écosystèmes alpins, Centre de biologie alpine, Université Joseph Fournier, Grenoble.
- **NOUALS D., JAPPIOT M.**, 1996 - Les stations forestières des plateaux et monts de Vaucluse et des versants sud des montagnes de Lure et Ventoux - Cemagref Aix-en-Provence.
- **OZENDA P.**, 1985 - La végétation de la chaîne alpine - Masson.
- **PIGNATTIS**, 1982 - Flora d'Italie - Editions Edagricole - Bologne.
- **RAMEAU J.C.**, 1986 - Le Tapis végétal : structuration, méthode d'étude, intégrations écologiques - Brochure ENGREF Nancy.
- **RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G.**, 1984 - Flore Forestière Française - Tome 2 - Montagnes I.D.F.
- **SANDOZ H., BARBERO M.**, 1974 - Les Fruticés à Rhododendron ferrugineum et juniperus nana et les mélèzeins des Alpes maritimes et Ligures - Revue de Biologie et d'écologie méditerranéenne Tome 1 n° 3 pp 63 - 96.
- **VARESE P.**, 1989 - Approche stationnelle de la Forêt de Marassan - Queyras.
- **VARESE P.**, 1989 - Prétude pour la typologie des stations forestières du Queyras.

Liste des annexes

- Indices climatiques pour quelques postes des Alpes du Sud
- Normales climatiques pour quelques postes des Alpes du Sud
- Tableau synthétique de répartition des groupes floristiques en fonction des variables écologiques
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes en Haute-Tinée cristalline
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes en Haute-Ubaye
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes dans le Briançonnais
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes dans le Queyras (calcaire)
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes dans le Queyras (schistes lustrés)
- Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes en Haute-Tinée calcaire
- Extrait des profils indicés des espèces présentes sous mélèzein
- Roche constituante du matériau parental (migmatites)
(flyschs)
 - Profondeur d'apparition d'une réaction à HCl
(profondeur < 10 cm)
 - Profondeur d'apparition d'une réaction à HCl
(profondeur > 90 cm)
 - Éléments grossiers calcaire dans l'horizon A
 - Coefficient de rayonnement direct
 - l'Altitude
- Protocole de terrain et codage de la fiche de relevé écologique
- Fiche de relevé des variables écologiques
- Fiche de relevé de la végétation
- Indice de climat radiatif combinant pente et exposition de M. BECKER

Indices climatiques pour quelques postes des Alpes du Sud

localité	Altitude	De Martonne	O2	Gams	indice de xéricité "PE/M"	M-m	P mini. de juillet	P d'été	P an.	T° moy. an.	nb. mois froid
Villard Loubière	1030	74.2	151.5	39.6	11.2	29.3	67	250	1246	6.8	6
St Martin de Vésubie	1000	59.6	167.6	39.8	10.6	25.2	72	256	1202	10.2	5
St Firmin	950	61.5	129.1	40.7	8.8	30.3	57	213	1103	7.9	6
St Bonnet	1020	63.3	139.5	42.5	8.9	28.3	52	206	1113	7.6	6
La Chapelle en Vlagaudemar	1265	81.4	168.0	43.2	12.0	28.6	67	262	1348	6.6	6
St Etienne en Dévoluy	1350	75.9	158.5	48.4	11.3	27.0	61	231	1198	5.8	6
Pelvoux	1260	60.7	121.8	50.1	7.6	30.7	46	184	1054	7.4	6
Embrun	871	36.2	86.2	50.5	6.8	29.3	47	176	717	9.8	5
Allos	1450	67.4	140.4	52.1	10.7	28.6	60	241	1129	6.8	6
St Etienne sur Tinée	1610	65.8	160.7	55.3	11.0	24.7	55	225	1116	7.0	6
Barcelonnette	1140	43.7	80.8	56.2	7.0	33.6	49	174	763	7.4	5
Monetier les bains	1490	58.5	105.8	58.0	7.7	31.5	47	174	932	5.9	6
Briançon	1324	42.7	92.5	60.3	6.4	28.9	36	151	754	7.7	6
La Grave	1140	63.9	131.2	62.4	11.6	25.5	65	215	932	4.6	7
Ceilac	1640	54.4	101.6	64.0	10.4	28.2	53	206	799	4.7	7
St Véran	2010	53.0	103.3	69.1	10.3	26.7	49	197	769	4.5	8

normales climatiques pour quelques postes des alpes du sud

lieu	code alt.	lat.	long.	extrême					mois froid	"S"Emberger	G.E	G.S.V.															
				print.	été	aut.	hiv.	s.v					an														
ALLOS	40061	1450	44.15	6.36	60	-0.6	6.8	1.77	-5.4	4.4	0.6	6	10.7	67.4	56.38	55.58											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 28.6																											
Gams																											
140.4																											
G.H																											
52.09																											
52.82																											
BRIANCON	50231	1324	44.54	6.35	36	-5.4	0.9	8.9	3.17	-4.7	6.4	6	6.4	42.7	65.48	64.94											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 28.9																											
Gams																											
92.5																											
G.H																											
60.34																											
57.12																											
BARCELONNETE	40191	1140	44.24	6.41	49	-8.6	0.2	7.3	0.7	-7.4	5.2	5	7.0	43.7	58.59	59.48											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 33.6																											
Gams																											
80.8																											
G.H																											
56.21																											
56.59																											
CEILLAC	50261	1640	44.4	6.48	53	-8.3	19.9	8.5	18.7	10.9	1.7	1	10.4	54.4	63.32	64.22											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 28.2																											
Gams																											
101.6																											
G.H																											
64.02																											
66.41																											
EMBRUN	50461	871	44.33	6.29	47	-3.6	25.7	3.1	11.3	5.27	-2.7	5	6.8	36.2	51.05	52.75											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 29.3																											
Gams																											
86.2																											
G.H																											
50.54																											
50.27																											
LA GRAVE	50631	1780	45.04	6.16	65	-7.0	18.5	-1.9	5.9	0.7	-6.7	7	11.6	63.9	64.21	65.69											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 25.5																											
Gams																											
131.2																											
G.H																											
62.36																											
58.28																											
La Chapelle en Vaigaudemar	50641	1265	44.48	6.11	67	-6.7	21.9	-0.2	8.2	2.53	-6.1	6	12.0	81.4	50.36	49.20											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 28.6																											
Gams																											
168.0																											
G.H																											
43.18																											
40.29																											
Monétier les Bains	50791	1490	44.58	6.3	47	-9.0	22.5	11.0	21.4	13.9	4.3	0	7.7	58.5	64.96	63.76											
																	pluie										
																	température										
																	moy.an.										
Mois sec Gaussien																											
M-m = 31.5																											
Gams																											
105.8																											
G.H																											
57.97																											
52.68																											

lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
PELVOUX	51011	1260	44.52	6.29	46	246	184	311	313	334	1054	6	7.6	60.7	59.71	57.54
	pluie	m			-6.5	0.6	8.0	2.47	-5.6	5.8	1.4	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			24.2	22.8	14.3	3.9	19.5	13.4	0	0		Gams	45.37	
	mois an.				16.4	6.6	15.4	8.4	-0.9	12.6	7.4	M-m = 30.7		50.09	G.H	45.18
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
St. FIRMIN	51421	950	44.46	6.01	57	264	213	319	307	378	1103	6	8.8	61.5	48.11	46.32
	pluie	m			-6.1	0.8	8.6	2.7	-5.3	6.2	1.7	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			24.2	13.7	23.0	14.8	5.2	20.0	14.2	0		Gams	36.67	
	mois an.				16.7	7.2	15.8	8.8	-0.1	13.1	7.9	M-m = 30.3		40.74	G.H	37.73
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
St VERAN	51571	2010	44.43	6.52	49	173	197	230	169	318	769	8	10.3	53.0	68.99	69.21
	pluie	m			-7.6	-2.6	5.8	0.47	-7.0	3.1	-0.8	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			19.1	7.8	17.8	11.3	2.6	14.4	9.9	0		Gams	65.41	
	mois an.				12.8	2.6	11.7	5.9	-2.2	8.7	4.5	M-m = 26.7		69.06	G.H	71.41
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
VILLARD LOUBIERE	51821	1030	44.49	6.09	67	283	250	356	357	423	1246	6	11.2	74.2	45.85	45.41
	pluie	m			-6.9	1.0	8.9	3.03	-5.9	6.4	1.7	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			22.4	11.9	21.3	12.6	1.5	18.4	11.8	0		Gams	35.88	
	mois an.				15.9	6.4	15.1	7.83	-2.2	12.4	6.8	M-m = 29.3		39.58	G.H	35.80
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
St BONNET	52011	1020	44.41	6.05	52	260	206	347	300	366	1113	6	8.9	63.3	51.07	49.27
	pluie	m			-5.2	1.0	9.0	3	-4.6	6.4	2.1	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			23.1	12.2	21.8	14	4.5	18.7	13.1	0		Gams	36.31	
	mois an.				16.3	6.6	15.4	8.5	-0.1	12.6	7.6	M-m = 28.3		42.50	G.H	40.36
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
StETIENNE EN DEVOLUY	52021	1350	44.41	5.56	61	281	231	392	294	416	1198	6	11.3	75.9	55.61	53.52
	pluie	m			-6.6	-0.4	7.7	2.17	-5.7	5.2	0.9	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			20.4	9.3	19.2	11.6	2.5	16.1	10.7	0		Gams	40.73	
	mois an.				14.4	4.5	13.4	6.87	-1.6	10.6	5.8	M-m = 27.0		48.41	G.H	48.94
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
St Etienne de Tinée	61201	1610	44.13	6.56	55	282	225	350	259	409	1116	6	11.0	65.8	60.79	58.63
	pluie	m			-4.2	1.0	9.5	3.97	-3.6	6.7	2.7	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			20.5	9.7	19.1	12	4.1	16.0	11.2	0		Gams	48.99	
	mois an.				15.5	5.3	14.3	7.97	0.3	11.4	7.0	M-m = 24.7		55.27	G.H	57.24
lieu	code alt.	lat.	long.	extrême	print.	été	aut.	hiv.	s.v	an	mois froid	"S"Emberger	De Martonne	G.E	G.S.V.	
St Martin de Vésubie	61271	1000	44.04	7.15	72	296	256	385	265	450	1202	5	10.6	59.6	44.32	42.80
	pluie	m			-1.0	3.6	11.5	6.07	-0.5	8.9	5.2	Mois sec Gausson		02	G.A.	
	température	M			24.2	13.9	23.0	15.9	8.1	20.0	15.2	0		Gams	33.00	
	mois an.				18.2	8.7	17.2	11	3.8	14.4	10.2	M-m = 25.2		39.76	G.H	43.33

TABEAU SYNTHETIQUE DE REPARTITION DES GROUPES FLORISTIQUES EN FONCTION DES VARIABLES ECOLOGIQUES

	Petites Régions Naturelles						Altitude				Exposition			Sol								
	PRN1	PRN2	PRN3	PRN4	PRN5	PRN6	ALT11	ALT12	ALT13	ALT14	ADRET	EST	UBAC	CAC03	GRES	MIGM	SHIST_L	FLYSH	CALCSH	CALCC	ELIT	
81	+						--	--		++	-			-		-					+	+
91							--	-	+	++	+	-						+				
91 a										+												
101				++			-		+					+		--		++			+	
51	++				+				+	+++	++	--		+			+		+			
12									+	-		+										
13				++			--	+				+		-				++				-
11				++			+	++	-	---		++	++	++	+	-		++				-
21				+++			+	++	-	---				+++		-		+++				
22				++							+	+		++				++		+		
31	+++														+++							--
32	++																					
33									+													
41									+						++							-
42											+											
121				++	+		+	+	--	--	--	++	++	-				++		++		
122					++	+	++			-	-	+	+	--						++	+	+
61				++			++	+	-	--	+	-								++		
71				+++	+		++							--				+++				

**Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes en Hte Tinée
cristalline**

Essence	fréq /192	inf.mut	Brianc.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tinée.Ac	Ht.tinée.Ca
<i>Luzula nivea</i>	91	0.185	---	0	0	++	+++	0
<i>Festuca flavescens</i>	80	0.222	---	0	0	0	+++	0
<i>Viola biflora</i>	41	0.178	---	0	.	0	+++	.
<i>Picea abies</i>	43	0.425	---	—	0	0	+++	+++
<i>Solidago virginica</i>	50	0.185	—	0	0	0	+++	+++
<i>Ribes uva-crispa</i>	48	0.136	0	0	0	--	+++	0
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	22	0.176	0	.	.	-	+++	.
<i>Agrostis capillaris</i>	24	0.114	—	0	.	0	+++	.
<i>Laburnum alpinum</i>	14	0.192	--	.	.	-	+++	+
<i>Betula pendula</i>	11	0.187	.	.	.	.	+++	.
<i>Polypodium vulgare</i>	9	0.066	.	.	.	.	+++	.
<i>Poa pratensis subsp.angust</i>	13	0.081	.	.	.	0	+++	.
<i>Quercus petraea</i>	7	0.085	.	.	.	.	+++	.
<i>Arrhenaterum elatius</i>	11	0.128	0	.	.	.	+++	.
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	11	0.133	.	.	.	.	+++	.
<i>Lathyrus montanus</i>	7	0.114	.	.	.	.	+++	.
<i>Dianthus furcatus</i>	7	0.114	.	.	.	.	+++	.
<i>Lychnis flos-jovis</i>	7	0.114	.	.	.	.	+++	.
<i>Astrantia minor</i>	6	0.097	.	.	.	.	+++	.
<i>Dryopteris filix mas</i>	6	0.053	.	.	.	.	++	.
<i>Castanea sativa</i>	3	0.047	.	.	.	.	++	.
<i>Helleborus foetidus</i>	6	0.077	.	.	.	.	++	.
<i>Juglans regia</i>	3	0.047	.	.	.	.	++	.
<i>Phyteuma scorzonifolium</i>	5	0.053	.	.	.	.	++	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	72	0.132	—	0	0	0	++	0
<i>Carlina acaulis</i>	75	0.304	—	++	0	++	++	0
<i>Hieracium murorum</i>	131	0.054	0	0	0	0	++	0
<i>Fragaria vesca</i>	91	0.074	.	0	0	0	++	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	79	0.042	0	0	0	0	++	0
<i>Pleurozium schreiberi</i>	27	0.106	—	+	.	0	++	.
<i>Rubus idaeus</i>	27	0.069	0	0	.	0	+	++
<i>Pimpinella saxifraga</i>	18	0.06	0	.	.	0	+	.
<i>Corylus avellana</i>	13	0.051	0	.	.	0	+	.
<i>Thymus alpestris</i>	14	0.072	—	.	.	0	+	.
<i>Geranium robertianum</i>	7	0.069	.	.	.	.	+	.
<i>Prunus avium</i>	7	0.05	.	.	.	.	+	.
<i>Anemone bifolium</i>	8	0.049	.	.	.	.	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	42	0.121	—	0	0	—	+	+
<i>Hylacomium splendens</i>	68	0.125	—	0	-	+++	+	0
<i>Digitalis grandiflora</i>	23	0.033	0	0	.	0	+	.
<i>Trifolium alpestre</i>	35	0.081	0	—	.	0	+	.
<i>Homogyne alpina</i>	63	0.032	0	0	0	0	-	0
<i>Viola reichenbachiana</i>	62	0.061	0	0	++	0	-	0
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	30	0.113	0	0	.	+++	-	.
<i>Polygonum viviparum</i>	30	0.105	+++	0	.	0	-	.
<i>Lathyrus vernus</i>	29	0.095	0	0	.	+++	-	.
<i>Carex austroalpina</i>	28	0.083	0	0	.	0	-	++
<i>Heraclium sphondylium</i>	28	0.095	0	0	+	0	-	+
<i>Rosa pendulina</i>	28	0.072	0	0	.	0	-	.
<i>Lilium martagon</i>	24	0.056	0	0	.	0	-	.
<i>Pinus uncinata</i>	24	0.042	0	0	.	0	-	.
<i>Pulmonaria saccharata</i>	24	0.271	—	-	-	+++	-	.
<i>Pinus sylvestris</i>	37	0.062	0	0	.	0	-	.
<i>Poa chaixii</i>	41	0.054	0	0	.	0	-	.
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	47	0.07	.	0	+	0	-	.
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	25	0.076	++	0	.	0	-	.
<i>Aquilegia atrata</i>	24	0.125	0	0	.	+++	-	.
<i>Festuca nigrescens</i>	46	0.046	+	0	0	0	-	.
<i>Ornithia secunda</i>	53	0.043	0	0	0	+	-	0
<i>Phyteuma orbiculare</i>	36	0.153	0	0	.	+++	-	.
<i>Daphne mezereum</i>	34	0.06	0	0	.	0	-	.
<i>Geranium rivulare</i>	33	0.096	+	0	.	0	-	.
<i>Phyteuma ovatum</i>	33	0.188	—	++	+	+	-	.
<i>Valeriana montana</i>	41	0.068	0	0	.	0	-	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	33	0.101	0	0	++	0	-	.
<i>Hepatica nobilis</i>	115	0.08	0	0	0	++	-	0
<i>Cotoneaster juranus</i>	42	0.151	0	0	0	+++	-	.
<i>Luzula sylvatica subsp.si</i>	52	0.135	++	-	0	0	-	-
<i>Calamagrostis varia</i>	47	0.306	—	0	0	+++	-	+
<i>Ranunculus montanus</i>	152	0.098	0	0	.	0	-	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	121	0.131	0	0	0	0	-	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	94	0.296	0	0	0	+++	-	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	89	0.125	0	0	0	++	-	0
<i>Sesleria albicans</i>	83	0.18	0	+	-	+++	-	0
<i>Euphorbia dulcis</i>	78	0.114	0	0	0	+++	-	0
<i>Gentiana lutea</i>	71	0.218	0	0	++	+++	-	-
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	69	0.094	0	0	0	+++	-	0
<i>Leucanthemum atratum</i>	79	0.161	0	++	0	+	-	0
<i>Polygala chamaebuxus</i>	60	0.249	0	0	0	+++	-	-
<i>Berberis vulgaris</i>	56	0.084	0	0	0	0	-	0
<i>Pinus cembra</i>	54	0.169	++	-	++	0	-	0

Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes en Hte Ubaye

Essence	Fréq /192	inf.mut	Brianç.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tiné.Ac	Ht.tiné.Ca
<i>Festuca laevigata</i>	106	0.09	--	0	0	+++	0	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	94	0.296	0	0	0	+++	—	0
<i>Abies alba A</i>	86	0.195	—	-	0	+++	0	++
<i>Sesleria albicans</i>	83	0.18	0	+	-	+++	—	0
<i>Euphorbia dulcis</i>	78	0.114	0	0	0	+++	—	0
<i>Gentiana lutea</i>	71	0.218	0	0	++	+++	—	-
<i>Hylocomium splendens</i>	68	0.125	--	0	-	+++	+	0
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	69	0.094	0	0	0	+++	—	0
<i>Cotoneaster juranus</i>	42	0.151	0	0	0	+++	—	-
<i>Lathyrus vernus</i>	29	0.095	0	0	.	+++	.	.
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	30	0.113	0	0	.	+++	.	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	36	0.153	0	0	.	+++	—	.
<i>Polygala chamaebuxus</i>	60	0.249	0	0	0	+++	—	.
<i>Calamagrostis varia</i>	47	0.306	—	0	0	+++	—	+
<i>Galium boreale</i>	19	0.165	-	.	.	+++	.	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	33	0.141	0	-	.	+++	0	.
<i>Pulmonaria saccharata</i>	24	0.271	—	-	.	+++	.	.
<i>Aquilegia atrata</i>	24	0.125	0	0	.	+++	.	.
<i>Onobrychis montana</i>	18	0.114	-	.	.	+++	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	18	0.075	0	.	.	+++	.	.
<i>Galium aristatum</i>	17	0.087	0	.	.	+++	.	.
<i>Bromus erectus</i>	16	0.167	--	.	.	+++	.	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	15	0.105	-	.	.	+++	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	15	0.127	-	.	.	+++	.	.
<i>Veronica urticaefolia</i>	12	0.093	0	.	.	+++	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	11	0.13	-	.	.	+++	.	.
<i>Vicia galloprovincialis</i>	10	0.084	-	.	.	+++	.	.
<i>Gentianella campestris</i>	9	0.105	-	.	.	+++	.	.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	125	0.065	-	0	0	++	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i>	49	0.062	0	0	0	++	0	0
<i>Melica nutans</i>	22	0.069	0	0	.	++	.	.
<i>Hepatica nobilis</i>	115	0.08	0	0	0	++	—	0
<i>Luzula nivea</i>	91	0.185	—	0	0	++	+++	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	89	0.125	0	0	0	++	—	0
<i>Rhytidadelphus triquetet</i>	81	0.062	—	0	0	++	0	0
<i>Carlina acaulis</i>	75	0.304	—	++	0	++	++	0
<i>Lathyrus pratensis</i>	74	0.034	0	0	0	++	0	0
<i>Larix decidua s</i>	74	0.061	0	-	0	++	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	60	0.041	0	0	0	++	0	0
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	30	0.054	0	0	.	++	0	.
<i>Aconitum vulparia</i>	25	0.3	—	-	.	++	0	++
<i>Meum athamanticum</i>	10	0.07	0	.	.	++	.	.
<i>Viola alba</i>	7	0.055	.	.	.	++	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	6	0.045	.	.	.	++	.	.
<i>Pedicularis sp.</i>	6	0.045	.	.	.	++	.	.
<i>Briza media</i>	8	0.057	.	.	.	++	.	.
<i>Arnica montana</i>	7	0.042	.	.	.	+	.	.
<i>Juniperus communis</i>	81	0.054	-	0	0	+	0	0
<i>Phyteuma ovatum</i>	33	0.188	—	++	+	+	—	.
<i>Juniperus sabina</i>	18	0.072	0	.	.	+	.	.
<i>Campanula persicaefolia</i>	31	0.077	0	0	.	+	0	.
<i>Leucanthemum atratu.</i>	79	0.161	0	++	0	+	—	0
<i>Orthilia secunda</i>	53	0.043	0	0	0	+	.	0
<i>Lonicera alpigena</i>	12	0.054	0	.	.	+	.	.
<i>Melampyrum nemorosum</i>	7	0.055	.	.	.	+	.	.
<i>Anthyllis montana</i>	5	0.034	.	.	.	+	.	.
<i>Gentianella ciliata</i>	5	0.047	.	.	.	+	.	.
<i>Peucedanum ostruthium</i>	17	0.078	0	.	.	+	.	+
<i>Achillea millefolium</i>	57	0.045	0	0	0	.	0	0
<i>Plantago serpentina</i>	42	0.055	+	0	0	.	0	.
<i>Rosa montana</i>	31	0.051	0	0	.	.	0	.
<i>Festuca heterophylla</i>	33	0.077	+++	0	.	.	0	.
<i>Hieracium pilosella</i>	29	0.08	0	++	.	.	0	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	27	0.048	0	0	.	.	0	.
<i>Festuca panicea</i>	20	0.168	+++	.	.	.	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	20	0.036	0	0	.	.	.	.
<i>Ajuga pyramidalis</i>	18	0.104	+++	.	.	.	.	.
<i>Laburnum alpinum</i>	14	0.192	-	.	.	.	+++	+
<i>Antennaria dioica</i>	16	0.048	0	.	.	.	.	.
<i>Geum montanum</i>	16	0.087	0	.	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	15	0.049	0	.	.	.	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i>	14	0.09	+++	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	13	0.052	0	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	22	0.176	0	-	.	.	+++	.
<i>Trifolium repens</i>	56	0.07	+	0	0	-	++	0
<i>Ribes uva crispa</i>	48	0.136	0	0	0	-	+++	0
<i>Oxalis acetosella</i>	42	0.121	-	0	0	—	+	+
<i>Myosotis sylvatica</i>	34	0.131	+++	0	.	—	0	.

Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes dans le Briançonnais

Essence	Fréq/192	inf.mut	Brianç.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tiné.Ac	Ht.tiné.Ca
<i>Festuca panicea</i>	20	0.168	+++	-	.	.	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i>	14	0.09	+++	.	.	.	.	.
<i>Polygonum viviparum</i>	30	0.105	+++	0	.	0	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	9	0.064	+++	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus laevigatus</i>	9	0.061	+++	.	.	.	.	.
<i>Ajuga pyramidalis</i>	18	0.104	+++	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i>	12	0.076	+++	.	.	.	.	.
<i>Festuca heterophylla</i>	33	0.077	+++	0	.	.	0	.
<i>Ranunculus platanifolius</i>	7	0.065	+++	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	7	0.065	+++	.	.	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	34	0.131	+++	0	.	-	0	.
<i>Pinus cembra</i>	54	0.169	++	-	++	0	-	0
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	25	0.076	++	0	.	0	.	.
<i>Festuca altissima</i>	10	0.049	++	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	7	0.053	++	.	.	.	.	.
<i>Trifolium alpinum</i>	7	0.044	++	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus pyrenaicus</i>	11	0.067	++	.	.	.	.	.
<i>Viola calcarata</i>	15	0.091	++	.	.	0	.	.
<i>Cirsium sp.</i>	5	0.046	++	.	.	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	16	0.064	++	.	.	0	.	.
<i>Biscutella laevigata</i>	8	0.052	++	.	.	.	.	.
<i>Luzula pediformis</i>	5	0.046	++	.	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	8	0.052	++	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	7	0.047	++	.	.	.	.	.
<i>Luzula sylvatica subsp.si</i>	52	0.135	++	-	0	0	-	.
<i>Polygala calcarea</i>	5	0.046	++	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	5	0.046	++	.	.	.	.	.
<i>Campanula rhomboidalis</i>	13	0.045	++	.	.	0	.	.
<i>Dryas octopetala</i>	13	0.038	+	.	.	0	.	.
<i>Rumex arifolius</i>	12	0.059	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	56	0.07	+	0	0	-	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	98	0.068	+	-	0	0	0	0
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	42	0.033	+	0	0	0	0	.
<i>Saxifraga paniculata</i>	6	0.045	+	.	.	.	.	.
<i>Geranium rivulare</i>	33	0.096	+	0	.	0	-	.
<i>Centaurea montana</i>	19	0.087	+	.	+	0	.	.
<i>Festuca nigrescens</i>	46	0.046	+	0	0	0	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	9	0.051	+	.	.	.	.	.
<i>Plantago serpentina</i>	42	0.055	+	0	0	-	0	.
<i>Cotoneaster nebrodensis</i>	10	0.05	+	.	.	.	.	.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	125	0.065	-	0	0	++	0	0
<i>Fragaria vesca</i>	91	0.074	-	0	0	0	++	0
<i>Astrantia major</i>	12	0.08	-	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis subsp.angus</i>	13	0.081	-	.	.	0	+++	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	11	0.13	-	.	.	+++	.	.
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	11	0.133	-	.	.	.	+++	.
<i>Trifolium medium</i>	10	0.061	-	.	.	.	.	+
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	16	0.069	-	++	.	0	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	15	0.127	-	.	.	++	.	.
<i>Betula pendula</i>	11	0.187	-	.	.	.	+++	.
<i>Vicia galloprovincialis</i>	10	0.084	-	.	.	++	.	.
<i>Chaerophyllum villarsi</i>	47	0.07	-	0	+	0	.	.
<i>Juniperus communis</i>	81	0.054	-	0	0	+	0	0
<i>Onobrychis montana</i>	18	0.114	-	.	.	++	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	52	0.068	-	++	0	0	0	0
<i>Oxalis acetosella</i>	42	0.121	-	0	0	-	+	+
<i>Galium boreale</i>	19	0.165	-	.	.	++	.	.
<i>Lotus alpinum</i>	80	0.064	-	++	.	0	0	0
<i>Deschampsia flexuosa</i>	87	0.07	-	0	++	0	0	0
<i>Festuca laevigata</i>	106	0.09	-	0	0	++	0	0
<i>Hylacomium splendens</i>	68	0.125	-	0	.	++	+	0
<i>Rhodiadelphus triquetar</i>	81	0.062	-	0	0	++	0	0
<i>Laburnum alpinum</i>	14	0.192	-	.	.	.	++	+
<i>Bromus erectus</i>	16	0.167	-	.	.	++	.	.
<i>Rhinantes sp.</i>	33	0.071	-	+	.	0	0	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	15	0.105	-	.	.	++	.	.
<i>Galium verum</i>	43	0.086	-	0	++	0	0	.
<i>Thymus alpestris</i>	14	0.072	-	.	.	.	+	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	18	0.072	-	.	.	0	.	.
<i>Taraxacum sp.</i>	22	0.081	-	0	++	0	.	.
<i>Pulmonaria saccharata</i>	24	0.271	-	.	.	++	.	.
<i>Aconitum vulparia</i>	25	0.3	-	.	.	++	0	+++
<i>Agrostis capillaris</i>	24	0.114	-	0	.	0	++	.
<i>Phyteuma ovatum</i>	33	0.188	-	++	+	+	-	.
<i>Cardus defloratus</i>	34	0.117	-	0	.	0	0	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	43	0.258	-	+++	0	0	0	.
<i>Pleurozium schreiberi</i>	27	0.106	-	+	.	0	++	.
<i>Picea abies</i>	43	0.425	-	--	0	0	++	+++
<i>Brachypodium pinnatum</i>	72	0.132	-	0	0	0	++	0
<i>Carlina acaulis</i>	75	0.304	-	++	0	++	++	0
<i>Abies alba A</i>	86	0.195	-	-	0	++	0	++
<i>Festuca flavescens</i>	80	0.222	-	0	0	0	+++	0
<i>Luzula nivea</i>	91	0.185	-	0	0	++	+++	0
<i>Solidago virgaurea</i>	50	0.185	-	0	0	0	+++	+++
<i>Calamagrostis varia</i>	47	0.306	-	0	0	++	-	+

**Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes
dans le Queyras (calcaire)**

Essence:	fréq/ 192	inf.mut	Brianç.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tiné.Ac	Ht.tiné.Ca
<i>Campanula rotundifolia</i>	43	0.258	---	+++	0	0	0	.
<i>Acinos alpinus</i>	12	0.107	0	+++	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	29	0.08	0	++	.	.	0	.
<i>Lotus alpinus</i>	80	0.064	-	++	0	0	0	0
<i>Carlina acaulis</i>	75	0.304	---	++	0	++	++	0
<i>Carex humilis</i>	17	0.055	0	++	.	0	.	.
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	16	0.069	-	++	.	0	.	.
<i>Rhamnus alpina</i>	14	0.059	0	++	.	0	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	12	0.049	0	++	.	.	.	.
<i>Laserpitium gallicum</i>	12	0.043	0	++	.	.	.	.
<i>Elymus caninus</i>	8	0.07	.	++	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	8	0.05	.	++	.	.	.	.
<i>Leucanthemum atratu.</i>	79	0.161	0	++	0	+	--	0
<i>Trifolium pratense</i>	52	0.068	-	++	0	0	0	0
<i>Phyteuma ovatum</i>	33	0.188	---	++	+	+	--	.
<i>Sesleria albicans</i>	83	0.18	0	+	-	+++	--	0
<i>Thymus serpyllum</i>	15	0.052	0	+	.	0	.	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	9	0.065	.	+	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	51	0.049	0	+	0	0	0	0
<i>Rhinantes sp.</i>	33	0.071	--	+	.	0	0	.
<i>Pleurozium schreiberi</i>	27	0.106	---	+	.	0	++	.
<i>Larix decidua s</i>	74	0.061	0	-	0	++	0	0
<i>Pinus cembra</i>	54	0.169	++	-	++	0	--	0
<i>Abies alba A</i>	86	0.195	---	-	0	+++	0	++
<i>Luzula sylvatica subsp.si</i>	52	0.135	++	-	0	0	--	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	51	0.036	0	-	0	0	0	0
<i>Sorbus aria</i>	43	0.114	0	-	-	0	0	+++
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	22	0.176	0	-	.	--	+++	.
<i>Aconitum vulparia</i>	25	0.3	---	-	.	++	0	+++
<i>Pulmonaria saccharata</i>	24	0.271	---	-	.	+++	.	.
<i>Festuca panicea</i>	20	0.168	+++	-	.	-	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>	35	0.081	0	-	.	0	+	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	33	0.141	0	-	.	+++	0	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	31	0.053	0	-	.	0	0	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	98	0.068	+	-	0	0	0	0
<i>Picea abies</i>	43	0.425	---	--	0	0	+++	+++

**Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes
dans le Queyras (schistes lustrés)**

Essence	fréq/ 192	inf.mut	Brianç.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tiné.Ac	Ht.tiné.Ca
<i>Deschampsia flexuosa</i>	87	0.07	-	0	++	0	0	0
<i>Gentiana lutea</i>	71	0.218	0	0	++	+++	—	-
<i>Viola reichenbachiana</i>	62	0.061	0	0	++	0	-	0
<i>Pinus cembra</i>	54	0.169	++	-	++	0	—	0
<i>Galium verum</i>	43	0.086	--	0	++	0	0	.
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	33	0.101	0	0	++	0	-	.
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	47	0.07	-	0	+	0	-	.
<i>Phyteuma ovatum</i>	33	0.188	---	++	+	+	-	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	28	0.095	0	0	+	0	-	+
<i>Centaurea montana</i>	19	0.087	+	.	+	0	.	.
<i>Geum montanum</i>	16	0.087	0	.	+	-	.	.
<i>Senecio doronicum</i>	13	0.067	0	.	+	0	.	.
<i>Sedum album</i>	8	0.046	.	.	+	.	.	.
<i>Sesleria albicans</i>	83	0.18	0	+	-	+++	—	0
<i>Alchemilla hoppeana</i>	73	0.04	0	0	-	0	0	0
<i>Hylocomium splendens</i>	68	0.125	--	0	-	+++	+	0
<i>Sorbus aria</i>	43	0.114	0	-	-	0	0	+++

**Extrait des profils indicés des espèces significativement plus présentes
en Haute Tinée calcaire**

Essence	fréq /192	inf.mut	Brianç.	Queyr.C	Queyr.L	Ubaye	Ht.tiné.Ac	Ht.tiné.Ca
<i>Sorbus aria</i>	43	0.114	0	-	-	0	0	+++
<i>Picea abies</i>	43	0.425	---	---	0	0	+++	+++
<i>Solidago virgaurea</i>	50	0.185	---	0	0	0	+++	+++
<i>Aconitum vulparia</i>	25	0.3	---	-	.	++	0	+++
<i>Carex austroalpina</i>	28	0.083	0	0	.	0	-	++
<i>Abies alba A</i>	86	0.195	---	-	0	+++	0	++
<i>Rubus idaeus</i>	27	0.069	0	0	.	0	+	++
<i>Eurychium striatum</i>	5	0.071	.	.	.	.	.	++
<i>Plagiomnium affine</i>	4	0.058	.	.	.	.	.	++
<i>Calamagrostis varia</i>	47	0.306	---	0	0	+++	---	+
<i>Oxalis acetosella</i>	42	0.121	-	0	0	--	+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	28	0.095	0	0	+	0	-	+
<i>Laburnum alpinum</i>	14	0.192	--	.	.	-	+++	+
<i>Peucedanum ostruthium</i>	17	0.078	0	.	.	+	.	+
<i>Trifolium medium</i>	10	0.061	-	.	.	.	.	+
<i>Cytissus sessiliflorus</i>	7	0.07	.	.	.	.	.	+
<i>Gentiana lutea</i>	71	0.218	0	0	++	+++	---	-
<i>Polygala chamaebuxus</i>	60	0.249	0	0	0	+++	---	-
<i>Luzula sylvatica subsp.sieberi</i>	52	0.135	++	-	0	0	--	-

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélézein
ROCHE CONSTITUANTE DU MATERIAU PARENTAL.

