



HAL
open science

Les végétations des alpages des alpes françaises du sud ; guide technique pour la reconnaissance et la gestion des milieux pâturés d'altitude

J.P. Jouglet

► **To cite this version:**

J.P. Jouglet. Les végétations des alpages des alpes françaises du sud ; guide technique pour la reconnaissance et la gestion des milieux pâturés d'altitude. Cemagref Editions, pp.205, 1999, 2-85362-518-4. hal-02578611

HAL Id: hal-02578611

<https://hal.inrae.fr/hal-02578611v1>

Submitted on 13 Jun 2023

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

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

Jean-Pierre Jouglet

LES VÉGÉTATIONS DES ALPAGES DES ALPES FRANÇAISES DU SUD

PUB 00007372



**GUIDE TECHNIQUE
POUR LA RECONNAISSANCE ET LA
GESTION DES MILIEUX PÂTURÉS
D'ALTITUDE**



MINISTÈRE DE

CEMA GT 37-2

Cemagref
EDITIONS

CEMACREF

29 Oct. 1989

**LES VÉGÉTATIONS
DES ALPAGES
DES ALPES FRANÇAISES
DU SUD**

Guide technique
pour la reconnaissance et la gestion
des milieux pâturés d'altitude

**LES VÉGÉTATIONS DES ALPAGES
DES
ALPES FRANÇAISES DU SUD**

Guide technique
pour la reconnaissance et la gestion
des milieux pâturés d'altitude

JEAN-PIERRE JOUGLET

Crédit photographique

- A. DORÉE : p. 126 – (*touffe de Fétuque paniculée*)
- F. GUÉRIN-JEAN : p. 128 – (*Tétras lyre, Perdrix bartavelle*)
- L. PANIGATTI : p. 129 – (*Lagopède*)
- M. QUIBLIER : p. 126 – (*Panicaud des Alpes*) – 1^{ère} de couverture (*bovins et ovins en alpage*)
- J.P. JOUGLET : *les autres photos de l'ouvrage*

Les végétations des alpages des Alpes françaises du Sud : *Guide technique pour la reconnaissance et la gestion des milieux pâturés d'altitude*. Jean-Pierre JOUGLET. ©1999 Cemagref Éditions. ISBN 2-85362-518-4. Dépôt légal 4^{ème} trimestre 1999. PAO Maurice Merlin. Infographie et traitement des photos Françoise Peyriguer. Impression BIALEC. Vente par correspondance : PUBLI-TRANS BP 22, 91167 Longjumeau, cedex 9 ; tél. : 01 69 10 85 85. Diffusion aux libraires : TEC et DOC 14, rue de Provigny, 94236 Cachan, Cedex ; tél. : 01 47 40 67 00. Prix : 295 FTTC - 44,97 €.

Avant - propos

Depuis plus de deux décennies les chercheurs pastoralistes du *Cemagref* étudient les systèmes pastoraux des massifs montagneux français et plus particulièrement ceux du massif alpin dans leurs différentes composantes. Ces recherches ont été conduites en relation avec les services et organismes départementaux et régionaux chargés du pastoralisme et du développement (Fédération des alpages de l'Isère ; CERPAM ; GIS Alpes du Nord ; GIE alpages et forêts). Composante essentielle de ces systèmes pastoraux, la végétation a ainsi fait l'objet de travaux approfondis qui ont débouché sur l'élaboration de modèles de répartition des végétations d'altitude. Ces travaux ont été menés dans une optique de gestion agro-écologique des territoires concernés qui préserve l'intégrité et assure la pérennité des végétations qui s'y développent.

Après une phase d'acquisition des connaissances et d'élaboration de méthodes, les pastoralistes du *Cemagref* sont entrés depuis quelques années dans une phase de synthèse des connaissances et de transmission des acquis. Ceci consiste notamment en la réalisation d'outils à destination des gestionnaires des espaces pastoraux d'altitude. Parmi ces outils on peut citer les *Fiches Techniques* qui traitent des végétations des alpages laitiers des Alpes du Nord (coordination A. BORNARD - 1992), le premier tome de la *Flore pastorale de montagne* consacré aux graminées au stade végétatif (A. DORÉE - 1995), les *Fiches pour le diagnostic et le conseil* dans lesquelles est faite une analyse de l'évolution des végétations des alpages laitiers (coordination C. BRAU-NOGUÉ et A. BORNARD - 1997), le *Diagnostic pastoral en alpage* (1996), synthèse méthodologique destinée aux gardes et techniciens du Parc national des Écrins et réalisée conjointement par le Parc des Écrins, le *Cemagref*, l'INRA-SAD et le CERPAM. Ce dernier organisme a par ailleurs publié récemment l'ouvrage richement documenté qu'est le *Guide pastoral des espaces naturels du Sud-Est de la France*.

Le présent guide technique des *Végétations des alpages des Alpes françaises du Sud* s'inscrit dans cette veine d'ouvrages et de documents dont la finalité est le transfert de connaissances et de méthodes. Dans ce contexte, la spécificité de ce guide réside dans le fait que son entrée majeure est l'estimation de la ressource fourragère des milieux pâturés d'altitude qui repose sur une connaissance détaillée de la végétation.

L'Atelier technique des espaces naturels (ATEN), chargé de favoriser le développement et la diffusion des méthodes de gestion patrimoniale des espaces naturels, partage cette finalité de transfert de connaissances et de méthodes. Aussi, l'ATEN a jugé intéressant de s'impliquer dans la réalisation et la diffusion de cet ouvrage. On connaît, en effet, l'importance d'une gestion raisonnée pour la pérennité des alpages, de la richesse biologique qui les caractérise et des paysages qu'ils induisent. Ainsi, grâce à cet ouvrage qui associe, de façon didactique, concepts, outils de reconnaissance, outils de cartographie, fiches de recommandation à la gestion, l'ATEN espère apporter aux gestionnaires des espaces de haute montagne des Alpes du Sud un outil pratique d'aide au développement durable et au maintien de la biodiversité.

Remerciements

La réalisation de cet ouvrage repose sur la constitution d'un important référentiel de données recueillies patiemment au long des années sur les alpages des Alpes du Sud. Mes collègues pastoralistes et de nombreux stagiaires étudiants ont pris part, avec moi, à ces investigations en territoire supraforestier dans des conditions parfois précaires mais dans un environnement souvent grandiose. Je pense notamment à André DORÉE et Michel DUBOST avec qui j'ai fait équipe sur le terrain dans le Briançonnais, pour le premier, dans le Haut-Var et le Haut-Verdon, pour le second. J'exprime à tous ma reconnaissance.

Je témoigne aussi ma gratitude à Guy PAUTOU Professeur à l'Université Joseph Fourier de Grenoble, à Jean-Pierre LEGEARD, Michèle QUIBLIER et Olivier SENN du CERPAM, à Jacques CLAUDIN de l'ATEN, à Ariane BERNARD-LAURENT de l'ONC, à Mauro BASSIGNANA et Yves PAUTHENEY de l'IAR d'Aoste, et à tous mes collègues pastoralistes du Cemagref qui ont contribué à améliorer le contenu de l'ouvrage en participant à la validation de la clé de détermination sur le terrain, ou en acceptant d'en faire une lecture critique.

Je tiens également à remercier Jacques SARDAT et Claude BERNARD-BRUNET qui ont réalisé les illustrations et Louise JUVY qui a saisi le texte.

Je rappellerai enfin que cet ouvrage a pu voir le jour grâce au concours financier du ministère de l'Environnement, plus particulièrement la Direction de la nature et des paysages pour la phase d'élaboration, et l'Atelier technique des espaces naturels pour l'édition. Je leur adresse ici mes plus vifs remerciements.

Table des matières

Le territoire supraforestier : espace de haute altitude et de multi-usages	9
Le guide technique outil : de gestion pastorale	11
Contenu et utilisation du guide technique	13
LES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES	
Les facteurs écologiques influants dans la répartition des végétations supraforestières	17
La typologie simplifiée et sa zone de validité	20
Les 26 types simplifiés de végétation	24
La qualité pastorale des végétations supraforestières	26
Éléments pour la cartographie des végétations supraforestières	32
L'IDENTIFICATION DES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES	
Critères d'identification des types simplifiés	37
Clé de détermination des types simplifiés	39
FICHES TECHNIQUES	
Éboulis	
FICHE E : Éboulis subalpins et alpins peu colonisés ou assez bien végétalisés	47
Fruticées	
FICHE F : Landes alpines et subalpines à Airelles, à Genévrier, à Rhododendron	53
Zones humides	
FICHE ZH : Zones humides à Canche cespiteuse, à Renoncule à feuilles d'Aconit, à divers Carex	61
Reposoirs d'animaux	
FICHE RA : Reposoirs d'animaux à Chénopode, à Rumex, à Cirse	67
Pelouses de mode nival	
FICHE PN1-PN2 : Pelouse subalpines et alpines à Plantain des Alpes, Vulpin de Gérard, Trèfle de Thal, Renoncule des Pyrénées	73
FICHE PN3-PN4 : Pelouses alpines à Plantain des Alpes, Saule herbacé, Nard raide, Trèfle alpin ou de Thal	77
Pelouses de mode thermique	
FICHE PT1 : Pelouse subalpines et alpines en gradins à Séslerie bleue, Avoine des montagnes, Canche flexueuse, Fétuque bigarrée ou paniculée	83
FICHE PT2-PT5 : Pelouses subalpines à Brachypode penné	87
FICHE PT3-PT4 : Pelouses subalpines et alpines à Séslerie, à Sainfoin, à Fétuque violette, à Hélianthème, à Globulaire	91
FICHE PT5 : Pelouse alpines à Élyne en épi, à Jonc trifide	95
Formations mixtes	
FICHE FM : Formations alpines mixtes nivales-thermiques 2	101
Pelouses de mode intermédiaire	
FICHE PI1 : Pelouses subalpines à Carex toujours vert et Plantain des Alpes	107
FICHE PI2 : Pelouses alpines à Nard raide, Carex toujours vert, Trèfle alpin	111
FICHE PI3 : Pelouses subalpines à Fétuque rouge, Agrostide vulgaire, Fléole des Alpes	115
FICHE PI4 : Pelouses subalpines à Nard raide et Fétuque rouge	119
FICHE PI6-PI7 : Pelouses subalpines à Fétuque paniculée	123

RECUEIL ILLUSTRÉ DES ESPÈCES SUPRAFORESTIÈRES CARACTÉRISTIQUES	
Graminées à bonne valeur fourragère	133
Graminées à valeur fourragère médiocre	134
Graminées à valeur fourragère faible ou nulle et peu broutées par les bovins et les ovins	136
Légumineuses à bonne valeur fourragère	137
Espèces indicatrices de milieux secs	138
Espèces indicatrices de milieux frais	140
Espèces indicatrices de milieux longtemps enneigés	141
Espèces indicatrices de milieux acides	142
Espèces indicatrices de milieux alcalins	144
Espèces indicatrices de milieux riches	145
Espèces indicatrices de milieux pauvres	146
Espèces indicatrices de milieux nitrophiles	148
Espèces indicatrices de milieux à humidité temporaire	149
Espèces indicatrices de milieux à humidité permanente	150
Espèces caractéristiques des landes	151
Espèces caractéristiques des éboulis peu colonisés	152
Espèces caractéristiques des éboulis assez bien végétalisés	154
LEXIQUE DU VOCABULAIRE TECHNIQUE OU SPÉCIALISÉ UTILISÉ DANS L'OUVRAGE	157
INDEX ALPHABÉTIQUES DES ESPÈCES ET DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX CITÉS DANS L'OUVRAGE	167
BIBLIOGRAPHIE	179
ANNEXES	
Annexe 1	
Typologies des végétations supraforestières des Alpes du Sud	185
Annexe 2	
Caractérisation des types physiologiques obtenus par télédétection spatiale dans le territoire supraforestier du Parc national des Écrins	198
Correspondance entre : types physiologiques, types simplifiés, types semi-simplifiés des éboulis, des pelouses et des landes ; et niveaux de potentiel théorique fourrager (PTF exprimé en UFL/hectare)	201

Le territoire supraforestier : espace de haute altitude et de multi-usages

Sous l'appellation « complexe supraforestier » on désigne habituellement le continuum qui caractérise le tapis végétal de haute altitude (OZENDA, 1985). Il englobe dans les Alpes tous les territoires au-dessus de 1 800 mètres d'altitude, c'est-à-dire la totalité de l'étage alpin et le subalpin supérieur, zone forestière qui fut défrichée à une époque reculée puis mise en culture. En dépit de la déprise agricole amorcée au début du siècle et qui se poursuit de nos jours la partie supérieure du subalpin, zone potentiellement forestière, n'est que partiellement recolonisée par la forêt.

Le complexe supraforestier se compose d'une mosaïque de formations herbacées (les pelouses subalpines et alpines) et ligneuses basses (les landes extrasylvatiques). Celles-ci constituent les formations pâturées d'altitude, plus communément appelées alpages, sur lesquelles sont inalpés les troupeaux domestiques (bovins et ovins essentiellement) pendant la période estivale de juin à septembre.

Parallèlement à l'activité pastorale, le territoire supraforestier représente un terrain d'excellence pour de nombreuses activités à caractère récréatif : chasse au petit et au gros gibier, pratique du ski et de la randonnée équestre ou pédestre, découverte de la faune et de la flore (BORNARD & COZIC, 1997). Enfin la richesse écologique de ces vastes espaces justifie leur intégration, pour partie d'entre eux, à la zone centrale des deux parcs nationaux des Alpes du Sud : les Écrins et le Mercantour.



Le pastoralisme et la pratique du ski sont les deux activités saisonnières majeures en territoire supraforestier.

La grande fragilité de la plupart des milieux qui composent la zone supraforestière en fait un territoire qu'il faut gérer avec discernement. Pour ce faire, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance de ces milieux éminemment complexes. Les travaux en matière de pastoralisme que nous avons menés dans les Alpes du Sud depuis deux décennies y ont contribué. Ils ont permis de faire un inventaire des formations végétales supraforestières basé sur la répartition quantitative des espèces et sur la qualité agro-pastorale (JOUGLET & JACQUIER, 1976), et de bâtir un modèle agro-écologique à vocation régionale de la répartition de la végétation supraforestière (JOUGLET & al., 1992). C'est à partir de ce modèle qu'ont été élaborées une typologie simplifiée de la végétation, une clé de détermination des types, et des fiches techniques descriptives des types. La typologie, la clé et les fiches qui constituent le corps de ce guide technique ont été conçues dans l'optique de faciliter la gestion pastorale du territoire supraforestier.

Le guide technique :

outil de gestion pastorale

Le territoire supraforestier des Alpes sud-occidentales françaises se développe, pour l'essentiel, sur les trois départements de la région Provence - Alpes - Côte d'azur : Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Alpes-Maritimes. Il y occupe une superficie de l'ordre de 400 000 hectares et comprend 700 unités pastorales sur lesquelles estivent chaque année approximativement 10 000 bovins et 300 000 ovins (MÉLOT & JANVION, 1990). Ces chiffres traduisent l'importance de l'activité pastorale dans le domaine supraforestier des Alpes du Sud. C'est la raison pour laquelle les données phyto-écologiques recueillies sur ces milieux l'ont été dans une optique pastorale. Ce guide technique, qui s'appuie sur une approche agro-écologique des milieux et qui aborde les formations supraforestières sous l'angle de leur aptitude pastorale, doit être considéré comme **un outil de diagnostic agro-écologique et pastoral** qui peut contribuer à la mise en œuvre d'une gestion équilibrée de l'espace supraforestier. Il permet en effet :

► une reconnaissance plus aisée des végétations supraforestières

Les 26 types de végétation retenus dans la **typologie simplifiée** sont les plus fréquents et les plus typiques du supraforestier. Leur reconnaissance est facilitée grâce à la **clé de détermination** qui accompagne la typologie ;

► une évaluation de la charge animale à préconiser sur l'unité pastorale

Cette estimation est basée sur la prise en compte pour chaque type, identifié puis cartographié, des différentes composantes de sa valeur d'usage figurant dans les **fiches techniques** : appétence, qualité pastorale, productivité fourragère ;

► l'élaboration d'un plan de pâturage ou plan de gestion de l'unité pastorale

Celui-ci consiste notamment à fixer la durée et l'époque du séjour du troupeau sur chaque secteur d'utilisation de l'unité pastorale compte tenu de son potentiel fourrager et de sa précocité relative. Il intègre également les autres composantes du système pastoral d'altitude : l'animal utilisateur (besoins, niveaux de performance, état sanitaire, comportement spatial et alimentaire) et le berger ou l'alpagiste (conduite du troupeau, parcage de nuit, suivi sanitaire des animaux). Enfin il tient compte des contraintes internes et externes à l'unité pastorale (équipements, multi-usage) (CEMAGREF & al., 1996 ; COZIC & BORNARD, 1998).

Les différentes phases de la démarche qui aboutit au plan de pâturage sont schématisées dans l'encadré page 12.

Démarche utilisée pour estimer la charge animale à préconiser sur l'unité pastorale au moyen de la typologie simplifiée

(d'après Cemagref et al., 1996)

PRÉZONAGE DE L'UNITÉ
PASTORALE

(réalisé à partir des documents
existants
sur photographie aérienne au
1/10 000)

ou IMAGE SATELLITALE CLASSÉE



Par zone : **identification et cartographie des types simplifiés**



Clé
de détermination



- Report des contours des types simplifiés sur fond topographique au 1/10 000
- Calcul de leur superficie par secteur d'utilisation (par planimétrie manuelle ou informatisée)



Alpage découpé en
secteurs d'utilisation



Évaluation de la charge animale à préconiser par secteur d'utilisation et sur l'unité pastorale



Valeur d'usage des
types simplifiés extraits
des fiches techniques



ÉLABORATION DU PLAN DE PÂTURAGE DE L'UNITÉ PASTORALE

Contenu et utilisation du guide technique

LE GUIDE SE COMPOSE DE QUATRE PARTIES

➤ La première partie s'organise autour de la typologie simplifiée des végétations supraforestières des Alpes du Sud. D'abord on décline les facteurs écologiques qui sont déterminants dans la répartition des végétations supraforestières. Ensuite on présente la typologie simplifiée et sa zone de validité. Puis on caractérise les types simplifiés d'un point de vue pastoral au moyen de trois critères : la valeur pastorale, la charge animale qu'ils peuvent supporter et la quantité de matière sèche qu'ils peuvent produire. Enfin on aborde le problème de la cartographie de ces végétations.

➤ La seconde partie est consacrée à l'identification des types simplifiés au moyen d'une clé de détermination bâtie sur des critères de discrimination simples et qui implique la connaissance d'un nombre limité d'espèces (une cinquantaine).

➤ La troisième partie comprend 16 fiches techniques dans lesquelles les types simplifiés sont décrits d'un triple point de vue : botanique, écologique et pastoral. Chaque fiche comporte les rubriques suivantes :

-PHYSIONOMIE

L'aspect général du tapis végétal est décrit tel qu'il apparaît à l'observateur : densité, hauteur, nature et recouvrement de la végétation ; on précise la situation topographique privilégiée dans laquelle le type de végétation se développe.

-CARACTÉRISATION DE LA VÉGÉTATION

Chaque type ou sous-type de végétation est caractérisé par les espèces prédominantes (3 à 5 qui représentent 30 à 50 % du recouvrement) et les espèces abondantes. On note, s'il y a lieu, la présence d'espèces indicatrices du milieu. On précise également l'appartenance phytosociologique du type (alliance, association végétale).

-CONDITIONS DE MILIEU

On décline les caractéristiques écologiques du milieu dans lequel se développe le type : l'altitude, l'exposition, la topographie, le substrat, le sol et l'importance des restitutions animales.

-VALEUR D'USAGE

Cette rubrique est présentée sous forme d'un tableau dans lequel sont indiqués, pour chaque sous-type, l'appétence pour l'animal, le rendement pondéral (en kilogramme de matière sèche par hectare), la qualité pastorale exprimée par l'indice de valeur pastorale, le potentiel théorique fourrager (en unités fourragères - lait par hectare et par an), la charge animale à préconiser (en brebis x jour/hectare et en génisses x jour/hectare), la repousse d'herbe éventuelle (en kg de matière sèche par hectare), si elle est appréciable.

-INTÉRÊT PASTORAL ET RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Les informations qui précèdent permettent de porter un jugement sur la qualité pastorale du type et des sous-types. Des conseils en matière d'utilisation par l'animal sont formulés. Ils visent à assurer la pérennité de la végétation et le maintien, voire l'amélioration, du potentiel fourrager.

-ÉVOLUTION POSSIBLE

Des perspectives d'évolution du tapis végétal sont envisagées en fonction de l'accroissement ou, au contraire, de la réduction de la pression animale, voire de l'abandon des pratiques pastorales.

➤ La quatrième partie se compose :

- d'un recueil illustré des espèces les plus fréquemment citées dans la clé et dans les fiches techniques ; dans ce recueil les espèces sont classées en fonction de leur qualité fourragère (graminées, légumineuses), ou de leur caractère d'espèces indicatrices du milieu ou d'espèces typiques de certaines formations (landes, éboulis) ;
- d'un lexique du vocabulaire technique ou spécialisé utilisé ;
- d'un index des espèces et des groupements végétaux cités dans l'ouvrage.

Enfin on trouvera en annexes des documents ayant trait aux typologies emboîtées des végétations supraforestières des Alpes du Sud et à l'apport de la télédétection spatiale dans le zonage du territoire supraforestier du Parc des Écrins.

A QUI EST DESTINÉ LE GUIDE

Le guide s'adresse en premier lieu aux techniciens des Parcs nationaux et régionaux, des Services pastoraux départementaux, du développement agricole, de l'Office National des Forêts qui peuvent être amenés à réaliser des diagnostics sur les alpages des Alpes du Sud. Il peut également intéresser les formateurs, les enseignants, les étudiants qui souhaitent approfondir leur connaissance du milieu supraforestier.

COMMENT UTILISER LE GUIDE

D'abord s'assurer que l'unité pastorale étudiée se situe bien dans la zone de validité de la typologie.

Ensuite reconnaître sur le terrain les types simplifiés à cartographier en s'appuyant, pour ce faire, sur la clé de détermination et en s'aidant éventuellement du répertoire illustré des espèces les plus répandues ; puis cartographier les types simplifiés identifiés.

Enfin consulter les fiches techniques correspondant aux types simplifiés reconnus sur le terrain. Cette consultation permet :

- de confirmer l'identification du type simplifié ;
- d'identifier le sous-type de végétation ;
- d'estimer le potentiel fourrager et la charge animale à préconiser sur chaque type ou sous-type cartographié.

LES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES

LES FACTEURS ÉCOLOGIQUES INFLUANTS DANS LA RÉPARTITION DES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES

Dans la majeure partie de l'espace supraforestier, notamment à l'étage alpin et dans la zone de combat aux confins du subalpin et de l'alpin, seule une végétation herbacée et ligneuse basse peut s'implanter et se maintenir indépendamment de l'action de l'homme. Dans cette tranche altitudinale ce sont les facteurs abiotiques qui prévalent et qui déterminent la nature du tapis végétal. Parmi ceux-ci, le climat joue un rôle déterminant. Il se caractérise par un long enneigement, d'où une période végétative courte, par des températures moyennes basses et des écarts journaliers importants. L'impact sur la végétation attribué aux facteurs enneigement et température (AUBERT & al., 1965), qui résultent eux-mêmes de la conjonction des facteurs altitude, exposition et géomorphologie, conduit à classer la végétation supraforestière en trois modes : nival, thermique et intermédiaire (figure 1).

INTÉRÊT DE LA NOTION DE MODE D'UN POINT DE VUE PASTORAL

La notion de mode se traduit, sur le plan pastoral, par des différences importantes dans la nature de la ressource fourragère.

Les pelouses de mode nival sont les plus tardives et les plus appétentes mais les moins productives. Leur extension maximale se situe à l'étage alpin où elles représentent l'essentiel de la ressource fourragère du « quartier d'août ».

Les pelouses de mode thermique sont les plus précoces et les moins appétentes, mais en général beaucoup plus productives que les pelouses de mode nival. Elles sont plus fréquentes à l'étage subalpin qu'à l'étage alpin.

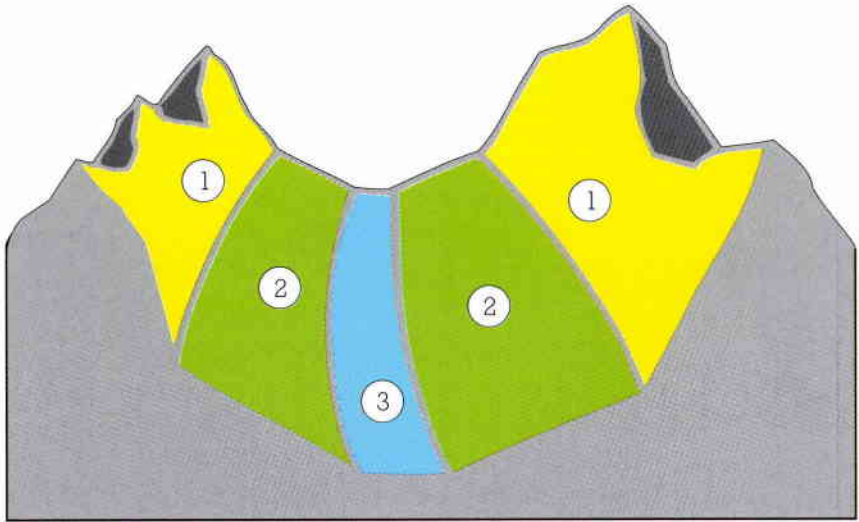
Les pelouses de mode intermédiaire ont une précocité et une appétence moyennes, mais ce sont les pelouses globalement les plus productives. Elles sont très répandues dans le subalpin et dans l'alpin inférieur (entre 1 800 et 2 400 m) où elles constituent la majeure partie de la ressource fourragère en début et fin de période d'inalpage.

Trois autres facteurs abiotiques doivent également être pris en compte dans la répartition de la végétation supraforestière :

- **la nature de la roche mère** qui a permis aux biogéographes de distinguer l'alpin sur silice de l'alpin sur calcaire (GUINOCHE, 1938). Ce modèle, quelque peu réducteur, doit être relativisé du fait du caractère intermédiaire de certains substrats tels que grès, schistes, flysch ;

- le **type de sol** qui varie selon la nature de la roche mère, la topographie, l'exposition, l'intensité du lessivage oblique sur les versants et qui, selon son niveau d'évolution, influence le couvert végétal (DUCHAUFOR & GILOT, 1966). Il existe une relation étroite entre la chaîne de sols que l'on observe sur un versant et les types de végétation qui s'y développent (figure 2).

- le **fonctionnement hydrique de la station** qui introduit la distinction entre les formations de pelouses et les formations marécageuses (BRAUN - BLANQUET, 1954).

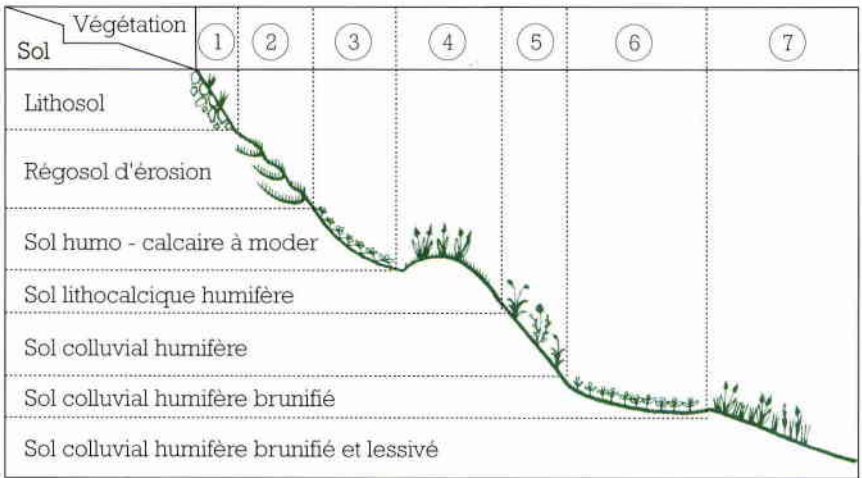


1 Le mode thermique :
il occupe essentiellement les pentes fortes et les crêtes faiblement enneigées et déneigées très tôt du subalpin et de l'alpin ; de ce fait, elle sont exposées à la rigueur des températures en hiver et aux fortes chaleurs estivales ; la durée de l'enneigement est inférieure à 5 mois.

2 Le mode intermédiaire :
il occupe les pentes faibles et les replats situés dans l'alpin inférieur et surtout dans le subalpin ; la durée de l'enneigement est de l'ordre de 5 à 7 mois.

3 Le mode nival :
il occupe principalement les fonds de vallons, les combes et les replats de l'étage alpin où la durée de l'enneigement est supérieure à 7 mois.

Figure 1 : Les trois modes de répartition de la végétation herbacée dans le supraforestier.



- ① **Éboulis non stabilisés :**
végétation sporadique composée d'espèces pionnières
- ② **Éboulis en cours de stabilisation :**
végétation en festons composée de graminées
(Seslérie, Avoine)
- ③ **Éboulis stabilisés :**
végétation à Saules rampants
- ④ **Croupe ventée :**
pelouse « écorchée » à Élyne en épi
- ⑤ **Pelouse ouverte**
à Seslérie et Hélianthème
- ⑥ **Replat nival :**
pelouse rase à Plantain des Alpes et Trèfle de Thal
- ⑦ **Bas de versant en pente faible :**
pelouse dense à Fétuque rouge et Fléole des Alpes

Figure 2 : Un exemple de toposéquence sol-végétation sur versant à l'adret et substrat calcaire dans le Briançonnais (d'après JOUGLET et al., 1992).

LA TYPOLOGIE SIMPLIFIÉE ET SA ZONE DE VALIDITÉ

LA TYPOLOGIE SIMPLIFIÉE

Les végétations supraforestières des Alpes du Sud, qui s'étagent entre 1 800 et 2 900 m d'altitude, sont extrêmement variées. On parle souvent de mosaïque pour traduire à la fois la diversité et l'enchevêtrement de ces végétations, reflet du caractère changeant des facteurs abiotiques qui régissent leur répartition spatiale. Elles ont fait l'objet d'un modèle agro-écologique élaboré à partir d'un référentiel de données phyto-écologiques recueillies sur différents alpages du territoire supraforestier des Alpes sud-occidentales¹. Dans sa version la plus complexe, le modèle comporte 66 écofaciès répartis en sept catégories de formations végétales (voir ci-dessous et Annexe 1).