Essence:	code	frequence	inf mut	grès	mlgm.	quartz	sch lus	flysch	caisci	calc	hétér.
<i>Festuca flavescens</i>	FESF	80	0.207	0	+++	0	0	0	0	--	0
<i>Betula pendula</i>	BETP	11	0.206	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i>	VLBI	41	0.19	0	+++	.	0	0	0	0	0
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	SXFC	22	0.176	.	+++	.	.	--	.	0	.
<i>Ribes uva crisa</i>	RIBU	48	0.155	0	+++	.	0	--	0	-	0
<i>Solidago virgaurea</i>	SLDV	50	0.153	0	+++	.	-	0	0	0	0
<i>Laburnum alpinum</i>	LBAL	14	0.146	.	+++	.	.	-	.	.	.
<i>Picea abies</i>	PICA	43	0.144	0	+++	.	0	0	--	0	0
<i>Luzula nivea</i>	LZNI	91	0.142	-	+++	0	0	++	0	--	0
<i>Lathyrus montanus</i>	LTMO	7	0.125	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus furcatus</i>	DIFU	7	0.125	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenaterum elatius</i>	ARRE	11	0.12	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirsutifolium</i>	VCTH	11	0.117	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	PLES	27	0.112	0	+++	.	.	0	+	-	.
<i>Quercus petraea</i>	QUPE	7	0.094	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Astrantia minor</i>	ASMI	6	0.092	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i>	PLPV	9	0.091	.	+++	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	CLAU	75	0.216	---	++	-	0	+++	+	0	--
<i>Hylocomium splendens</i>	HYLS	68	0.152	--	++	.	-	+++	0	0	0
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.115	0	++	.	0	--	0	0	0
<i>Brachypodium pinnatum</i>	BRPI	72	0.106	0	++	.	0	0	0	0	0
<i>Trifolium alpestre</i>	TRAL	35	0.105	0	++	.	.	0	-	-	.
<i>Fragaria vesca</i>	FRAV	91	0.091	0	++	0	0	0	0	-	0
<i>Pimpinella saxifraga</i>	PIMS	18	0.084	.	++	.	.	0	.	0	.
<i>Phyteuma scorzonifolium</i>	PHSC	5	0.065	.	++	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	GRRO	7	0.07	.	++	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	HRMU	131	0.08	0	++	-	0	0	0	0	0
<i>Campanula persicaefolia</i>	CPFE	31	0.11	0	+	.	.	+	0	0	.
<i>Agrostis capillaris</i>	AGRC	24	0.089	0	+	.	.	0	.	0	.
<i>Digitalis grandiflora</i>	DIGG	23	0.081	.	+	.	.	0	.	0	.
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	LEOP	42	0.058	0	-	.	0	0	0	0	0
<i>Polygonum viviparum</i>	PLVI	30	0.058	0	-	.	.	0	0	0	.
<i>Festuca nigrescens</i>	FESN	46	0.067	+	-	.	0	0	0	0	0
<i>Orthilia secunda</i>	ORTS	53	0.069	-	-	.	0	0	0	0	0
<i>Daphne mezereum</i>	DAPM	34	0.071	0	-	.	.	0	+	0	.
<i>Chaerophyllum villarsii</i>	CHAV	47	0.078	0	-	.	++	0	0	0	0
<i>Geranium rivulare</i>	GRRR	33	0.079	0	-	.	.	0	0	0	.
<i>Heraclium sphondylium</i>	HERS	28	0.082	0	-	.	.	0	.	0	.
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	VACV	33	0.083	0	-	.	+	0	0	0	.
<i>Rosa pendulina</i>	ROPE	28	0.083	0	-	.	.	0	.	0	+
<i>Carex austroalpina</i>	CXAA	28	0.102	0	-	.	.	0	.	+	.
<i>Lathyrus vernus</i>	LTVE	29	0.104	0	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.118	-	-	.	0	+++	0	0	0
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	ARTU	30	0.127	0	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	MYOS	34	0.141	0	-	.	.	--	0	+	.
<i>Phyteuma ovatum</i>	PHOV	33	0.151	-	-	.	.	+	++	0	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PHOR	36	0.155	-	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Homogyne alpina</i>	HOMA	63	0.06	0	--	.	0	0	0	0	0
<i>Poa chaixii</i>	POAC	41	0.06	0	--	.	0	0	0	0	0
<i>Hepatica nobilis</i>	HPTN	115	0.075	0	--	.	0	++	0	0	0
<i>Valeriana montana</i>	VLMO	41	0.08	0	--	.	0	0	0	0	0
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	ROPI	69	0.104	0	--	.	0	++	0	--	0
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.192	-	--	.	0	+++	0	0	0
<i>Cotoneaster juranus</i>	COTJ	42	0.203	-	--	.	0	+++	0	0	-
<i>Berberis vulgaris</i>	BERV	56	0.084	0	---	.	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus montanus</i>	RNMO	152	0.089	0	---	.	.	0	0	0	.
<i>Luzula sylvatica subsp. si</i>	LZSS	52	0.093	0	---	.	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.136	0	---	0	0	+++	0	0	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	GRSY	89	0.138	0	---	0	0	++	0	0	0
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	MELS	121	0.143	+	---	.	0	0	0	0	0
<i>Pinus cembra</i>	PINC	54	0.16	0	---	.	++	0	0	++	0
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.207	0	---	.	.	+	+	0	0
<i>Gentiana lutea</i>	GELU	71	0.222	0	---	.	++	+++	0	0	0
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.255	0	---	.	--	+++	0	0	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	PUAL	94	0.299	0	---	0	0	+++	0	0	0
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.351	---	---	-	0	+++	0	+++	0

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélèzein
ROCHE CONSTITUANTE DU MATERIAU PARENTAL

Essence:	code	frequence	inf mut	grès	migm.	quartz	sch lus	flysch	caltschi	calc	hétér.
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.351	---	---	-	0	+++	0	+++	0
<i>Pulsatilla alpina</i>	PUAL	94	0.299	0	---	0	0	+++	0	0	0
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.255	0	---	.	--	+++	0	0	0
<i>Pulmonaria saccharata</i>	PULS	24	0.23	-	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Gentiana lutea</i>	GELU	71	0.222	0	---	.	++	+++	0	0	0
<i>Carlina acaulis</i>	CLAU	75	0.216	---	++	-	0	+++	+	0	--
<i>Cotoneaster juranus</i>	COTJ	42	0.203	-	--	.	0	+++	0	0	-
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.192	-	--	.	0	+++	0	0	0
<i>Bromus erectus</i>	BROE	16	0.176	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	LASL	33	0.166	-	0	.	.	+++	-	0	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PHOR	36	0.155	-	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Hylocomium splendens</i>	HYLS	68	0.152	--	++	.	-	+++	0	0	0
<i>Rubus saxatilis</i>	RBSA	15	0.14	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	GLBO	19	0.139	.	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.136	0	---	0	0	+++	0	0	+
<i>Abies alba A</i>	ABIA	86	0.135	-	0	-	0	+++	0	0	0
<i>Onobrychis montana</i>	ONMO	18	0.134	.	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Aquilegia atrata</i>	AQAT	24	0.129	0	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	ARTU	30	0.127	0	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.118	-	-	.	0	+++	0	0	0
<i>Gentianella campestris</i>	GENC	9	0.107	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	BUFA	11	0.106	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Festuca laevigata</i>	FESL	106	0.106	0	0	0	0	+++	0	0	-
<i>Lathyrus vernus</i>	LTVE	29	0.104	0	-	.	.	+++	0	0	.
<i>Galium aristatum</i>	GLAR	17	0.098	.	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Viburnum lantana</i>	VIBL	18	0.094	.	.	.	.	+++	.	0	.
<i>Vicia galloprovincialis</i>	VCGA	10	0.088	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Campanula rapunculoides</i>	CPRA	15	0.082	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Veronica urticaefolia</i>	VRNU	12	0.079	.	.	.	.	+++	.	.	.
<i>Luzula nivea</i>	LZNI	91	0.142	-	+++	0	0	++	0	---	0
<i>Geranium sylvaticum</i>	GRSY	89	0.138	0	---	0	0	++	0	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ANXO	60	0.11	+	0	.	0	++	0	--	0
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	ROPI	69	0.104	0	--	.	0	++	0	--	0
<i>Aconitum vulparia</i>	ACNV	25	0.1	0	.	.	.	++	.	0	.
<i>Melica nutans</i>	MLNU	22	0.078	.	.	.	.	++	.	0	.
<i>Hepatica nobilis</i>	HPTN	115	0.075	0	--	.	0	++	0	0	0
<i>Briza media</i>	BRIM	8	0.074	.	.	.	.	++	.	.	.
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	PHBE	30	0.071	0	0	.	.	++	0	0	.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	HRPR	125	0.07	0	0	.	0	++	0	---	0
<i>Viola alba</i>	VLAL	7	0.066	.	.	.	.	++	.	.	.
<i>Meum athamanticum</i>	MEUA	10	0.063	.	.	.	.	++	.	.	.
<i>Pedicularis sp.</i>	PEDS	6	0.062	.	.	.	.	++	.	.	.
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.207	0	--	-	0	+	++	0	0
<i>Phyteuma ovatum</i>	PHOV	33	0.151	-	-	.	.	+	++	0	.
<i>Campanula persicaefolia</i>	CPPE	31	0.11	0	+	.	.	+	0	0	.
<i>Lonicera alpigena</i>	LONA	12	0.083	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	JUNC	81	0.077	0	0	0	0	+	0	-	0
<i>Juniperus sabina</i>	JUNS	18	0.071	.	.	.	.	+	.	0	.
<i>Melampyrum nemorosum</i>	MELN	7	0.059	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Arnica montana</i>	ARNM	7	0.056	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	URTD	15	0.055	.	.	.	.	-	.	.	.
<i>Rosa montana</i>	ROMO	31	0.059	0	0	.	.	-	0	0	.
<i>Festuca heterophylla</i>	FESH	33	0.059	+	0	.	.	-	0	0	.
<i>Antennaria dioica</i>	ANTD	16	0.064	.	.	.	.	-	.	.	.
<i>Bunium bulbocastanum</i>	BUNB	14	0.071	.	.	.	.	-	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	HRPI	29	0.076	0	0	.	.	-	+	0	.
<i>Achillea millefolium</i>	AHMI	57	0.078	0	0	.	0	-	0	0	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>	EUCY	27	0.086	0	.	.	.	-	+	0	.
<i>Geum montanum</i>	GEUM	16	0.091	+	.	.	.	-	.	.	.
<i>Ajuga pyramidalis</i>	AJUP	18	0.107	++	.	.	.	-	.	0	+
<i>Laburnum alpinum</i>	LBAL	14	0.146	.	+++	.	.	-	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	TRRE	56	0.073	0	0	.	0	--	0	0	0
<i>Ribes uva crisa</i>	RIBU	48	0.155	0	+++	.	0	--	0	-	0
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	SXFC	22	0.176	.	+++	.	.	--	.	0	.
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.115	0	++	.	0	---	0	0	0
<i>Myosotis sylvatica</i>	MYOS	34	0.141	0	-	.	.	---	0	+	.

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélézein
 PROFONDEUR D'APPARITION D'UNE REACTION à HCL.

Essence	code	frequence	inf_mut	phcl < 10	phcl < 40	phcl < 90	phcl > 90 ou nul
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.154	+++	0	0	---
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.138	+++	0	0	---
<i>Pinus sylvestris</i>	PINS	37	0.103	+++	0	0	--
<i>Juniperus communis</i>	JUNC	81	0.091	+++	0	-	0
<i>Viburnum lantana</i>	VIBL	18	0.088	+++	0	.	---
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.082	+++	0	0	---
<i>Pinus uncinata</i>	PINU	24	0.073	+++	0	0	--
<i>Juniperus sabina</i>	JUNS	18	0.071	+++	0	.	0
<i>Amelanchier ovalis</i>	AMEO	35	0.07	+++	0	0	0
<i>Thalictrum foetidum</i>	THAF	7	0.064	+++	.	.	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>	EUCY	27	0.057	+++	0	0	0
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.097	++	0	0	---
<i>Prunus brigantina</i>	PRUB	8	0.079	++	.	.	-
<i>Bupleurum falcatum</i>	BUFA	11	0.071	++	.	.	--
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	PHBE	30	0.068	++	0	--	0
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	ROPI	69	0.063	++	0	0	-
<i>Pimpinella major</i>	PIMM	16	0.052	++	0	.	0
<i>Thesium alpinum</i>	THEA	23	0.051	++	0	0	-
<i>Carex humilis</i>	CXHU	17	0.051	++	0	.	-
<i>Laserpitium gallicum</i>	LASG	12	0.05	++	.	.	-
<i>Berberis vulgaris</i>	BERV	56	0.048	++	0	0	-
<i>Globularia cordifolia</i>	GLOC	10	0.042	++	.	.	0
<i>Lonicera xylosteum</i>	LONX	26	0.038	++	0	0	0
<i>Laserpitium siler</i>	LASS	10	0.034	++	.	.	0
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.167	+	++	+	---
<i>Rhinantes sp.</i>	RHSP	33	0.069	+	0	0	---
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.052	+	0	0	-
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PHOR	36	0.05	+	0	0	--
<i>Pimpinella saxifraga</i>	PIMS	18	0.049	+	0	.	0
<i>Plantago media</i>	PGME	18	0.048	+	0	.	-
<i>Silene nutans</i>	SILN	36	0.048	+	0	-	0
<i>Anthyllis montana</i>	ANYM	5	0.045	+	.	.	.
<i>Gentianella ciliata</i>	GENI	5	0.045	+	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	LTPR	74	0.042	+	0	0	0
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	ARTU	30	0.041	+	0	0	--
<i>Campanula rapunculoides</i>	CPRA	15	0.038	+	0	.	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	FRAX	8	0.037	+	.	.	0
<i>Sedum ochroleucum</i>	SEDO	21	0.035	+	0	0	0
<i>Empetrum nigrum</i>	EMPN	6	0.033	+	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	BRPI	72	0.031	+	0	0	0
<i>Picea abies</i>	PICA	43	0.026	-	0	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ANXO	60	0.031	-	0	0	0
<i>Luzula luzulina = L. flava</i>	LZLZ	18	0.035	-	0	.	0
<i>Soldanella alpina</i>	SLDA	40	0.045	-	+	0	0
<i>Peucedanum ostruthium</i>	PEUO	17	0.051	-	0	.	0
<i>Pinus cembra</i>	PINC	54	0.063	-	0	0	0
<i>Luzula nivea</i>	LZNI	91	0.035	--	0	0	0
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	VACV	33	0.054	--	0	0	0
<i>Agrostis capillaris</i>	AGRC	24	0.061	--	0	0	++
<i>Chaerophyllum villarsi</i>	CHAV	47	0.062	--	0	0	0
<i>Alchemilla hoppeana</i>	ALCH	73	0.059	---	0	0	0
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.065	---	0	0	+
<i>Festuca flavescens</i>	FESF	80	0.066	---	0	+	0
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	RHOF	44	0.071	---	0	+	0
<i>Homogyne alpina</i>	HOMA	63	0.084	---	0	+	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACM	79	0.119	---	0	0	+++
<i>Deschampsia flexuosa</i>	DESF	87	0.156	---	0	0	+++

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélèzein
PROFONDEUR D'APPARITION D'UNE REACTION à HCL.