Les formations végétales supraforestières

1	2	3	4	5	6	7
Pelouses de mode thermique	Pelouses de mode intermédiaire	Pelouses de mode nival	Fruticées	Zones humides	Reposoirs d'animaux	Éboulis
Pentes fortes bombements peu enneigés	Pentes faibles ou moyennes replats	Combes dépressions replats très enneigés	Abondance de ligneux bas	Engorgement en eau	Excès de restitutions animales	Plus de 50 % d'éléments minéraux
Dans le subalpin et l'alpin	Dans le subalpin essentiellement	Dans l'alpin essentiellement	Landes à Airelles Genévrier Rhododendron	Abondance d'espèces hygrophiles	Abondance d'espèces nitrophiles	Présence d'espèces pionnières

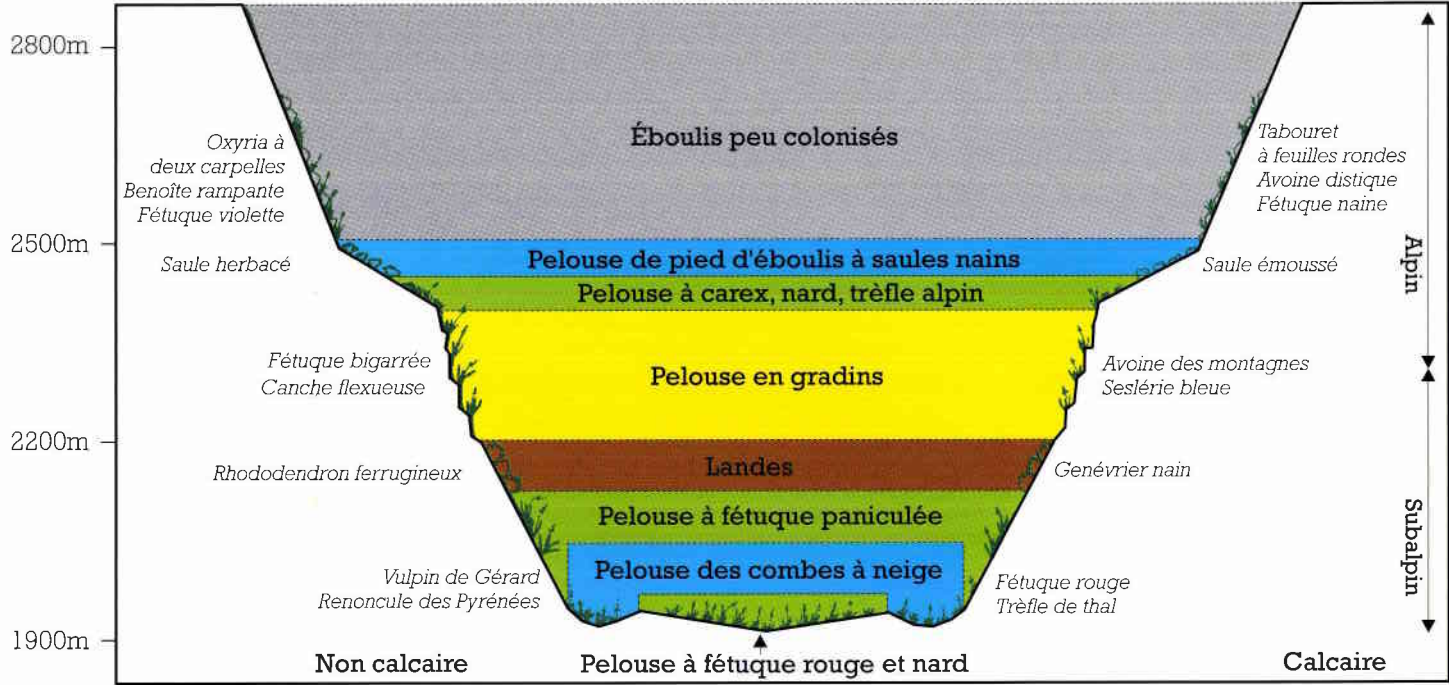
Écofaciès	16	15	9	12	4	3	7
Types semi-simplifiés	11	12	7	6	4	3	3
Types simplifiés	5	7	4	4	2	2	2



D'un point de vue agro-pastoral, l'écofaciès est l'unité phyto-écologique élémentaire, homogène aux plans de la composition quantitative du peuplement végétal (faciès de végétation), des caractéristiques écologiques stationnelles (altitude, exposition, topographie, substrat, sol) et du potentiel agronomique (indice de valeur pastorale et quantité d'unités fourragères produites).

¹ Les alpages de référence se situent essentiellement dans l'Oisans, dans le Briançonnais, dans le Haut-Verdon et dans le Haut-Var.

Figure 3 : Modèle simplifié d'organisation des principaux types de végétation supraforestière des Alpes sud-occidentales.



Afin de rendre ce modèle plus opérationnel, notamment pour l'identification des végétations et leur cartographie, il a été simplifié par agrégation d'écofaciès proches sur les plans phyto-écologique (espèces dominantes communes et proximité des caractéristiques stationnelles) et agro-pastoral (niveaux de productivité fourragère identiques). En procédant à deux agrégations successives on a obtenu deux niveaux de simplification emboîtés (annexe 1) :

- une typologie semi-simplifiée qui comprend 46 faciès de végétation ;
- une typologie simplifiée qui ne compte plus que 26 types de végétation caractérisés par la prédominance d'une ou de quelques espèces (voir pages 24 et 25).

La toposéquence de la figure 3, dans laquelle n'ont été retenus que les types de végétation les plus fréquents et les plus typiques, est une représentation très simplifiée du modèle d'organisation de la végétation des formations pâturées supraforestières des Alpes sud-occidentales.

LA ZONE DE VALIDITÉ DE LA TYPOLOGIE

Les données phyto-écologiques qui ont permis l'élaboration de la typologie simplifiée ont été recueillies sur des alpages qui appartiennent, pour la plupart, à la zone intra-alpine et, pour quelques-uns, à la zone intermédiaire des Alpes sud-occidentales françaises (OZENDA, 1981).

La zone de validité stricte de la typologie (figure 4) appartient donc à l'ensemble biogéographique des Alpes internes du Sud caractérisé par :

- un substrat à composantes cristalline (massifs du Pelvoux et du Mercantour) et sédimentaire (Briançonnais, Ubaye, Val de Suse),
- un climat continental sec à pluviométrie annuelle faible (700 à 1 000 mm en fond de vallée), avec creux estival bien marqué et enneigement important qu'au-dessus de 1 800 mètres d'altitude,
- la prédominance des résineux : Pin à crochets à l'adret, Mélèze et Pin cembro à l'ubac.

Dans cet ensemble intra-alpin, la zone supraforestière comprend tous les territoires situés au-dessus de 1 800 mètres d'altitude, donc inclus dans le subalpin supérieur et l'alpin. Ces territoires englobent, du Nord au Sud, les hautes vallées du massif des Écrins (Romanche, Vénéon, Valgaudemar, Champsaur, Vallouise, Guisane), du Queyras, de l'Ubaye, du Verdon, du Var et de la Tinée.

Une zone de validité élargie a été définie. Elle appartient pour l'essentiel à l'ensemble biogéographique des Alpes intermédiaires caractérisé par :

- un substrat à dominante cristalline au Nord (Belledonne, Grandes Rousses, Taillefer), sédimentaire au Sud (Dévoluy, Champsaur, Cheval Blanc),
- un climat moins continental ; plus humide au Nord et subissant l'influence méditerranéenne au Sud,
- l'importance du Pin sylvestre qui prédomine sur les feuillus (Chêne pubescent et Hêtre).

La zone de validité élargie englobe :

- à l'Ouest, les chaînes de Belledonne et des Grandes Rousses, le Taillefer, le Dévoluy, le Valjouffrey ;

- au Sud, les moyennes vallées du Verdon, du Var, de la Tinée, ainsi que les hautes vallées de la Vésubie et de la Roya ;
- au Nord, une partie de la Maurienne, plus particulièrement celle située en rive gauche de l'Arc ;
- à l'Est, côté italien, certains secteurs de la frange frontalière intra-alpine qui comprend, du Nord au Sud, le Val de Suse et les hautes vallées des massifs du Viso et de l'Argentera.

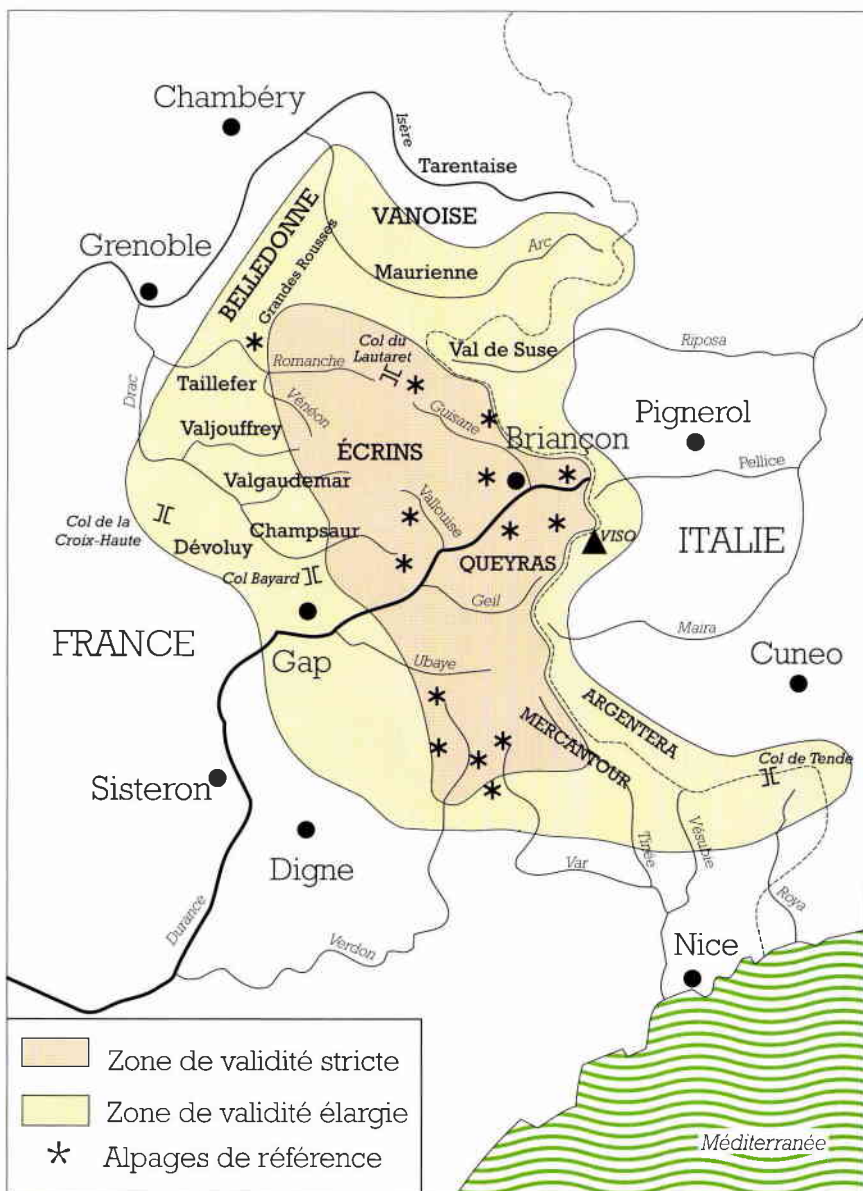


Figure 4 : Zone de validité de la typologie.

LES 26 TYPES SIMPLIFIÉS DE VÉGÉTATION

Les numéros des types correspondent à ceux de l'annexe 1 ; entre crochets [] : le code attribué à chaque type dans la clé de détermination et dans les fiches techniques.

ÉBOULIS

1. **Éboulis peu colonisés** ($\text{rec}^t < 20\%$) par des espèces pionnières [E 1]
2. **Éboulis assez bien végétalisés** ($\text{rec}^t : 20 \text{ à } 50\%$) par des espèces rampantes (Saules, Dryade) ou des graminées disposées en festons [E 2]

PELOUSES DE MODE THERMIQUE

Pelouses alpines des cimes et croupes ventées

3. à Carex de Rosa et/ou Élyne en épi, Fétuque de Haller, Jonc trifide [PT 5]

Pelouses subalpines ou alpines ouvertes, en gradins, sur pentes fortes (> 50 %)

4. à Avoine des montagnes ou de Parlature et/ou Sesslerie bleue, Canche flexueuse, Fétuque bigarrée, paniculée, violette, ovine ou naine [PT 1]

Pelouses subalpines ou alpines peu ou pas ouvertes, sans gradins, sur pentes moyennes (30 à 50 %)

5. à Carex toujours vert et/ou Sesslerie bleue, Fétuque violette, Sainfoin des montagnes [PT 3]
6. à Hélianthème et/ou Globulaire à feuilles en cœur, Astragale toujours verte [PT 4]

Pelouses subalpines denses sur pentes moyennes (30 à 50 %)

7. à Brachypode penné et/ou Carex toujours vert, Hélianthème nummulaire ou d'Italie [PT 2]

PELOUSES DE MODE NIVAL

Pelouses alpines des combes et des dépressions

8. à Plantain des Alpes, Saule herbacé, Alchémille à cinq folioles [PN 3]

Pelouses alpines des replats

9. à Plantain des Alpes et/ou Nard raide, Trèfle alpin ou de Thal, Pâturin des Alpes, Fétuque rouge, ovine ou violette, Carex toujours vert [PN 4]

Pelouses subalpines ou alpines des combes à neige

10. à Plantain des Alpes, Vulpin de Gérard, Renoncule des Pyrénées [PN 1]

Pelouses subalpines ou alpines des fonds de vallons

11. à Fétuque rouge ou ovine, Plantain des Alpes, Trèfle de Thal, Vulpin de Gérard, Fléole des Alpes [PN 2]

PELOUSES DE MODE INTERMÉDIAIRE

Pelouses alpines rases (< 20 cm) sur replats et pentes faibles

12. à Carex toujours vert et/ou Nard raide, Trèfle alpin [PI 2]

Pelouses subalpines rases (< 20 cm) sur pentes faibles ou moyennes

13. à Carex toujours vert et/ou Plantain des Alpes, Fétuque rouge ou ovine [PI 1]

Pelouses subalpines de hauteur moyenne (20 à 50 cm)

14. à Nard raide et/ou Fétuque rouge, Canche flexueuse [PI 4]

15. à Brachypode penné et/ou Fétuque rouge, Nard raide [PI 5]

16. à Fétuque rouge et/ou Agrostide vulgaire, Alchémille vulgaire, Fléole des Alpes, Avoine jaunâtre [PI 3]

Pelouses subalpines mésoxérophiles hautes (> 50 cm)

17. à Fétuque paniculée et/ou Carex toujours vert, Nard raide, Brachypode penné, Trèfle alpin, Luzule penchée, Hélianthème à grandes fleurs ou nummulaire [PI7]

Pelouses subalpines mésophiles hautes

18. à Fétuque paniculée, Fétuque rouge, Fenouil des Alpes [PI 6]

FRUITICÉES

Landines alpines

19. à Airelle des marais [F 1]

Landes subalpines ou alpines ouvertes

20. à Airelle myrtille et/ou des marais [F 2]

21. à Genévrier ou Rhododendron [F 3]

Landes subalpines ou alpines fermées

22. à Airelles et/ou Genévrier, Rhododendron [F 4]

ZONES HUMIDES

Zones à humidité temporaire

23. à Canche cespiteuse ou Renoncule à feuilles d'Aconit [ZH 1]

Zones à humidité permanente

24. à Molinie et/ou Scirpe, Linaigrette, Carex [ZH 2]

REPOSOIRS D'ANIMAUX

Reposoirs du subalpin

25. à Chénopode Bon-Henri ou à Rumex des Alpes [RA 1]

Reposoirs de l'alpin

26. à Cirse épineux [RA 2]

LA QUALITÉ PASTORALE DES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES

D'un point de vue pastoral on peut caractériser les formations supraforestières au moyen de trois paramètres quantifiables :

- **l'indice de valeur pastorale** (DAGET & POISSONET, 1969) qui est un indice de qualité fourragère. Il varie de 0 à 40 pour les végétations supraforestières (encadré page 26) ;
- **la charge animale à préconiser** (COZIC in CEMAGREF, 1987) qui quantifie la ressource fourragère utilisable en terme de journées de pâturage d'une brebis ou d'une génisse par hectare (encadré page 29) ;
- **la production pondérale**, exprimée en kilogramme de matière sèche par hectare, qui est la quantité de phytomasse herbacée produite au maximum de développement de la formation végétale.

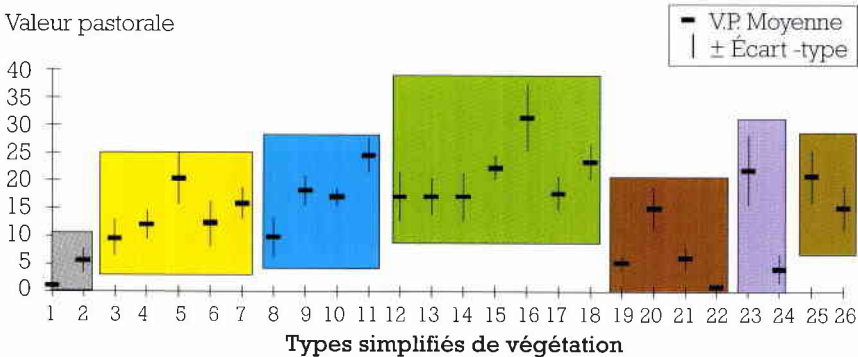
L'INDICE DE VALEUR PASTORALE

L'indice de valeur pastorale permet de situer une formation végétale à l'intérieur d'une échelle comprenant un certain nombre de niveaux de qualité fourragère, et d'établir ainsi une hiérarchie entre les catégories de formations végétales supraforestières (tableau ci-dessous) et entre les types simplifiés de végétation (figure 5a).

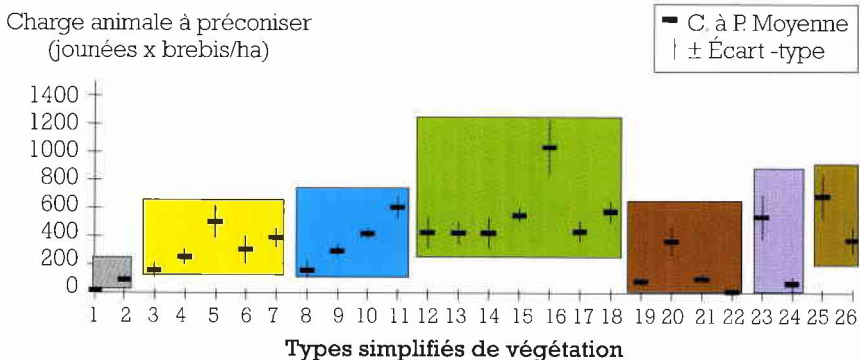
S'agissant des trois catégories de pelouses, elles sont globalement médiocres ou assez bonnes. Il en va de même pour la majorité des types simplifiés qu'elles regroupent, à l'exception de trois d'entre eux qui sont bons (types 11 et 18) ou très bons (type 16).

Qualité fourragère	Indice de valeur pastorale	Formations végétales supraforestières
Très mauvaise	< 5	Éboulis peu colonisés Landes fermées Zones à humidité permanente
Mauvaise	5 à 10	Éboulis assez bien végétalisés - Landines alpines Landes ouvertes à Genévrier ou à Rhododendron
Médiocre	10 à 15	Pelouses de mode thermique
Assez bonne	15 à 20	Landes ouvertes à Airelles Reposoirs de l'alpin Pelouses de modes nival et intermédiaire
Bonne	20 à 25	Zones à humidité temporaire Reposoirs du subalpin
Très bonne	> 25	Pelouses de mode intermédiaire à Fétuque rouge et Agrostide vulgaire

a - Indice de valeur pastorale



b - Charge animale à préconiser



c - Production pondérale

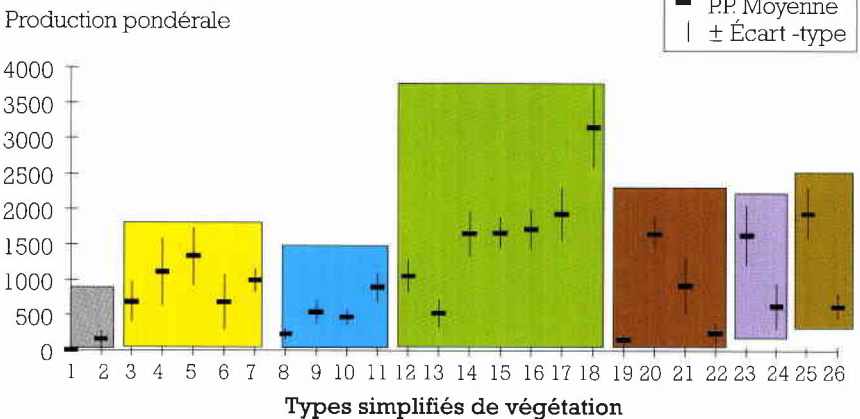


Figure 5 : Indices de valeur pastorale, charge animale à préconiser et production pondérale des 26 types simplifiés de végétation.

CALCUL DE L'INDICE DE VALEUR PASTORALE

L'indice de valeur pastorale d'une formation végétale est un indice global de qualité qui tient compte de sa composition floristique (définie au moyen d'un relevé linéaire quantifié de végétation effectué sur 50 ou 100 points) et de la valeur fourragère des espèces. Il est obtenu par la formule suivante :

$$VP = 0,2 \sum_i^n CS_i \times IS_i$$

CS est la contribution des espèces au phytovolume ou contribution spécifique (exprimée en pour cent).

IS est l'indice de qualité des espèces pour le pâturage, ou indice spécifique, qui varie de 0 à 5 (voir ci-dessous). Les indices spécifiques ont été déterminés pour certaines espèces en prenant en compte différents critères parmi lesquels la valeur nutritive, la productivité, la digestibilité, l'appétibilité, etc ...

L'indice de valeur pastorale, qui varie, par construction, de 0 à 100 selon le type de formation végétale, excède rarement 40 dans le cas des formations supraforestières.

INDICES SPÉCIFIQUES (IS) DES PRINCIPALES ESPÈCES FOURRAGÈRES SUPRAFORESTIÈRES

GRAMINÉES				
IS = 5	IS = 3	IS = 2	IS = 1	
Dactyle aggloméré	Agrostide stolonifère	Brome dressé	Agrostide des Alpes	Fétuque ovine
Fétuque des prés	Agrostide vulgaire	Canche cespiteuse	Agrostide des rochers	Flouve odorante
Fléole des prés	Avoine élevée	Fétuque paniculée	Avoine bigarrée	Koelérie à crêtes
	Avoine jaunâtre	Fétuque rouge	Avoine des montagnes	Koelérie du Mont-Cenis
IS = 4	Avoine pubescente	Fétuque violette	Avoine distique	Molinie bleue
Pâturin commun	Fétuque élevée	Pâturin couché	Brachypode penné	Pâturin du Mont-Cenis
Pâturin des prés	Fléole des Alpes	Pâturin de Chaix	Brize intermédiaire	Seslérie bleue
		Pâturin des Alpes	Canche flexueuse	Seslérie distique
		Vulpin de Gérard	Fétuque de Haller	Seslérie du Piémont
			Fétuque naine	

LÉGUMINEUSES

IS = 4	IS = 2
Sainfoin des montagnes	Anthyllide vulnéraire
Trèfle des prés	Trèfle bai
Trèfle rampant	Trèfle de Thal
	Trèfle pâle
IS = 3	IS = 1
Gesse des prés	Oxytropis de Laponie
Lotier corniculé	Astragale des Alpes
Trèfle alpestre	Oxytropis des champs
Trèfle alpin	Astragale du Danemark
Trèfle des montagnes	Hippocrépis à toupet
Vesce cracca	

DIVERSES FOURRAGÈRES

IS = 2	IS = 1
Achillée millefeuille	Carex toujours vert
Carum carvi	Élyne en épi
Luzule penchée	Fenouil des Alpes
Pissenlit officinal	Liondent d'automne
Plantain des montagnes	Liondent hérissé
	Plantain des Alpes
	Plantain serpent
	Salsifis des prés

Les charges animales à préconiser sur les différentes catégories de végétations supraforestières sont globalement faibles (figure 5b). Elles varient en moyenne de 50 à 100 journées x brebis/ha pour les types de végétation les plus médiocres (éboulis assez bien végétalisés, landes, zones à humidité permanente) à 500 à 700 journées x brebis/ha pour les meilleures pelouses (de mode intermédiaire, des zones à humidité temporaire ou des reposoirs).

Les pelouses de modes thermique et nival se situent entre ces valeurs extrêmes, avec une charge animale à préconiser de l'ordre de 100 à 300 journées x brebis/ha en moyenne dans l'alpin et de 300 à 500 journées x brebis/ha dans le subalpin.

S'agissant des trois catégories de pelouses, on observe des écarts de charge animale à préconiser parfois importants entre les types avec, dans chaque catégorie, un type de végétation sur lequel peut être appliquée une charge nettement supérieure à la charge moyenne de la catégorie. C'est le cas des types 5, 11 et 16 pour les pelouses de modes thermique, nival et intermédiaire.

ÉVALUATION DU POTENTIEL THÉORIQUE FOURRAGER ET DE LA CHARGE ANIMALE À PRÉCONISER

Le potentiel théorique fourrager

Il est obtenu à partir de l'indice de valeur pastorale qui est converti en unités fourragères-lait/hectare/an (UFL/ha/an) par le biais d'un coefficient de conversion établi sur sites expérimentaux. (COZIC *in* CEMAGREF, 1987 ; LAMBERTIN, 1987). Ce coefficient varie avec l'altitude, facteur du milieu qui influe directement sur la durée de végétation, donc sur la productivité des formations végétales.

Le coefficient de conversion dépend également de l'abondance de certaines espèces herbacées (Nard, Brachypode, Fétuque paniculée) ou ligneuses basses (Myrtille, Génévrier, Rhododendron) qui perturbent l'utilisation par l'animal ; ou de conditions écologiques peu favorables à l'installation et à la croissance des végétaux (cas des éboulis). Pour les formations supraforestières des Alpes du Sud les coefficients suivants sont utilisés (JOUGLET, 1995) :

- ♦ 44 pour les pelouses subalpines les plus appétentes à Fétuque rouge et Agrostide vulgaire [16]², à Sainfoin des montagnes [5] ; pour les reposoirs du subalpin [25] ;
- ♦ 33 pour la plupart des pelouses subalpines et alpines de mode intermédiaire [12, 13, 14, 15, 17, 18], de mode nival [10, 11], de mode thermique [4, 5, 6, 7] ; pour les landes ouvertes à Airelles [20] ; pour les zones à humidité temporaire [23] ; pour les reposoirs de l'alpin [26] ;
- ♦ 22 pour les pelouses alpines de modes thermique et nival les moins productives [3, 4, 8, 9] ; pour les landines alpines [19] ; pour les landes ouvertes ou fermées à Génévrier ou à Rhododendron [21, 22] ; pour les zones à humidité permanente [24] ; pour les éboulis [1, 2].

² Les chiffres entre crochets renvoient aux numéros des types simplifiés des pages 24 et 25.

L'estimation du potentiel théorique fourrager des types simplifiés qui est faite dans les fiches techniques s'entend pour une exploitation par l'animal au stade optimum de développement de la végétation, qui intervient en juin-juillet dans le subalpin et en août dans l'alpin. Il en est tenu compte lors de l'élaboration du plan de pâturage dans lequel est pris également en considération la précocité relative des différentes formations végétales de l'unité pastorale (encadré pages 30-31).

La charge animale à préconiser

Elle est obtenue à partir de la ressource fourragère utilisable qui est la fraction du potentiel théorique fourrager qui peut être effectivement consommée par l'animal sans compromettre la pérennité de la formation végétale. On l'évalue à environ 75 % du potentiel théorique fourrager. Le calcul de la charge animale à préconiser, exprimée en journées de pâturage d'une brebis ou d'une génisse par hectare, est fait sur la base de besoins journaliers au pâturage de 1 UFL pour une brebis et de 7,5 UFL pour une génisse.

LA PRODUCTION PONDÉRALE

La production de matière sèche herbacée des végétations supraforestières se caractérise par :

- son faible niveau : 1 100 kg/ha en moyenne tous types confondus, et 1 200 kg/ha pour les trois catégories de pelouses ;

- un gradient important entre les productions moyennes des formations les moins productives : éboulis assez bien végétalisés (160 kg/ha) et pelouses de mode nival (550 kg/ha) ; et celles des formations les plus productives : pelouses des reposoirs (1 300 kg/ha) et pelouses de mode intermédiaire (1 750 kg/ha) ;

- des écarts souvent élevés entre les productions moyennes des types simplifiés d'une même catégorie de formations végétales. Ces écarts, qui sont de l'ordre de 650 kg/ha pour des pelouses de modes nival et thermique, varient entre 1 000 et 1 500 kg/ha pour les zones humides, les reposoirs, les landes, et atteignent 2 600 kg/ha dans le cas des pelouses de mode intermédiaire entre les pelouses rases à Carex et Plantain (type 13) et les pelouses hautes et denses à Fétuque paniculée (type 18), (figure 5c).

PHÉNOLOGIE DES ESPÈCES SUPRAFORESTIÈRES ET PLAN DE PÂTURAGE

Le plan de pâturage est essentiel pour la gestion de la ressource fourragère de l'unité pastorale. Il fixe notamment les dates de montée à l'alpage et les périodes d'utilisation des différents secteurs de l'unité pastorale de manière à ce que l'herbe soit pâturée au moment où sa qualité est optimale (JOULET, 1996). Pour ce faire, il faut prendre en compte deux facteurs :

- d'abord l'étagement altitudinal de la végétation qui fait que les formations subalpines, naturellement plus précoces, devront être pâturées avant les formations alpines qui sont plus tardives ;

- ensuite la phénologie des espèces qui fait que, notamment à l'étagement subalpin, certaines espèces sont plus précoces que d'autres.

Un suivi phénologique d'un certain nombre d'espèces supraforestières, fourragères pour la plupart, a permis de les classer en trois catégories, en fonction du nombre de degrés-jours nécessaire pour atteindre le stade floraison (JOUGLET & al., 1982) :

- ♦ *les espèces précoces* (qui exigent moins de 300 degrés-jours) : Carex toujours vert, Séslerie bleue, Plantain des Alpes, Fenouil des Alpes, Élyne en épi ;
- ♦ *les espèces de précocité moyenne* (qui exigent entre 300 et 600 degrés-jours) : Nard raide, Fétuque paniculée, Avoine des montagnes, Pâturin des Alpes, Sainfoin des montagnes, Trèfle alpin, Trèfle de Thal, Hélianthèmes nummulaire et à grandes fleurs ;
- ♦ *les espèces tardives* (qui exigent plus de 600 degrés-jours) : Fétuques ovine, rouge et violette, Fléole des Alpes, Agrostide vulgaire, Avoine jaunâtre.

Compte tenu de l'étagement altitudinal de la végétation et de la précocité relative des espèces, on peut établir un ordre de priorité dans le temps pour l'exploitation des types simplifiés des pelouses, exploitation qui peut démarrer dès début juin dans le subalpin :

- ① les pelouses subalpines de mode thermique à Séslerie bleue, Carex toujours vert, Avoine des montagnes [4 et 5 (pour partie)] ;³
- ② les pelouses subalpines de mode thermique à Sainfoin des montagnes [5 (pour partie)], à Hélianthème et Globulaire [6 (pour partie)], à Brachypode [7] ;
- ③ les pelouses subalpines de mode intermédiaire à Carex toujours vert et Plantain des Alpes [13], à Brachypode [15], à Fétuque paniculée [17, 18] ;
- ④ les pelouses subalpines de mode intermédiaire à Nard raide, Fétuque rouge, Agrostide vulgaire, Fléole des Alpes [14, 16] ;
- ⑤ les pelouses subalpines de mode nival [10 et 11 (pour partie)] ;
- ⑥ les pelouses alpines de mode thermique à Élyne en épi et à Jonc trifide [3], à Séslerie bleue et Carex toujours vert, à Avoine des montagnes, à Hélianthème, à Fétuque bigarrée ou violette [4, 5 et 6 (pour partie)] ;
- ⑦ les pelouses alpines de mode intermédiaire à Nard raide, Carex toujours vert, Trèfle alpin [12] ;
- ⑧ les pelouses alpines de mode nival [8, 9 ; 10 et 11 (pour partie)].

Il est des cas où l'étagement de la végétation et la phénologie ne sont pas les seuls critères à prendre en compte pour bâtir le plan de pâturage. Certaines pelouses à Brachypode, à Nard ou à Fétuque paniculée pourront être exploitées en priorité car elles ne sont relativement appétentes qu'au stade montaison ce qui implique, si on veut juguler leur envahissement, de les exploiter très tôt (voir fiches PT 2-PI 5 ; PI 2 ; PI 4 ; PI 6-PI 7).

³ Entre crochets [] les numéros des types simplifiés qui figurent aux pages 24 et 25.

ÉLÉMENTS POUR LA CARTOGRAPHIE DES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES

La démarche utilisée pour estimer la charge animale à préconiser sur l'unité pastorale comprend une phase essentielle qui est la cartographie des types simplifiés de végétation (encadré page 12). C'est une phase délicate car elle implique une bonne appréhension du terrain et la connaissance des écosystèmes et des végétations qui s'y développent. On rappelle, ci-après, les étapes majeures de la méthode de cartographie de la végétation de ces milieux et on indique l'apport d'une cartographie par télédétection de leur physionomie.

LA MÉTHODE CARTOGRAPHIQUE

Classiquement, la cartographie se déroule en deux temps (figure 6) :

- d'abord on procède à un prézonage de l'unité pastorale à partir des documents existants ;
- ensuite, à partir du prézonage, on réalise sur le terrain la cartographie des types simplifiés.

Le prézonage

Il consiste à délimiter des zones homogènes au plan de la géomorphologie et du couvert végétal. Pour ce faire on utilise la carte topographique et la photographie aérienne panchromatique - ou mieux, la photographie infra rouge fausses couleurs - agrandie au 1/10 000^{ème}, qui sert de support au prézonage. La photographie aérienne infra rouge fausses couleurs présente deux avantages : elle accentue les contrastes liés à la géomorphologie et elle offre une gamme de tons beaucoup plus grande qui va du rouge foncé (végétation très dense) au gris bleuté (éboulis peu colonisés) en passant par le vert (végétation rase).

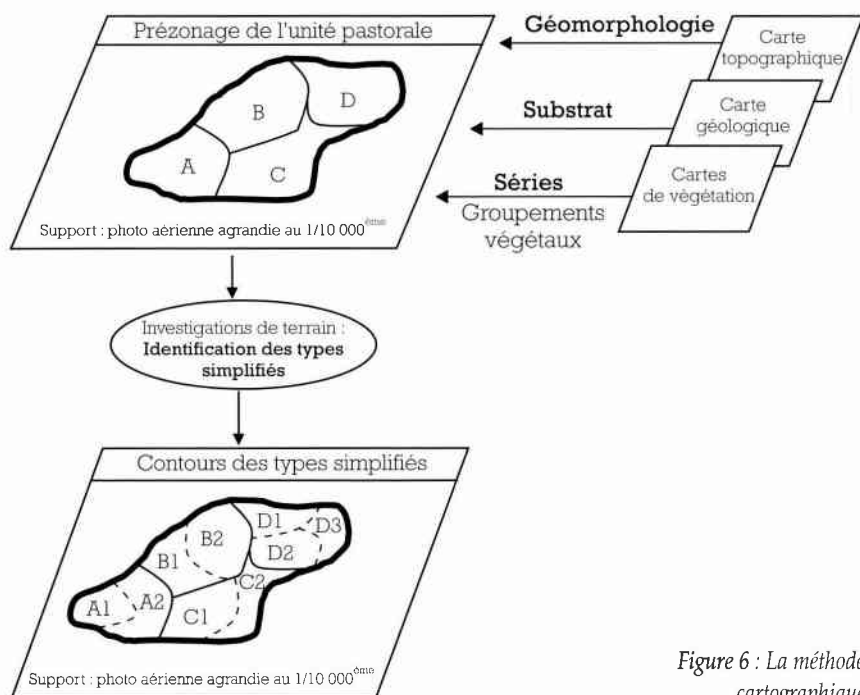


Figure 6 : La méthode cartographique

Les zones qui ont été délimitées sont ensuite caractérisées en terme de substrat (carte géologique) et de végétation (carte des séries de végétation, carte des groupements végétaux). La précision du prézonage est tributaire de la qualité des documents existants. En général le prézonage est approximatif dans ses contours et peu documenté dans son contenu, notamment en ce qui concerne la caractérisation de la végétation car il existe peu de cartes phytosociologiques en territoire supraforestier.

La cartographie des types simplifiés

Chaque zone issue du prézonage fait l'objet, sur le terrain, d'un inventaire de la végétation qui s'y trouve. Il s'agit d'identifier les types simplifiés en s'appuyant, pour ce faire, sur la clé de détermination (voir page 39). L'identification étant faite il faut ensuite délimiter, sur la photographie aérienne, les zones dont le couvert végétal homogène correspond aux types que l'on a identifiés. En montagne, le tracé des contours des zones est parfois plus aisé à réaliser depuis le versant opposé, quand cela est possible, car on bénéficie alors d'une vue panoramique qui facilite le repérage sur les documents de prézonage. La dernière étape consiste à reporter le contour des zones sur un fond topographique agrandi au 1/10 000.

L'APPORT DE LA TÉLÉDETECTION SPATIALE DANS LA CARTOGRAPHIE DES MILIEUX SUPRAFORESTIERS ⁴

Le développement récent des techniques de télédétection spatiale permet le traitement informatique des images satellitales qui débouche sur des cartes numériques de la physionomie des milieux supraforestiers. La méthode mise au point par le *Cemagref* repose sur une double approche (figure 7) :

- une approche agro-écologique fondée sur le modèle agro-écologique régional des végétations supraforestières des Alpes sud-occidentales et sur la simplification progressive de ce modèle ;
- une approche par la télédétection qui s'appuie sur les techniques de traitement d'images.

Trois descripteurs communs aux deux approches permettent de décrire les milieux supraforestiers sous l'aspect de la physionomie de la végétation : la phytomasse herbacée, le recouvrement par le végétal et un caractère d'ambiance qui est l'expression du régime hydrique lié à l'enneigement, à la topographie et à l'ensoleillement.

L'application de cette démarche au territoire supraforestier des parcs du Mercantour et des Écrins (BERNARD-BRUNET & al., 1993 ; CHERPEAU, 1996) a permis l'élaboration d'un modèle physionomique de la végétation supraforestière et, pour le Parc des Écrins, la classification en 14 types physionomiques des pixels qui composent l'image satellitale (un extrait de cette classification figure en annexe 2). Cette démarche est aujourd'hui appliquée au Parc de la Vanoise.

Du fait de l'emboîtement des typologies successives issues du modèle agro-écologique initial (typologies d'écofaciès, semi-simplifiée, simplifiée, physionomique), les types physionomiques ont pu être décrits en terme de recouvrement, de phytomasse herbacée

⁴ En collaboration avec J. BERNARD-BRUNET, spécialiste de la télédétection, unité de recherche : *Agricultures et Milieux Montagnards du Cemagref*.

produite, de caractéristiques écologiques ; et une correspondance a pu être établie entre types physiologiques, types simplifiés et types semi-simplifiés, chacun d'eux étant assorti d'un niveau de potentiel fourrager (annexe 2).

D'un point de vue pastoral la classification physiologique obtenue par télédétection a deux finalités :

- elle constitue un document de prézonage homogène de l'ensemble du territoire supraforestier (150 000 hectares dans le cas du Parc des Écrins). C'est un document beaucoup plus précis dans ses contours et dans son contenu que celui réalisé manuellement et sur des espaces restreints. L'identification des types simplifiés à partir de ce prézonage est facilitée par le fait que, pour chaque type physiologique, il y a une présomption de présence de tel ou tel type simplifié (annexe 2).

- elle représente, en soi, une couche thématique qui peut être croisée, sous système d'information géographique, avec une autre couche thématique, par exemple la carte des unités pastorales d'une petite région, afin d'obtenir la superficie productive et la charge animale à préconiser par unité pastorale.

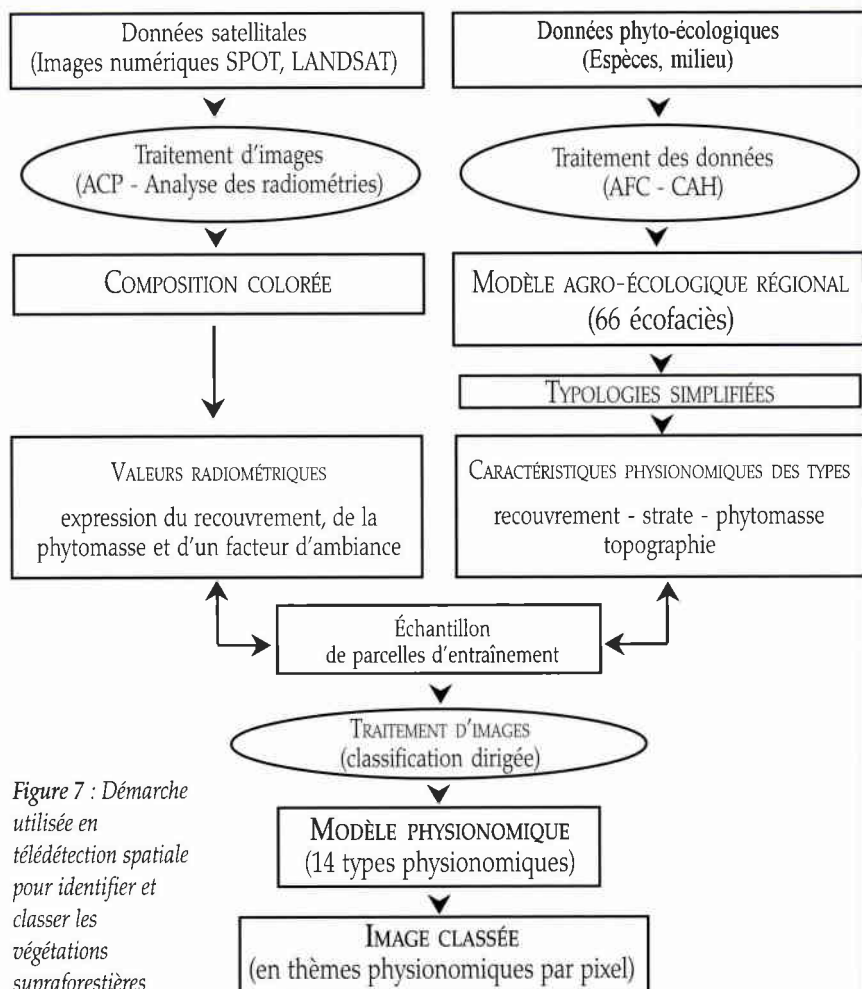


Figure 7 : Démarche utilisée en télédétection spatiale pour identifier et classer les végétations supraforestières

L'IDENTIFICATION DES VÉGÉTATIONS SUPRAFORESTIÈRES

CRITÈRES D'IDENTIFICATION DES TYPES SIMPLIFIÉS

Dans la clé de détermination qui est proposée, on s'est efforcé d'utiliser des critères d'identification simples.

Dans un premier temps, ce sont les milieux les plus aisés à identifier qui sont abordés : éboulis, landes, zones humides, reposoirs d'animaux. Les critères d'identification, que l'on peut repérer d'un simple coup d'œil, sont les suivants :

Éléments minéraux représentant plus de 50 % du recouvrement → **Éboulis**

Présence plus ou moins importante de ligneux bas : → **Fruticées**
Airelles, Génévrier, Rhododendron

Signes évidents d'engorgement en eau → **Zones humides**

Abondance d'espèces nitrophiles : → **Reposoirs d'animaux**
Rumex, Chénopode, Cirse

Dans un second temps, on cherche à identifier les pelouses.

⇒ *D'abord on détermine de quelle catégorie de pelouse il s'agit. Pour ce faire, on se base sur des critères topographiques simples qui sont les suivants :*

La pelouse se situe dans les combes à neige et les fonds de vallons du subalpin ou dans les dépressions, les fonds de vallons et sur les replats de l'alpin → **Pelouse de mode nival**

La pelouse se développe sur les crêtes ou mamelons de l'alpin ou sur les pentes fortes du subalpin et de l'alpin → **Pelouse de mode thermique**

La pelouse occupe les pentes moyennes ou faibles ou les replats surtout dans le subalpin et aux confins du subalpin et de l'alpin → **Pelouse de mode intermédiaire**

⇒ *Ensuite on identifie, à l'intérieur de chaque mode, le type simplifié ; les critères d'identification sont les suivants :*

Pour le mode nival :

- l'étage de végétation
 - subalpin (1 800-2 300 mètres)
 - ou alpin (> 2 300 mètres)
- la topographie
 - combes ou dépressions
 - fonds de vallons ou replats
- les espèces dominantes

Pour le mode thermique :

- le degré d'ouverture du tapis végétal lié au modelé de surface (présence ou non de gradins)
- la topographie
 - pentes fortes (> 50 %)
 - bombements ou crêtes
- l'étage de végétation
- les espèces dominantes

Pour le mode intermédiaire :

- la hauteur de la pelouse
 - faible (< 20 cm)
 - moyenne (20 - 50 cm)
 - importante (> 50 cm)
- l'étage de végétation
- les espèces dominantes





La clé de détermination, telle qu'elle est conçue, permet d'identifier les 26 types simplifiés de végétation. Chaque type simplifié comprend un ou plusieurs sous-types qui sont décrits dans les 16 fiches techniques.

LA CLÉ DE DÉTERMINATION : MODE D'EMPLOI

La clé de détermination fonctionne sur le mode itératif : l'utilisateur doit choisir entre deux (parfois trois) propositions qui lui sont faites (exemple : 1A : milieux comportant plus de 50 % d'éléments minéraux ou 1B : milieux comportant moins de 50 % d'éléments minéraux). S'il opte pour 1A, la flèche horizontale suivie d'un nom de fiche (exemple : → Fiche E) signifie qu'il doit se reporter à la fiche E dans laquelle sont décrits les éboulis. S'il opte pour 1B, la flèche verticale accompagnée du chiffre 2 (↓ 2) lui indique qu'il doit aller à 2 et poursuivre son investigation jusqu'à ce qu'il parvienne à identifier le type simplifié qui le renvoie à une fiche.

Exemple de cheminement : 1B - 2 - 2B - 3 - 3B - 4 - 4B - 5 - 5A - 9 - 9B - 11 - 11A → Fiche PN 3-PN 4. La description du type qui est faite dans la fiche permet à l'utilisateur de confirmer son identification et de poursuivre, s'il le souhaite, jusqu'à l'identification du sous-type.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES TYPES SIMPLIFIÉS

- | | | | |
|----|---|-------------------------|---|
| 1A | Milieux comportant plus de 50 % d'éléments minéraux. | → fiche E
(page 47) |  |
| 1B | Milieux comportant moins de 50 % d'éléments minéraux. | ↓ 2 | |
| 2A | Milieux comportant une strate ligneuse basse plus ou moins importante (> 20 %) constituée par les <i>Airelles</i> , le <i>Genévrier</i> ou le <i>Rhododendron</i> . | → fiche F
(page 53) |  |
| 2B | Milieux ne comportant pas ou peu de ligneux bas. | ↓ 3 | |
| 3A | Milieux humides présentant un excès d'eau temporaire ou permanent favorable à la <i>Renoncule à feuilles d'Aconit</i> , à la <i>Canche cespiteuse</i> ou à divers <i>Carex</i> | → fiche ZH
(page 61) |  |
| 3B | Milieux non humides. | ↓ 4 | |
| 4A | Milieux envahis par des espèces nitrophiles (<i>Chénopode</i> , <i>Rumex</i> , <i>Cirse</i>) liées à un excès de déjections animales. | → fiche RA
(page 67) |  |
| 4B | Milieux ne comportant pas ou peu d'espèces nitrophiles. | ↓ 5 | |
| 5A | Végétation de mode nival, rase (< 20 cm) des fonds de vallons et replats de l'alpin, ou des combes et dépressions du subalpin, plus fréquente en exposition nord et typique des zones longtemps enneigées. | ↓ 9 | |
| 5B | Végétation ne présentant pas les caractéristiques précédentes. | ↓ 6 | |
| 6A | Végétation de mode thermique, généralement ouverte sur pentes fortes (> 50 %) ou moyennes (30 à 50 %) du subalpin et de l'alpin, plus fréquente en exposition sud et ambiance chaude ; ou sur crêtes et bombements ventés de l'alpin, plus fréquente en exposition nord et ambiance froide. | ↓ 12 | |
| 6B | Végétation ne présentant pas les caractéristiques précédentes. | ↓ 7 | |

- 7A Végétation de mode intermédiaire, généralement dense sur pentes moyennes (30 à 50 %) ou faibles (< 30 %) ou sur replats, fréquente surtout dans le subalpin. ↓16
- 7B Végétation ne présentant pas les caractéristiques précédentes. ↓ 8
- 8 Végétation alpine des zones à relief tourmenté où alternent des pelouses de mode thermique sur les bosses et des pelouses de mode nival dans les creux [FM]. → fiche FM (page 101)
- 9A Pelouses subalpines (1800-2300m), parfois pelouses alpines. ↓ 10
- 9B Pelouses alpines (> 2 300 m). ↓ 11
- 10A Pelouses des combes à neige dominées par le *Plantain des Alpes*, la *Renoncule des Pyrénées*, le *Vulpin de Gérard* [PN 1].
- 10B Pelouses des dépressions et fonds de vallons dominées par le *Plantain des Alpes* et/ou la *Fétuque rouge, ovine ou violette*, le *Vulpin de Gérard*, la *Fléole des Alpes*, le *Trèfle de Thal* [PN 2].
- 11A Pelouses des combes et dépressions dominées par le *Plantain des Alpes*, le *Saule herbacé*, l'*Alchémille à cinq folioles* [PN 3].
- 11B Pelouses sur replats et pentes faibles dominées par le *Plantain des Alpes* et/ou la *Fétuque rouge, ovine ou violette*, le *Nard raide*, le *Trèfle alpin* ou *de Thal* [PN 4].
- 12A Pelouses subalpines ou alpines ouvertes, sur pentes fortes à très fortes, avec présence de gradins. ↓ 13
- 12B Pelouses subalpines ou alpines peu ou pas ouvertes sur pentes fortes ou moyennes, sans gradins. ↓ 14
- 12C Pelouses alpines écorchées sur crêtes ou bombements ventés. ↓ 15

FORMATIONS
MIXTES
(F M)

→ fiche
PN 1-PN 2
(page 73)

→ fiche
PN 3-PN 4
(page 77)

PELOUSES

DE

MODE

NIVAL

(PN)

- 13 Pelouses dominées par la *Seslérie bleue* et/ou l'*Avoine des montagnes* ou de *Parlatore*, la *Canche flexueuse*, la *Fétuque bigarrée*, *violette*, *ovine* ou *paniculée* [PT 1]. → fiche PT 1 (page 83)
- 14A Pelouses subalpines dominées par le *Brachypode penné*, le *Carex toujours vert*, l'*Hélianthème nummulaire* ou d'*Italie* [PT 2]. → fiche PT 2- PI 5 (page 87)
- 14B Pelouses subalpines ou alpines dominées par le *Carex toujours vert* et/ou la *Seslérie bleue*, la *Fétuque violette*, le *Sainfoin des montagnes* [PT 3]. → fiche PT 3- PT 4 (page 91)
- 14C Pelouses subalpines ou alpines dominées par l'*Hélianthème*, la *Globulaire à feuilles en cœur*, l'*Astragale toujours verte* [PT 4].
- 15 Pelouses dominées par l'*Élyne en épi* et/ou le *Carex de Rosa*, le *Jonc trifide*, la *Fétuque de Haller* [PT 5]. → fiche PT 5 (page 95)
- 16A Pelouses de hauteur faible (< 20 cm). ↓ 17
- 16B Pelouses de hauteur moyenne (20 à 50 cm). ↓ 18
- 16C Pelouses hautes (> 50 cm). ↓ 19
- 17A Pelouses subalpines dominées par le *Carex toujours vert*, le *Plantain des Alpes*, la *Fétuque rouge* ou *ovine* [PI 1]. → fiche PI 1 (page 107)
- 17B Pelouses alpines dominées par le *Nard raide* et/ou le *Carex toujours vert*, le *Trèfle alpin* [PI 2]. → fiche PI 2 (page 111)
- 18A Pelouses subalpines dominées par la *Fétuque rouge* et/ou l'*Agrostide vulgaire*, la *Fléole des Alpes*, l'*Avoine jaunâtre* [PI 3]. → fiche PI 3 (page 115)
- 18B Pelouses subalpines dominées par le *Nard raide* et la *Fétuque rouge* [PI 4]. → fiche PI 4 (page 119)
- 18C Pelouses subalpines dominées par le *Brachypode penné*, le *Nard raide*, la *Fétuque rouge*, la *Luzule penchée* [PI 5]. → fiche PT 2- PI 5 (page 87)
- 19A Pelouses subalpines mésophiles dominées par la *Fétuque paniculée*, la *Fétuque rouge*, le *Fenouil des Alpes* [PI 6]. → fiche PI 6- PI 7 (page 123)
- 19B Pelouses subalpines mésoxérophiles dominées par la *Fétuque paniculée* et/ou le *Nard raide*, le *Brachypode penné*, le *Carex toujours vert*, le *Trèfle alpin*, l'*Hélianthème* [PI 7].

PELOUSES

DE

MODE

THERMIQUE

(PT)

PELOUSES

DE

MODE

INTERMÉDIAIRE

(PI)

FICHES TECHNIQUES

Les éboulis



Les éboulis occupent de vastes espaces dans le vallon de Roche-Trouée (Parc du Mercantour).

ÉBOULIS SUBALPINS ET ALPINS

peu colonisés ou assez bien végétalisés

PHYSIONOMIE

- Zones généralement en pente forte (> 50 %) présentant une proportion importante d'éléments minéraux fins ou grossiers, instables ou fixés.
- Végétation sporadique ou plus continue et souvent disposée en festons.
- Situation privilégiée : en contrebas des falaises et des barres rocheuses ou en haut du versant.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types d'éboulis selon le taux de recouvrement par la végétation :

Type E 1 : éboulis peu colonisés et non stabilisés

Végétation très sporadique (recouvrement < 20 %) constituée d'espèces pionnières qui varient selon la nature du substrat et la granulométrie :

- *sur éboulis calcaires à éléments grossiers* : Tabouret à feuilles rondes, Doronique à grandes fleurs, Linaire des Alpes, Saxifrage à feuilles opposées, Avoine distique, Pâturin du Mont-Cenis, Céraiste à feuilles larges ;
- *sur éboulis marno-calcaires à éléments fins* : Liondent des montagnes, Campanule du Mont-Cenis, Bérardie à tige courte, Renoncule de Séguier, Fétuque naine ;
- *sur éboulis siliceux à éléments moyens ou fins* : Benoîte rampante, Oxyria à deux carpelles, Chrysanthème des Alpes, Doronique de l'Écluse, Luzule spadicée, Renoncule des glaciers, Adénostyle à feuilles blanches.



Éboulis peu colonisé à végétation sporadique (type E 1).

Type E 2 : éboulis assez bien végétalisés et stabilisés

Recouvrement par la végétation compris entre 20 et 50 %.

2 sous-types selon la situation topographique, la granulométrie et la durée d'enneigement :

- *sous-type 1* : bas d'éboulis à éléments moyens ou gros, à enneigement prolongé, colonisés par des Saules rampants.
- *espèces prédominantes* : Saule émoussé, Saule réticulé ;

- *espèces abondantes* : Dryade à huit pétales, Saxifrage à feuilles opposées, Renouée vivipare, Bartsie des Alpes.

- *sous-type 2* : éboulis de haut de versant à éléments fins, déneigés précocement, colonisés essentiellement par des graminées disposées en festons.

- *espèces prédominantes* : Avoine des montagnes, Sesslerie bleue, Fétuque naine, Fétuque violette, Fétuque bigarrée, Fétuque ovine, Canche flexueuse ;

- *espèces abondantes* : Dryade à huit pétales, Héliantheme d'Italie, Globulaire à feuilles en cœur, Lotier corniculé.



Bas d'éboulis colonisé par les Saules rampants et la Dryade (type E 2 ; sous-type 1).



Éboulis assez bien végétalisé avec des graminées disposées en festons (type E 2 ; sous-type 2).

Appartenance phytosociologique

- *type E 1* : al. Thlaspion rotundifolii (sur substrat calcaire) - ass. Thlaspeetum rotundifolii, Leontidetum montani, Berardieto - Brassicetum repandae,

al. Androsacion alpinae (sur substrat siliceux) - ass. Oxyrietum digynae ;

- *type E 2* : al. Arabidion coeruleae - ass. Salicetum retuso-reticulatae (sous-type 1), al. Seslerion variae - ass. Seslerieto - Avenetum montanae (sous-type 2).

CONDITIONS DE MILIEU

FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPES	E 2	
	E 1	sous-type 1	sous-type 2
Altitude	2 000 à 3 000 m	2 300 à 2 800 m	2 000 à 2 800 m
Exposition	indifférenciée	Nord préférentielle	indifférenciée
Topographie	éboulis non stabilisés à éléments grossiers	bas d'éboulis stabilisés, à éléments moyens ou gros	éboulis de haut de versant, stabilisés, à éléments fins
Substrat	indifférencié	calcaire	indifférencié
Sol	lithosol	humo-calcaire à mull-modér calcique	régosol d'érosion (substrat calcaire) ranker de pente (substrat siliceux)
Restitutions animales	négligeables		

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	TYPES	E 2	
		sous-type 1	sous-type 2
Appétence		mauvaise	
Rendement en matière sèche de la strate herbacée (kg/ha)	négligeable	50 à 100	100 à 300
Indice de valeur pastorale	< 2	2 à 5	2 à 10
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	< 40	40 à 110	40 à 220
Charge animale à préconiser	< 30 (brebis x jour/ha)	30 à 80 (brebis x jour/ha)	30 à 160 (brebis x jour/ha)
Repousse		négligeable	

INTÉRÊT PASTORAL

- Les éboulis peu colonisés n'ont aucun intérêt pastoral.
- Les éboulis assez bien végétalisés, en raison de leur fragilité et de leur potentiel fourrager faible, ont un intérêt pastoral tout à fait marginal.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Éboulis peu colonisés

En raison de l'instabilité du matériau, les espèces pionnières éprouvent énormément de difficultés à s'implanter. Il est donc souhaitable de tenir ces éboulis à l'écart des circuits des troupeaux domestiques. Toutefois il se peut que, du fait d'une configuration topographique particulière, le troupeau soit contraint de traverser l'éboulis pour rejoindre plus rapidement un secteur de pâturage. Alors il faut faire en sorte de limiter au maximum la zone de passage du troupeau.

Éboulis assez bien végétalisés

Ce sont des formations à sol superficiel, très fragile à toute époque de l'année, en particulier immédiatement après la fonte des neiges. Avant de les exploiter il faudra s'assurer que le sol n'est plus détrempé et, par la suite, éviter les passages répétés des animaux.

ÉVOLUTION POSSIBLE

Éboulis peu colonisés à éléments grossiers

Ils se situent généralement en contrebas des parois rocheuses. De ce fait ils sont rajeunis en permanence par les chutes de pierres qui proviennent de l'amon, ce qui a pour effet de ralentir considérablement leur colonisation par la végétation. On peut considérer ces éboulis comme étant perpétuellement en voie de colonisation.

Éboulis peu colonisés à éléments moyens et fins

Les éboulis à Liondent des montagnes, à Bérardie ou à Luzule spadicée évoluent très lentement vers des éboulis assez bien végétalisés en festons dans lesquels l'Avoine des montagnes, la Fétuque naine, la Fétuque violette ou la Séslerie bleue fixent définitivement l'éboulis. Celui-ci va évoluer par la suite, et à très long terme, vers une pelouse de mode thermique.

Les fruticées



Les fruticées à Airelles envahissent les versants nord du massif du Combeynot (Parc des Écrins).

LANDES ALPINES ET SUBALPINES

à Airelles, à Genévrier, à Rhododendron

PHYSIONOMIE

Végétation comportant deux strates :

- une strate ligneuse basse de hauteur variable selon qu'il s'agit d'Airelles (15 à 40 cm), de Genévrier ou de Rhododendron (40 à 80 cm) ;
- une strate herbacée de hauteur moyenne (20 à 30 cm) composée surtout de graminées à feuilles étroites.

Le recouvrement par la strate ligneuse basse est variable selon que la lande est ouverte (recouvrement compris entre 20 et 80 %) ou fermée (recouvrement supérieur à 80 %).

Situation privilégiée : versants à l'adret (Genévrier) ou à l'ubac (Airelles, Rhododendron).

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

4 types de landes selon l'étage de végétation, le degré d'ouverture de la strate ligneuse basse et les espèces ligneuses dominantes :

Type F 1 : Landines alpines

Elles sont dominées par l'Airelle des marais (15 à 30 %) qui ne dépasse pas 15 à 20 cm de hauteur.

- *Autres espèces ligneuses basses* : Saule herbacé ou émoussé (5 à 15 %), Camarine noire, Airelle Vigne du Mont-Ida, Loiseleurie couchée (< 5 %).
- *Espèces herbacées abondantes* (< 10 %) : Canche flexueuse, Avoine bigarrée, Luzule jaune, Liondent des Pyrénées, Renouée vivipare.



Landine alpine à Airelle des marais (type F 1).

Type F 2 : Landes subalpines et alpines ouvertes à Airelles

- *Espèces ligneuses prédominantes* : Airelle des marais et Airelle myrtille (10 à 25 % chacune) ;
- *Espèces herbacées prédominantes* (5 à 20 %) : Fétuque rouge, Canche flexueuse, Fétuque paniculée, Nard raide, Luzule penchée ;
- *Espèces herbacées abondantes* : Agrostide vulgaire, Carex toujours vert, Pâturin de Chaix, Fenouil des Alpes, Potentille dressée.

Type F 3 : Landes subalpines et alpines ouvertes à Genévrier ou à Rhododendron

2 sous-types selon les ligneux prédominants :

- *sous-type 1* à Genévrier nain (10 à 35 %), Myrtille (10 à 25 %), Airelle des marais (5 à 20 %) ;
- *Espèces herbacées prédominantes* (5 à 10 %) : Carex toujours vert, Canche flexueuse, Fétuque ovine, Véronique d'Allioni, Héliantheme nummulaire ;
- *sous-type 2* à Rhododendron ferrugineux (10 à 40 %), Airelle des marais (10 à 20 %), Myrtille (5 à 15 %) ;
- *Espèces herbacées prédominantes* (5 à 10 %) : Canche flexueuse, Fétuque violette, Carex toujours vert, Avoine bigarrée, Liondent des Pyrénées.

Type F 4 : Landes subalpines et alpines fermées

2 sous-types dans lesquels les ligneux bas représentent au moins 75 à 80 % du recouvrement :

- *sous-type 1* à Airelle des marais et Myrtille ;
- *sous-type 2* à Genévrier et/ou Rhododendron et Airelles ;
- *Autres ligneux bas* : Camarine noire, Raisin d'Ours, Airelle Vigne du Mont-Ida, Cotonéaster vulgaire ;
- *Espèces herbacées présentes* : Canche flexueuse, Fétuque rouge, Nard raide ;
- *Présence fréquente d'une strate muscinale épaisse* dans le sous-type 2 à Rhododendron.



Lande fermée à Airelles (type F 4 ; sous-type 1).

Appartenance phytosociologique

- *type F 1* : al. Loiseleurio-Vaccinion ;
- *types F 2 et F 3* : groupement complexe : al. Vaccinio - Piceion x al. Festucion variae x al. Nardion strictae ;
- *type F 4* : al. Vaccinio - Piceion (sous-type 1) ; al. Juniperion nanae (sous-type 2 à Genévrier) ; al. Rhododendro-Vaccinion (sous-type 2 à Rhododendron).

CONDITIONS DE MILIEU DES TROIS FORMATIONS LES PLUS TYPÉES

FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPES	F4	
	F1	landes	landes
	landines à <i>Airelle des marais</i>	à <i>Genévrier</i>	à <i>Rhododendron</i>
Altitude	2 300 à 2 800 m	1 800 à 2 500 m	1 800 à 2 600 m
Exposition	Nord exclusive	Sud préférentielle	Nord quasi exclusive
Topographie	zones rocheuses en pente moyenne à forte	pente variable souvent rocheuse	
Ambiance microclimatique	extrême (froid, vent, humidité) dénéigement tardif	chaude et sèche enneigement faible dénéigement précoce	froide et humide enneigement important dénéigement tardif
Substrat	crystallin, schisteux, gréseux	non calcaire préférentiellement	
Sol	ranker de pente, superficiel, acide (pH 4,5), très fragile à humus de type mor	ranker de pente, peu épais, acide (pH 5,5), à horizon superficiel humifère, clair, sec, bien aéré	ranker de pente, peu épais, acide (pH 4,5), à horizon superficiel humifère, noir, humide, à consistance grasse
Restitutions animales	faibles ou nulles		



Lande fermée à Genévrier (type F 4 ; sous-type 2).



Lande fermée à Rhododendron (type F 1 ; sous-type 2).

INTÉRÊT PASTORAL

- Les **landines alpines** sont tout à fait marginales d'un point de vue pastoral car elles sont très peu productives, très tardives et relativement peu étendues, sauf sur les versants nord.