Essence:	code	frequence	inf mut	phcl < 10	phcl < 40	phcl < 90	phcl > 90 ou nul
<i>Deschampsia flexuosa</i>	DESF	87	0.156	---	0	0	+++
<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACM	79	0.119	---	0	0	+++
<i>Betula pendula</i>	BETP	11	0.077	.	.	.	+++
<i>Ribes uva crista</i>	RIBU	48	0.068	0	0	0	+++
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	SXFC	22	0.059	0	0	0	+++
<i>Agrostis capillaris</i>	AGRC	24	0.061	--	0	0	++
<i>Lathyrus montanus</i>	LTMO	7	0.048	.	.	.	++
<i>Dianthus furcatus</i>	DIFU	7	0.048	.	.	.	++
<i>Festuca heterophylla</i>	FESH	33	0.046	0	0	0	++
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	ALCX	25	0.045	0	0	0	++
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.065	---	0	0	+
<i>Mycelis muralis</i>	MYCM	6	0.041	.	.	.	+
<i>Astrantia minor</i>	ASMI	6	0.041	.	.	.	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	PREP	31	0.04	0	0	0	+
<i>Trifolium alpestre</i>	TRAL	35	0.038	0	0	0	+
<i>Arrhenaterum elatius</i>	ARRE	11	0.038	.	.	.	+
<i>Laburnum alpinum</i>	LBAL	14	0.037	.	.	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	SBAU	98	0.034	0	0	0	+
<i>Phyteuma scorzonerifolium</i>	PHSC	5	0.034	.	.	.	+
<i>Quercus petraea</i>	QUPE	7	0.033	.	.	.	+
<i>Rumex acetosa</i>	RUAC	7	0.033	.	.	.	+
<i>Viola biflora</i>	VLBI	41	0.032	0	0	0	+
<i>Rumex arifolius</i>	RUAR	12	0.031	.	.	.	+
<i>Trifolium alpinum</i>	TRAP	7	0.031	.	.	.	+
<i>Veronica officinalis</i>	VRNO	41	0.03	0	0	0	+
<i>Urtica dioica</i>	URTD	15	0.029	.	0	.	+
<i>Lilium martagon</i>	LILM	24	0.024	0	0	0	-
<i>Daphne mezereum</i>	DAPM	34	0.032	0	+	0	-
<i>Cotoneaster juranus</i>	COTJ	42	0.033	0	0	0	-
<i>Laserpitium latifolium</i>	LASL	33	0.035	0	0	0	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	CPRA	15	0.038	+	0	.	-
<i>Lathyrus vernus</i>	LTVE	29	0.039	0	0	0	-
<i>Dryas octopetala</i>	DRYO	13	0.047	.	.	+	-
<i>Berberis vulgaris</i>	BERV	56	0.048	++	0	0	-
<i>Plantago media</i>	PGME	18	0.048	+	0	.	-
<i>Veronica urticaefolia</i>	VRNU	12	0.049	.	.	+	-
<i>Laserpitium gallicum</i>	LASG	12	0.05	++	.	.	-
<i>Carex austroalpina</i>	CXAA	28	0.051	0	+	0	-
<i>Thesium alpinum</i>	THEA	23	0.051	++	0	0	-
<i>Carex humilis</i>	CXHU	17	0.051	++	0	.	-
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.052	+	0	0	-
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	ROPI	69	0.063	++	0	0	-
<i>Phyteuma ovatum</i>	PHOV	33	0.063	0	0	++	-
<i>Prunus brigantina</i>	PRUB	8	0.079	++	.	.	-
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	ARTU	30	0.041	+	0	0	--
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PHOR	36	0.05	+	0	0	--
<i>Lotus alpinum</i>	LOTA	80	0.052	0	0	+	--
<i>Bupleurum falcatum</i>	BUFA	11	0.071	++	.	.	--
<i>Pinus uncinata</i>	PINU	24	0.073	+++	0	0	--
<i>Pinus sylvestris</i>	PINS	37	0.103	+++	0	0	--
<i>Onobrychis montana</i>	ONMO	18	0.059	0	0	.	---
<i>Rhinantes sp.</i>	RHSP	33	0.069	+	0	0	---
<i>Pulsatilla alpina</i>	PUAL	94	0.081	0	+	0	---
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.082	+++	0	0	---
<i>Viburnum lantana</i>	VIBL	18	0.088	+++	0	.	---
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.097	++	0	0	---
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.138	+++	0	0	---
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.154	+++	0	0	---
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.167	+	++	+	---

Extraits des profils indicés des espèces présentes sous Mélèzein
Éléments grossiers calcaires dans l'horizon A

essence	code	frequence	inf mut	non	oui
<i>Deschampsia flexuosa</i>	DESF	87	0.096	+++	---
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	SXFC	22	0.089	+++	---
<i>Viola biflora</i>	VLBI	41	0.074	+++	---
<i>Betula pendula</i>	BETP	11	0.073	+++	---
<i>Ribes uva crispa</i>	RIBU	48	0.056	+++	--
<i>Quercus petraea</i>	QUPE	7	0.046	++	--
<i>Lathyrus montanus</i>	LTMO	7	0.046	++	--
<i>Dianthus furcatus</i>	DIFU	7	0.046	++	--
<i>Trifolium alpinum</i>	TRAP	7	0.046	++	--
<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACM	79	0.042	++	--
<i>Agrostis capillaris</i>	AGRC	24	0.039	++	--
<i>Veronica allioni</i>	VRAL	10	0.039	++	--
<i>Festuca heterophylla</i>	FESH	33	0.037	++	--
<i>Trifolium alpestre</i>	TRAL	35	0.035	++	-
<i>Pheum alpinum</i>	PHLA	20	0.035	++	-
<i>Astrantia minor</i>	ASMI	6	0.039	+	-
<i>Phyteuma scorzonerifolium</i>	PHSC	5	0.032	+	-
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.031	+	-
<i>Laburnum alpinum</i>	LBAL	14	0.03	+	-
<i>Arrhenaterum elatius</i>	ARRE	11	0.028	+	-
<i>Prenanthes purpurea</i>	PREP	31	0.027	+	-
<i>Helianthemum italicum</i>	HELI	6	0.029	.	+
<i>Valeriana tripteris</i>	VLTR	49	0.023	0	+
<i>Festuca violacea</i>	FESV	27	0.022	0	+
<i>Festuca nigrescens</i>	FESN	46	0.028	0	-
<i>Aquilegia atrata</i>	AQAT	24	0.021	0	+
<i>Berberis vulgaris</i>	BERV	56	0.018	-	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	LASL	33	0.019	-	0
<i>Phyteuma ovatum</i>	PHOV	33	0.019	-	0
<i>Gentiana lutea</i>	GELU	71	0.02	-	+
<i>Abies alba A</i>	ABIA	86	0.022	-	+
<i>Pinus cembra</i>	PINC	54	0.024	-	0
<i>Thesium alpinum</i>	THEA	23	0.024	-	0
<i>Lotus alpinum</i>	LOTA	80	0.025	-	+
<i>Helictotrichon sedenensis</i>	HESD	20	0.026	-	+
<i>Pulmonaria saccharata</i>	PULS	24	0.027	-	+
<i>Hepatica nobilis</i>	HPTN	115	0.028	-	+
<i>Ribes alpinum</i>	RIBA	11	0.029	-	+
<i>Lilium martagon</i>	LILM	24	0.03	-	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	CPRA	15	0.031	-	0
<i>Melica nutans</i>	MLNU	22	0.031	-	+
<i>Veronica urticaefolia</i>	VRNU	12	0.034	-	+
<i>Carex austroalpina</i>	CXAA	28	0.034	-	++
<i>Bromus erectus</i>	BROE	16	0.035	-	++
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.037	-	++
<i>Pinus sylvestris</i>	PINS	37	0.037	-	++
<i>Prunus brigantina</i>	PRUB	8	0.039	-	+
<i>Orthilia secunda</i>	ORTS	53	0.038	--	++
<i>Daphne mezereum</i>	DAPM	34	0.039	--	++
<i>Pinus uncinata</i>	PINU	24	0.041	--	++
<i>Cotoneaster juranus</i>	COTJ	42	0.043	--	+
<i>Onobrychis montana</i>	ONMO	18	0.043	--	++
<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	ARTU	30	0.047	--	++
<i>Clematis alpina</i>	CLEA	40	0.048	--	++
<i>Rhinantes sp.</i>	RHSP	33	0.053	--	+++
<i>Bupleurum falcatum</i>	BUFA	11	0.054	--	++
<i>Phyteuma orbiculare</i>	PHOR	36	0.058	---	+++
<i>Dryas octopetala</i>	DRYO	13	0.065	---	++
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.074	---	+++
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.087	---	+++
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.093	---	+++
<i>Pulsatilla alpina</i>	PUAL	94	0.094	---	+++
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.114	---	+++
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.204	---	+++

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélèzein.

COEFFICIENT DE RAYONNEMENT DIRECT

Essence:	code	frequence	inf mut	Kr<0.4	Kr<0.6	Kr<0.8	Kr<1	Kr>1
<i>Hieracium pilosella</i>	HRPI	29	0.253	-	---	0	0	+++
<i>Festuca laevigata</i>	FESL	106	0.177	-	---	0	0	+++
<i>Cardus defloratus</i>	CARD	34	0.176	-	-	0	0	+++
<i>Silene nutans</i>	SILN	36	0.155	--	-	0	0	+++
<i>Senecio doronicum</i>	SEND	13	0.138	.	-	0	.	+++
<i>Plantago serpentina</i>	PGSE	42	0.117	--	0	0	0	+++
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.108	-	---	0	0	+++
<i>Cirsium eriophorum</i>	CIRE	9	0.108	.	.	.	.	+++
<i>Achillea millefolium</i>	AHMI	57	0.107	--	-	0	0	+++
<i>Acinus alpinus</i>	ACIA	12	0.106	.	-	.	.	+++
<i>Carlina acaulis</i>	CLAU	75	0.103	0	--	0	0	+++
<i>Potentilla crantzii</i>	POTC	35	0.088	--	0	0	0	+++
<i>Rhinantes sp.</i>	RHSP	33	0.086	-	0	0	0	+++
<i>Carex humilis</i>	CXHU	17	0.084	.	0	0	.	+++
<i>Thymus serpyllum</i>	THYS	15	0.081	.	0	0	.	+++
<i>Helictotrichon parlatorei</i>	HEPA	9	0.08	.	.	.	.	+++
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	BURA	16	0.078	.	0	0	.	+++
<i>Arabis hirsuta</i>	ARAH	7	0.075	.	.	.	.	+++
<i>Tragopogon pratensis</i>	TPRA	5	0.072	.	.	.	.	+++
<i>Campanula rotundifolia</i>	CPRO	43	0.065	0	0	0	0	+++
<i>Poa alpina</i>	POAA	40	0.064	0	0	0	0	+++
<i>Rhamnus alpina</i>	RHAA	14	0.052	.	0	0	.	+++
<i>Euphorbia cyparissias</i>	EUCY	27	0.072	-	0	0	0	++
<i>Juniperus nana</i>	JUNN	102	0.069	0	-	0	0	++
<i>Trifolium pratense</i>	TRPR	52	0.069	--	0	0	0	++
<i>Cerinth minor</i>	CERM	6	0.065	.	.	.	.	++
<i>Veronica allionii</i>	VRAL	10	0.063	.	.	.	.	++
<i>Astragalus danicus</i>	ASTD	12	0.058	.	0	.	.	++
<i>Laserpitium gallicum</i>	LASG	12	0.057	.	0	.	.	++
<i>Scabiosa columbaria</i>	SCAC	8	0.055	.	.	.	.	++
<i>Rumex acetosa</i>	RUAC	7	0.054	.	.	.	.	++
<i>Briza media</i>	BRIM	8	0.052	.	.	.	.	++
<i>Laserpitium siler</i>	LASS	10	0.048	.	.	.	.	++
<i>Trisetum flavescens</i>	TRIF	11	0.046	.	0	.	.	++
<i>Sanguisorba minor</i>	SNGM	8	0.04	.	.	.	.	++
<i>Taraxacum sp.</i>	TARX	22	0.038	.	0	0	0	++
<i>Dactylis glomerata</i>	DACG	62	0.109	--	-	0	++	+
<i>Agrostis capillaris</i>	AGRC	24	0.081	.	--	0	+	+
<i>Thymus alpestris</i>	THYA	14	0.07	.	-	0	.	+
<i>Geum urbanum</i>	GEUU	9	0.06	.	.	.	.	+
<i>Festuca nigrescens</i>	FESN	46	0.058	0	0	0	0	+
<i>Poa pratensis subsp.angus</i>	POAP	13	0.053	.	0	0	.	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	HIPC	9	0.052	.	.	.	.	+
<i>Bunium bulbocastanum</i>	BUNB	14	0.051	.	0	0	.	+
<i>Globularia cordifolia</i>	GLOC	10	0.051	.	.	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	URTD	15	0.047	.	0	0	.	+
<i>Leucanthemum atratu.</i>	LEAT	79	0.045	0	0	0	0	+
<i>Galium mollugo</i>	GLMO	51	0.043	0	0	0	0	+
<i>Trifolium montanum</i>	TRMO	13	0.037	.	0	0	.	+
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	PHBE	30	0.034	0	0	0	0	+
<i>Centaurea uniflora</i>	CNUN	11	0.031	.	0	.	.	+
<i>Solidago virgaurea</i>	SLDV	50	0.036	0	0	0	0	-
<i>Sorbus aria</i>	SBAR	43	0.039	0	0	0	0	-
<i>Alchemilla hoppeana</i>	ALCH	73	0.04	0	0	0	0	-
<i>Clematis alpina</i>	CLEA	40	0.043	0	0	0	0	-
<i>Orthilia secunda</i>	ORTS	53	0.05	0	+	0	0	-
<i>Phyteuma ovatum</i>	PHOV	33	0.053	0	+	0	0	-
<i>Abies alba A</i>	ABIA	86	0.055	0	++	0	0	-
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	RHOF	44	0.055	0	0	0	0	-
<i>Homogyne alpina</i>	HOMA	63	0.057	0	0	0	-	-
<i>Soldanella alpina</i>	SLDA	40	0.057	0	0	0	-	-
<i>Festuca flavescens</i>	FESF	80	0.068	+	0	0	0	-
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	SXFC	22	0.095	++	0	0	-	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACM	79	0.044	0	0	0	0	--
<i>Luzula nivea</i>	LZNI	91	0.051	0	0	0	0	--
<i>Pleurozium schreiberi</i>	PLES	27	0.063	+	0	0	0	--
<i>Sorbus aucuparia</i>	SBAU	98	0.074	0	+	0	0	--
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	VACV	33	0.076	0	0	0	0	--
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.083	0	0	0	0	---
<i>Hepatica nobilis</i>	HPTN	115	0.088	0	++	0	0	---
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	MELS	121	0.093	0	++	0	0	---
<i>Valeriana tripteris</i>	VLTR	49	0.096	0	++	0	0	---
<i>Dicranum scoparium</i>	DICS	66	0.103	0	+	0	0	---
<i>Hylocomium splendens</i>	HYLS	68	0.172	+	+++	0	0	---
<i>Rhytidadelphus triquetar</i>	RHYT	81	0.295	+++	+++	0	-	---