- Les **landes ouvertes** sont très diversifiées tant en ce qui concerne l'espèce que la proportion de ligneux bas. Les landes à Genévrier et à Rhododendron qui contiennent généralement plus de 50 % de ligneux bas ont un intérêt pastoral faible à médiocre. Par contre les landes à Airelles qui contiennent moins de 50 % de ligneux bas et qui ont une strate herbacée parfois bien pourvue en graminées fourragères ont une qualité pastorale bien meilleure.

- Les **landes fermées** n'ont aucun intérêt pastoral. A leur très faible productivité s'ajoute la difficulté qu'ont les animaux à les pénétrer. Le peu d'herbe qu'elles peuvent contenir est donc pratiquement inaccessible aux animaux.

VALEUR D'USAGE

TYPES	F 1	F 2	F 3	F 4
CRITÈRES	landines à <i>Airelle</i> <i>des marais</i>	landes ouvertes à <i>Airelles</i>	landes ouvertes à <i>Genévrier</i> ou à <i>Rhododendron</i>	landes fermées
Appétence	mauvaise	médiocre		mauvaise
Rendement en matière sèche de la strate herbacée (kg/ha)	100 à 300	1 000 à 2 000	500 à 1 500	100 à 500
Indice de valeur pastorale	3 à 7	10 à 20	2 à 10	< 2
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	70 à 150	330 à 660	40 à 220	< 40
Charge animale à préconiser exploitation en août (alpin), en juillet et septembre (subalpin)	50 à 110 (brebis x jour/ha) ou 7 à 15 (génisses x jour/ha)	250 à 490 (brebis x jour/ha) ou 30 à 65 (génisses x jour/ha)	30 à 160 (brebis x jour/ha) ou 5 à 20 (génisses x jour/ha)	< 30 (brebis x jour/ha) ou < 5 (génisses x jour/ha)
Repousse	nulle	faible		

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

- Les **landines alpines** qui figurent parmi les formations les plus tardives du supraforestier et qui se développent sur des sols fragiles ne doivent pas être exploitées avant la mi-août. A cette époque le sol a eu le temps d'évacuer l'excédent d'eau provenant de la fonte des neiges et les espèces fourragères consommables par les ovins ont atteint leur développement maximum.

- Les **landes ouvertes** se sont constituées à la suite d'une déprise pastorale. Pour éviter que les landes ouvertes évoluent vers des landes fermées il faut relever la charge animale en l'adaptant au potentiel fourrager de la lande.

Dans le cas particulier des landes ouvertes à *Airelles* et *Fétuque paniculée*, il faut que le pâturage soit précoce (mi-juin) et que le chargement instantané soit fort.

Après toute opération de débroussaillage d'une lande ouverte entreprise pour restaurer la pelouse il faut que la charge animale soit suffisante afin de juguler la repousse des ligneux bas, notamment celle de la *Myrtille* qui est la première à se réimplanter.

L'exploitation des fruticées par les troupeaux ovins et bovins peut également être soumise à certaines contraintes du fait que ces formations constituent des habitats potentiels de reproduction du *Lagopède* (type F 1), du *Tétrás lyre* (type F 2 ; type F 3, sous-type 2) ou de la *Perdrix bartavelle* (type F 3, sous-type 1) (voir pages 128 et 129).

ÉVOLUTION POSSIBLE

- **Les landines alpines**, compte tenu des conditions climatiques précaires dans lesquelles elles se développent (altitude élevée, exposition nord, atmosphère humide), constituent la végétation climacique des zones rocheuses à sol superficiel, acide et pauvre. On peut considérer que leur évolution est bloquée sauf si une dégradation liée à l'exploitation par les troupeaux domestiques ou à toute autre cause intervenait et entraînait un processus d'évolution régressive vers des formations encore plus ouvertes.

- **Les landes fermées** à Genévrier et à Rhododendron représentent le stade ultime d'évolution non seulement des landes ouvertes mais également d'un certain nombre de formations herbacées subalpines et alpines (pelouses à Nard, à Fétuque paniculée, certaines pelouses de mode thermique) lorsqu'il y a abandon du pâturage ou forte baisse de la pression animale. Dans le subalpin, les landes fermées ont vocation à évoluer vers des boisements en Pin à crochets (landes à Genévrier) ou en Mélèze et Pin cembro (landes à Rhododendron).



Lande ouverte à Airoelles et Fétuque paniculée (type F 2).

LES BROUSSES D'AUNE VERT

Dans les Alpes du Sud les brousses d'Aune vert occupent une place restreinte parmi les fruticées subalpines. Relativement fréquentes dans le massif des Écrins, elles sont pratiquement absentes ailleurs, sauf sur les versants nord du Mercantour. Espèce exigeante en eau, l'Aune vert tapisse essentiellement les combes et les talwegs situés en versant nord où l'ambiance humide est entretenue, même en période estivale, par le ruissellement des eaux provenant de la fonte des neiges, des précipitations ou des résurgences. Plus rarement les brousses d'Aune vert peuvent coloniser les bas de versants, voire exceptionnellement tout un versant comme sur les pentes nord du Combeynot près du col du Lautaret. Dans ce cas, l'Aune vert est souvent associé à des ligneux bas (Rhododendron, Airoelles) et à des ligneux hauts, en particulier le Bouleau blanc. La strate herbacée est le plus souvent une mégaphorbiaie. Celle-ci se développe grâce à l'enrichissement du sol en azote que permettent les nodosités des racines de l'Aune vert. La mégaphorbiaie étant constituée d'espèces dont la plupart ne sont pas consommées par les animaux inapés, telles que l'Adénostyle, le Peucedan ou le Chérophylle, les brousses d'Aune vert présentent très peu d'intérêt sur le plan pastoral, si ce n'est qu'elles servent parfois de refuge aux ovins qui y trouvent la fraîcheur en période estivale et un abri en cas d'orage violent.



Buisson d'Aune vert (Alnus viridis).

Les zones humides



Les zones humides sont fréquentes en bordure des torrents - vallon du Lauzanier (Parc du Mercantour).

ZONES HUMIDES

à Canche cespiteuse, à Renoncule à feuilles d'Aconit,
à divers Carex

PHYSIONOMIE

Zones à humidité temporaire

- Végétation généralement dense et haute (40 à 70 cm au maximum de développement) dominée par deux espèces hygrophiles :

- la Canche cespiteuse en touffes plus ou moins puissantes ;
- la Renoncule à feuilles d'Aconit.

- Situation privilégiée : en bordure de ruisseaux ou de zones marécageuses et sur les replats mal drainés du subalpin.

Zones à humidité permanente

- Végétation généralement dense et de hauteur variable (10 à 50 cm au maximum de développement) dominée par des Cypéracées et des Joncacées.

- Situation privilégiée : replats mal drainés situés à proximité de sources ou de ruisseaux, et bas de versants engorgés d'eau du subalpin et de l'alpin.

- C'est à l'automne que ces zones humides se repèrent le plus facilement car elles prennent alors une teinte brune caractéristique.



Zone à humidité permanente,
aspect automnal (type ZH 2).

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types selon que l'engorgement en eau est temporaire ou permanent :

Type ZH 1 : zones à humidité temporaire

- 2 sous-types en fonction des espèces prédominantes :

- *sous-type 1* à Canche cespiteuse (15 à 30 %), Alchémille vulgaire (10 à 20 %), Potentille dressée (5 à 10 %) ;

- *sous-type 2* à Renoncule à feuilles d'Aconit (10 à 20 %), Rumex oseille (5 à 10 %), Agrostide stolonifère (5 à 10 %).

- *Espèces abondantes indicatrices*
- *de sol frais* : Renoncule âcre, Fenouil des Alpes, Géranium des bois, Renouée bistorte ;
- *de sol humide* : Trolle d'Europe, Ail civette ;
- *de sol gorgé d'eau* : Populage des marais.



Touffe de Canche cespiteuse (Deschampsia cespitosa).

Type ZH 2 : zones à humidité permanente

- 2 sous-types liés à la nature du substrat :
 - *sous-type 1, sur substrat acide*, dominé par les Linaigrettes de Scheuchzer et à feuilles étroites et par divers Carex (noir, blanchâtre) ;
 - *sous-type 2, sur substrat alcalin*, dominé par divers Carex (de Davall, faux-Panic), par divers Scirpes (gazonnant, à cinq fleurs) et par la Molinie bleue.
- *Espèces indicatrices d'un excès permanent d'humidité* : Grassette vulgaire, Primevère farineuse, Parnassie des marais, Tofieldie à calicule, Swertie vivace, Violette des marais.
- *Présence fréquente d'une épaisse strate muscinale.*

Appartenance phytosociologique

- *type ZH 1* : al. Calthion ;
- *type ZH 2* : al. Caricion fuscae (sous-type 1) ; al Caricion davallianae (sous-type 2).



Touffe de Renoncule à feuilles d'Aconit (Ranunculus aconitifolius).

CONDITIONS DE MILIEU

TYPES	ZH 1	ZH 2
FACTEURS ÉCOLOGIQUES	Zones à humidité temporaire	Zones à humidité permanente
Altitude	1 800 à 2 200 m	1 800 à 2 500 m
Exposition	indifférenciée	
Topographie	bas de versants et replats mal drainés du subalpin	versants en pente faible, dépressions et replats mal drainés du subalpin et de l'alpin
Substrat	indifférencié	
Sol	hydromorphe à pseudogley humique, profond, à texture fine, à forte capacité d'échange	hydromorphe à gley peu épais et peu différencié, à texture argileuse, à capacité d'échange assez forte
Restitutions animales	nulles	

VALEUR D'USAGE

TYPES	ZH 1		ZH 2
SOUS-TYPES	à <i>Canche cespitose</i>	à <i>Renoncule à feuilles d'Aconit</i>	à divers <i>Carex</i>
CRITÈRES			
Appétence	moyenne	médiocre	mauvaise
Rendement en matière sèche (kg/ha)	1 000 à 2 000	1 000 à 2 000	250 à 1 000
Indice de valeur pastorale	20 à 25	15 à 20	1 à 5
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	660 à 820	500 à 660	20 à 110
Charge animale à préconiser (1 époque d'exploitation en août ou septembre)	490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	15 à 80 (brebis x jour/ha) ou 2 à 10 (génisses x jour/ha)
Repousse	très faible		nulle

INTÉRÊT PASTORAL

Bien que leur qualité pastorale soit bonne, les zones à humidité temporaire contribuent pour une part mineure au potentiel fourrager de l'unité pastorale car leur étendue est généralement très limitée. De plus, le fait que le sol soit gorgé d'eau constitue une contrainte qui a une incidence sur l'époque d'exploitation.

Quant aux marécages (type 2), ils ont un intérêt pastoral tout à fait marginal car, à leur faible étendue s'ajoutent une qualité pastorale mauvaise et un engorgement en eau permanent.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Les zones à humidité temporaire ne doivent être exploitées que lorsque l'excès d'humidité a disparu et que le sol a retrouvé une portance satisfaisante. Ce qui peut entraîner, dans le subalpin, le report du pâturage en septembre lors du second passage des animaux.

Le creusement de tranchées de drainage peut accélérer l'évacuation de l'eau en excès et, dans certains cas, contribuer à assécher ces zones humides.

Les zones à humidité permanente, qui ont un potentiel fourrager très faible, devraient être soustraites au pâturage, notamment lorsqu'elles sont suffisamment étendues et que le troupeau peut les contourner. Mais le plus souvent ce sont des zones d'étendue très limitée qui ne peuvent être soustraites au pâturage. Alors il faut faire en sorte que le troupeau ne fasse que les traverser, et cela le moins souvent possible.

ÉVOLUTION POSSIBLE

La végétation des zones humides résulte d'une contrainte naturelle très particulière : l'engorgement en eau. Cette eau, qui provient du ruissellement ou d'une source, peut s'accumuler à la faveur d'un sol très peu filtrant, voire totalement imperméable. La végétation très spécifique qui colonise les zones humides est donc parfaitement adaptée à ce type de milieu. Son évolution est bloquée tant que les conditions stationnelles qui ont favorisé son installation sont maintenues.

Les reposoirs d'animaux



Les reposoirs d'animaux sont caractérisés par la profusion d'espèces nitrophiles - vallon de Sanguinière (Parc du Mercantour).

REPOSOIRS D'ANIMAUX

à Chénopode, à Rumex, à Cirse

PHYSIONOMIE

- Zones d'extension limitée dont le tapis végétal tranche, par sa composition (abondance de plantes nitrophiles), sa densité et sa hauteur (> 50 cm), avec la végétation environnante.
- Milieu caractérisé par un excès de restitutions animales.
- Situation privilégiée : proximité des chalets d'alpage (subalpin et alpin), pied de barres rocheuses, d'éboulis ou proximité des crêtes (alpin).

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types selon que le reposoir se situe dans le subalpin ou dans l'alpin

Type RA 1 : Reposoirs du subalpin

- 2 sous-types selon l'espèce nitrophile prédominante :

- *sous-type 1* à Chénopode Bon-Henri ;
- *sous-type 2* à Rumex des Alpes.

- *Espèces abondantes indicatrices*

- *d'un milieu nitrophile* : Ortie dioïque, Renouée des oiseaux ;
- *de sol riche* : Pâturin couché, Fléole des Alpes, Avoine jaunâtre, Dactyle aggloméré, Trèfle rampant, Géranium des bois, Véronique à feuilles de Serpolet ;
- *de sol frais* : Alchémille vulgaire, Renoncule âcre.



Reposoir à Chénopode Bon-Henri (type RA 1 ; sous-type 1).



Reposoir à Rumex des Alpes (type RA 1 ; sous-type 2).

Type RA 2 : Reposoirs de l'alpin

Les reposoirs, situés au pied de barres rocheuses ou d'éboulis, se caractérisent par l'abondance du Cirse épineux et souvent par une remontée d'espèces subalpines notamment le Chénopode Bon-Henri, l'Alchémille vulgaire, la Renoncule âcre, le Pissenlit officinal. A la périphérie du reposoir on observe une végétation souvent enrichie en bonnes espèces fourragères telles que la Fléole des Alpes, la Fétuque rouge, le Pâturin des Alpes, le Trèfle de Thal.

Appartenance phytosociologique

- *type RA 1* : al. Rumicion alpini - ass. Chenopodium subalpinum ;
- *type RA 2* : celle du groupement végétal sur lequel s'est implanté le reposoir.

CONDITIONS DE MILIEU

Reposoirs du subalpin

Ils se situent entre 1 800 et 2 300 mètres, sur des replats ou des pentes faibles, généralement à proximité du chalet du berger qui y ramène le troupeau chaque nuit en début et fin d'estive (juillet et septembre). L'important excès de restitutions animales qui en résulte explique l'envahissement des reposoirs du subalpin par les espèces nitrophiles.

Reposoirs de l'alpin

Ils se situent entre 2 300 et 2 900 mètres, généralement en haut de versant. Ce sont les couchées du « quartier d'août ». Il peut en exister plusieurs qui sont utilisées successivement par le troupeau pendant le mois d'août. Les restitutions animales y sont souvent moins abondantes que dans les reposoirs du subalpin. De plus, les basses températures et le lessivage diminuent considérablement l'impact de ces restitutions sur la végétation.



Reposoir à Cirse épineux (type RA 2).

INTÉRÊT PASTORAL

Bien que la végétation des reposoirs (espèces nitrophiles exclues) soit une des plus productives et des plus appétentes du subalpin et de l'alpin (lorsqu'elle est de mode nival), les reposoirs d'animaux ont un intérêt pastoral marginal car ils ne représentent au total que quelques hectares sur une superficie productive de plusieurs centaines d'hectares.

Les appréciations (appétence) et les chiffres contenus dans le tableau suivant concernent la végétation herbacée (espèces nitrophiles exclues) des reposoirs bien végétalisés.

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	TYPES	RA 1		RA 2
	SOUS-TYPES	1 à <i>Chénopode</i>	2 à <i>Rumex</i>	à <i>Cirse</i>
Appétence		très bonne		bonne
Rendement en matière sèche (kg/ha)		1 500 à 2 500		400 à 800
Indice de valeur pastorale		20 à 25	15 à 25	10 à 20
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)		880 à 1 100	660 à 1 100	330 à 660
Charge animale à préconiser type RA 1 : 2 exploitations en juillet et septembre type RA 2 : 1 exploitation en août		660 à 820 (brebis x jour/ha) ou 90 à 110 (génisses x jour/ha)	490 à 820 (brebis x jour/ha) ou 65 à 110 (génisses x jour/ha)	250 à 490 (brebis x jour/ha) ou 30 à 65 (génisses x jour/ha)
Repousse		500 à 800 kg de matière sèche/ha 2 mois après un premier pâturage au stade début d'épiaison des graminées dominantes		négligeable

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

La technique qui consiste à utiliser le même reposoir (situé généralement à proximité immédiate du chalet du berger) pendant des années, voire des dizaines d'années, entraîne une concentration des restitutions animales sur une portion très restreinte du territoire et, en corollaire, l'envahissement de celle-ci par des plantes nitrophiles indésirables.

Pour y remédier on peut préconiser l'utilisation du parc de nuit mobile¹ que l'on déplace de proche en proche dans des zones où la végétation, peu appétente, est en général très insuffisamment pâturée. C'est le cas notamment des pelouses denses à Nard, à Carex, à



Les taches jaunes qui apparaissent sur cette photo correspondent aux emplacements successifs du parc de nuit mobile installé dans une nardaie dense.

Le parc de nuit mobile, utilisé pour les ovins, est une technique qui permet une meilleure répartition des restitutions animales et, à terme, une amélioration du potentiel fourrager de l'alpage.

¹ Pour le parc de nuit mobile, constitué par un filet à moutons électrifié, prévoir 1m² par brebis pendant 3 ou 4 nuits.

Fétuque paniculée, à Brachypode qui représentent souvent une part importante de la superficie de l'alpage et dont le potentiel fourrager pourrait être progressivement amélioré par la mise en oeuvre de cette technique.

ÉVOLUTION POSSIBLE

Si le reposoir n'est plus utilisé, l'accumulation des déjections animales, la quantité de graines et la capacité de multiplication végétative (rhizomes) des espèces nitrophiles sont telles que la végétation qui est implantée va s'y perpétuer pendant des décennies.

Les pelouses de mode nival



Les pelouses de mode nival tapissent combes et dépressions longtemps enneigées - vallon de Roche Noire (Parc des Écrins).

PELOUSES SUBALPINES ET ALPINES

à Plantain des Alpes, Vulpin de Gérard, Trèfle de Thal,
Renoncule des Pyrénées

PHYSIONOMIE

- Végétation peu dense et rase dans les combes à neige (de l'ordre de 10 cm au maximum du développement du système foliaire), dense et moins rase dans les fonds de vallons (15 à 20 cm au maximum de développement) ; taux de recouvrement compris entre 85 et 100 %.
- Les combes à neige se repèrent de loin à l'époque de la floraison de la Renoncule des Pyrénées qui forme des plages blanches ; plus tard on peut les repérer grâce à l'aspect vert bleuté des feuilles de Vulpin de Gérard.
- Situation privilégiée : combes et fonds de vallons longtemps enneigés du subalpin.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types, liés à la situation topographique :

Type PN 1, dans les combes à neige :

- *sous-type 1* à Plantain des Alpes (20 à 30 %), Vulpin de Gérard (10 à 20 %), Renoncule des Pyrénées (10 à 20 %).

Type PN 2, dans les fonds de vallons :

- *sous-type 2* à Plantain des Alpes (20 à 30 %), Fétuque rouge (10 à 20 %), Vulpin de Gérard (5 à 15 %) ;

- *sous-type 3* à Plantain des Alpes (15 à 25 %), Trèfle de Thal (10 à 15 %), Fléole des Alpes, Fétuque rouge, Vulpin de Gérard (5 à 10 %).

Espèces indicatrices

- *d'un long enneigement* : Vulpin de Gérard, Renoncule des Pyrénées, Trèfle de Thal, Sibbaldie couchée ;

- *de sol acide* : Benoîte des montagnes, Fétuque violette, Nard raide, Liondent des Pyrénées, Véronique d'Allioni.



Pelouse à Vulpin de Gérard et Renoncule des Pyrénées (type PN 1 ; sous-type 1).

Appartenance phytosociologique

- sous-type 1 : al. Nardion strictae - ass. Ranunculeto - Alopecuretum gerardi ;
- sous-types 2 et 3 : al. Caricion ferrugineae - ass. Festuceto - Trifolietum thalii.



Pelouse à Plantain des Alpes et Vulpin de Gérard (type PN 2 ; sous-type 2).



Pelouse à Fétuque rouge et Fléole des Alpes (type PN 2 ; sous-type 3).

CONDITIONS DE MILIEU

FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPES	PN 2		
	SOUS-TYPES	1	2	3
		1 <i>Plantain</i> <i>Vulpin</i> <i>Renoncule</i>	2 <i>Plantain</i> <i>Fétuque rouge</i> <i>Vulpin</i>	3 <i>Plantain</i> <i>Trèfle de Thal</i> <i>Fléole</i>
Altitude		2 000 à 2 600 m		
Exposition		Sud fréquente		
Topographie		combes à neige	fonds de vallons	
Durée d'enneigement		environ 7 mois		
Substrat		siliceux ou gréseux	calcaire	
Sol		colluvial humifère brunifié, profond, à texture équilibrée, acide (pH 5), à capacité d'échange forte, riche en matière organique, à humus de type mull-moder	colluvial humifère brunifié, légèrement lessivé, profond, à texture équilibrée, à acidité modérée (pH 5,5 à 6), à forte capacité d'échange, très riche en matière organique, à humus de type mull	
Restitutions animales		peuvent être relativement abondantes		

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	TYPES	PN 2		
	SOUS-TYPES	PN 1	2	3
		1 <i>Plantain</i> <i>Vulpin</i> <i>Renoncule</i>	2 <i>Plantain</i> <i>Fétuque rouge</i> <i>Vulpin</i>	3 <i>Plantain</i> <i>Trèfle de Thal</i> <i>Fléole</i>
Appétence		bonne		très bonne
Rendement en matière sèche (kg/ha)		300 à 600	600 à 1 000	800 à 1 200
Indice de valeur pastorale		15 à 20	20 à 25	25 à 30
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)		500 à 660	660 à 820	820 à 990
Charge animale à préconiser (pâturage en août dans l'alpin ; en juillet et septembre dans le subalpin)		370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)	610 à 740 (brebis x jour/ha) ou 80 à 100 (génisses x jour/ha)
Repousse		nulle (alpin) ou médiocre (subalpin)		

INTÉRÊT PASTORAL

Ces pelouses de mode nival, en particulier celles des sous-types 2 et 3, sont parmi les meilleures du supraforestier en raison de leur appétence et de leur qualité fourragère. Néanmoins, il faut pondérer ce jugement car ces pelouses occupent des étendues limitées comparées à celles des pelouses à Nard ou à Fétuque paniculée.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Comme toutes les pelouses appétentes, ces pelouses nivales peuvent être l'objet d'un surpâturage par les ovins. Il touche principalement les pelouses des combes à neige (sous-type 1) et plus spécialement le Vulpin de Gérard dont les racines peuvent être mises à nu.

Du fait de leur bonne appétence ces pelouses sont beaucoup plus attractives pour l'animal que les pelouses environnantes (il s'agit souvent de pelouses à Nard ou à Fétuque paniculée). Par ailleurs elles sont nettement plus tardives que les pelouses qui les entourent. De ce fait elles sont souvent pâturées trop précocement compte tenu de leur stade phénologique, ce qui les fragilise davantage.

Les pelouses des combes à neige étant, la plupart du temps, d'étendue très restreinte on ne peut remédier à leur surpâturage qu'au moyen d'un gardiennage approprié. Il consiste à faire en sorte que le troupeau ne se concentre et ne séjourne trop longtemps et trop souvent dans les combes à neige.

S'agissant plus particulièrement des pelouses subalpines des fonds de vallons (sous-types 2 et 3), leurs qualités pédologique et fourragère pourraient justifier leur amélioration au moyen d'une fertilisation organique ou minérale s'il y avait nécessité d'accroître la ressource fourragère de l'alpage.

Les contraintes climatiques liées à la durée de l'enneigement constituent le facteur écologique qui détermine la nature de ces pelouses nivales, notamment celles si typiques des combes à neige. Par rapport à ces contraintes naturelles, des pratiques pastorales équilibrées ont un impact mineur sur l'évolution de la pelouse. Néanmoins, un déséquilibre persistant dans les pratiques pastorales pourrait être à terme préjudiciable à ces pelouses et à leur potentiel fourrager :

- une forte baisse de la pression animale et, à plus forte raison, l'abandon des pratiques pastorales vont entraîner une accélération du processus d'acidification du sol favorable à l'extension du Nard qui est souvent présent dans toutes ces pelouses. Le Nard va s'étendre aux dépens des bonnes graminées fourragères (Vulpin, Pâturin, Fléole) ;
- inversement, une pression animale trop forte aura les conséquences évoquées précédemment. Elle entraînera une dégradation progressive de la pelouse qui deviendra de plus en plus ouverte.



Le surpâturage et le piétinement excessif des ovins ont un effet dépressif sur le Vulpin de Gérard ; ils provoquent le déchaussement et la mise à nu des racines.

PELOUSES ALPINES

à Plantain des Alpes, Saule herbacé, Nard raide,
Trèfle alpin ou de Thal

PHYSIONOMIE

- Végétation peu dense et très rase (inférieure à 10 cm au maximum du développement du système foliaire) ; le taux de recouvrement varie de 75 à 95 % en raison des affleurements rocheux fréquents.
- Végétation caractérisée par l'abondance d'espèces en rosettes dont le Plantain des Alpes qui est omniprésent, et d'espèces à port rampant (Saule herbacé) ou étalé (Alchémille à cinq folioles).
- Situation privilégiée : dépressions et replats très longtemps enneigés de l'alpin supérieur.
- Particularité : les pelouses nivales à Saule herbacé présentent souvent un faciès cryoturbé, succession de creux tapissés par une végétation dense et de bosses colonisées par le Saule herbacé. La dénivellation entre creux et bosses est de l'ordre de 20 cm.



Plantain des Alpes (Plantago alpina).

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types liés à la situation topographique :

Type PN 3, dans les dépressions et les combes :

* -*sous-type 1* à Plantain des Alpes (10 à 30 %), Saule herbacé (10 à 20 %), Alchémille à cinq folioles (5 à 15 %) ;



Faciès cryoturbéà végétation dense dans les creux, rase et ouverte sur les bosses..

Type PN 4, sur les replats et les pentes faibles :

-sous-type 2 à Plantain des Alpes (10 à 30 %), Nard raide (10 à 20 %), Fétuque ovine ou violette (5 à 15 %), Trèfle de Thal (5 à 10 %) ;

-sous-type 3 à Fétuque ovine ou rouge (10 à 20 %), Trèfle de Thal (10 à 20 %), Pâturin des Alpes et Plantain des Alpes (5 à 15 %) ;

-sous-type 4 à Plantain des Alpes (15 à 30 %), Trèfle alpin (10 à 20 %), Carex toujours vert (5 à 15 %).

Espèces indicatrices

- d'un très long enneigement : Saule herbacé, Alchémille à cinq folioles, Sagine glabre, Gnaphale couché, Sibbaldie couchée ;

- de sol acide : Canche flexueuse, Avoine bigarrée, Liondent des Pyrénées, Potentille dorée.

Appartenance phytosociologique

- sous-type 1 : al. Salicion herbaceae - ass. Salicetum herbaceae ;

- sous-types 2 et 3 : al. Caricion ferrugineae - ass. Festuceto - Trifolietum thalii ;

- sous-type 4 : al. Nardion strictae - ass. Ranunculeto - Alopecuretum gerardi.

CONDITIONS DE MILIEU

FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPES	PN 4			
	SOUS-TYPES	1	2	3	4
		1 <i>Plantain</i> <i>Saule</i> <i>Alchémille</i>	2 <i>Plantain</i> <i>Nard</i> <i>Fétuque</i>	3 <i>Fétuque</i> <i>Trèfle de Thal</i> <i>Pâturin</i>	4 <i>Plantain</i> <i>Trèfle alpin</i> <i>Carex toujours vert</i>
Altitude		2 300 à 2 800 m			
Exposition		Nord exclusive	Nord préférentielle		
Topographie		dépansions en pente faible	replats et versants en pente faible ou moyenne		
Durée d'enneigement		supérieure à 8 mois	7 à 8 mois		
Substrat		indifférencié			
Sol		ranker cryptopodzolique humifère, à texture fine (limon argileux), décalcifié, acide (pH 4,5 à 5,5), à capacité d'échange bonne et teneur élevée en matière organique, à humus de type moder	colluvial humifère légèrement brunifié, à texture fine et homogène (limon argileux), légèrement acide (pH 6), à bonne capacité d'échange, riche en matière organique, à humus de type mull		colluvial humifère désaturé, à texture grossière, décalcifié, acide (pH 4 à 4,5), à capacité d'échange et teneur en matière organique assez bonnes, à humus de type moder
Restitutions animales		faibles ou nulles			

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	PN 3		PN 4	
	1 <i>Plantain</i> <i>Saule</i> <i>Alchémille</i>	2 <i>Plantain</i> <i>Nard</i> <i>Fétuque</i>	3 <i>Fétuque</i> <i>Trèfle de Thal</i> <i>Pâturin</i>	4 <i>Plantain</i> <i>Trèfle alpin</i> <i>Carex</i>
Appétence	mauvaise	médiocre	assez bonne	bonne
Rendement en matière sèche (kg/ha)	150 à 300	300 à 600	400 à 800	400 à 800
Indice de valeur pastorale	5 à 15	15 à 20	20 à 25	15 à 25
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	110 à 330	330 à 440	440 à 550	330 à 550
Charge animale à préconiser (1 période de pâturage en août)	80 à 250 (brebis x jour/ha) ou 10 à 30 (génisses x jour/ha)	250 à 330 (brebis x jour/ha) ou 30 à 45 (génisses x jour/ha)	330 à 410 (brebis x jour/ha) ou 45 à 55 (génisses x jour/ha)	250 à 410 (brebis x jour/ha) ou 30 à 55 (génisses x jour/ha)
Repousse	nulle			

INTÉRÊT PASTORAL

Les pelouses alpines de mode nival sont les plus tardives du supraforestier. Elles constituent ce qui est communément appelé le « quartier d'août ». On juge souvent la qualité d'un alpage à l'étendue et au potentiel fourrager de son « quartier d'août ». Ceci illustre l'intérêt que représentent les pelouses alpines nivales pour l'alpagiste. Cet intérêt est inégal selon les sous-types :

- il est limité pour le premier dont l'appétence est mauvaise et le potentiel fourrager faible ;
- il est meilleur pour les trois autres, notamment pour les sous-types 3 et 4, en raison de leur appétence qui est bonne et de la relative abondance des espèces fourragères.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Les pelouses alpines de mode nival, les plus rases du supraforestier, sont à réserver autant que possible aux ovins qui les apprécient particulièrement. De ce fait elles sont souvent broutées de manière excessive. Le surpâturage se caractérise par la mise à nu et le déchaussement des racines qui touchent notamment le Vulpin de Gérard et le Trèfle alpin. Lorsque ce stade de dégradation est atteint il faut abaisser fortement la charge animale de manière à ce que les prélèvements n'excèdent pas 50 % du potentiel théorique fourrager de la pelouse en bon état. On peut même préconiser la mise en défens lorsque la pelouse a atteint un état de dégradation plus avancé caractérisé par une proportion de sol nu supérieure à 50 %.

D'une manière générale, pour prévenir tout risque de surpâturage, il faut :

- adapter la charge animale au potentiel fourrager de la pelouse ;
- éviter les chargements instantanés forts et les passages répétés des animaux ;
- pâturer ces pelouses début août, voire même à la mi-août pour celles qui sont les plus tardives (sous-type 1) ; d'autant plus que certaines de ces pelouses constituent des habitats de nidification du *Lagopède* (voir page 129).

Les pelouses alpines de mode nival peuvent être considérées comme la végétation climacique des zones très longtemps enneigées. Du fait des contraintes naturelles particulièrement fortes liées à la durée de l'enneigement, ces pelouses se perpétuent tant que les pratiques pastorales sont adaptées au potentiel fourrager et, à plus forte raison, si ces pratiques pastorales viennent à cesser.

Par contre, une évolution régressive pourrait se produire si la charge animale était excessive pendant une période suffisamment longue. Les espèces les plus appétentes (Vulpin, Trèfle, Plantain), donc les plus broutées, disparaîtraient les premières. Elles pourraient être remplacées provisoirement par le Saule herbacé ou l'Alchémille à cinq folioles (sous-type 1) ou par le Nard (sous-types 3 et 4). Ceux-ci pourraient disparaître à leur tour si la pression animale persistait. L'évolution vers une pelouse de plus en plus ouverte pourrait être irréversible compte tenu des contraintes climatiques.

Les pelouses de mode thermique



Les pelouses de mode thermique souvent ouvertes et en gradins, affectionnent les versants pentus et chauds - alpages du Col du Noyer (Champsaur).

PELOUSES SUBALPINES ET ALPINES EN GRADINS

à Sesslerie bleue, Avoine des montagnes, Canche flexueuse,
Fétuque bigarrée ou paniculée

PHYSIONOMIE

- Végétation de hauteur moyenne (30 cm au maximum de développement du système foliaire).
- Prédominance de graminées cespiteuses qui colonisent le rebord des gradins.
- Recouvrement par la végétation : 50 à 80 %.
- Replat des gradins pas ou peu végétalisés.
- Situation privilégiée : pentes accusées (> 50 %) et chaudes, peu enneigées et déneigées très tôt.



Touffe d'Avoine des montagnes (*Helictotrichon sedenense*) Pelouse en gradins (type PT 1).

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PT 1 comprend 3 sous-types qui dépendent de la nature du substrat :

- *sous-type 1, sur substrat calcaire*, à Sesslerie bleue (10 à 20 %), Avoine des montagnes (5 à 15 %), Fétuque ovine ou naine (5 à 15 %) ;
- *sous-type 2, sur substrat non calcaire*, à Fétuque bigarrée (10 à 20 %), Canche flexueuse (5 à 15 %), Fétuque violette (5 à 10 %) ; notons l'existence, dans le Briançonnais, d'une variante du sous-type 2 à Fétuque violette (10 à 20 %), Canche flexueuse (5 à 15 %), Avoine des montagnes (5 à 10 %) qui ne contient pas de Fétuque bigarrée ;
- *sous-type 3, plutôt sur substrat non calcaire*, à Fétuque paniculée (10 à 20 %), Fétuque violette (5 à 10 %), Avoine de Parlatore (5 à 10 %).

Espèces abondantes

Thym serpolet, Lotier corniculé, Carex toujours vert (dans les 3 sous-types) ; Sainfoin des montagnes, Astragale toujours verte (dans le sous-type 1) ; Véronique d'Allioni, Potentille à

grandes fleurs ou de Valdieri (dans le sous-type 2) ; Silène penché, Héliantheme nummulaire (dans le sous-type 3).

Espèces indicatrices

- de *sol alcalin* (sous-type 1) : Seslerie bleue, Scutellaire des Alpes, Sabline ciliée, Épervière bifide, Aster des Alpes, Chardon décapiaté ;
- de *sol acide* (sous-types 2 et 3) : Canche flexueuse, Fétuque bigarrée, Épervière des glaciers, Immortelle dioïque, Véronique d'Allioni, Potentille à grandes fleurs ;
- de *sol sec* : Oeillet négligé, Anthyllide vulnérable, Astragale toujours verte, Héliantheme nummulaire ou d'Italie, Hippocrépis à toupet.

Appartenance phytosociologique

- *sous-type 1* : al. Seslerion variaie - ass. Seslerieto - Avenetum montanae ;
- *sous-type 2* : al. Festucion variaie - ass. Festuceto - Potentilletum valderiae ;
- *sous-type 3* : al. Festucion variaie - ass. Festucetum spadiceae austro-occidentale - s. ass. Avenetosum.

CONDITIONS DE MILIEU

FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPE	PT 1		
	SOUS-TYPES	1	2	3
		<i>Seslerie bleue</i> <i>Avoine des montagnes</i>	<i>Fétuque bigarrée</i> <i>Canche flexueuse</i>	<i>Fétuque paniculée</i> <i>Avoine de Parlature</i>
Altitude		1 800 - 2 400 m	1 800 - 2 500 m	1 800 - 2 300 m
Exposition		Sud préférentielle		Sud
Topographie		versants en forte pente (50 à 70 %), souvent rocaillieux		
Enneigement		inférieur à 5 mois - déneigement précoce		
Substrat		calcaire	siliceux	calcaire ou gréseux
Sol		régosol d'érosion peu profond, à texture équilibrée, à pH neutre, à capacité d'échange moyenne, à faible teneur en matière organique, à humus de type mull calcique	ranker peu profond, à texture sableuse, faiblement acide (pH 6), à capacité d'échange très faible, à faible teneur en matière organique, à humus de type moder	brun jeune peu profond, à texture grossière (riche en graviers), acide (pH 5,5), à capacité d'échange et teneur en matière organique faibles, à humus de type moder
Restitutions animales		très faibles		

INTÉRÊT PASTORAL

La qualité pastorale des pelouses en gradins est faible en raison :

- de l'appétence médiocre (Fétuque violette, Avoine des montagnes), ou mauvaise (Avoine de Parlature, Canche flexueuse, Fétuques bigarrée et paniculée), de la plupart des graminées qui prédominent ;
- de leur potentiel fourrager médiocre.

Par contre, ces pelouses occupent souvent une superficie importante et peuvent, de ce fait, représenter une part conséquente de la ressource fourragère de l'unité pastorale.

VALEUR D'USAGE

TYPE SOUS-TYPES CRITÈRES	PT 1		
	1 <i>Seslérie bleue</i> <i>Avoine des montagnes</i>	2 <i>Fétuque bigarrée</i> <i>Canche flexueuse</i>	3 <i>Fétuque paniculée</i> <i>Avoine de Parlatore</i>
Appétence	médiocre	mauvaise	
Rendement en matière sèche (kg/ha)	800 à 1 500	500 à 1 000	1 000 à 2 000
Indice de valeur pastorale	10 à 15		
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	alpin : 220 à 330 subalpin : 330 à 500		
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage dans le subalpin, 1 période dans l'alpin)	alpin : 160 à 250 brebis x jour / ha ou 20 à 30 génisses x jour / ha subalpin : 250 à 370 brebis x jour / ha ou 30 à 50 génisses x jour / ha		
Repousse	faible (subalpin) ou négligeable (alpin)		

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Compte tenu de leur très grande précocité et de l'appétence médiocre ou mauvaise des graminées qui les composent, les pelouses en gradins doivent être pâturées le plus tôt possible, à la mi-juin voire début juin dans le subalpin. Les graminées sont alors à un stade phénologique peu avancé (montaison/début épiaison) et, de ce fait, sont mieux consommées. En raison de la forte pente, ces pelouses sont particulièrement fragiles à l'époque de la fonte des neiges et en cas de gros orage. Les risques de déstabilisation du sol et de glissement de terrain sont alors accrus et il faut éviter absolument d'y faire paître les troupeaux.

D'une manière générale, en raison de la fragilité du milieu, il faut faire en sorte que les pelouses en gradins ne soient pas des zones de passage répété des troupeaux, et qu'elles soient pâturées plutôt par les ovins que par les bovins.

Enfin, les pelouses en gradins figurent parmi les habitats potentiel de reproduction de la *Perdrix bartavelle*, ce qui peut entraîner une contrainte au pâturage en période de nidification (voir page 128).

ÉVOLUTION POSSIBLE

Les pelouses en gradins, bien adaptées à des conditions écologiques et topographiques particulières, demeurent stables lorsque leur exploitation par les troupeaux domestiques est normale au regard du potentiel fourrager qu'elles représentent. Par contre, une charge animale trop élevée et des passages répétés du troupeau entraînent leur dégradation (basculement des gradins). Il y a évolution régressive qui se traduit par une proportion de sol nu de plus en plus importante et par une réduction progressive de la flore. Il peut ne subsister à terme que les espèces pionnières.

Mais le plus souvent les pelouses subalpines en gradins sont sous-pâturées, ce qui favorise l'implantation puis le développement de petits ligneux : Rosier, Cotonéaster, Nerprun dans un premier temps, Genévrier ensuite. Si la déprise se poursuit les ligneux hauts peuvent apparaître : Pin à crochets à l'adret, Mélèze à l'ubac.

L'embroussaillage des pelouses alpines en gradins par le Genévrier (à l'adret) ou le Rhododendron (à l'ubac), sous l'effet de l'abandon du pâturage, est infiniment plus long à se manifester que dans le subalpin.

PELOUSES SUBALPINES à Brachypode penné

PHYSIONOMIE

- Végétation dense, de hauteur moyenne (20 à 30 cm au maximum du développement foliaire), répartie uniformément ou par plaques.
- Recouvrement par la végétation : 90 à 100 %.
- Les plaques de Brachypode, tant par la densité de la végétation que par la teinte vert-jaunâtre des feuilles, se repèrent bien sur les versants d'autant plus qu'elles côtoient souvent une végétation rase.
- Situation privilégiée : versants d'adret en pente moyenne à forte du subalpin.



Plaques vert clair de Brachypode sur un versant à l'adret.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types selon que la pelouse est mésoxérophile et de mode thermique ou mésophile et de mode intermédiaire :

- **Type PT 2, mésoxérophile**, à Brachypode penné (15 à 30 %), Carex toujours vert (5 à 15 %), Fétuque ovine (5 à 10 %), Hélianthème nummulaire (5 à 10 %) ;
- **Type PI 5, mésophile**, à Brachypode penné (15 à 25 %), Fétuque rouge (10 à 15 %), Nard raide (5 à 10 %), Luzule penchée (5 à 10 %).

Graminées parfois abondantes :

- **Type PT 2** : Avoine pubescente, Brize intermédiaire, Pâturin des Alpes, Seslérie bleue ;
- **Type PI 5** : Agrostide vulgaire, Canche flexueuse, Pâturin de Chaix.



Épi de Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*).

Espèces indicatrices

- *de sol alcalin, sec et pauvre* (type PT 2) : Globulaire à feuilles en cœur, Thym serpolet, Épervière piloselle, Plantain serpent, Héliantheme d'Italie, Brome dressé, Hippocrépis à toupet ;
- *de sol plus frais et plus riche* (type PI 5) : Fléole des Alpes, Avoine jaunâtre, Trèfle des prés, Alchémille vulgaire, Renoncule âcre.

Appartenance phytosociologique

Types PT 2 et PI 5 : al. Mesobromion - ass. Mesobrometum brachypodietosum.

CONDITIONS DE MILIEU

	TYPES	PT 2	PI 5
FACTEURS ÉCOLOGIQUES		<i>Brachypode</i> <i>Carex toujours vert</i>	<i>Brachypode</i> <i>Fétuque rouge</i>
Altitude		1 500 à 2 200 m	
Exposition		Sud préférentielle	
Topographie		versants en pente moyenne à forte (30 à 60 %)	versants en pente faible à moyenne (20 à 40 %)
Substrat		généralement calcaire	
Sol		rendzine brunifiée, à texture fine, basophile (pH 7,5), peu profond (25 à 30 cm), à capacité d'échange élevée et bonne teneur en matière organique, à humus de type mull calcique	brun, à texture fine, à pH neutre ou légèrement basique, assez profond (40 à 50 cm), à capacité d'échange et teneur en matière organique fortes, à humus de type mull
Enneigement		faible et déneigement précoce	
Restitutions animales		faibles ou nulles	

VALEUR D'USAGE

	TYPES	PT 2	PI 5
CRITÈRES		<i>Brachypode</i> <i>Carex toujours vert</i>	<i>Brachypode</i> <i>Fétuque rouge</i>
Appétence		mauvaise	médiocre
Rendement en matière sèche (kg/ha)		800 à 1 200	1 500 à 2 000
Indice de valeur pastorale		10 à 15	20 à 25
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)		330 à 500	660 à 820
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage : juin et septembre)		250 à 370 (brebis x jour/ha) ou 30 à 50 (génisses x jour/ha)	490 à 610 (brebis x jour/ha) 65 à 80 (génisses x jour/ha)
Repousse		médiocre	

INTÉRÊT PASTORAL

Le Brachypode est une graminée qui est refusée par les bovins et les ovins dans les conditions habituelles de pâturage extensif. De ce fait, on considère généralement que les pelouses à Brachypode ont un intérêt pastoral très faible. Néanmoins, certaines pratiques permettent d'en tirer parti.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

- Le Brachypode n'est brouté par les animaux (bovins et ovins) que si on les y oblige soit par le **parcage** (pour les bovins), soit par un **gardienage serré** (pour les ovins). Les deux techniques doivent être assorties d'un **chargement instantané fort**. Cette technique est à utiliser lorsque la pelouse à Brachypode occupe une surface suffisamment étendue (par exemple tout un versant). C'est avec les bovins que l'on obtient les meilleurs résultats.
- Pour remédier à l'extension du Brachypode on peut également préconiser la pratique du **parc de nuit mobile** pour les ovins (prévoir 1m²/ovin pendant 3 ou 4 nuits). C'est une technique qui peut être utilisée lorsque le Brachypode forme des plaques denses mais d'étendue encore limitée.
- Du fait de leur déneigement très précoce les pelouses à Brachypode peuvent être pâturées début juin entre 1 800 et 2 000 mètres.

ÉVOLUTION POSSIBLE

Si le pâturage est abandonné, les pelouses à Brachypode, qui affectionnent les versants chauds du montagnard et du subalpin, vont rapidement s'embroussailler. Ce sont d'abord les ligneux bas épineux (Rosier, Églantier, Groseiller, Prunier, Épine-Vinette), qui vont s'implanter. Puis le Genévrier s'installera avant que le Pin à crochets colonise, plus tard, ces versants d'adret.

PELOUSES SUBALPINES ET ALPINES

à Séslerie, à Sainfoin, à Fétuque violette,
à Hélianthème, à Globulaire

PHYSIONOMIE

- Végétation peu dense et de hauteur faible (15 à 20 cm) pour les pelouses à Hélianthème, à Globulaire et à Fétuque violette, plus dense et plus haute (20 à 30 cm) pour les pelouses à Séslerie et à Sainfoin.
- Prédominance de graminées (Séslerie, Fétuque ovine, rouge ou violette), de cypéracées (Carex), de légumineuses (Sainfoin) ou d'espèces semi-ligneuses à port étalé (Hélianthème) ou rampant (Globulaire).
- Recouvrement par la végétation : 70 à 90 %.
- Situation privilégiée : versants à l'adret en pente moyenne (30 à 50 %) du subalpin.

Pelouse à Sainfoin (type PT 3 ; sous-type 2).



Pelouse à Fétuque violette en touffes cespiteuses (type PT 3 ; sous-type 3).



COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types :

Le type PT 3 qui comprend 3 sous-types basés sur la prédominance de la Séslerie, du Sainfoin ou de la Fétuque violette :

- **sous-type 1** à Séslerie bleue (10 à 20 %), Carex toujours vert (10 à 20 %), Fétuque ovine (5 à 15 %) ;

- *sous-type 2* à Sainfoin des montagnes (15 à 25 %), Séslerie bleue et Fétuque ovine (5 à 15 %), Héliantheme nummulaire (5 à 10 %) ;

- *sous-type 3* à Fétuque violette (10 à 20 %), Carex toujours vert et Plantain des Alpes (5 à 20 %).

Le *type PT 4* qui comprend 2 sous-types basés sur la prédominance de l'Héliantheme ou de la Globulaire :

- *sous-type 4* à Héliantheme nummulaire (10 à 20 %), Fétuque ovine ou violette et Séslerie bleue (5 à 15 %) ;

- *sous-type 5* à Globulaire à feuilles en cœur et/ou Astragale toujours verte (15 à 25 %), Carex toujours vert et Fétuque ovine (5 à 15 %).

Espèces abondantes indicatrices

- *de sol alcalin et sec* (sous-types 1, 2, 4, 5) : Thym serpolet, Lotier corniculé, Potentille de Crantz, Achillée millefeuille, Héliantheme d'Italie ;

- *de sol acide* (sous-type 3) : Canche flexueuse, Nard raide, Benoîte des montagnes, Potentille à grandes fleurs, Véronique d'Allioni.

Appartenance phytosociologique

- *sous-type 1* : al. Seslerion variaie - ass. Seslerieto - Semperviretum ;

- *sous-types 2, 4, 5* : al. Seslerion variaie - ass. Seslerieto - Avenetum montanae ;

- *sous-type 3* : groupement complexe - Festucion variaie x Nardion strictae.

CONDITIONS DE MILIEU

SOUS-TYPES	1 - 2 - 4 - 5	3
FACTEURS ÉCOLOGIQUES		
Altitude	1 800 à 2 300 m	2 000 à 2 400 m
Exposition	Sud préférentielle	indifférenciée
Topographie	versants d'adret en pente moyenne à forte	haut de versants en pente moyenne à forte
Substrat	calcaire	indifférencié
Sol	colluvial humifère saturé, neutre ou basique, à texture grossière, relativement profond (sous-types 1 et 2) ou plus superficiel (sous-types 4 et 5), à capacité d'échange forte et matière organique abondante, à humus de type mull actif	colluvial humifère désaturé, acide (pH 5), à texture grossière, peu profond, à capacité d'échange moyenne et matière organique abondante, à humus de type moder
Enneigement	faible et déneigement précoce	plus abondant et déneigement plus tardif
Restitutions animales	faibles (sous-types 1 et 4) ou moyennes (sous-types 2 et 5)	moyennes

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES \ TYPES	PT 3			PT 4	
	1 <i>Seslérie</i>	2 <i>Sainfoin</i>	3 <i>Fétuque violette</i>	4 <i>Hélianthème</i>	5 <i>Globulaire</i>
Appétence	médiocre	bonne	assez bonne	médiocre	
Rendement en matière sèche (kg/ha)	1 000 à 1 500	1 500 à 2 000	800 à 1 200	800 à 1 200	300 à 500
Indice de valeur pastorale	15 à 20	20 à 25	15 à 20	10 à 15	5 à 15
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	500 à 660	880 à 1 100	500 à 660	330 à 500	160 à 500
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage dans le subalpin ; 1 période dans l'alpin)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	660 à 820 (brebis x jour/ha) ou 90 à 110 (génisses x jour/ha)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	250 à 370 (brebis x jour/ha) ou 30 à 50 (génisses x jour/ha)	120 à 370 (brebis x jour/ha) ou 15 à 50 (génisses x jour/ha)
Repousse	globalement médiocre mais bonne pour le Sainfoin				

INTÉRÊT PASTORAL

L'intérêt pastoral est variable d'un sous-type à l'autre. Les pelouses à Hélianthème et à Globulaire sont les moins intéressantes car elles sont peu appétentes et leur potentiel fourrager est faible ou médiocre. Les pelouses à Seslérie et à Fétuque violette sont plus intéressantes car leur potentiel fourrager est assez bon et les superficies qu'elles occupent sont parfois importantes. Enfin les pelouses à Sainfoin figurent parmi les meilleures du supraforestier en raison de leur potentiel fourrager élevé et de leur bonne appétence, mais elles couvrent des étendues souvent restreintes.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Sous-types 1 et 4

Ce sont des pelouses généralement sous-pâturées en raison de l'abondance du Carex toujours vert et de l'Hélianthème, deux espèces qui ne sont pratiquement pas consommées par les bovins et les ovins. On y remédiera par le parçage (bovins) ou par un gardiennage serré (ovins) et en adoptant un chargement instantané fort.

S'agissant plus particulièrement des pelouses à Seslérie bleue et Carex toujours vert qui sont plus ouvertes et qui se développent sur des pentes plus fortes, donc qui sont plus fragiles, il faudra être vigilant lors de la mise en oeuvre de ces techniques et adapter la charge au potentiel fourrager afin d'éviter tout risque de dégradation de la pelouse.

Sous-types 2, 3 et 5

Ce sont des pelouses qui sont beaucoup mieux pâturées que les précédentes en raison de l'abondance du Sainfoin (sous-type 2), ou de la forte présence de légumineuses (sous-type 3), espèces très appétentes, ou du caractère ras de la pelouse (sous-type 5) qui la rend attractive aux ovins. Néanmoins, il faut faire en sorte qu'elles ne soient pas pâturées de manière excessive. Pour ce faire il faut :

- adapter la charge animale au potentiel fourrager lors des deux périodes de pâturage,
- éviter le séjour prolongé des animaux lors du premier passage afin de ne pas compromettre la repousse, notamment celle du Sainfoin et des légumineuses en général, qui est bonne. Grâce à cette repousse le fourrage sera de meilleure qualité lors de la seconde période de pâturage.

Signalons enfin que les sous-types 1, 2 et 4 sont des habitats potentiels de reproduction de la *Perdrix bartavelle* ; d'où une éventuelle contrainte au pâturage en période de nidification (voir page 128).

ÉVOLUTION POSSIBLE

En cas de sous-pâturage et, à plus forte raison, lorsqu'il y a abandon du pâturage, ces pelouses d'adret s'embroussaillent rapidement dans le subalpin, plus lentement dans l'alpin. Elles ont vocation à évoluer, à long terme, vers une lande à Genévrier.

PELOUSES ALPINES

à Élyne en épi, à Jonc trifide

PHYSIONOMIE

- Végétation généralement peu dense, de hauteur moyenne (15 à 25 cm pour les touffes de Cypéracées ou de Joncacées), à taux de recouvrement compris entre 60 et 90 %, présentant fréquemment des écorchures (plages de sol nu) dues essentiellement à l'action du vent.
- Prédominance de Cypéracées ou de Joncacées cespiteuses, en touffes plus ou moins puissantes. Celles du Jonc trifide prennent à l'automne une teinte brun-foncé caractéristique.
- Situation privilégiée : hauts de versants, croupes ou mamelons en exposition nord de l'étage alpin.



*Pelouse écorchée à Élyne en épi
(type PT 5 ; sous-type 1).*



*Pelouse rocailleuse à Jonc trifide
(type PT 5 ; sous-type 2).*

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PT 5 comprend 2 sous-types :

- **sous-type 1** à Élyne en épi (10 à 25 %), Carex de Rosa (5 à 15 %), Agrostide des Alpes (5 à 10 %) ;
- **sous-type 2** à Fétuque de Haller (15 à 25 %), Jonc trifide (10 à 15 %), Agrostide des rochers (5 à 10 %).

Espèces abondantes

- *sous-type 1* : Fétuque violette, Canche flexueuse, Avoine des montagnes, Pâturin des Alpes ;

- *sous-type 2* : Carex toujours vert, Alsine printanière, Alsine faux-Sedum, Trèfle alpin, Luzule jaune.

Espèces indicatrices

- *de sol alcalin* (sous-type 1) : Séslerie bleue, Saule émoussé ou à feuilles de Serpolet, Fétuque naine, Dryade à huit pétales ;

- *de sol acide et pauvre* (sous-type 2) : Épervière des Alpes, Épervière des glaciers, Raiponce hémisphérique, Véronique fausse-Pâquerette, Joubarbe à toiles d'araignée, Silène acaule.

Appartenance phytosociologique

- *sous-type 1* : al. Oxytropo - Elynion - ass. Rosaeo - Elynetum ;

- *sous-type 2* : al. Caricion curvulae - ass. Festucetum halleri.

CONDITIONS DE MILIEU

		PT 5	
FACTEURS ÉCOLOGIQUES	TYPES	1	2
	SOUS-TYPES	Élyne en épi Carex de Rosa	Fétuque de Haller Jonc trifide
Altitude		2 300 à 2 900 m	
Exposition		Nord exclusive	Nord préférentielle
Topographie		croupes et mamelons peu enneigés et parfois déneigés en hiver	hauts de versants
Substrat		calcaire	non calcaire
Sol		lithocalcique humifère, décarbonaté, acide (pH 5,5 à 6,5), à texture grossière (nombreux cailloux calcaires), peu profond, à capacité d'échange forte et matière organique abondante, à humus de type mull-moder	ranker alpin, très acide (pH 4,5 à 5,5), à texture sableuse (50 % de cailloux), peu profond, à capacité d'échange et teneur en matière organique assez bonnes, à humus de type moder
Restitutions animales		pratiquement inexistantes	

INTÉRÊT PASTORAL

L'intérêt pastoral est très faible compte tenu du potentiel fourrager bas, de l'appétence mauvaise et de l'étendue généralement restreinte de ces formations végétales (notamment le sous-type 1), dans le supraforestier des Alpes du Sud.

Néanmoins, il arrive que les pelouses du sous-type 2 soient très enrichies en Trèfle alpin, ce qui en accroît l'appétence et le potentiel fourrager (la valeur pastorale peut atteindre dans ce cas 15 à 20).

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	PT 5	
	1 <i>Élyne en épi</i> <i>Carex de Rosa</i>	2 <i>Fétuque de Haller</i> <i>Jonc trifide</i>
Appétence	mauvaise	
Rendement en matière sèche (kg / ha)	500 à 1 200	400 à 800
Indice de valeur pastorale	5 à 15	5 à 10
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	110 à 330	110 à 220
Charge animale à préconiser (1 période de pâturage en août)	80 à 250 (brebis x jour/ha) ou 10 à 30 (génisses x jour/ha)	80 à 160 (brebis x jour/ha) ou 10 à 20 (génisses x jour/ha)
Repousse	nulle	

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Ces pelouses, qui sont ouvertes et qui se développent sur des sols peu profonds et dans une ambiance microclimatique rigoureuse (altitude élevée, exposition Nord), sont fragiles. Il faut les réserver aux ovins et éviter les charges instantanées trop fortes et les passages répétés des animaux afin de prévenir tout risque de dégradation qui pourrait s'avérer irréversible compte tenu des conditions environnementales particulièrement difficiles.

ÉVOLUTION POSSIBLE

A l'instar de l'Élyne en épi, espèce pouvant supporter les conditions stationnelles les plus précaires, les pelouses de l'Elynetum, et dans une moindre mesure celles à Jonc trifide, apparaissent parfaitement bien adaptées aux conditions climatiques extrêmes de l'étage alpin. Elles en constituent la végétation climacique et, de ce fait, leur évolution est bloquée sauf si elles étaient l'objet d'une dégradation liée à l'exploitation par les troupeaux domestiques. L'évolution régressive qui s'ensuivrait entraînerait le retour aux formations à Saules rampants présents dans le sous-type 1 et dont les pelouses à Élyne en épi sont issues.

Les formations mixtes



Les formations mixtes, mosaïques de végétations alpines de modes nival et thermique, sont typiques des zones à relief mamelonné - alpage du Saut du Laire (Parc des Écrins).

FORMATIONS ALPINES MIXTES nivales-thermiques²

PHYSIONOMIE

- Zones à topographie complexe caractérisée par une succession de creux et de bosses.
- Dans les creux : végétation dense et rase de mode nival.
- Sur les bosses : végétation plus ou moins ouverte de mode thermique.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Les formations mixtes présentent une très grande diversité de composition de la végétation. On s'est borné à citer (sans indication de contributions au recouvrement qui sont très variables), les espèces en général prédominantes ou abondantes dans les creux et sur les bosses.

Espèces prédominantes

- *dans les creux* : végétation de mode nival à base de Plantain des Alpes, Nard raide, Fétuque rouge, Vulpin de Gérard ;
- *sur les bosses* : végétation de mode thermique à base d'Avoine des montagnes, Séslerie bleue, Canche flexueuse, Carex toujours vert, Fétuque violette ; ou landines à Airelle des marais.

Espèces abondantes

- *dans les creux* : Pâturin des Alpes, Fléole des Alpes, Trèfle alpin ou de Thal, Saule herbacé, Alchémille à cinq folioles, Liondent des Pyrénées, Sagine glabre ;
- *sur les bosses* : Fétuque ovine ou bigarrée, Élyne en épi, Thym serpolet, Globulaire à feuilles en cœur, Lotier corniculé, Agrostide des Alpes, Jonc trifide, Héliantheme d'Italie, Sainfoin des montagnes, Saule émoussé.

Appartenance phytosociologique

- *dans les creux* : al. Nardion strictae - ass. Ranunculeto - Alopecuretum gerardi
al. Salicion herbaceae - ass. Salicetum herbaceae ;
- *sur les bosses* : al. Seslerion variae - ass. Seslerieto - Avenetum montanae
al. Festucion variae - ass. Festuceto - Potentilletum valderiae
al. Oxytropo - Elynion - ass. Rosaeo - Elynetum.

CONDITIONS DE MILIEU

- *altitude* : 2 300 à 2 900 mètres ;
- *exposition* : indifférenciée ;

² Ces formations, précisément parce qu'elles sont mixtes, ne figurent pas parmi les 26 types simplifiés (voir pages 24 et 25 et annexe 1).

- *topographie* : constituée d'une mosaïque de creux qui demeurent longtemps enneigés et de bosses relativement peu enneigées et déneigées tôt ;
- *substrat* : indifférencié ;
- *sol des creux* : de type colluvial humifère, profond, à texture équilibrée, acide (pH 5), riche en matière organique ;
- *sol des bosses* : proche du ranker, peu profond, à texture grossière, neutre ou acide selon la nature du substrat ;
- *restitutions animales* : globalement très faibles, elles peuvent parfois être abondantes dans les creux.

VALEUR D'USAGE

L'appréciation qui est faite de la valeur d'usage tient compte des potentiels fourragers différents des végétations des creux et des bosses. Les chiffres indiqués sont des chiffres moyens qui concernent les formations mixtes prises dans leur ensemble :

- *appétence* : médiocre sur les bosses ; médiocre ou assez bonne dans les creux,
- *rendement en matière sèche* : 300 à 700 kg/ha,
- *indice de valeur pastorale* : 7 à 12,
- *potentiel théorique fourrager* : 160 à 260 UFL/ha,
- *charge animale à préconiser* : 120 à 190 brebis x jour/ha ou 15 à 25 génisses x jour/ha (1 période de pâturage en août),
- *repousse* : nulle.

INTÉRÊT PASTORAL

L'intérêt pastoral des formations mixtes réside essentiellement dans l'appétence des pelouses nivales des creux. Celles-ci peuvent être enrichies en bonnes espèces fourragères du fait de l'abondance des restitutions animales liée au séjour prolongé du troupeau dans les creux où l'on observe alors la présence du Cirse épineux. En revanche, l'envahissement des pelouses des creux par le Nard ou le Saule herbacé en réduit considérablement l'intérêt pastoral. Les pelouses des bosses, qui occupent une superficie généralement plus importante que celle des creux, sont peu appétentes. De plus, le relief convexe crée des ruptures de visibilité entre les animaux qui entraînent la scission du troupeau, ce qui complique le gardiennage.



Les zones en creux sont parfois envahies par des espèces nitrophiles telles que le Cirse épineux.

Globalement, sur l'ensemble du domaine pastoral des Alpes du Sud, les formations mixtes ont donc un intérêt pastoral limité. Cependant, sur certains alpages, ces formations ont une étendue relativement importante et peuvent représenter une fraction non négligeable du potentiel fourrager, en particulier dans le «quartier d'août».

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Le gardiennage des troupeaux ovins en zones de creux et bosses est particulièrement délicat. Au phénomène de scission du troupeau s'ajoute la tendance qu'ont les ovins, attirés par les pelouses appétentes des creux, à aller d'un creux à un autre en contournant les bosses sans les pâturer. D'où le surpâturage fréquent des creux et le sous-pâturage des bosses. Le gardiennage se limitera donc le plus souvent à éviter, autant que possible, la concentration prolongée des animaux dans les creux, et à les inciter à pâturer davantage les bosses en y déposant au besoin du sel. Si des signes de surpâturage sont avérés, il faudra alléger la pression animale en appliquant une charge inférieure à 120 brebis x jour/ha.

Par ailleurs, le fait que les formations mixtes soient des habitats potentiels de nidification du *Lagopède* pourrait imposer une contrainte au pâturage dans les zones reconnues comme étant des sites de nidification (voir page 129).

ÉVOLUTION POSSIBLE

Les formes particulières du relief amplifient l'impact des facteurs climatiques (enneigement et température) qui prévalent à l'étage alpin. D'où ce contraste net entre les formations nivales des creux et les formations thermiques des bosses qui sont parfaitement inféodées à des conditions stationnelles particulièrement tranchées et opposées. Ainsi se trouvent imbriquées, sur un espace parfois relativement restreint, des formations climaciques nivales et thermiques qui se perpétuent tant que l'équilibre est maintenu entre le milieu et les pratiques pastorales.