Extrait des profils indicés des espèces présentes sous Mélézein
L'ALTITUDE

Essence :	code	fréquence	inf mut	<1550	<1800	<2050	>2050
<i>Homogyne alpina</i>	HOMA	63	0.28	---	---	++	+++
<i>Juniperus nana</i>	JUNN	102	0.245	---	---	+++	+++
<i>Soldanella alpina</i>	SLDA	40	0.208	---	---	+	+++
<i>Poa alpina</i>	POAA	40	0.204	---	---	++	+++
<i>Pinus cembra</i>	PINC	54	0.169	---	---	0	+++
<i>Luzula sylvatica subsp.si</i>	LZSS	52	0.165	--	---	0	+++
<i>Festuca violacea</i>	FESV	27	0.15	-	---	0	+++
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	VACV	33	0.137	--	---	0	+++
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	RHOF	44	0.123	-	--	0	+++
<i>Antennaria dioica</i>	ANTD	16	0.118	.	--	0	+++
<i>Polygonum viviparum</i>	PLVI	30	0.114	--	-	0	+++
<i>Vaccinium uliginosum</i>	VACU	12	0.111	.	-	0	+++
<i>Viola calcarata</i>	VLCA	15	0.1	.	-	0	+++
<i>Dryas octopetala</i>	DRYO	13	0.097	.	--	0	+++
<i>Vaccinium myrtillus</i>	VACM	79	0.083	--	0	0	+++
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	LEOP	42	0.074	-	0	0	+++
<i>Helictotricon sedenensis</i>	HESD	20	0.072	-	0	0	+++
<i>Salix reticulata</i>	SARE	5	0.065	.	-	.	+++
<i>Lotus alpinum</i>	LOTA	80	0.103	--	-	+	++
<i>Lonicera coerulea</i>	LOCO	10	0.064	.	-	.	++
<i>Poa chaixii</i>	POAC	41	0.059	-	0	0	++
<i>Pedicularis sp.</i>	PEDS	6	0.053	-	-	.	++
<i>Helianthemum nummularium</i>	HELN	49	0.051	-	0	0	++
<i>Ranunculus pyrenaicus</i>	RNPY	11	0.049	.	0	0	++
<i>Deschampsia flexuosa</i>	DESF	87	0.047	0	0	0	++
<i>Larix decidua a</i>	LRXW	87	0.039	0	0	0	++
<i>Plantago serpentina</i>	PGSE	42	0.052	0	--	0	+
<i>Gentiana brachyphylla</i>	GEBR	8	0.052	.	-	.	+
<i>Potentilla grandiflora</i>	POTG	8	0.052	.	-	.	+
<i>Carex sempervirens</i>	CXSE	11	0.046	.	0	0	+
<i>Pulsatilla alpina</i>	PUAL	94	0.045	--	0	0	+
<i>Geum montanum</i>	GEUM	16	0.043	-	0	0	+
<i>Sesleria albicans</i>	SESA	83	0.042	-	0	0	+
<i>Sempervivum sp.</i>	SEMS	8	0.036	.	-	.	+
<i>Festuca panicea</i>	FESI	20	0.024	0	0	0	+
<i>Picea abies</i>	PICA	43	0.027	0	0	0	-
<i>Luzula nivea</i>	LZNI	91	0.032	0	+	0	-
<i>Larix decidua A</i>	LRXD	183	0.038	.	-	.	-
<i>Ranunculus nemorosus</i>	RNNE	18	0.041	.	0	0	-
<i>Viola reichenbachiana</i>	VLRE	62	0.042	0	++	0	-
<i>Juniperus sabina</i>	JUNS	18	0.044	.	+	0	-
<i>Centaurea montana</i>	CNMO	19	0.049	.	+	0	-
<i>Prenanthes purpurea</i>	PREP	31	0.058	0	++	0	-
<i>Plantago media</i>	PGME	18	0.059	.	+	0	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	PIMS	18	0.083	++	0	-	-
<i>Viburnum lantana</i>	VIBL	18	0.104	+	+	--	-
<i>Pimpinella major</i>	PIMM	16	0.12	+++	0	--	-
<i>Veronica officinalis</i>	VRNO	41	0.04	0	0	0	--
<i>Laserpitium latifolium</i>	LASL	33	0.045	0	+	0	--
<i>Polygala chamaebuxus</i>	PLGC	60	0.049	0	+	0	--
<i>Rubus idaeus</i>	RBID	27	0.051	0	0	0	--
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	MELS	121	0.06	0	+	0	--
<i>Calamagrostis varia</i>	CAVA	47	0.06	0	+	0	--
<i>Primula veris subsp veris</i>	PRIV	33	0.063	0	++	0	--
<i>Heracleum sphondylium</i>	HERS	28	0.066	0	+	0	--
<i>Aquilegia atrata</i>	AQAT	24	0.074	0	++	0	--
<i>Digitalis grandiflora</i>	DIGG	23	0.079	++	0	0	--
<i>Lonicera xylosteum</i>	LONX	26	0.092	+++	0	0	--
<i>Pulmonaria saccharata</i>	PULS	24	0.113	-	+++	0	--
<i>Campanula persicifolia</i>	CPPE	31	0.152	+++	0	--	--
<i>Valeriana tripteris</i>	VLTR	49	0.053	0	0	0	---
<i>Rhodiadelphus triquetter</i>	RHYT	81	0.066	0	0	0	---
<i>Solidago virgaurea</i>	SLDV	50	0.077	0	0	0	---
<i>Hepatica nobilis</i>	HPTN	115	0.086	0	++	0	---
<i>Oxalis acetosella</i>	OXAA	42	0.086	0	0	0	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	VRNC	51	0.103	0	+++	0	---
<i>Dactylis glomerata</i>	DACG	62	0.112	0	+++	0	---
<i>Abies alba A</i>	ABIA	86	0.113	0	+++	0	---
<i>Euphorbia dulcis</i>	EUDU	78	0.121	+	+++	0	---
<i>Hylocomium splendens</i>	HYLS	68	0.141	+++	0	0	---
<i>Berberis vulgaris</i>	BERV	56	0.141	0	+++	-	---
<i>Brechypodium pinnatum</i>	BRPI	72	0.142	+++	0	0	---
<i>Sorbus aucuparia</i>	SBAU	98	0.143	0	++	0	---
<i>Ribes uva crista</i>	RIBU	48	0.143	+++	0	0	---
<i>Juniperus communis</i>	JUNC	81	0.149	+	+++	-	---
<i>Hieracium prenanthoides</i>	HRPR	125	0.154	0	+++	0	---
<i>Sorbus aria</i>	SBAR	43	0.154	+++	0	0	---
<i>Pinus sylvestris</i>	PINS	37	0.166	+++	+	--	---
<i>Amelanchier ovalis</i>	AMEO	35	0.168	+++	+	---	---
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	ROPI	69	0.178	0	+++	0	---
<i>Fragaria vesca</i>	FRAV	91	0.205	++	+	0	---
<i>Lathyrus pratensis</i>	LTPR	74	0.217	0	+++	-	---

Typologie des stations forestière sous mélèzeins dans la région P.A.C.A.

A /Protocole de terrain et codage de la fiche de relevé écologique

I - Choix de la placette

Les massifs à prospector sont choisis à la suite d'un plan d'échantillonnage stratifié. A l'intérieur de chaque massif, on réalise plusieurs relevés, le nombre est fonction de la taille et de la variabilité supposée du massif . Les critères de choix des placettes sont d'ordre :

géologique :

climatique : mésoclimat régional ,altitude, exposition.

topographique: replat, sommet, intensité de la pente,etc...

II - Identification

Numéro de relevé

commençant à partir de 1001 pour l'étude "Sapin"

commençant à partir de 2001 pour l'étude "Mélèze"

- Date : en clair.

- Auteurs : initiales des personnes ayant réalisé le relevé.

L'emplacement du relevé sera reporté le plus précisément possible sur carte au 1/25 000^e, par une croix suivie du numéro de relevé.

III - Localisation

Secteur : Régions naturelles (ou groupe de région naturelles) dont les peuplements de mélèze sont apparentés au sens phytogéographique. Le découpage est un hybride des petites régions naturelles Cemagref et IFN et des divisions lithologiques et climatiques observées dans la région.

- 1 - Briançonnais
- 2 - Queyras (calcaire)
- 3 - Queyras (schistes lustrés)
- 4 - Embrunais Ubaye
- 5 - Mercantour (cristallin)
- 6 - Mercantour (non cristallin)
- 7 - Champsaur (Alpes Nord gréseuses)
- 8 - Valgaudemar (Alpes Nord cristallines)
- 9 - Dévoluy (Alpes Nord calcaires)

Coordonnées Lambert III, X et Y notées a posteriori au bureau, d'après carte au 1/25 000^e.

IV - Caractéristiques stationnelles

Altitude : variable continue, en mètres.

Pente : variable continue, en %.

Masque : variable continue, en %. Pente mesurée depuis la placette par rapport au sommet du versant opposé. S'il n'y a pas de versant susceptible d'intercepter les rayons du soleil, coder 0.

Expo. du versant : variable discrète, comprenant 8 modalités, renseignée à l'aide de la carte IGN - Il s'agit de l'orientation dominante du versant.

- 1 - Nord
- 2 - Nord-Est
- 3 - Est
- 4 - Sud-Est
- 5 - Sud
- 6 - Sud-Ouest
- 7 - Ouest
- 8 - Nord-Ouest

Expo. placette : variable continue, mesurée en degrés, à la boussole.
codage de l'exposition des parcelles

1 = compris entre 338° et 22°
2 = compris entre 23° et 67°
3 = compris entre 68° et 112°
4 = compris entre 113° et 247°
5 = compris entre 248° et 292°
6 = compris entre 293° et 337°

I.R. et KR: noté *à posteriori* d'après les indications précédentes
codage:

-1 = valeur manquante	-1 = valeur manquante
1 = Ir < 0.3	1 = Kr < 0.4
2 = Ir < 0.5	2 = Kr < 0.6
3 = Ir < 0.7	3 = Kr < 0.8
4 = Ir < 0.9	4 = Kr < 1
5 = Ir > 0.9	5 = Kr > 1

Unité paysagère : notée en clair, le plus précisément possible (versant calcaire marneux en pendage inverse, versant gréseux en pente douce etc.). Codé *a posteriori*.

Topographie hectométrique : type de topographie à l'intérieur de l'unité de paysagère.

- 1 - Haut de versant
- 2 - Mi versant
- 3 - Bas de versant
- 4 - Replat sur versant
- 5 - Replat sommital ou collet
- 6 - Plateau
- 7 - Fond de vallon large ou de doline.
- 8 - Fond de vallon étroit ou de thalweg.
- 9 - Autre (codé *a posteriori* si plusieurs)

Topographie stationnelle : forme de la placette à l'intérieur du type topographique :
(profil en long ou en travers)

horizontalement :

- 1 - Convexe
- 2 - Rectiligne
- 3 - Concave.

verticalement :

- 1 - Convexe
- 2 - Rectiligne
- 3 - Concave.

synthétique :

		topo horizontale		
		1	2	3
topo verticale	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5

V - Substrat

La partie *pédologie* de la fiche de relevé comprend deux types de notation :

- des variables à saisir comprenant des variables élémentaires ou synthétiques dont toutes les rubriques seront obligatoirement remplies et codées en vue d'être saisies .
- une description du profil, qui comprendra un schéma et une série de rubriques que l'observateur choisira de remplir ou non en fonction de l'intérêt descriptif qu'elles présentent par rapport au profil observé. Ces données ne seront pas saisies.

Ouverture de la fosse

La fosse pédologique idéale est celle qui permet de décrire un profil depuis l'humus jusqu'à la roche en place, ce qui n'est pas souvent humainement possible avec une pioche. Le compromis sera donc le suivant :

- Obstacle majeur proche de la surface : on cherchera à décrire au mieux "l'obstacle" (forme d'altération, fissuration, compacité etc.).
- Pas d'obstacle majeur : le profil sera décrit sur au moins 50cm (\Rightarrow creuser à 55 cm au moins et décrire une face de la fosse proche de la verticale). Il n'est pas interdit d'aller plus profond!
- Affleurements rocheux : noté en %. Partie de roche non détachée de la roche en place, visible à la surface du sol.

- Substrat géologique (carte), roche (observée), matériau(x) parental(aux) à noter en clair de façon très explicite, regroupement et codage *a posteriori*.

-Type d'humus (propriété à observer : niveau d'activité biologique)

1 Eumull à amphimull actif carbonaté (structure grumeleuse nette)	carbonaté
2 Eumull à amphimull actif (structure grumeleuse nette)	décarbonaté
3 Mesomull à oligomull moyennement actif (A peu épais structure grumeleuse fine, ou moyennement développée)	carbonaté
4 Mesomull à oligomull moyennement actif (structure grumeleuse fine, ou moyennement développée)	décarbonaté
5 Dysmull (horizon F + Str. peu développée)	non carbonaté
6 Hemimoder, moder	non carbonaté
7 Dysmoder, mor	non carbonaté

Epaisseur moyenne de la litière (horizon OLn exclu) notée en cm

Description du profil pédologique

Cette partie ne sera pas codée

Chacun des descripteurs est noté par horizon, mais de façon simple, en essayant de ne retenir que les classes qui sont utiles pour décrire la propriété que l'on cherche à observer.

Toutes les rubriques ne seront pas forcément complétées. L'observateur ne s'attachera qu'à décrire ce qui lui semble le plus caractéristique du profil

Un dessin figuratif illustrera la description (dessin des limites d'horizon : assez nette → trait plein, graduelle à diffuse → tiretés).

- Texture

A noter de la façon suivante :

Première lettre majuscule : fraction dominante.

Lettres suivantes : - majuscule : fraction non dominante, mais en proportion importante

- minuscule : fraction présente en faible proportion.

Exemples : LA, La, Als, etc.

Remarque : cette notation n'est pas étalonnée sur un triangle textural existant.

- Réaction HCL (dilué à 10% environ)

0 - Réaction non visible

1 - Localisée dans l'horizon, ou visible sur grains.

2 - Visible, quelques bulles ou, au plus, une couche de bulles

3 - Plusieurs couches de bulles.

- pH (variable continue) *mesure à réaliser uniquement si la réaction HCL est non visible.*
pris au pHmètre de terrain *HANNA pHep2*

- Compacité : Appréciee avec un couteau "OPINEL" de 10 cm

1 - Meuble, le couteau pénètre jusqu'à la garde sans effort

2 - Peu compact, le couteau pénètre jusqu'à la garde avec un effort léger, mais certain

3 - Assez compact, le couteau pénètre imparfaitement, mais de plus de 5 cm

4 - Compact, la lame pénètre de 2 à 5 cm

5 - Très compact, la lame pénètre de moins de 2 cm

6 - Induré ou cimenté.

- Porosité

0 - Non identifié

1 - Non ou peu poreux (volume fentes et pores < 5 %)

2 - Porosité faible (volume fentes et pores compris entre 5 et 15 %)

3 - Porosité moyenne (volume fentes et pores compris entre 15 et 40%).

4 - Porosité forte (volume fentes et pores > 40%).

- Racines

- 0 - Pas de racines, ou racines très rares
- 1 - Racines très peu nombreuses ($< 3/\text{dm}^2$)
- 2 - Racines peu nombreuses ($< 10/\text{dm}^2$), de taille quelconque, ou nombreuses (10 à $50/\text{dm}^2$) mais toutes fines ou moyennes ($\emptyset < 5 \text{ mm}$)
- 3 - Racines nombreuses ($> 10/\text{dm}^2$), de toutes tailles
- 4 - Racines très nombreuses ($> 50/\text{dm}^2$), surtout fines (aspect chevelu).

- Charge en éléments grossiers (estimée en % d'après grilles code Munsell)

- Nature des éléments grossiers (si hétérogénéité, coder la nature dominante ; si pas de dominance nette, coder 9)

- 1 - Carbonifère (grès et schistes houillers)
- 2 - Migmatites plagioclastiques
- 3 - Quartzites et Verrucano
- 4 - Schistes lustrés
- 5 - Flyshs calcaires
- 6 - Calcshistes
- 7 - Calcaires
- 8 - Hétérogènes

Matériau parental

- 1 - moraines plus ou moins remaniées
- 2 - éboulis anciens
- 3 - éboulis récents
- 4 - colluvions
- 5 - altérite de la roche en place.

- Taille des éléments grossiers notée comme suit :

- G : graviers
- C : cailloux
- P : pierres
- B : blocs

On ne notera en majuscule que la fraction dominante en volume, sauf si deux classes sont à peu près également représentées. Les minuscules pourront être utilisées pour les fractions non dominantes mais significativement présentes.

Variables synthétiques

Ces variables sont exprimées en cm, et leurs valeurs correspondent à la profondeur d'apparition ou de disparition d'un critère pédologique important ; ces valeurs sont issues de ce qui vient d'être observé dans la description du profil.

- Profondeur d'observation (profil observé jusqu'à ... cm)
- Profondeur d'apparition d'une réaction à HCL (\Rightarrow à partir de réaction localisée dans l'horizon, ou visible sur grains)
(0 : réaction dès la surface à 99 : aucune réaction sur le profil)
- Profondeur d'acidité
(profondeur jusqu'à laquelle le pH reste inférieur à 5 (0 à 99 cm)
Le test pH n'est réalisé que dans les cas de réaction HCL nulle
- Profondeur d'apparition de la roche peu altérée
(marne compacte, blocs jointifs, arène compacte, moraine brute, etc.). Niveau non atteint : 99.
- Profondeur d'apparition d'un horizon comprenant plus de 30 % d'éléments grossiers (cas non rencontré : 99)
- Profondeur d'apparition d'un horizon comprenant plus de 60 % d'éléments grossiers (cas non rencontré : 99)
- Profondeur prospectée par les racines
(= Profondeur en dessous de laquelle les racines deviennent très peu nombreuses, c'est à dire moins de 1 par dm²)

Codage des caractères de l'horizon A à moins de 20 cm

- Couleur (Utiliser le code Munsell)
 - 1 - Clair (lignes 8 à 4)
 - 2 - Sombre (ligne 3, et ligne 2.5 pour chroma > 2)
 - 3 - Noir (ligne 2.5 et chroma 1 ou 2)
- Epaisseur
 - 1 - Moins de 5 cm
 - 2 - De 5 à 10 cm
 - 3 - De 10 à 20 cm
 - 4 - Plus de 20 cm
- Texture (classes simplifiées *)
- Structure (classes simplifiées *)
- Présence d'éléments grossiers calcaires : non \rightarrow 0, oui \rightarrow 1

Codage des caractères de l'horizon situé entre 25 et 35 cm (si limite d'horizon dans cette tranche, prendre l'horizon inférieur, sauf si celui-ci est le matériau parental peu altéré).

- Nature du matériau décrit (en clair)
- Texture (classes simplifiées *)
- Structure (classes simplifiées *)
- Charge en éléments grossiers (estimée en % d'après grilles code Munsell)

* : voir page suivante

Notation simplifiée de la texture et de la structure

Classes de texture simplifiées (RU, matériau parental)

- 1 - *S* ou *SL* - Texture à dominante sableuse et très filtrante
- 2 - *SA* ou *LS* - Forte proportion de sable, mais moyennement filtrante
- 3 - *La* - Nette dominance des limons (*)
- 4 - *LA*, *AL* - Équilibrée - Argile et limons en proportion importante, l'un pouvant dominer l'autre (*)
- 5 - *Al*, *AS*, *A*, *AA* - Nette dominance argileuse

* : Sable possible mais en faible proportion

Classes de structure simplifiées (activité biologique, et secondairement, matériau parental)

- 1 - Structure grumeleuse très développée, à gros agrégats très nets et stables
- 2 - Structure grumeleuse très développée à petits agrégats nets, très poreux
- 3 - Structure polyédrique subanguleuse ou grumeleuse nette
- 4 - Structure polyédrique subanguleuse ou grumeleuse peu nette et/ou peu stable
- 5 - Structure polyédrique anguleuse
- 6 - Structure massive ou particulaire
- 7 - Structure lithique (héritée de la roche mère)

VI - La végétation

- Caractère généraux.

Recouvrement en 1/10 des 3 strates arborescente, arbustive et herbacée.

Recouvrement en 1/10 du mélèze

- Relevé de la végétation.

Une liste d'espèces figure sur la fiche, avec leur code en 4 lettres. (établi à partir de la bibliographie Fourchy, Lavagne, Sandoz, Barbero, Cadel, Varese, Rameau.)

Pour le mélèze on distinguera les 3 strates : semis (< 40cm), arbustes (< 40cm et > 2m) arbres (> 2m)

On notera sur le terrain les coefficients d'abondance dominance de Braun-Blanquet pour ces espèces ainsi que pour celles ne figurant pas sur la liste.

Notation de l'abondance-dominance

- + : Individus très peu abondants, recouvrement inférieur à 5%,
- 1 : individus peu abondants à abondants, recouvrement inférieur à 5%,
- 2 : individus abondants à très abondants, recouvrement compris entre 5 et 25%,
- 3 : individus en nombre variable, recouvrement compris entre 25 et 50%,
- 4 : individus en nombre variable, recouvrement compris entre 50 et 75%,
- 5 : individus en nombre variable, recouvrement supérieur à 75%.

On codera *à posteriori* :

- Le code 4 lettres des espèces ne figurant pas sur la liste.