Les pelouses de mode intermédiaire



Les pelouses de mode intermédiaire se rencontrent de préférence sur les versants en pente douce - alpage du Basset (Parc des Écrins).

PELOUSES SUBALPINES à Carex toujours vert et Plantain des Alpes

PHYSIONOMIE

- Végétation peu dense et rase (< 15 cm au maximum de son développement).
- Présence de nombreuses espèces en rosettes (Plantain, Liondent, Épervière) ou à port étalé (Alchémille, Potentille, Hélianthème).
- Situation privilégiée : bas de versants en pente faible ou moyenne du subalpin.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PI 1 comprend 2 sous-types liés à la topographie :

- *sous-type 1*, plutôt mésophile, dans les dépressions, dominé par le Plantain des Alpes (10 à 20 %), le Carex toujours vert (5 à 15 %) et la Fétuque rouge (5 à 15 %) ;
- *sous-type 2*, plutôt mésoxérophile, sur les bombements, dominé par le Carex toujours vert (15 à 25 %), la Fétuque ovine (10 à 15 %) et le Plantain des Alpes (10 à 15 %).



Touffe de Carex toujours vert (*Carex sempervirens*).



Touffe de Fétuque ovine (*Festuca ovina*).

Espèces abondantes

- *sous-type 1* : Alchémille vulgaire, Agrostide vulgaire, Liondent hérissé, Trèfle des prés, Renouée vivipare ;
- *sous-type 2* : Potentille de Crantz, Lotier corniculé, Épervière piloselle, Trèfle des montagnes, Hélianthème nummulaire.

Appartenance phytosociologique

Groupements complexes : al. Festucion variaie x al. Nardion strictae (sous-type 1) et al. Festucion variaie x al. Seslerion variaie (sous-type 2).

CONDITIONS DE MILIEU

- altitude : 1 800 à 2 300 mètres ;
- exposition : Sud, préférentielle ;
- topographie : bas de versants en pente faible ou moyenne ; bombements (sous-type 2) ou légères dépressions (sous-type 1) ;
- substrat : indifférencié avec préférence calcaire ;
- sol : brun, légèrement acide (pH 6), à texture grossière, relativement profond et frais (sous-type 1) ou moins profond et plus sec (sous-type 2) ;
- restitutions animales : faibles à moyennes selon la distance au reposoir.

VALEUR D'USAGE

TYPE SOUS-TYPES	PI 1	
	1 <i>Plantain des Alpes</i> <i>Fétuque rouge</i> <i>Carex toujours vert</i>	2 <i>Carex toujours vert</i> <i>Fétuque ovine</i> <i>Plantain des Alpes</i>
CRITÈRES		
Appétence	assez bonne	médiocre
Rendement en matière sèche (kg/ha)	500 à 800	300 à 600
Indice de valeur pastorale	20 à 25	15 à 20
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	660 à 820	500 à 660
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage : juin/juillet et septembre)	490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)
Repousse	très faible	

INTÉRÊT PASTORAL

Du fait qu'elles sont rases, ces pelouses doivent plutôt être pâturées par les ovins qui les apprécient. Leur potentiel fourrager bon (sous-type 1), ou assez bon (sous-type 2), en accroît l'intérêt pastoral.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Le risque principal encouru par ces pelouses est celui du surpâturage par les ovins, notamment lorsqu'elles sont imbriquées soit dans la nardaie (sous-type 1) soit dans les pelouses à Brachypode (sous-type 2), situations que l'on rencontre assez fréquemment.

Pour prévenir le surpâturage il est recommandé :

- d'accorder la charge animale au potentiel fourrager de la pelouse,
- d'alléger la charge ou de faire un pâturage rapide lors du premier passage des animaux,
- de pratiquer un gardiennage vigilant et approprié dans le cas où les pelouses à Carex - Plantain et les pelouses à Nard ou à Brachypode sont étroitement imbriquées, afin que les animaux ne pâturent pas que les premières et délaissent complètement les secondes. L'utilisation du parc de nuit mobile pour les ovins peut également être envisagée (voir fiche PT 2-PI 5).

Les pelouses à Carex toujours vert et Plantain des Alpes peuvent être des sites de nidification de la *Perdrix bartavelle*. Dans ce cas, le pâturage par les bovins et les ovins peut être soumis à certaines contraintes (voir page 128).

ÉVOLUTION POSSIBLE

En cas de pâturage excessif on observe la multiplication d'espèces qui n'ont aucun intérêt pastoral telles que la Potentille, la Benoîte, la Globulaire, toutes les plantes en rosettes (Épervières, Liondents). Lorsque le surpâturage se répète d'année en année, des plages de sol nu peuvent apparaître que le pied de la brebis contribue à agrandir.

En cas d'abandon du pâturage les pelouses à Carex - Plantain, compte tenu de leur présence plus fréquente à l'adret, peuvent évoluer à long terme vers une lande à Genévrier nain. Auparavant, il y aura eu une phase d'embroussaillage par les épineux du type Rosier, Églantier ou Épine-Vinette.

PELOUSES ALPINES

à Nard raide, Carex toujours vert, Trèfle alpin

PHYSIONOMIE

- Végétation peu dense et basse (20 cm au maximum du développement du Nard et du Carex).
- Le Trèfle alpin s'y développe en plaques ; à la floraison il exhale une odeur de réglisse. Le Nard et le Carex se présentent en touffes plus ou moins puissantes.
- Situation privilégiée : replats et pentes faibles de l'alpin.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PI 2 comprend 2 sous-types selon les contributions respectives des trois espèces déjà citées, auxquelles s'ajoute le Plantain des Alpes :

- **sous-type 1** à Nard raide (15 à 30 %), Carex toujours vert (10 à 20 %), Plantain des Alpes (5 à 15 %) ;
 - **sous-type 2** à Trèfle alpin (10 à 30 %), Nard raide (10 à 25 %), Carex toujours vert (5 à 20 %).
- Notons l'existence, dans le Mercantour, d'une variante du sous-type 2 dans laquelle le Trèfle, le Nard et le Carex sont moins abondants et où la Fétuque bigarrée et la Canche flexueuse figurent parmi les espèces prédominantes.

Pelouse à Nard raide et Carex toujours vert (type PI 2 ; sous-type 1).



Pelouse à Trèfle alpin et Carex toujours vert (type PI 2 ; sous-type 2).



Espèces abondantes

Canche flexueuse, Fétuque rouge, Benoîte des montagnes, Potentille dorée ou à grandes fleurs, Renoncule des Pyrénées, Pâturin violet ou des Alpes.

Espèces indicatrices d'un sol acide

Nard raide, Trèfle alpin, Canche flexueuse, Benoîte des montagnes, Potentille dorée, Liondent des Pyrénées, Flouve odorante, Avoine bigarrée, Véronique d'Allioni.

Appartenance phytosociologique

al. Nardion strictae - ass. Sempervireto - Trifolietum.

CONDITIONS DE MILIEU

- altitude : 2 200 à 2 600 mètres ;
- exposition : indifférenciée mais pelouses plus fréquentes sur les versants à l'adret ;
- topographie : replats, versants et bombements en pente faible ou moyenne (10 à 40 %) ;
- substrat : non calcaire de préférence ;
- sol : colluvial humifère, acide (pH 4 à 5), décalcifié, généralement peu profond, à texture grossière, à capacité d'échange forte et matière organique abondante, à humus de type moder ;
- restitutions animales : très faibles (sous-type 1) ou moyennes (sous-type 2).

VALEUR D'USAGE

TYPE SOUS-TYPES	PI 2		
	1	2	
CRITÈRES	<i>Nard</i> <i>Carex</i>	<i>Nard</i> <i>Trèfle</i> (< 20 %)	<i>Nard</i> <i>Trèfle</i> (> 20 %)
Appétence	mauvaise	assez bonne	bonne
Rendement en matière sèche (kg / ha)	1 000 à 1 300	900 à 1 200	800 à 1 000
Indice de valeur pastorale	10 à 15	15 à 20	20 à 25
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	330 à 500	500 à 660	660 à 820
Charge animale à préconiser (1 période de pâturage en août)	250 à 370 (brebis x jour/ha) ou 30 à 50 (génisses x jour/ha)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)
Repousse	négligeable		

INTÉRÊT PASTORAL

Dans les conditions habituelles de pâturage extensif, ce sont des pelouses qui ont un intérêt pastoral faible lorsque le Nard et le Carex, espèces très peu appétentes, prédominent (sous-type 1).

Au contraire, lorsque le Trèfle alpin, espèce très appétente, est abondant, ces pelouses figurent parmi les meilleures de l'alpin. Les troupeaux les apprécient particulièrement et la tendance au surpâturage du Trèfle alpin est fréquente (sous-type 2).



Effet néfaste du surpâturage et d'un excès de piétinement sur le Trèfle alpin.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Du fait de l'appétence contrastée des trois espèces prédominantes, on observe souvent un pâturage excessif du Trèfle alpin alors que le Nard et le Carex sont refusés et tendent à envahir de plus en plus la pelouse. Pour y remédier, deux techniques peuvent être préconisées :

- **un pâturage précoce** (stade végétatif ou montaison du Nard et du Carex), assorti d'un chargement instantané fort et d'un gardiennage serré du troupeau ovin. Cette technique concerne le sous-type à Nard et Carex. Elle doit être mise en oeuvre lorsque ces deux espèces forment une pelouse homogène et très dense sur une superficie suffisamment importante (plusieurs hectares) ;

- **l'utilisation du parc de nuit mobile** déplacé de proche en proche dans les secteurs où le Nard et/ou le Carex sont les plus denses (prévoir 1m² par brebis pendant 3 ou 4 nuits). Cette technique est plutôt à appliquer dans le cas du sous-type à Nard et Trèfle ou lorsque les trois espèces Nard, Carex et Trèfle sont très imbriquées et que les zones à Nard ou Carex dense sont d'étendue limitée. Cette opération peut être répétée, si besoin est, deux années de suite sur les mêmes zones.

Dans tous les cas, la mise en oeuvre de ces pratiques doit être suivie de près afin qu'elles n'aillent pas à l'encontre du but recherché. S'agissant du parc de nuit, il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas implantation d'espèces nitrophiles, implantation qui serait liée à un séjour trop prolongé du troupeau sur une même zone.

Notons enfin que les pelouses à Nard, Carex toujours vert, Trèfle alpin figurent parmi les habitats potentiels de reproduction de la *Perdrix bartavelle* ; ceci peut impliquer une contrainte au pâturage en période de nidification (voir page 128).

ÉVOLUTION POSSIBLE

Les contraintes naturelles du milieu alpin, notamment les conditions climatiques rigoureuses, font que ces pelouses évoluent très lentement dans des conditions normales d'exploitation par l'animal.

Des pratiques pastorales inadaptées (charge animale trop importante, durée de pâturage excessive, gardiennage relâché), nuisent au Trèfle alpin qui, surpâturé, tend à disparaître au profit du Nard et du Carex. La pelouse à Trèfle alpin évolue alors vers la nardaie ou la cariçaie dense.

Lorsque le pâturage est abandonné, l'Airelle peut s'implanter. L'exposition nord favorise cette implantation. La pelouse évolue alors, à très long terme (plusieurs décennies), vers une landine à Airelle des marais.

PELOUSES SUBALPINES

à Fétuque rouge, Agrostide vulgaire, Fléole des Alpes

PHYSIONOMIE

- Végétation dense de hauteur moyenne (30 à 50 cm au maximum du développement foliaire).
- Prédominance de graminées à feuilles étroites (Fétuque rouge) ou plus larges (Agrostide, Fléole, Avoine jaunâtre).
- Situation privilégiée : replats et fonds de vallons du subalpin.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PI 3 comprend 2 sous-types :

- *sous-type 1* à Fétuque rouge (15 à 25 %), Agrostide vulgaire (10 à 20 %), Alchémille vulgaire (5 à 10 %) ;
- *sous-type 2* à Fétuque rouge (15 à 20 %), Fléole des Alpes (10 à 20 %), Avoine jaunâtre (5 à 15 %).



Pelouse à Fétuque rouge et Alchémille vulgaire (type PI 3 ; sous-type 1).



Pelouse à Fétuque rouge et Fléole des Alpes (type PI 3 ; sous-type 2).

Espèces abondantes

Lotier corniculé, Trèfle des prés, Achillée millefeuille, Plantain des Alpes, Euphorbe Petit-Cyprès.

Espèces indicatrices

- *de sol frais* : Alchémille vulgaire, Renoncule âcre, Fenouil des Alpes, Renouée bistorte ;
- *de sol riche en substances nutritives* : Géranium des bois, Dactyle aggloméré, Trèfle rampant, Véronique Petit-Chêne, Pissenlit officinal, Chérophylle hérissé.

Appartenance phytosociologique

al. Triseti - Polygonion bistortae

CONDITIONS DE MILIEU

- altitude : 1 800 à 2 200 mètres ;
- exposition : indifférenciée ;
- topographie : replats, bas de versants en pente faible, fonds de vallons ;
- substrat : indifférencié ;
- sol : brun, à pH neutre, à forte capacité d'échange, à texture fine, profond, frais, bien pourvu en éléments nutritifs, à humus de type mull actif ;
- restitutions animales : importantes.

VALEUR D'USAGE

TYPE SOUS-TYPES	PI 3	
	1 <i>Fétuque rouge</i> <i>Agrostide vulgaire</i> <i>Alchémille vulgaire</i>	2 <i>Fétuque rouge</i> <i>Fléole des Alpes</i> <i>Avoine jaunâtre</i>
CRITÈRES		
Appétence	bonne	très bonne
Rendement en matière sèche (kg/ha)	1 300 à 1 800	1 500 à 2 000
Indice de valeur pastorale	25 à 35	30 à 40
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	1 100 à 1 540	1 320 à 1 760
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage : juin/juillet et septembre)	820 à 1 150 (brebis x jour/ha) ou 110 à 150 (génisses x jour/ha)	990 à 1 320 (brebis x jour/ha) ou 130 à 175 (génisses x jour/ha)
Repousse	300 à 500 kg de matière sèche/ha deux mois après un premier pâturage au stade début d'épiaison de la Fétuque rouge	

INTÉRÊT PASTORAL

D'un point de vue qualitatif (appétence, indice de valeur pastorale) et quantitatif (rendement en matière sèche), les pelouses à Fétuque rouge sont les meilleures du supraforestier. Elles sont, de ce fait, très fréquentées par les animaux. Néanmoins, elles ne représentent généralement qu'une petite partie (< 5%) de la ressource fourragère de l'unité pastorale car leur superficie est souvent très restreinte.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Les pelouses à Fétuque rouge se situent dans les parties basses de l'unité pastorale, souvent à proximité des zones de regroupement des animaux (parc de nuit, zones de repos diurne). De ce fait elles sont pâturées, et souvent de manière excessive, en début et fin de période d'inalpage.

Lors de la première période de pâturage il faut faire en sorte que le prélèvement soit modéré. En procédant ainsi, on facilite la repousse des graminées et des légumineuses et on obtient un fourrage de meilleure qualité lors de la seconde période de pâturage.

Du fait des bonnes propriétés pédologiques des sols sur lesquels elles se développent, les pelouses à Fétuque rouge pourraient justifier un apport de fumure organique ou, à défaut, une fertilisation minérale s'il y avait nécessité d'augmenter la ressource fourragère en vue d'accroître le cheptel inalpé. Néanmoins, l'apport d'éléments fertilisants ne peut être valablement envisagé que si les pelouses à Fétuque rouge occupent une surface suffisante et représentent déjà une part non négligeable du potentiel fourrager (au moins 10 %).

ÉVOLUTION POSSIBLE

Il est fréquent d'observer la présence de touffes de Nard au sein des pelouses à Fétuque rouge. Souvent également, les pelouses à Fétuque rouge et les pelouses à Nard sont étroitement imbriquées. Si la charge animale n'est plus maintenue, les restitutions diminuent et le milieu s'acidifie. Ce sont des conditions qui favorisent l'extension du Nard qui s'étend peu à peu au détriment des bonnes graminées fourragères (Agrostide, Fléole, Avoine jaunâtre).

A l'inverse, le maintien d'un bon niveau de charge animale, l'apport d'une fumure organique ou d'une fertilisation phospho-potassique puis azotée feront évoluer les pelouses à Fétuque rouge vers des pelouses plus productives. Dans ces pelouses se développeront d'abord les légumineuses (Trèfle rampant, Trèfle des prés) puis les très bonnes graminées fourragères (Dactyle aggloméré, Fléole des prés, Pâturin des prés).

PELOUSES SUBALPINES à Nard raide et Fétuque rouge

PHYSIONOMIE

- Végétation dense, parfois très dense, de hauteur moyenne (20 à 30 cm au maximum de son développement).
- Prédominance de graminées à feuilles étroites (Nard, Fétuque rouge, Canche flexueuse).
- Situation privilégiée : replats et versants en pente faible ou moyenne du subalpin.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

Le type PI 4 comprend 2 sous-types selon les proportions respectives de Nard et de Fétuque :

- *sous-type 1* à Nard raide (20 à 30 %), Fétuque rouge (10 à 20 %), Canche flexueuse (5 à 10 %) ;
- *sous-type 2* à Fétuque rouge (15 à 25 %), Nard raide (5 à 15 %), Agrostide vulgaire (5 à 10 %).

Espèces abondantes

Luzule penchée, Renoncule âcre, Carex toujours vert, Plantain des Alpes, Alchémille vulgaire, Liondent hérissé, Trèfle des prés.

Espèces indicatrices d'un sol acide

Benoîte des montagnes, Canche flexueuse, Potentille dorée ou dressée, Fenouil des Alpes, Liondent des Pyrénées, Gentiane acaule.

Appartenance phytosociologique

al. Nardion strictae - ass. Nardetum alpigenum.



Pelouse à Nard raide et Fétuque rouge (type PI 4 ; sous-type 1).



Touffe de Nard raide (*Nardus stricta*).

CONDITIONS DE MILIEU

- *altitude* : 1 700 à 2 200 mètres ;
- *exposition* : indifférenciée ;
- *topographie* : replats, mi-versants ou bas de versants en pente faible ou moyenne soumis au lessivage ;
- *substrat* : plus fréquent sur substrat non calcaire ;
- *sol* : brun lessivé, acide (pH 5), profond, à texture fine (limono-argileux), à capacité d'échange faible et bonne teneur en matière organique, à humus de type moder ;
- *restitutions animales* : très faibles (sous-type 1) ou moyennes (sous-type 2).

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	PI 4	
	1 <i>Nard raide</i> <i>Fétuque rouge</i> <i>Canche flexueuse</i>	2 <i>Fétuque rouge</i> <i>Nard raide</i> <i>Agrostide vulgaire</i>
Appétence	mauvaise	médiocre à moyenne
Rendement en matière sèche(kg / ha)	1 500 à 2 000	1 200 à 1 800
Indice de valeur pastorale	15 à 20	20 à 25
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)	500 à 660	660 à 820
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage : juin/juillet et septembre)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)
Repousse	faible	

INTÉRÊT PASTORAL

Dans les conditions habituelles d'exploitation (pâturage extensif, gardiennage relâché), l'intérêt pastoral est d'autant plus faible que le Nard est abondant. Cette espèce est généralement refusée par les ovins et les bovins dès qu'elle atteint le stade floraison.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Sous-type 1

En cas de pâturage par les ovins, deux techniques peuvent être préconisées (voir également fiche PI 2) :

- *Un pâturage précoce allié à un chargement instantané fort et à un gardiennage serré.* Le pâturage doit être effectué avant le stade début épiaison du Nard, quand celui-ci est encore

relativement appétent. Les autres espèces de la pelouse, notamment la Fétuque rouge, ont alors à peine démarré leur croissance. Les animaux sont donc contraints de pâturer le Nard.

- *L'utilisation du parc de nuit mobile*, à raison de 1 m² par brebis pendant 3 à 4 nuits.

A ces deux techniques on pourra éventuellement associer un épandage de chaux ou de scories qui relèvera le pH et favorisera le développement des légumineuses et des bonnes graminées fourragères (Agrostide vulgaire, Fléole des Alpes, Avoine jaunâtre).

Sous-type 2

L'exploitation par l'animal devra contenir l'avancée du Nard, voire le faire régresser. Pour y parvenir on préconisera un premier pâturage très précoce (stade montaison du Nard), mais bref. Ainsi les animaux consomment en priorité le Nard, espèce précoce et encore relativement appétente à ce stade, et ne surpâturent pas le reste de la pelouse qui démarre à peine. Le second passage des animaux, en septembre, sera plus prolongé.

ÉVOLUTION POSSIBLE

Si on laisse se perpétuer des pratiques inadaptées (pâturage tardif, charge animale trop faible), ou s'il y a abandon du pâturage, il y aura envahissement progressif de la pelouse par le Nard et la Canche flexueuse au détriment de la Fétuque rouge. A long terme, il y a possibilité d'évolution vers une lande à Airelles et/ou à Genévrier.

Au contraire, si les pratiques préconisées plus haut (pâturage précoce, charge animale adaptée au potentiel fourrager) sont appliquées, il est possible d'améliorer progressivement la composition spécifique de la nardaie et de revenir, à plus ou moins long terme, à la pelouse à Fétuque rouge - Agrostide vulgaire dont est issue la nardaie suite à un dysfonctionnement dans l'exploitation.

PELOUSES SUBALPINES à Fétuque paniculée

PHYSIONOMIE

- Végétation haute (> 50 cm au maximum de son développement) et dense caractérisée par l'abondance de touffes plus ou moins imposantes de Fétuque paniculée, graminée cespiteuse aux feuilles longues (30 à 50 cm) et épaisses.
- Situation privilégiée : bas de versants à l'adret du subalpin supérieur.

COMPOSITION DE LA VÉGÉTATION

2 types selon le caractère mésophile ou mésoxérophile de la pelouse.

Type PI 6 - Pelouses mésophiles :

- *sous-type 1* à Fétuque paniculée (15 à 25 %), Fétuque rouge (10 à 20 %), Fenouil des Alpes (10 à 15 %).

Type PI 7 - Pelouses mésoxérophiles :

- *sous-type 2* à Fétuque paniculée (10 à 25 %) et/ou Brachypode penné (10 à 20 %), Nard raide (10 à 15 %), Trèfle alpin (5 à 10 %), Luzule penchée (5 à 10 %) ;

- *sous-type 3* à Fétuque paniculée (10 à 30 %) et/ou Carex toujours vert (10 à 20 %), Hélianthème à grandes fleurs ou nummulaire (5 à 10 %), Fétuque ovine (5 à 10 %).



Pelouse à Fétuque paniculée et Fétuque rouge (type PI 6 ; sous-type 1).



Touffe de Fétuque paniculée (*Festuca paniculata*).

Espèces abondantes

- *sous-type 1* : Agrostide vulgaire, Lotier corniculé, Arnica des montagnes, Géranium des bois, Laser à feuilles larges ;
- à noter également la présence de nombreuses espèces vernales : Anémone à fleurs de Narcisse, Pulsatille des Alpes, Narcisse des poètes, Pulmonaire à feuilles étroites ;

- *sous-type 2* : Canche flexueuse, Fétuque violette, Benoîte des montagnes, Véronique d'Allioni, Potentille dressée ;

- *sous-type 3* : Sésérie bleue, Potentille à grandes fleurs, Centaurée à un capitule, Asphodèle blanche, Thym serpolet.

Espèces indicatrices

- *de sol acide* : Canche flexueuse, Pâturin de Chaix, Trèfle alpin, Potentille à grandes fleurs, Gentiane acaule, Arnica des montagnes, Benoîte des montagnes, Véronique d'Allioni ;

- *de sol sec* : Thym serpolet, Oeillet négligé, Brachypode penné, Héliantheme nummulaire, Asphodèle blanche, Centaurée à un capitule, Trèfles alpestre et des montagnes, Luzule penchée, Carline acaule.

Appartenance phytosociologique

al. Festucion variae - ass. Festucetum spadiceae austro - occidentale - s. ass. centauretosum.

CONDITIONS DE MILIEU

- *altitude* : 1 800 à 2 200 mètres ;

- *exposition* : Sud, préférentielle ;

- *topographie* : bas de versants en pente faible ou replats ;

- *substrat* : plutôt calcaire mais pas exclusivement ;

- *sol* : colluvial, humifère, acide (pH 5), très profond (60 cm à 1 m), à texture fine (argilo-limoneuse), frais (pelouses mésophiles) ou plus sec (pelouses mésoxérophiles), à capacité d'échange forte et matière organique abondante, à humus de type mull ;

- *restitutions animales* : faibles dans les conditions traditionnelles de pâturage extensif.

VALEUR D'USAGE

CRITÈRES	TYPES	PI 7		
	SOUS-TYPES	1	2	3
		1 <i>Fétuque paniculée</i> <i>Fétuque rouge</i> <i>Fenouil des Alpes</i>	2 <i>Fétuque paniculée</i> <i>Nard raide</i> <i>Brachypode penné</i>	3 <i>Fétuque paniculée</i> <i>Carex toujours vert</i> <i>Héliantheme</i>
Appétence		médiocre	mauvaise	
Rendement en matière sèche (kg/ha)		2 500 à 4 000	1 500 à 2 500	1 600 à 2 200
Indice de valeur pastorale		20 à 25	15 à 20	10 à 20
Potentiel théorique fourrager (UFL/ha)		660 à 820	500 à 660	330 à 660
Charge animale à préconiser (2 périodes de pâturage : juin/juillet et septembre)		490 à 610 (brebis x jour/ha) ou 65 à 80 (génisses x jour/ha)	370 à 490 (brebis x jour/ha) ou 50 à 65 (génisses x jour/ha)	250 à 490 (brebis x jour/ha) ou 30 à 65 (génisses x jour/ha)

La repousse

- Si le premier pâturage est précoce (stade fin de montaison de la Fétuque paniculée), la repousse atteint 500 à 600 kg de matière sèche/ha deux mois plus tard.

- Si la première exploitation a lieu au stade floraison de la Fétuque paniculée la repousse est faible (150 à 200 kg de matière sèche/ha), et due essentiellement à la Fétuque paniculée.

INTÉRÊT PASTORAL

La morphologie de la Fétuque paniculée (graminée cespiteuse à feuilles épaisses et coriaces), et sa très grande précocité, en font une espèce très peu appétente fin juin-début juillet, époque traditionnelle de montée des troupeaux en alpage. D'où un sous-pâturage généralisé et un intérêt pastoral limité dans les conditions habituelles d'exploitation de ces pelouses qui figurent parmi les plus typiques des Alpes du Sud. Les pelouses à Fétuque paniculée occupent des superficies considérables et constituent, de ce fait, une ressource fourragère importante qui n'est que très partiellement utilisée, notamment par les ovins.

RECOMMANDATIONS D'UTILISATION

Par le pâturage

- ovins

Le premier pâturage par les ovins doit être très précoce (au plus tard au stade fin de montaison de la Fétuque paniculée) et bref. Il s'agit de faire un simple déprimage de l'herbe à une époque où la Fétuque paniculée, aux feuilles encore tendres, est pratiquement la seule espèce consommable.

Le second passage des ovins en septembre doit être assorti d'un chargement instantané fort et d'un gardiennage serré afin d'obliger les animaux à consommer un herbage qui, compte tenu de la capacité à repousser de la Fétuque paniculée, sera relativement appétent.

Cette exploitation en deux temps qui implique un premier passage du troupeau fin mai-début juin, pratique inhabituelle et parfois contraignante, est de nature à contenir l'avancée de la Fétuque paniculée et doit permettre de préserver la diversité spécifique des pelouses mésophiles et des pelouses mésoxérophiles dont la richesse floristique est encore bonne.

Dans le cas des pelouses mésoxérophiles très dégradées qui se caractérisent par une diversité spécifique réduite et une forte accumulation de litière, on préconisera un mode d'exploitation destiné à régénérer la pelouse et susceptible d'accroître à terme la richesse floristique. Pour ce faire, dès la montée à l'alpage, on parquera le troupeau pendant la période de pâturage intense de fin d'après midi dans des enclos de 1 à 2 hectares. Cette opération sera répétée 3 ou 4 jours de suite. Puis on déplacera le parc de proche en proche dans la zone dégradée que l'on souhaitera améliorer.

- bovins et équins

Les bovins et surtout les équins sont susceptibles de tirer le meilleur parti des pelouses à Fétuque paniculée. Cependant, un **pâturage précoce** (stade montaison), et **excessif** de la Fétuque paniculée par ces deux espèces animales **peut s'avérer à court terme** (5 ans),



Touffe de Fétuque paniculée qui se nécrose par le centre du fait d'un pâturage excessif.

préjudiciable à la pérennité de la pelouse. Il provoque en effet la disparition progressive des touffes de Fétuque paniculée par nécrose du centre de la touffe. On optera donc pour un pâturage plus tardif, aux stades mi-épiaison de la Fétuque paniculée pour les bovins, et fin-épiaison pour les équins, avec un chargement instantané fort, en veillant à ce que la hauteur moyenne des touffes de Fétuque paniculée, après pâturage, ne soit pas inférieure à 15 cm.

Dans la mesure du possible, on réservera les pelouses mésophiles au pâturage par les bovins qui est le mieux à même de maintenir, voire d'améliorer, la richesse floristique de ces pelouses.

- contraintes au pâturage liées à la flore et à la faune

Les pelouses mésophiles à Fétuque paniculée sont, d'un point de vue floristique, parmi les plus riches du supraforestier (60 à 70 espèces ont été recensées sur 5 m² dans le Festucetum du Lautaret). Certaines espèces sont protégées tel que le *Panicaut des Alpes*, communément appelé *Chardon bleu* ou *Reine des Alpes*, qui figure parmi les espèces d'intérêt communautaire de la Directive Habitats du Conseil des Communautés européennes. La fructification de cette espèce pouvait être menée à son terme à la faveur de la fauche tardive pratiquée autrefois. Pour assurer la pérennité du Chardon bleu, les zones où il est présent doivent être pâturées en fin de période d'inalpage ou mises en défens ; ce qui ne pose généralement pas de problème s'agissant de l'exploitation de l'alpage car ces zones sont souvent d'étendue très restreinte.

Les pelouses mésoxérophiles à Fétuque paniculée sont des habitats potentiels de nidification du *Tétras lyre* et de la *Perdrix bartavelle*. De ce fait, le pâturage devra être différé dans les zones de nidification (voir page 128).



Panicaut des Alpes (Eryngium alpinum).

Par la fauche

La fauche des pelouses à Fétuque paniculée peut également être pratiquée compte tenu de l'abondance de la phytomasse. Cette pratique, qui était autrefois généralisée, permettait de

limiter l'extension de la Fétuque paniculée et de maintenir la richesse floristique de la pelouse. Actuellement elle est tombée en désuétude en raison de la déprise agricole. On peut néanmoins encore l'observer ponctuellement. Le fourrage est de bonne qualité si la fauche a lieu au plus tard au stade grains pâteux de la Fétuque paniculée.

ÉVOLUTION POSSIBLE

L'abandon progressif de la fauche depuis le début du siècle a favorisé l'extension des pelouses à Fétuque paniculée qui se sont considérablement étendues entre 1 800 et 2 200 mètres dans les Alpes du Sud.

Le sous-pâturage généralisé de la Fétuque paniculée par les troupeaux ovins favorise cette graminée dont les touffes puissantes envahissent progressivement la pelouse au détriment des autres espèces qui tendent à disparaître. Il en résulte une diminution inéluctable de la diversité spécifique.

Notons enfin la présence fréquente d'une sous-strate à Airelles dans certaines pelouses à Fétuque paniculée. Elle constitue le stade initial de l'évolution, à long terme, vers une lande dense à Airelles et Genévrier.

LES FORMATIONS SUBALPINES :

habitats de reproduction du Tétrasy lyre et de la Perdrix bartavelle

Bon nombre de pelouses et landes subalpines constituent des biotopes de prédilection pour la nidification et l'élevage des jeunes de Tétrasy lyre ou de Perdrix bartavelle (BERNARD-LAURENT, 1981 ; ELLISON & al., 1984).

Le Tétrasy lyre trouve des conditions favorables à la nidification dans les landes ouvertes à Myrtille et Fétuque paniculée (fiche F , type F 2), et dans les pelouses mésoxérophiles à Fétuque paniculée (fiche PI 6-PI 7 , sous-type 3), en raison de l'abondance de la litière et du développement précoce de la Fétuque paniculée, qui font que ces formations sont déjà hautes à l'époque de la nidification. Les landes ouvertes à Airelles et Rhododendron (fiche F , type F 3 , sous-type 2) sont, elles, favorables à la fois à la nidification et à l'élevage des jeunes car elles sont riches en insectes, principale composante alimentaire des jeunes Tétrasy. Ces conditions favorables sont renforcées lorsque la lande ou la pelouse à Fétuque paniculée se situe à proximité du mélèze dont le sous-bois est souvent une fruticée également riche en insectes.

La Perdrix bartavelle a des habitats de nidification beaucoup plus variés que ceux du Tétrasy lyre. Les landes ouvertes à Airelles et Genévrier (fiche F , type F 3 , sous-type 1), situées sur les adrets rocheux et pentus sont recherchées par la Bartavelle en tant qu'habitat de nidification et d'élevage des jeunes qui y trouvent insectes (notamment des criquets), inflorescences, graines et feuilles de diverses plantes herbacées (Carex, graminées, légumineuses). La Bartavelle peut également nicher dans les pelouses de mode thermique en gradins (fiche PT 1), ou à Sesslerie, à Sainfoin, à Héliantheme (fiche PT 3-PT 4), et dans les pelouses de mode intermédiaire à Carex toujours vert et Plantain des Alpes (fiche PI 1), ou à Nard raide, Carex toujours vert et Trèfle alpin (fiche PI 2), ou à Fétuque paniculée (fiche PI 6-PI 7 , sous-type 3).

Les landes et les pelouses reconnues comme étant des zones de nidification du Tétrasy lyre ou de la Perdrix bartavelle ne doivent pas être pâturées par les troupeaux ovins ou bovins, autant que possible, avant la mi-août. Un pâturage trop précoce peut provoquer non seulement un abandon des nids et une dispersion des poussins, voire leur piétinement, mais aussi une destruction du couvert végétal et de la ressource alimentaire des poussins (PNE - ONC, 1999).



Tétrasy lyre (*Tetrao tetrix*).



Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*).

LES FORMATIONS ALPINES : habitats de reproduction du Lagopède

Parmi les pelouses et les fruticées alpines, trois d'entre elles sont particulièrement recherchées par le Lagopède en période de nidification (juin et juillet) :

- ➡ les landines à Airelle des marais (fiche F, type F 1) ;
- ➡ les pelouses rases de mode nival (fiche PN 3-PN 4), parsemées d'affleurements rocheux ou entrecoupées de zones rocheuses (pierriers, lapiaz) ;
- ➡ les formations mixtes nivales-thermiques (fiche FM).

Toutes ces formations alpines se situent entre 2 300 et 2 800 mètres d'altitude et font partie du « quartier d'août ». Leur pâturage pendant la période de nidification du Lagopède peut provoquer le piétinement des nids et leur abandon par les poules, ainsi que la dispersion des poussins. En outre, le passage répété du troupeau entraîne une dégradation du couvert végétal et une destruction partielle de la ressource alimentaire des poussins, constituée essentiellement d'insectes. Si le risque est faible s'agissant des troupeaux ovins gardés qui ne broutent ces secteurs qu'en août, par contre, il n'en va pas de même en ce qui concerne les troupeaux non gardés qui, eux, ont tendance à gagner les zones hautes dès leur arrivée sur l'alpage.



Lagopède alpin (Lagopus mutus).

LES HABITATS NATURELS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE ET LE PASTORALISME DANS LE SUPRAFORESTIER DES ALPES SUD-OCCIDENTALES

Le Conseil des Communautés européennes, dans sa directive de 1992, a retenu un certain nombre d'habitats naturels d'intérêt communautaire qui sont à préserver soit parce qu'ils risquent de disparaître, soit parce que leur aire de répartition est réduite, soit enfin parce qu'ils sont caractéristiques d'une région biogéographique.

Dans les Alpes sud-occidentales, quatre types d'habitats d'intérêt communautaire se situent en territoire supraforestier :

- les éboulis peu colonisés siliceux de l'Androsacion alpinae [61.11]³, ou calcaires du Thlaspion rotundifolii [61.23] ;
- les bas marais calcaires du Caricion davallianae [54.23] ;
- les landes subalpines et alpines du Loiseleurio-Vaccinion [31.41], du Rhododendro-Vaccinion [31.42], et du Juniperion nanae [31.43] ;
- les pelouses subalpines et alpines calcaires du Caricion ferrugineae [36.412], de l'Elynetum [36.421], du Seslerieto-Semperviretum [36.4311], et du Seslerieto-Avenetum montanae [36.432].

D'un point de vue pastoral, les trois premiers types d'habitats ont un intérêt nul (éboulis peu colonisés, landes denses), ou marginal (landines alpines, marécages). Les soustraire au pâturage ou appliquer certaines recommandations d'utilisation ne pose pas de problème majeur (voir fiches E, F, ZH).

Parmi les pelouses subalpines et alpines sur substrat calcaire il faut distinguer deux catégories de pelouses :

- d'une part les pelouses de mode nival du Caricion ferrugineae qui sont très appétentes, ce qui les expose au surpâturage des ovins et à ses effets néfastes sur certaines espèces. Une charge animale adaptée au potentiel et un gardiennage vigilant permettront d'éviter la dégradation de ces pelouses (voir fiches PN 1-PN 2 et PN 3-PN 4).
- et d'autre part les pelouses de mode thermique ouvertes (pelouses à Carex toujours vert et Sesslerie bleue), en gradins (pelouses à Avoine des montagnes et Sesslerie bleue), ou écorchées (pelouses à Élyne en épi) dans lesquelles prédominent des graminées et des cypéracées peu appétentes. De ce fait elles sont en général sous exploitées lorsque les ovins sont laissés en liberté ou lorsque le gardiennage est relâché ; ce qui les met à l'abri d'une dégradation par le pâturage. Par contre, un gardiennage serré accompagné d'une charge animale excessive et de passages répétés du troupeau entraînera à terme une dégradation irréversible de ces pelouses, notamment celles en gradins qui sont les plus fragiles (voir fiches PT 1, PT 3-PT 4, PT 5).

³ Entre crochets [] les codes des habitats naturels extraits de «CORINE biotopes manual» 1991.

**RECUEIL ILLUSTRÉ
DES ESPÈCES SUPRAFORESTIÈRES
CARACTÉRISTIQUES**

Graminées à bonne valeur fourragère



Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*).



Fléole des Alpes (*Phleum alpinum*).



Avoine jaunâtre (*Trisetum flavescens*).



Agrostide vulgaire (*Agrostis capillaris*).

Graminées à valeur fourragère médiocre



Fétuque rouge (*Festuca rubra*).



Fétuque ovine (*Festuca ovina*).



Fétuque paniculée (*Festuca paniculata*).



Avoine des montagnes (*Helictotrichon sedenense*).

Autres graminées à valeur fourragère médiocre : Vulpin de Gérard (voir page 141), Fétuque de Haller (voir page 147), Avoine distique (voir page 153), Fétuque violette et Fétuque naine (voir page 154).

Graminées à valeur fourragère médiocre



Pâturin des Alpes (*Poa alpina*).



Brize intermédiaire (*Briza media*).



Seslérie bleue (*Sesleria coerulea*).



Brome dressé (*Bromus erectus*).



Pâturin de Chaix (*Poa chaixii*).

Graminées à valeur fourragère faible ou nulle et
peu broutées par les bovins et les ovins



Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*).



Fétuque bigarrée (*Festuca varia*).



Pâturin violet (*Bellardiochloa violacea*).

Autres graminées à valeur fourragère faible ou nulle : *Brachypode penné* (voir fiche PT2-PI5 page 87),
Nard raide (voir fiche PI4 page 119)

Légumineuses à bonne valeur fourragère



Trèfle alpin (*Trifolium alpinum*).



Sainfoin des montagnes (*Onobrychis montana*).



Trèfle des montagnes (*Trifolium montanum*).



Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*).



Trèfle des prés (*Trifolium pratense*).

Autres légumineuses à bonne valeur fourragère :
Trèfle alpestre (voir page 139), Trèfle rampant (voir
page 145) ; ou à valeur fourragère moyenne :
Anthyllide vulnérable (voir page 138), Trèfle de
Thal (voir page 141)

Espèces indicatrices de milieux secs



Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*).



Héliantheme nummulaire (*Helianthemum nummularium*).



Astragale toujours verte (*Astragalus sempervirens*).



Centaurée à un capitule (*Centaurea uniflora*).

Espèces indicatrices de milieux secs



Thym serpolet (*Thymus serpyllum*).



Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*).



Trèfle alpestre (*Trifolium alpestre*).



Carline acaule (*Carlina acaulis*).



Luzule penchée (*Luzula nutans*).

Espèces indicatrices de milieux frais



Fenouil des Alpes (*Meum athamanticum*).



Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*).



Renoncule âcre (*Ranunculus acris*).



Alchémille vulgaire
(*Alchemilla xanthochlora*).

Espèces indicatrices de milieux longtemps enneigés



Vulpin de Gérard (*Alopecurus gerardii*).



Saule herbacé (*Salix herbacea*).



Renoncule des Pyrénées (*Ranunculus pyrenaicus*).



Alchémille à cinq folioles (*Alchemilla pentaphyllea*).



Trèfle de Thal (*Trifolium thalii*).

Espèces indicatrices de milieux acides



Arnica des montagnes (*Arnica montana*).



Raiponce hémisphérique (*Phyteuma hemisphaericum*).



Liendent des Pyrénées (*Leontodon pyrenaicus*).



Benoîte des montagnes (*Geum montanum*).

Espèces indicatrices de milieux acides

Potentille dorée (*Potentilla aurea*).



Potentille à grandes fleurs (*Potentilla grandiflora*).



Joubarbe à toiles d'araignée (*Sempervivum arachnoideum*).



Espèces indicatrices de milieux alcalins



Scutellaire des Alpes (*Scutellaria alpina*).



Chardon décapité (*Carduus defloratus*).



Globulaire à feuilles en cœur (*Globularia cordifolia*).



Aster des Alpes (*Aster alpinus*).



Épervière piloselle (*Hieracium pilosella*).

Espèces indicatrices de milieux riches



Trèfle rampant (*Trifolium repens*).



Véronique Petit-Chêne (*Veronica chamaedrys*).



Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*).

Graminées indicatrices de sol riche : Dactyle aggloméré, Avoine jaunâtre, Fléole des Alpes (voir page 133).



Pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*).

Espèces indicatrices de milieux pauvres



Renouée vivipare (*Polygonum viviparum*).



Carex de Rosa (*Carex rosae*).



Élyne en épi (*Kobresia myosuroides*).



Véronique d'Allioni (*Veronica allionei*).



Luzule jaune (*Luzula lutea*).

Espèces indicatrices de milieux pauvres



Fétuque de Haller (*Festuca halleri*).



Jonc trifide (*Juncus trifidus*).



Alsine faux-Sedum (*Minuartia sedoides*).



Silène acaule (*Silene acaulis*).

Espèces indicatrices de milieux nitrophiles



Rumex des Alpes (*Rumex alpinus*).



Chénopode Bon-Henri (*Chenopodium Bonus-Henricus*).



Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*).



Cirse épineux (*Cirsium spinosissimum*).



Ortie dioïque (*Urtica dioica*).

Espèces indicatrices de milieux à humidité temporaire



Canche cespitose (*Deschampsia cespitosa*).



Renoncule à feuilles d'Aconit (*Ranunculus aconitifolius*).



Populage des marais (*Caltha palustris*).



Trolle d'Europe (*Trollius europaeus*).



Potentille dressée (*Potentilla erecta*).

Espèces indicatrices de milieu à humidité permanente



Scirpe gazonnant (*Scirpus cespitosus*).



Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*).



Grassette vulgaire (*Pinguicula vulgaris*).



Molinie bleue (*Molinia caerulea*).



Swertie vivace (*Swertia perennis*).



Linaigrette de Scheuchzer (*Eriophorum scheuchzerii*).

Espèces caractéristiques des landes



Airelle myrtille (*Vaccinium myrtillus*).



Airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*).



Airelle Vigne du Mont-Ida (*Vaccinium vitis-idaea*).



Rhododendron ferrugineux (*Rhododendron ferrugineum*).



Genévrier nain (*Juniperus nana*).

Espèces caractéristiques des éboulis peu colonisés



Renoncule des glaciers (*Ranunculus glacialis*).



Chrysanthème des Alpes (*Leucanthemopsis alpina*).



Benoîte rampante (*Geum reptans*).



Céraiste à feuilles larges (*Cerastium latifolium*).



Adénostyle à feuilles blanches (*Adenostyles leucophylla*).



Oxyria à deux carpelles (*Oxyria digyna*).

Espèces caractéristiques des éboulis peu colonisés



Saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*).



Doronique à grandes fleurs (*Doronicum grandiflorum*).



Linaire des Alpes (*Linaria alpina*).



Tabouret à feuilles rondes (*Thlaspi rotundifolium*).



Avoine distique (*Trisetum distichophyllum*).

Espèces caractéristiques des éboulis assez bien végétalisés



Saule émoussé (*Salix retusa*).



Saule réticulé (*Salix reticulata*).



Fétuque violette (*Festuca violacea*).



Fétuque naine (*Festuca quadriflora*).



Dryade à huit pétales (*Dryas octopetala*).

Autres graminées présentes dans les éboulis assez bien végétalisés : Avoine des montagnes (voir page 134), Sésélière bleue (voir page 135), Canche flexueuse et Fétuque bigarrée (voir page 136).

Lexique

du vocabulaire technique ou spécialisé
utilisé dans l'ouvrage

Adret : vocable qui désigne, dans les Alpes, les versants situés en exposition sud.

Alliance (phytosociologique) : voir *phytosociologie*.

Ambiance microclimatique : voir *microclimat*.

Alpage : voir *unité pastorale*.

Appétence : qualité d'une espèce végétale qui la rend plus ou moins attractive pour l'animal qui la broute. Certaines espèces sont très appétentes comme le Dactyle, la Fléole et les légumineuses en général ; d'autres sont peu appétentes, voire répulsives, comme le Nard ou le Brachypode. Par extension, une pelouse a une appétence d'autant meilleure qu'elle est plus riche en espèces appétentes.

Association végétale : groupement d'espèces dites espèces exclusives de l'association qui, par leur seule présence, renseignent sur les conditions écologiques particulières du milieu ambiant avec lequel elles sont en équilibre. L'association végétale est l'unité fondamentale en *phytosociologie sigmatiste*.

Biocénose (ou Communauté) : groupement structuré d'êtres vivants : végétaux, animaux, micro-organismes, liés par des relations d'interdépendance et occupant un même *biotope*.

Biogéographie : science qui étudie les aires de répartition des êtres vivants à la surface de la terre et qui en définit les lois fondamentales. Pour ce faire, elle fait appel à de nombreuses disciplines telles que la botanique, la zoologie, la géologie, la pédologie, la climatologie.

Biogéographie alpine : elle est fondée sur la notion d'*étage* et de *série de végétation* et elle accorde une place privilégiée à l'arbre. En montagne, les groupements forestiers de feuillus ou de résineux constituent en effet le stade ultime du processus d'évolution vers le *climax*. Dans les Alpes sud-occidentales, trois zones biogéographiques ont été définies d'Ouest en Est :

- la zone externe des Préalpes calcaires où prédominent la série collinéenne du Chêne pubescent et la série montagnarde du Hêtre et du Pin sylvestre ;
- la zone intermédiaire marquée par l'omniprésence de la série du Pin sylvestre ;
- la zone interne où prévalent la série interne du Pin sylvestre dans le montagnard et les séries du Pin à crochets à l'*adret* et du Mélèze à l'*ubac* dans le subalpin.

Biotope (ou Milieu) : aire géographique d'étendue variable à l'intérieur de laquelle les conditions écologiques (*roche-mère, sol, microclimat*) sont bien définies et favorables au développement d'une espèce animale ou végétale ou d'une *biocénose*.

Capacité d'échange : quantité maximum de cations métalliques (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) qui peuvent être fixés sur le *complexe absorbant*. Celui-ci est alors qualifié de saturé. La capacité d'échange est d'autant plus élevée que le sol est plus riche en *colloïdes*.

Chaîne de sols : succession des types de sols observés de haut en bas d'un versant. Elle est liée à trois phénomènes :

- l'érosion qui prévaut sur les croupes et les pentes fortes ;
- le *lessivage* qui entraîne l'accumulation des argiles et des éléments minéraux en bas de pente ;
- la stagnation des eaux dans les bas-fonds qui favorise la formation de *sols hydromorphes*.

Charge animale à préconiser : nombre d'animaux dont une formation végétale donnée peut satisfaire les besoins pendant une période définie, compte tenu de la *ressource fourragère utilisable*. Elle s'exprime en journées de pâturage d'une brebis, d'une génisse ou d'une UGB par hectare (voir pages 29 et 30).

Chargement instantané : nombre d'animaux dont une formation végétale peut satisfaire les besoins à un instant donné, compte tenu de la *ressource fourragère utilisable*. Il s'exprime en brebis, génisses ou *UGB* par hectare.

Circuit de pâturage : ordre dans lequel les *secteurs d'utilisation de l'alpage* (dont le nombre varie d'un jour à l'autre) sont exploités par le troupeau au cours d'une journée de pâturage. Ce mode d'exploitation s'applique aux troupeaux ovins placés sous la conduite d'un berger.

Climax (ou végétation climacique) : état final du processus d'évolution du tapis végétal qui est lié au *dynamisme de la végétation* et que l'on observe en un lieu donné soustrait à l'action de l'homme. En montagne, particulièrement aux étages montagnard et subalpin, le climax est généralement un groupement forestier en équilibre avec les conditions écologiques du lieu considéré.

Colloïdes : particules très fines (diamètre < 2 microns) qui proviennent soit de la dégradation de la *roche-mère* : ce sont les colloïdes minéraux, essentiellement les argiles ; soit de la décomposition de la matière organique : ce sont les colloïdes organiques ou *humus*.

Communauté : voir *biocénose*.

Complexe absorbant (ou complexe argilo-humique) : ensemble des *colloïdes* minéraux (argiles) et organiques (*humus*) qui, du fait de leur charge électrique négative, fixent les cations (Ca^{+} , Mg^{++} , K^{+} , Na^{+}) dissous dans l'eau du sol, et les restituent à celle-ci quand leur concentration diminue ; d'où l'appellation de bases échangeables donnée à ces cations.

Cryoturbation : phénomène contemporain de l'époque glaciaire au cours duquel s'est produit une remontée à la surface de pierres et cailloux calcaires ; d'où la formation de petits monticules séparés par de petites dépressions où se sont accumulées les argiles. Les zones cryoturbées sont caractérisées par un microrelief mamelonné constitué de bosses à sol appauvri du fait du *lessivage* et à la végétation rase souvent ouverte, et de creux à sol enrichi et à végétation dense.

Défens : zone soustraite au pâturage pour des raisons diverses, par exemple pour permettre la restauration du couvert végétal après une période de *surpâturage*, ou pour protéger certaines espèces ou certains *biotopes*.

Dynamisme de la végétation : évolution lente et spontanée du tapis végétal qui se traduit par une succession de groupements végétaux en un lieu donné, soustrait à l'action de l'homme. Il y a évolution progressive vers le *climax*.

Écofacès : voir page 20.

Écosystème : ensemble du *biotope*, de la *biocénose* qui s'y développe et des interactions qui existent entre eux.

Édaphique (condition) : qui concerne les relations entre les végétaux et le *sol*.

Espèces cespiteuses : espèces qui prolifèrent par bourgeonnement latéral, formant ainsi des touffes plus ou moins puissantes. Exemples : la Canche cespiteuse, le Nard raide, la Fétuque paniculée.

Espèces en rosettes : espèces généralement de petite taille qui présentent à leur base une rosette de feuilles appliquées au sol. Leur abondance dans certaines pelouses, qui habituellement en contiennent peu, est parfois considérée comme un indice de *surpâturage*. Exemples : l'Épervière, le Liondent, le Plantain.

Espèces hygrophiles : voir *hygrophile*.

Espèces indicatrices : espèces qui, par leur seule présence, renseignent sur l'ambiance du milieu (sec ou humide, acide ou basique, riche ou pauvre) dans lequel elles se développent et, éventuellement, sur les *pratiques pastorales* actuelles ou passées.

Espèces nitrophiles : espèces qui exigent pour leur développement un excès d'éléments nutritifs, notamment d'azote. En *alpage*, elles se rencontrent sur les reposoirs d'animaux, là où les déjections sont abondantes. Exemples : le Rumex des Alpes, le Chénopode Bon-Henri.

Espèces pionnières : espèces colonisatrices des éboulis. Certaines se développent au moyen de stolons qui s'insinuent entre les pierres, parallèlement à la surface de l'éboulis (exemples : la Benoîte rampante, l'Avoine distique, le Pâturin du Mont-Cenis) ; d'autres forment des plaques sur les replats rocheux (exemples : la Dryade à huit pétales, les Saules rampants), contribuant ainsi à stabiliser l'éboulis et favorisant par la suite l'implantation d'autres espèces, notamment des graminées telles que la Séslerie bleue ou l'Avoine des montagnes.

Étage de végétation : l'existence d'un gradient thermique altitudinal (baisse moyenne de 0,55°C par 100 mètres d'élévation) entraîne en montagne un phénomène d'étagement de la végétation. D'où le concept d'étage de végétation caractérisé par des limites altitudinales, des conditions climatiques et des *biocénoses* qui varient considérablement selon la latitude de la chaîne de montagne considérée. En Europe, l'amplitude altitudinale de chaque étage est de l'ordre de 500 à 700 mètres, et l'amplitude thermique de 3 à 4°C.

Évolution progressive : voir *dynamisme de la végétation*.

Évolution régressive : lorsque, sous l'action de l'homme, le tapis végétal se dégrade (par exemple lorsqu'il y a *surpâturage*), on considère que l'évolution est régressive.

Faciès de végétation : unité phytosociologique de rang inférieur à l'*association végétale* ; elle se définit par la composition quantitative du cortège floristique (et non la composition qualitative propre à l'association végétale), souvent même par l'abondance d'une seule espèce. Une *association végétale* comprend plusieurs faciès de végétation.

Facteurs abiotiques et biotiques : facteurs écologiques qui sont l'expression du milieu physique (climat, substrat, sol, géomorphologie) et du milieu vivant (populations animales et humaines) et qui, du fait de leur existence, conditionnent la nature et la répartition de la végétation.

Flore et faune : ensemble des espèces végétales et animales qui coexistent sur un territoire donné.

Formations végétales : grands types physiologiques de végétation qui constituent le tapis végétal d'un territoire. Ce sont les forêts de feuillus et de résineux, les *fruticées*, les prairies et les pelouses, les marais, les cultures ... etc.

Fruticées : formations végétales arbustives ou sous-ligneuses particulièrement développées à l'étage subalpin. Ce sont les brousses d'Aune vert ou de grands Saules, les landes à Rhododendron, à Genévrier, à Myrtille, à Raisin d'Ours, à petits Saules et les landines à Airelle, à Camarine et à Loiseleurie.

Gardiennage : technique de conduite d'un troupeau ovin par le berger. Le gardiennage est relâché lorsque le berger laisse le troupeau explorer le territoire un peu à sa guise. Au contraire, le gardiennage est serré lorsque le berger contrôle en permanence les déplacements du troupeau.

Granulométrie d'un sol : voir *texture*.

Groupement végétal : ensemble d'espèces qui ont des affinités écologiques communes. Sa composition floristique est relativement constante lorsque les conditions de milieu sont identiques. En *phytosociologie sigmatiste*, le groupement végétal de base est l'*association végétale*.

Horizon (d'un sol) : dans la coupe verticale d'un sol, ou profil, couche généralement horizontale qui se distingue par ses caractéristiques pédologiques (*structure, texture, couleur, consistance* ... etc). Les horizons se différencient d'autant mieux que le sol est plus évolué. Celui-ci comprend classiquement trois horizons :

- un horizon supérieur ou horizon A humifère, plus riche en matière organique que les suivants ;
- un horizon intermédiaire ou horizon B d'accumulation de *colloïdes* (organiques et minéraux) qui se distingue par la couleur, la *texture* et la consistance ;
- un horizon inférieur ou horizon C qui provient de la décomposition de la *roche-mère*.

Humus : résultat du processus de transformation de la matière organique (essentiellement d'origine végétale) par la faune (arthropodes, lombrics) et les micro-organismes (bactéries, champignons). Selon l'intensité de l'activité biologique, on distingue trois catégories d'humus :

- le **mul** qui caractérise les sols à activité biologique intense ; d'où une humification rapide et une absence presque totale de matière organique brute. Exemples : humus des forêts de feuillus ou des pelouses subalpines sur *roche-mère* calcaire ;

- le **moder** qui caractérise les sols à activité biologique et à vitesse de décomposition de la matière organique moyennes. Exemples : humus des forêts clairiérées de feuillus ou des pelouses alpines sur *roche-mère* siliceuse ;

- le **mor** qui caractérise les sols à faible activité biologique du fait de conditions lithologiques (*roche-mère* siliceuse) et microclimatiques (froid et humidité) défavorables. Exemples : humus des forêts de résineux ou des landines alpines à éricacées.

Hygrophile (pelouse ou espèce) : qui affectionne les milieux où les conditions d'humidité atmosphérique ou *édaphique* sont proches de la saturation. Exemples : pelouses subalpines à Canche cespiteuse ou à Molinie bleue.

Inalpage : période estivale pendant laquelle les troupeaux (ovins ou bovins) séjournent en *alpage*. Elle s'étend de la mi-mai à début octobre et sa durée varie selon l'altitude à laquelle se trouve l'*alpage*.

Indice de valeur pastorale : indice qui caractérise la qualité pastorale d'une pelouse. Dans le calcul de cet indice interviennent la contribution et la qualité fourragère (*indice spécifique*) des espèces qui composent la pelouse. Cet indice peut varier entre 0 et 100 (voir page 26).

Indice spécifique : indice qui caractérise la qualité fourragère d'une espèce (voir page 28).

Intensité de pâturage : les charges animales effectives sont inégalement réparties sur l'*unité pastorale* et ne sont pas toujours en adéquation avec les *charges animales à préconiser* par *secteur d'utilisation*. Certains secteurs sont insuffisamment pâturés alors que d'autres le sont trop. Il y a **sous-pâturage** dans le premier cas et **surpâturage** dans le second. Le sous-pâturage est souvent lié à la présence de plantes peu *appétentes* telles que le Brachypode, le Nard ou la Fétuque paniculée dont le sous-pâturage favorise l'extension. A l'inverse, les secteurs riches en espèces très appétentes, comme le Vulpin de Gérard ou le Trèfle alpin, sont fréquemment sujets au surpâturage. Celui-ci se manifeste d'abord par la réduction de la taille de l'appareil foliaire, ensuite par le déchaussement de l'appareil racinaire, enfin par l'apparition de plages de sol nu que le pied de l'animal contribue à accroître. Par extension, on qualifie aussi de surpâturées des zones qui se dégradent du fait du passage répété des animaux.

Landes et landines : voir *fruticées*.

Lessivage : processus d'entraînement mécanique des particules fines (essentiellement les argiles) et des minéraux (notamment le calcium) qui résulte de l'altération de la *roche-mère* ; d'où l'appauvrissement des hauts de versants et l'enrichissement des bas de versants en ces éléments.

Lithosol : sol superficiel, non évolué, presque totalement dépourvu de matière organique, qui se forme sur *roche-mère* dure.

Mégaphorbiaie : groupement végétal des *étages* montagnard et subalpin constitué de hautes herbes (1 à 2 mètres), essentiellement des composées (Adénostyle, Pétasites) et des ombellifères (Peucédan, Chérophylle) qui exigent une alimentation en eau suffisante et régulière ; d'où la localisation préférentielle de la mégaphorbiaie sur les versants nord, plus humides, et sous couvert arboré ou arbustif (brousse d'Aune vert par exemple).

Mésophile (pelouse ou espèce) : qui se développe dans un milieu où les conditions d'humidité atmosphérique ou *édaphique* sont moyennes. Exemple : pelouses subalpines à Fétuque rouge et Agrostide vulgaire.

Mésoxérophile (pelouse ou espèce) : qui se développe dans un milieu plutôt sec. Exemple : certaines pelouses subalpines à Fétuque paniculée ou à Brachypode penné.

Microclimat : climat que l'on observe sur un espace restreint du fait de conditions environnementales particulières. C'est souvent le cas en montagne où les variations d'altitude, d'exposition et de pente entraînent des modifications parfois importantes de l'ensoleillement, de la force du vent, de la pluviométrie ou de l'enneigement. L'exemple le plus spectaculaire est celui des microclimats radicalement différents observés de part et d'autre des crêtes entre les *adrets* et les *ubacs*.

Milieu : voir *biotope*.

Modes nival, thermique, intermédiaire : voir page 17.

Mor, moder, mull : voir *humus*.

Pastoralisme : discipline dont le champ d'investigation sont les *écosystèmes* pâturés (parcours, alpages), et particulièrement les interactions entre la végétation, l'animal et l'homme. Elle développe des méthodes centrées sur l'étude de la relation herbe-animal dont l'objectif premier est la gestion à long terme de la ressource pastorale. Pour ce faire, elle fait appel à d'autres disciplines comme la botanique, la *phytosociologie*, la *phyto-écologie*, la zootechnie, l'éthologie ... etc.

pH : exprime le degré d'acidité d'un sol qui est lié à la concentration en ions hydrogène (H^+) dans l'eau du sol. Il est d'autant plus élevé que le *complexe absorbant* est saturé en bases échangeables, donc qu'il a libéré beaucoup d'ions H^+ dans la solution du sol. Selon le niveau du pH, le sol est catalogué basique ($pH > 7$), neutre ($pH 7$), moyennement acide ($pH 5$ à 6) ou très acide ($pH < 5$).

Phénologie : étude des phénomènes périodiques de la vie des végétaux sous l'effet des conditions de milieu, en particulier des variations climatiques saisonnières, notamment celles de la température qui influencent directement la date d'apparition des stades de développement successifs des végétaux. Ces **stades phénologiques** sont, par exemple chez les graminées : le stade végétatif, la montaison, l'épiaison, la floraison, la fructification, la maturation des grains et la sénescence (voir aussi page 30)

Phytocénose : ensemble des végétaux (vasculaires et cryptogamiques) habitant un espace uniforme et qui présentent des affinités entre eux et le *biotope* dans lequel ils se développent.

Phyto-écologie : discipline qui étudie les rapports entre les espèces ou les groupements végétaux et le milieu dans lequel ils se développent.

Phytomasse : quantité de matière végétale (herbacée et ligneuse) produite par une *phytocénose*. Elle s'exprime généralement en kilogrammes de matière sèche par hectare. S'agissant de la production d'herbe d'une prairie ou d'une pelouse, on parle communément de **rendement pondéral** exprimé en tonnes de matière sèche par hectare.

Phytosociologie sigmatiste¹ : discipline qui met en œuvre une méthode d'identification et de classification des groupements végétaux basée sur la composition floristique. La confrontation des listes floristiques (relevés de végétation) permet de définir la notion d'*association végétale* qui est l'unité phytosociologique élémentaire ; puis les notions d'alliance, d'ordre et de classe qui sont les unités phytosociologiques de rang supérieur.

Plan de pâturage : document qui fixe l'époque et la durée de séjour du troupeau ovin ou bovin sur chaque *secteur d'utilisation* de l'*unité pastorale* compte tenu de la *ressource fourragère utilisable* et de sa précocité relative déterminée par le *stade phénologique* des espèces prédominantes (voir pages 11 et 30).

¹ De SIGMA : Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine, à Montpellier, dont le fondateur, Jean BRAUN-BLANQUET, contribua à l'essor de la discipline.