Aptitude apparente à la régénération

très bonne	3	} ==> notation effectuée en fonction d'observations de régénérations à proximité immédiate.
bonne	2	
médiocre	1	
nul	0	
non observable	99	

VEGETATION

Recouvrement du Mélèze:
 Recouvrement autres arbres:
 en 1/10

Recouvrement par strate:

A a h (Arborecente, arbustive, herbacée)

Nom latin	Abrev.	Br.BL	Nom latin	Abrev.	Br.BL	Nom latin	Abrev.	Br.BL	Nom latin	Br.BL	Abrev.
Larix decidua A.	LRXD		Centaurea montana	CNMO		Oxalis acetosella	OXAA				
Larix decidua a.	LRXW		Chaerophyllum villarsi	CHAV		Phyteuma betonicifol.	PHBE				
Larix decidua s.	LRXZ		Clematis alpina	CLEA		Phyteuma orbiculare	PHOR				
Abies alba	ABIA		Dactylis glomerata	DACG		Phyteuma ovatum	PHOV				
Pinus cembra	PINC		Deschampsia flexuosa	DESF		Pimpinella saxifraga	PIMS				
Pinus sylvestris	PINS		Dryas octopetala	DRYO		Plantago media	PGME				
Pinus uncinata	PINU		Epilobium angustifol.	EPIA		Plantago serpentina	PGSE				
Amelanchier ovalis	AMED		Euphorbia dulcis	EUDU		Potentilla aurea	POAU				
Artostaphylos uva-ursi	ARTU		Festuca altissima	FSAL		Potentilla crantzii	POCR				
Berberis vulgaris	BERV		Festuca flavescens	FSFL		Poa chaixii	POCH				
Cotoneaster juranus	COTJ		Festuca laevigata	FSLA		Poa nemoralis	PONE				
Cotoneaster nebrod.	COTN		Festuca panicea	FSPA		Poa trivialis	POTR				
Daphne mezereum	DAPM		Festuca puccinelli	FSPU		Poa alpina	POAL				
Juniperus communis	JUNC		Festuca pumila	FSPU		Polygala chamaebuxus	PLCX				
Juniperus nana	JUNN		Festuca trichophylla	FSTR		Polygala calcarea	PLCR				
Juniperus sabina	JUNS		Festuca violacea	FSVI		Prenanthes purpurea	PREP				
Lonicera alpigena	LONA		Fragaria vesca	FRAV		Primula veris	PRIV				
Lonicera xylosteum	LONX		Galium mollugo	GLMO		Pulsatilla alpina	PUAL				
Rhododendron ferrugin.	RHOF		Galium verum	GLVE		Ranunculus montanus	RNMO				
Ribes uva-crispa	RIBU		Gentiana brachyphylla	GEBR		Ranunculus nemorosus	RNNE				
Rosa montana	ROMO		Gentiana lutea	GELU		Saxifraga cuneifolia	SXCU				
Rosa pendulina	ROPE		Geranium nodosum	GRNO		Saxifraga paniculata	SXPA				
Rosa pimpinellifolia	ROPI		Geranium rivulare	GRRV		Senecio doronicum	SEND				
Rubus idaeus	RBID		Geranium sylvaticum	GRSY		Sesleria albicans	SESA				
Sorbus aria	SBAR		Geum montanum	GEUM		Soldanella alpina	SLDA				
Sorbus aucuparia	SBAU		Hepatica nobilis	HPTN		Silene nutans	SILN				
Vaccinium myrtillus	VACM		Hieracium murorum	HRMU		Silene vulgaris	SILV				
Vaccinium uliginosus	VACU		Hieracium prenanth.	HRPR		Solidago virgaurea	SLOV				
Vaccinium vitis-idea	VACV		Helictotrichon sedene	HESD		Teucrium chamaedrys	TEUC				
Achillea millefolium	AHMI		Homogyne alpina	HOMA		Thesium alpinum	THEA				
Adenostyles glabra	ADEG		Knautia arvensis	KNAA		Tifolium repens	TRRE				
Ajuga pyramidalis	AJUP		Laserpitium latifolium	LASL		Trifolium alpestre	TRAL				
Alchemilla hoppeana	ALCH		Laserpitium siler	LASS		Trifolium alpinum	TRAP				
Alchemilla xanthochlora	ALCX		Lathyrus laevigatus	LTLV		Trifolium pratense	TRPR				
Alchemilla fiabellata	ALFL		Lathyrus pratensis	LTPR		Trifolium montanum	TRMD				
Anthoxanthum odorat.	ANXO		Latyrus vernus	LTVE		Trochiscanthes nodif.	TRCN				
Anthyllis montana	ANYM		Leontodon pyrenaicus	LEOP		Trollius europaeus	TRLE				
Anthyllis vulneraria	ANYV		Leucanthemum atratum	LEAT		Valeriana tripteris	VLTR				
Aquilegia atrata	AQAT		Lotus alpinus	LOTA		Veronica urticifolia	VRNU				
Biscutella laevigata	BISL		Luzula luzulina	LZLZ		Veronica officinalis	VRNO				
Brachypodium pinnatum	BRPI		Luzula multiflora	LZMU		Veronica chamaedrys	VRNC				
Calamagrostis varia	CAVA		Luzula nivea	LZNI		Viola calcarata	VLCA				
Campanula persicaefolia	CPPE		Luzula sieberi	LZSI		Viola reichenbachiana	VLRE				
Campanula rotundifolia	CPRD		Melampyrum sylvaticu	MELS		Viola biflora	VLBI				
Carex flacca	CXFL		Melica nutans	MLNU		Dicranum scoparium	DICS				
Carex hallerana	CXHA		Myosotis sylvatica	MYOS		Hylocomium splendens	HYLS				
Carex subsp.austroalpin	CXFL		Nardus stricta	NARS		Pleurozium schreberi	PLZS				
Carex ornithopoda	CXOR		Orthilia secunda	ORTS		Rhytidadelphus triquet	RHYT				

Annexe

Indice de climat radiatif combinant pente et exposition

Nous ne rappellerons ici, et très succinctement, que la notion d'indice de rayonnement direct (I_r) et la démarche simplifiée permettant de calculer cet indice en fonction des conditions topographiques locales. Pour plus de détails, on se reportera à l'exposé général des techniques mises en œuvre (BECKER, 1979-2).

Il s'agit essentiellement d'une application de la notion de « cercle d'illumination totale » de ROUSSET (1952). La voûte céleste peut être considérée comme une demi-sphère, qui se projette selon un cercle sur un plan horizontal. Le « cercle d'illumination totale » est la surface comprise entre, d'une part la projection orthogonale sur ce plan de la trajectoire apparente du soleil au solstice d'été, et, d'autre part celle correspondant au solstice d'hiver. A peu de choses près, toute cette surface (qui, en fait, se rapproche plus du croissant que du cercle) peut être considérée comme uniforme du point de vue potentialité énergétique.

En situation horizontale, nous admettons que la même quantité d'énergie serait approximativement reçue si, pendant toute la durée des jours astronomiques, le soleil demeurait immobile, dans la direction sud, à une hauteur h_m au-dessus de l'horizon telle que :

$$h_m = \text{Arc cos} \frac{\cos h_1 + \cos h_2}{2}$$

h_1 : hauteur du soleil au solstice d'hiver.

h_2 : hauteur du soleil au solstice d'été.

Posons :

- z : exposition d'une station donnée, mesurée par l'azimut magnétique (en degrés), c'est-à-dire par l'angle que fait la direction correspondant à la ligne de plus grande pente du terrain (en observant le *haut* de la pente) avec le nord, dans le sens trigonométrique direct (sens inverse des aiguilles d'une montre).

- p : valeur absolue de la pente du terrain, en degrés (selon la ligne de plus grande pente).

- p_N : valeur algébrique de la pente dans la direction nord.

On démontre que :

$$p_N = \text{Aretg} (\text{tg } p \cdot \cos z)$$

Si l'on appelle I_{r_0} un indice proportionnel au rayonnement direct reçu par unité de surface horizontale dans une situation donnée, le rayonnement direct reçu par la même unité de surface parallèle au terrain est :

$$I_r = k_r \cdot I_{r_0}$$

On démontre que :

$$k_r = \frac{\sin (h_m + p_N)}{\sin h_m} = \frac{\sin [h_m + \text{Aretg} (\text{tg } p \cdot \cos z)]}{\sin h_m}$$

Il est donc facile de calculer k_r pour une latitude, une pente et une exposition données.

Pour calculer I_r , il reste à déterminer I_{r_0} ; cette valeur est directement dépendante de la forme de l'horizon apparent au lieu considéré (qui déborde plus ou moins sur la surface du ciel balayée annuellement par le soleil).

Plus précisément, I_{r_0} est la proportion du cercle d'illumination totale occultée par la projection de l'horizon apparent sur le plan horizontal. En situation dégagée (landes, prairies, cultures...), cette valeur peut être mesurée avec précision avec la technique des photographies hémisphériques (BECKER, 1971). Mais la mise en œuvre de cette dernière est délicate, et inapplicable en forêt (horizon apparent plus ou moins masqué).

On peut tourner la difficulté par une voie graphique lorsque l'on se rapproche de la situation topographique simple suivante : vallée rectiligne, à versants symétriques et de pente plus ou moins uniforme.

Soit p la pente. Le plan formé par le versant sur lequel se trouve la placette étudiée recoupe la demi-sphère céleste selon un demi-cercle. Celui-ci se projette sur le plan horizontal selon une demi-ellipse, laquelle oblitère une partie du cercle d'illumination totale.

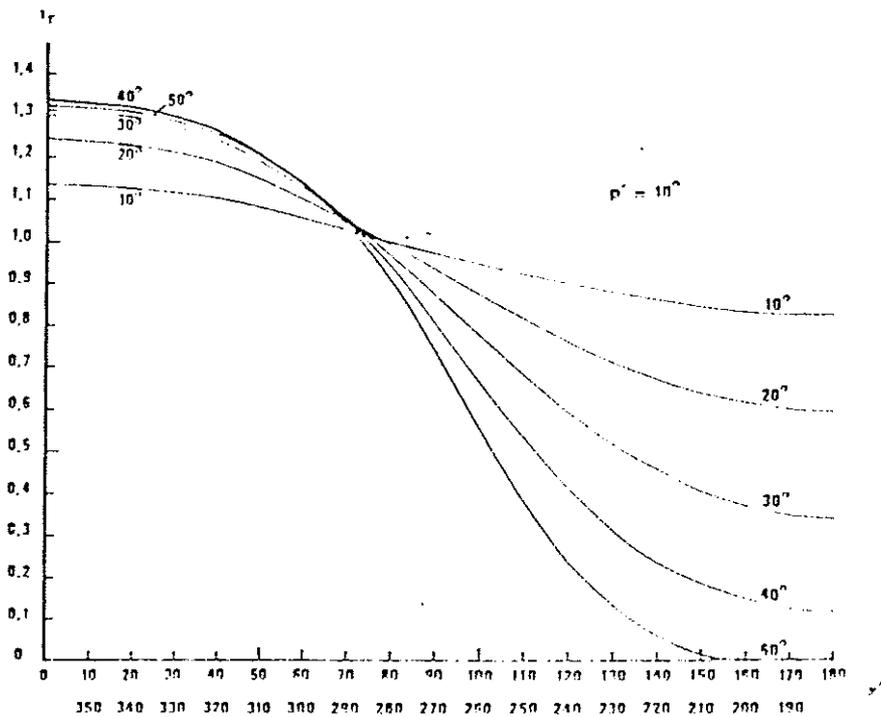


FIG. 6

Un exemple d'abaque donnant l'indice de rayonnement I_r en fonction de l'exposition z , de la pente p et de la pente p' de la direction du faite du versant opposé (établi pour la latitude $48^\circ N$)

An example of the abacus which give the light climate index I_r according to exposure z , slope p and slope p' of the front side summit direction (for latitude $48^\circ N$)

De la même façon, on peut mesurer p' , pente de la direction du faite du versant opposé ($p' \leq p$). Le nouveau plan de pente p' recoupe également la demi-sphère céleste selon un demi-cercle, qui se projette sur le plan horizontal selon une autre demi-ellipse. Celle-ci oblitère une nouvelle partie du cercle d'illumination totale.

Le calcul mathématique de la proportion du cercle d'illumination totale demeurant libre, et donc de la proportion de rayonnement direct parvenant au point considéré par rapport à une situation horizontale parfaitement dégagée, est fort complexe. Mais on peut obtenir des approximations très suffisantes par voie graphique, par planimétrage sur une maquette de taille suffisante.

On obtient ainsi, pour toutes les combinaisons des valeurs p , p' et z , les indices I_r , correspondants, que l'on multiplie par les coefficients k_r (obtenus par calcul) pour aboutir finalement aux indices I_r .

L'indice de rayonnement direct I_r permet donc de condenser en une seule variable *continue* les trois variables topographiques couramment recueillies sur le terrain, mais dont on arrivait jusqu'alors difficilement à tirer un parti totalement satisfaisant.

La figure 6 fournit un exemple des abaques que cette technique permet de construire. Il a été établi pour une latitude d'environ 48° N et une pente $p' = 10^\circ$ de la direction du faite du versant opposé.

D'autres indices ont également été proposés pour chiffrer un indice de rayonnement diffus I_f . Mais l'expérience a montré jusqu'ici que l'indice I_r était toujours plus discriminant.

RESUME

Cette typologie des stations forestières s'inscrit dans le cadre d'un programme visant à mieux connaître les mélèzeins pour mieux les gérer, et constitue un préalable à l'étude des difficultés présentées par leur régénération naturelle.

Ce travail a été mené en 1996 dans le Briançonnais, le Queyras, la Haute Ubaye et la Haute Tinée, et sera étendu à l'ensemble de l'ère naturelle du mélèze dans les Alpes du Sud.

Près de 200 relevés phytocologiques ont été réalisés sous mélèzein dans la zone d'étude. Le traitement des données recueillies mêle deux approches :

- l'analyse floristique permet de définir des compartiments climatiques, et notamment de fixer les limites des étages altitudinaux,
- une approche géomorphologique simple dégage des formes topographiques et des substrats.

La combinaison de ces deux approches permet de caractériser 26 types de stations forestières sous mélèzein. Chaque type fait l'objet d'une fiche descriptive ; un tableau synthétique permet de les identifier aisément sur le terrain.