Potentiel théorique fourrager : évaluation, pour une utilisation par l'animal herbivore, de la productivité d'une formation végétale parvenue au stade optimum de son développement. Il est exprimé en UFL/ha/an (voir page 29).

Pratiques pastorales : ensemble des techniques mises en œuvre lors de l'exploitation de l'unité pastorale par le troupeau ovin ou bovin. Il s'agit par exemple :

- du *gardienage*, de la *conduite* et du parcage des troupeaux ovins ;
- du cloisonnement des alpages à jeunes bovins et de la rotation du troupeau sur les différents *quartiers ou secteurs d'utilisation* ;
- du pâturage rationné, de la traite mobile et de la fertilisation sur les alpages à bovins laitiers.

Quartier (d'alpage) : d'un point de vue pastoral, l'alpage exploité par un troupeau gardé (ovin ou bovin) comprend traditionnellement plusieurs quartiers, grandes subdivisions de l'alpage (souvent quelques centaines d'hectares) que le troupeau exploite successivement au cours de la période d'*inalpage*. Il y a les quartiers bas, les plus précoces, situés généralement dans le montagnard et le subalpin, que le troupeau pâture en début de saison (juin-juillet) et sur lesquels il revient éventuellement en fin de saison (septembre) ; et les quartiers hauts, les plus tardifs car situés dans l'étage alpin, qu'il broute généralement en août d'où leur appellation courante de « quartiers d'août ».

Ranker de pente : sol superficiel à profil peu différencié se formant sur pente forte et *roche-mère* dure et acide (grès, granites). L'évolution est annihilée en raison de phénomènes permanents d'érosion.

Ranker cryptopodzolique : sol qui se forme sur certaines pentes à *microclimat* froid et humide et à enneigement prolongé. Il est ainsi appelé car les processus d'altération et de migration, bien qu'ils soient relativement intenses, se produisent superficiellement et sont masqués par l'épaisseur de l'*horizon humifère* qui peut atteindre 40 à 50 cm et qui repose directement sur la *roche-mère*.

Régosol : sol superficiel, non évolué, constitué essentiellement de fragments de *roche-mère* fins ou grossiers. L'*horizon humifère* est presque complètement absent.

Rendement pondéral : voir *phytomasse*.

Rendzine : sol peu évolué se formant sur calcaire tendre (craie, calcaire marneux), caractérisé par un *horizon* superficiel foncé dû à une teneur élevée en matière organique, et comportant de nombreux cailloux calcaires. La rendzine évolue, par décarbonatation puis acidification superficielle, vers une rendzine brunifiée qui fait la transition avec le *sol brun*.

Ressource fourragère utilisable : fraction du *potentiel théorique fourrager* d'une formation végétale qui peut être consommée par l'animal utilisateur au cours d'une saison de pâturage, sans nuire à long terme à la pérennité de cette formation végétale et de son potentiel fourrager. En année climatologique normale, elle équivaut environ à 75 % du *potentiel théorique fourrager*.

Roche-mère (ou substrat) : partie superficielle de l'écorce terrestre d'origine sédimentaire (calcaire, grès), métamorphique (schistes, gneiss) ou magmatique (granites) qui, par dégradation, donne naissance au *sol*.

Secteur d'utilisation (de l'alpage) : en matière de conduite du troupeau ovin au pâturage, l'*alpage* est divisé en secteurs, unités morphologiques dont les caractéristiques topographiques et le couvert végétal déterminent un comportement particulier du troupeau. D'une superficie plus réduite que celle du *quartier* (un alpage comprend 2 à 4 quartiers et 10 à 20 secteurs d'utilisation), le secteur a été conçu dans le souci de parvenir à une exploitation plus rationnelle de l'*alpage* par le troupeau.

Série de végétation : succession des groupements végétaux en un lieu donné du fait du *dynamisme de la végétation*, qui aboutit à un stade final : le *climax*. En montagne, le *climax* est généralement un groupement forestier dont la série porte le nom. Exemple : série du Pin sylvestre.

Sol : il résulte de la conjonction de deux processus :

- la dégradation physico-chimique de la *roche-mère* sous l'effet des facteurs climatiques ;
- la décomposition des végétaux qui engendre l'*humus*.

Sol brunifié : sol évolué à *humus* de type *mull*, caractérisé par la présence d'un *horizon B* de couleur brune qui résulte :

• soit de l'enrichissement du *complexe absorbant* en oxydes de fer du fait du processus d'altération de la *roche-mère*, dans le cas des sol bruns ;

• soit de l'accumulation des argiles et du fer sous l'effet du *lessivage* dans le cas des sols bruns lessivés.

Sol colluvial : sol de pied de pente qui succède au ranker de pente. Il résulte de l'apport, par *lessivage*, d'éléments fins et de minéraux provenant de l'amont. Il présente un profil peu évolué homogène. Avec le temps le sol colluvial évolue vers un sol colluvial humifère brunifié à *horizon humifère* à *mull* parfois très épais.

Sol humo-calcaire : sol formé sur éboulis grossiers ou sur dalles calcaires dans des conditions microclimatiques froides et humides qui accélèrent le processus de décarbonatation et favorisent l'accumulation de matière organique. D'où l'aspect foncé du *profil* dû à l'abondance d'*humus* de type *mull-moder* calcique.

Sol hydromorphe : sol dont la formation est liée à la présence d'une nappe d'eau temporaire (sol à pseudogley) ou permanente (sol à gley).

Sol lithocalcique humifère : sol qui constitue le terme ultime de l'évolution d'un *sol humo-calcaire* dont l'acidification croissante, liée à l'accumulation de l'*humus*, provoque la décarbonatation presque totale du profil. Celui-ci se réduit à deux *horizons humifères*, l'un superficiel à *humus* de type *mor* ou *moder*, l'autre sous-jacent à *humus* de type *mull-moder*.

Sous-pâturage et surpâturage : voir *intensité de pâturage*.

Stade phénologique : voir *phénologie*.

Structure (d'un sol) : manière dont les particules colloïdales (minérales et organiques), les sables et les limons s'assemblent ou, au contraire, se dispersent. Dans le premier cas la structure est dite « en agrégats » ; dans le second elle est particulaire. La structure « en agrégats » est caractérisée par la forme, la dimension, la situation dans l'*horizon* et la stabilité des agrégats.

Substrat : voir *roche-mère*.

Texture ou granulométrie (d'un sol) : teneur centésimale des éléments physiques constitutifs d'un sol obtenue au moyen d'une analyse granulométrique. Ces particules sont classées, d'après leur diamètre, dans les six catégories suivantes : les argiles (< 2 microns), les limons (2 à 5 microns), les sables fins (5 microns à 0,2 mm), les sables grossiers (0,2 à 2 mm), les graviers (2 à 20 mm) et les cailloux (> 20 mm).

Ubac : vocable qui désigne, dans les Alpes, les versants situés en exposition nord.

Unité fourragère (UF) : unité conventionnelle permettant d'estimer la valeur énergétique d'un fourrage en référence à la valeur énergétique d'un kilogramme d'orge récolté au stade grains mûrs équivalant à 1 650 calories. La valeur énergétique s'exprime en unités fourragères - lait (UFL) ou en unités fourragères - viande (UFV) selon le type d'animal consommateur du fourrage.

Unité gros bétail (UGB) : unité conventionnelle correspondant à une vache de 550 kg produisant 3 000 kg de lait par an et consommant sensiblement l'équivalent énergétique de 3 000 UF.

Unité pastorale : communément appelée **alpage**, l'unité pastorale désigne la surface toujours en herbe constituée par une unité géographique d'un seul tenant et située généralement au-dessus de la zone d'habitat permanent et de cultures. Elle est pâturée, une partie de l'année seulement, par un même troupeau ou un même ensemble de troupeaux, quelle

que soit la nature des propriétaires du terrain. Sa superficie varie de quelques dizaines d'hectares dans les Vosges, le Jura ou le Massif Central, à plusieurs centaines d'hectares dans les Alpes, les Pyrénées ou la Corse.

Végétation : ensemble complexe des *phytocénoses* qui se développent sur un territoire.

Végétation climacique : voir *climax*.

Xérophile (pelouse ou espèce) : qui affectionne les milieux les plus secs. Exemple : pelouses subalpines à Séslerie ou à Globulaire.

Zone de combat : zone qui se situe aux confins du subalpin et de l'alpin (entre 2 200 et 2 400 mètres dans les Alpes du Sud), au-dessus de la limite supérieure de la forêt, là où l'arbre doit lutter pour survivre, en raison de la rigueur des conditions climatiques.

Index alphabétiques

des espèces et des groupements végétaux cités dans l'ouvrage

Espèces : noms français

Les lettres et chiffres en gras renvoient aux fiches dans lesquelles les espèces citées sont considérées en tant qu'espèces caractéristiques prédominantes des types ou des sous-types de végétation.

Les autres chiffres renvoient aux pages où les espèces sont citées.

- Achillée millefeuille – (*Achillea millefolium* L.) - 28, 92, 115, 139
Adénostyle à feuilles blanches – (*Adenostyles leucophylla* (Willd.) Reichenb.) - E - 47, 152
Agrostide des Alpes – (*Agrostis alpina* Scop.) - PT 5 - 28, 95, 101, 187
Agrostide des rochers – (*Agrostis rupestris* All.) - PT 5 - 28, 95, 187
Agrostide stolonifère – (*Agrostis stolonifera* L.) - ZH - 28, 61, 196
Agrostide vulgaire – (*Agrostis capillaris* L.) - PI 3 ; PI 4 - 25, 26, 28, 29, 31, 41, 53, 87, 107, 115, 116, 119, 120, 121, 123, 133, 160, 192, 193, 194, 204
Ail civette – (*Allium schoenoprasum* L.) - 62
Airelle des marais – (*Vaccinium uliginosum* L.) - F - 25, 53, 54, 55, 56, 101, 114, 129, 151, 194, 195, 205
Airelle myrtille – (*Vaccinium myrtillus* L.) - F - 25, 53, 54, 151, 194, 195, 205
Airelle Vigne du Mont-Ida – (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - F - 53, 54, 151, 195
Alchémille à cinq folioles – (*Alchemilla pentaphylla* L.) - PN 3 ; PN 4 - 24, 40, 77, 78, 80, 101, 141, 190
Alchémille vulgaire – (*Alchemilla xanthochlora* Rothm.) - ZH ; PI 3 - 25, 61, 67, 88, 107, 115, 116, 119, 140, 193, 196
Alsine faux-Sedum – (*Minuartia sedoides* (L.) Hiern) - 96, 147
Alsine printanière – (*Minuartia verna* (L.) Hiern) - 96
Anémone à fleurs de Narcisse – (*Anemone narcissiflora* L.) - 123
Anthyllide vulnérable – (*Anthyllis vulneraria* L.) - 28, 84, 137, 138
Arnica des montagnes – (*Arnica montana* L.) - 123, 124, 142
Asphodèle blanche – (*Asphodelus albus* Miller) - 124
Aster des Alpes – (*Aster alpinus* L.) - 84, 144
Astragale des Alpes – (*Astragalus alpinus* L.) - 28
Astragale du Danemark – (*Astragalus danicus* Retz.) - 28
Astragale toujours verte – (*Astragalus sempervirens* Lam.) - PT 3-PT 4 - 24, 41, 83, 84, 92, 138, 189, 201, 202
Aune vert – (*Alnus viridis* (Chaix) DC.) - 57, 159, 160
Avoine bigarrée – (*Avenula versicolor* (Vill.) Lainz) - 28, 53, 54, 78, 112, 194
Avoine de Parlatore – (*Helictotrichon parlatorei* (Woods) Pilger) - PT 1 - 24, 41, 83, 84, 85, 188, 202
Avoine des montagnes – (*Helictotrichon sedenense* (DC.) Holub.) - PT 1 - 24, 28, 31, 41, 48, 50, 83, 84, 85, 96, 101, 130, 134, 154, 159, 185, 186, 187, 188, 201, 202
Avoine distique – (*Trisetum distichophyllum* (Vill.) Beauv.) - E - 28, 47, 134, 153, 159, 185
Avoine élevée – (*Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv.) - 28
Avoine jaunâtre – (*Trisetum flavescens* (L.) Beauv.) - PI 3 - 25, 28, 31, 41, 67, 88, 115, 116, 117, 121, 133, 145, 193, 204
Avoine pubescente – (*Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.) - 28, 87
Bartsie des Alpes – (*Bartsia alpina* L.) - 48
Benoîte des montagnes – (*Geum montanum* L.) - 73, 92, 112, 119, 124, 142
Benoîte rampante – (*Geum reptans* L.) - E - 47, 152, 159, 185
Bérardie à tige courte – (*Berardia subacaulis* Vill.) - E - 47
Bouleau blanc – (*Betula pendulina* Roth.) - 57

Brachypode penné – (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) - PT 2-PI 5 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 29, 31, 41, 70, 87, 88, 89, 108, 109, 123, 124, 136, 161, 189, 193, 203, 204
Brize intermédiaire – (*Briza media* L.) - 28, 87, 135
Brome dressé – (*Bromus erectus* Hudson) - 28, 88, 135
Camarine noire – (*Empetrum nigrum* L.) - F - 53, 54, 159, 195
Campanule du Mont-Cenis – (*Campanula cenisia* L.) - E - 47
Canche cespiteuse – (*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv.) - ZH - 25, 28, 39, 61, 62, 63, 149, 158, 160, 196
Canche flexueuse – (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.) - PT 1 ; PI 4 - 24, 25, 28, 41, 48, 53, 54, 78, 83, 84, 85, 87, 92, 96, 101, 111, 112, 119, 120, 121, 124, 136, 154, 186, 187, 188, 192, 194, 195, 201, 202
Carex blanchâtre – (*Carex curta* Good.) - ZH - 62
Carex de Daval – (*Carex davalliana* Sm.) - ZH - 62, 196
Carex de Rosa – (*Carex rosae* Gilomen) - PT 5 - 24, 41, 95, 96, 97, 146, 187, 202
Carex faux-Panic – (*Carex panicea* L.) - ZH - 62, 196
Carex noir – (*Carex nigra* (L.) Reichard) - ZH - 62, 196
Carex toujours vert – (*Carex sempervirens* Vill.) - PN 3-PN 4 ; PT 2-PI 5 ; PT 3-PT 4 ; PI 1 ; PI 2 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 31, 41, 53, 54, 78, 83, 87, 88, 91, 92, 93, 96, 101, 107, 108, 109, 111, 113, 119, 123, 124, 128, 130, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 201, 202, 203, 204
Carline acaule – (*Carlina acaulis* L.) - 124, 139
Carum carvi – (*Carum carvi* L.) - 28
Centauree à un capitule – (*Centaurea uniflora* Turra) - 124, 138
Céraiste à feuilles larges – (*Cerastium latifolium* L.) - E - 47, 152
Chardon décapité – (*Carduus defloratus* L.) - 84, 144
Chénopode Bon-Henri – (*Chenopodium Bonus-Henricus* L.) - RA - 25, 37, 39, 67, 69, 148, 158, 197
Chérophylle hérissé – (*Chaerophyllum hirsutum* L.) - 57, 115, 160
Chrysanthème des Alpes – (*Leucanthemopsis alpina* (L.) Heywood) - E - 47, 152
Cirsium épineux – (*Cirsium spinosissimum* L.) - RA - 25, 37, 39, 67, 68, 69, 102, 148, 197
Cotonéaster vulgaire – (*Cotoneaster integerrimus* Medicus) - 54, 86
Dactyle aggloméré – (*Dactylis glomerata* L.) - 28, 67, 115, 117, 133, 145, 197, 204
Doronique à grandes fleurs – (*Doronicum grandiflorum* Lam.) - E - 47, 153, 185
Doronique de l'Écluse – (*Doronicum clusii* (All.) Tausch) - E - 47, 185
Dryade à huit pétales – (*Dryas octopetala* L.) - E - 24, 48, 96, 154, 159, 185, 186
Églantier – (*Rosa canina* L.) - 89, 109
Élyne en épi – (*Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori) - PT 5 - 24, 28, 31, 41, 95, 96, 97, 101, 130, 146, 187, 202
Épervière bifide – (*Hieracium bifidum* Kittel) - 84
Épervière des Alpes – (*Hieracium alpinum* L.) - 96
Épervière des glaciers – (*Hieracium glaciale* Reyn.) - 84, 96
Épervière piloselle – (*Hieracium pilosella* L.) - 88, 107, 144
Épine-Vinette – (*Berberis vulgaris* L.) - 89, 109
Euphorbe Petit-Cyprès – (*Euphorbia cyparissias* L.) - 115
Fenouil des Alpes – (*Meum athamanticum* Jacq.) - PI 6-PI 7 - 25, 28, 31, 41, 53, 62, 115, 119, 123, 124, 140, 193, 204
Fétuque bigarrée – (*Festuca varia* Haenke) - PT 1 - 24, 41, 48, 83, 84, 85, 101, 111, 136, 154, 186, 187, 188, 192, 202
Fétuque des prés – (*Festuca pratensis* Hudson) - 28
Fétuque élevée – (*Festuca arundinacea* Schreber) - 28
Fétuque de Haller – (*Festuca halleri* All.) - PT 5 - 24, 28, 41, 95, 96, 97, 134, 147, 187, 202
Fétuque naine – (*Festuca quadriflora* Honck.) - E - 24, 28, 47, 48, 50, 83, 96, 134, 154, 185, 186, 187
Fétuque ovine – (*Festuca ovina* L.) - PN 3-PN 4 ; PT 1 ; PT 2-PI 5 ; PT 3-PT 4 ; PI 1 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 40, 41, 48, 54, 78, 83, 87, 91, 92, 101, 107, 108, 123, 134, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 202
Fétuque paniculée – (*Festuca paniculata* (L.) Sch. et Th.) - PT 1 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 29, 30, 31, 41, 53, 56, 57, 70, 75, 83, 84, 85, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 134, 158, 160, 161, 187, 188, 193, 194, 202, 204

Fétuque rouge – (*Festuca rubra* L.) - PN 1-PN 2 ; PN 3-PN 4 ; PT 2-PI 5 ; PI 1 ; PI 3 ; PI 4 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 26, 28, 29, 31, 40, 41, 53, 54, 67, 73, 74, 75, 87, 88, 91, 101, 107, 108, 112, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 134, 160, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 197, 201, 202, 203, 204
Fétuque violette – (*Festuca violacea* Schl.) - PN 3-PN 4 ; PT 1 ; PT 3-PT 4 - 24, 28, 40, 41, 48, 50, 54, 73, 78, 83, 84, 91, 92, 93, 96, 101, 124, 134, 154, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 195, 202, 203
Fléole des Alpes – (*Phleum alpinum* L.) - PN 1-PN 2 ; PI 3 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 67, 73, 74, 88, 101, 115, 116, 121, 133, 145, 191, 193, 197, 203, 204
Fléole des prés – (*Phleum pratense* L.) - 28, 117
Flouve odorante – (*Anthoxanthum odoratum* L.) - 28, 112
Genévrier nain – (*Juniperus nana* Syme) - F - 25, 26, 29, 37, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 86, 89, 94, 109, 121, 127, 128, 151, 159, 195, 198, 205
Gentiane acaule – (*Gentiana acaulis* L.) - 119, 124
Géranium des bois – (*Geranium sylvaticum* L.) - 62, 67, 115, 123, 145
Gesse des prés – (*Lathyrus pratensis* L.) - 28
Globulaire à feuilles en cœur – (*Globularia cordifolia* L.) - PT 3-PT 4 - 24, 31, 41, 48, 88, 91, 92, 93, 101, 144, 186, 189, 201, 202
Gnaphale couché – (*Omalotheca supina* (L.) DC.) - 78
Grassette vulgaire – (*Pinguicula vulgaris* L.) - 62, 150
Groseiller épineux – (*Ribes uva-crispa* L.) - 89
Hélianthème à grandes fleurs – (*Helianthemum grandiflorum* (Scop) Sch. et Th.) - PI 6-PI 7 - 25, 123, 189, 193, 203, 204
Hélianthème d'Italie – (*Helianthemum italicum* (L.) F.Q. et Rothm.) - 24, 41, 48, 84, 88, 92, 101, 189
Hélianthème nummulaire – (*Helianthemum nummularium* (L.) Miller) - PT 2-PI 5 ; PT 3-PT 4 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 41, 54, 84, 87, 92, 107, 123, 124, 138, 189, 203
Hippocrépis à toupet – (*Hippocrepis comosa* L.) - 28, 84, 88
Immortelle dioïque – (*Antennaria dioica* (L.) Gaertner) - 84
Jonc trifide – (*Juncus trifidus* L.) - PT 5 - 24, 31, 41, 95, 96, 97, 101, 147, 187, 202
Joubarbe à toiles d'araignée – (*Sempervivum arachnoideum* L.) - 96, 143
Koelérie à crêtes – (*Koeleria pyramidata* (Lam.) Beauv.) - 28
Koelérie du Mont-Cenis – (*Koeleria cenisia* Reuter) - 28
Laser à feuilles larges – (*Laserpitium latifolium* L.) - 123
Linaigrette à feuilles étroites – (*Eriophorum angustifolium* Henck.) - ZH - 25, 62, 150, 196
Linaigrette de Scheuchzer – (*Eriophorum scheuchzerii* Hoppe) - ZH - 25, 62, 150, 196
Linaire des Alpes – (*Linaria alpina* (L.) Miller) - E - 47, 153
Liondent d'automne – (*Leontodon autumnalis* L.) - 28
Liondent des montagnes – (*Leontodon montanus* Lam.) - E - 47, 50
Liondent des Pyrénées – (*Leontodon pyrenaicus* Gouan) - 53, 54, 73, 78, 101, 112, 119, 142, 190, 194
Liondent hérissé – (*Leontodon hispidus* L.) - 28, 107, 119
Loiseleurie couchée – (*Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.) - 53, 159
Lotier corniculé – (*Lotus corniculatus* L.) - 28, 48, 83, 92, 101, 107, 115, 123, 137, 193
Luzule jaune – (*Luzula lutea* (All.) DC.) - 53, 96, 146
Luzule penchée – (*Luzula nutans* (Vill.) DuRoi) - PT 2-PI 5 ; PI 6-PI 7 - 25, 28, 41, 53, 87, 119, 123, 124, 139, 193, 204
Luzule spadicée – (*Luzula alpinopilosa* (Chaix) Breistr.) - E - 47, 50
Mélèze d'Europe – (*Larix decidua* Miller) - 22, 57, 86, 157
Molinie bleue – (*Molinia caerulea* (L.) Moench) - 25, 28, 62, 150, 196
Narcisse des poètes – (*Narcissus poeticus* L.) - 123
Nard raide – (*Nardus stricta* L.) - PN 3-PN 4 ; PT 2-PI 5 ; PI 2 ; PI 4 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 29, 31, 40, 41, 53, 54, 57, 69, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 87, 92, 101, 102, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 128, 136, 190, 192, 193, 194, 201, 202, 203, 204
Nerprun nain – (*Rhamnus pumilus* Turra) - 86
Oeillet négligé – (*Dianthus pavonius* Tausch) - 84, 124

Ortie dioïque – (*Urtica dioica* L.) - RA - 67, 148, 197
 Oxyria à deux carpelles – (*Oxyria digyna* (L.) Hill.) - E - 47, 152, 185
 Oxytropis de Laponie – (*Oxytropis lapponica* (Wahlenb.) Gay) - 28
 Oxytropis des champs – (*Oxytropis campestris* (L.) DC.) - 28
 Panicaut des Alpes – (*Eryngium alpinum* L.) - 126
 Parnassie des marais – (*Parnassia palustris* L.) - 62
 Pâturin commun – (*Poa trivialis* L.) - 28
 Pâturin couché – (*Poa supina* Schrad.) - 28, 67, 197
 Pâturin de Chaix – (*Poa chaixii* Vill.) - 28, 53, 87, 124, 135
 Pâturin des Alpes – (*Poa alpina* L.) - PN 3-PN 4 - 24, 28, 31, 67, 78, 87, 96, 101, 112, 135, 190, 197, 201, 202
 Pâturin des prés – (*Poa pratensis* L.) - 28, 117
 Pâturin du Mont-Cenis – (*Poa cenisia* All.) - E - 28, 47, 159
 Pâturin violet – (*Bellardiochloa violacea* (Bell.) Chiov.) - 112, 136
 Pétasites blanc – (*Petasites albus* (L.) Gaertner) - 160
 Pin à crochets – (*Pinus uncinata* Miller) - 22, 57, 86, 89
 Pissenlit officinal – (*Taraxacum officinale* Weber) - 28, 67, 115, 145
 Plantain des Alpes – (*Plantago alpina* L.) - PN 1-PN 2 ; PN 3-PN 4 ; PT 3-PT 4 ; PI 1 ; PI 2 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 73, 74, 77, 78, 92, 101, 107, 108, 109, 111, 115, 119, 128, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 201, 202, 203
 Plantain des montagnes – (*Plantago atrata* Hoppe) - 28
 Plantain serpentin – (*Plantago serpentina* (All.) Arcangeli) - 28, 88
 Populage des marais – (*Caltha palustris* L.) - 62, 149
 Potentille à grandes fleurs – (*Potentilla grandiflora* L.) - 83, 84, 92, 112, 124, 143
 Potentille de Crantz – (*Potentilla crantzii* (Crantz) Beck) - 92, 107
 Potentille de Valdiéri – (*Potentilla valderia* L.) - 84
 Potentille dorée – (*Potentilla aurea* L.) - 78, 112, 119, 143
 Potentille dressée – (*Potentilla erecta* (L.) Rauschel) - ZH - 53, 61, 119, 124, 149, 196
 Primevère farineuse – (*Primula farinosa* L.) - 62
 Prunier épineux – (*Prunus spinosa* L.) - 89
 Pulmonaire à feuilles étroites – (*Pulmonaria angustifolia* L.) - 123
 Pulsatille des Alpes – (*Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre) - 123
 Raiponce hémisphérique – (*Phyteuma hemisphaericum* L.) - 96, 142
 Raisin d'Ours – (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel) - 54, 159
 Renoncule âcre – (*Ranunculus acris* L.) - 62, 67, 88, 115, 119, 140
 Renoncule à feuilles d'Aconit – (*Ranunculus aconitifolius* L.) - ZH - 25, 39, 61, 62, 149, 196
 Renoncule de Séguier – (*Ranunculus seguieri* Vill.) - E - 47
 Renoncule des glaciers – (*Ranunculus glacialis* L.) - E - 47, 152
 Renoncule des Pyrénées – (*Ranunculus pyrenaicus* L.) - PN 1-PN 2 - 24, 40, 73, 112, 141, 191, 203
 Renouée bistorte – (*Polygonum bistorta* L.) - 62, 115, 140
 Renouée des oiseaux – (*Polygonum aviculare* L.) - RA - 67, 148, 197
 Renouée vivipare – (*Polygonum viviparum* L.) - 48, 53, 107, 146
 Rhododendron ferrugineux – (*Rhododendron ferrugineum* L.) - F - 25, 26, 29, 37, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 86, 128, 151, 159, 195, 198, 205
 Rosier des Alpes – (*Rosa pendulina* L.) - 86, 89, 109
 Rumex des Alpes – (*Rumex alpinus* L.) - RA - 25, 67, 148, 197
 Rumex oseille – (*Rumex acetosa* L.) - ZH - 61, 196
 Sabline ciliée – (*Arenaria ciliata* L.) - 84
 Sagine glabre – (*Sagina glabra* (Willd.) Fenzl) - PN 3-PN 4 - 78, 101, 190
 Sainfoin des montagnes – (*Onobrychis montana* DC.) - PT 3-PT 4 - 24, 28, 29, 31, 41, 83, 91, 92, 93, 94, 101, 128, 137, 189, 203
 Salsifis des prés – (*Tragopogon pratensis* L.) - 28

Saule à feuilles de Serpolet – (*Salix serpyllifolia* Scop.) - 96, 187
 Saule émoussé – (*Salix retusa* L.) - E - 47, 53, 96, 101, 154, 185, 187, 194
 Saule herbacé – (*Salix herbacea* L.) - PN 3-PN 4 - 24, 40, 53, 77, 78, 80, 101, 102, 141, 190, 194, 201, 202
 Saule réticulé – (*Salix reticulata* L.) - E - 47, 154, 185
 Saxifrage à feuilles opposées – (*Saxifraga oppositifolia* L.) - E - 47, 48, 153, 185
 Scirpe à cinq fleurs – (*Eleocharis quinqueflora* (F.X. Hart) O. Schwartz) - ZH - 25, 62
 Scirpe gazonnant – (*Scirpus cespitosus* L.) - ZH - 25, 62, 150, 196
 Scutellaire des Alpes – (*Scutellaria alpina* L.) - 84, 144
 Sésélière bleue – (*Sesleria albicans* Kit. ex Schultes) - PT 1 ; PT 3-PT 4 - 24, 28, 31, 41, 48, 50, 83, 84, 85, 87, 91, 92, 93, 96, 101, 124, 130, 135, 154, 159, 186, 187, 188, 189, 202, 203
 Sésélière distique – (*Oreochloa disticha* Link) - 28
 Sésélière du Piémont – (*Oreochloa seslerioides* (All.) K. Richter) - 28
 Sibbaldie couchée – (*Sibbaldia procumbens* L.) - 73, 78
 Silène acaule – (*Silene acaulis* (L.) Jacq.) - 96, 147
 Silène penché – (*Silene nutans* L.) - 84
 Swertie vivace – (*Swertia perennis* L.) - 62, 150
 Tabouret à feuilles rondes – (*Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaud.) - E - 47, 153, 185
 Thym serpolet – (*Thymus serpyllum* L.) - 83, 88, 92, 101, 124, 139, 186
 Tofieldie à calicule – (*Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb.) - 62
 Trèfle alpestre – (*Trifolium alpestre* L.) - 28, 124, 137, 139
 Trèfle alpin – (*Trifolium alpinum* L.) - PN 3-PN 4 ; PI 2 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 77, 78, 79, 96, 101, 111, 112, 113, 114, 123, 124, 128, 137, 190, 192, 193, 202, 203, 204
 Trèfle bai – (*Trifolium badium* Schreber) - 28
 Trèfle des montagnes – (*Trifolium montanum* L.) - 28, 107, 124, 137
 Trèfle des prés – (*Trifolium pratense* L.) - 28, 88, 107, 115, 117, 119, 137
 Trèfle de Thal – (*Trifolium thalii* Vill.) - PN 1-PN 2 ; PN 3-PN 4 - 24, 28, 31, 40, 67, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 101, 137, 141, 190, 191, 197, 202, 203
 Trèfle pâle – (*Trifolium pallescens* Schreber) - 28
 Trèfle rampant – (*Trifolium repens* L.) - 28, 67, 115, 117, 137, 145
 Trolle d'Europe – (*Trollius europaeus* L.) - 62, 149
 Véronique à feuilles de Serpolet – (*Veronica serpyllifolia* L.) - 67
 Véronique d'Allioni – (*Veronica allionei* Vill.) - 54, 73, 83, 84, 92, 112, 124, 146
 Véronique fausse-Pâquerette – (*Veronica bellidioides* L.) - 96
 Véronique Petit-Chêne – (*Veronica chamaedrys* L.) - 115, 145
 Vesce cracca – (*Vicia cracca* L.) - 28
 Violette des marais – (*Viola palustris* L.) - 62
 Vulpin de Gérard – (*Alopecurus gerardii* Vill.) - PN 1-PN 2 - 24, 28, 40, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 101, 134, 141, 191, 203

Espèces : noms latins

Les lettres et chiffres en gras renvoient aux fiches dans lesquelles les espèces citées sont considérées en tant qu'espèces caractéristiques prédominantes des types ou des sous-types de végétation.

Les autres chiffres renvoient aux pages où les espèces sont citées.

La terminologie retenue est celle de FLORA EUROPAEA

- Achillea millefolium* L. - (*Achillée millefeuille*) - 28, 92, 115, 139
Adenostyles leucophylla (Willd) Reichenb. - (*Adénostyle à feuilles blanches*) - E - 47, 152
Agrostis alpina Scop. - (*Agrostide des Alpes*) - PT 5 - 28, 95, 101, 187
Agrostis rupestris All. - (*Agrostide des rochers*) - PT 5 - 28, 95, 187
Agrostis stolonifera L. - (*Agrostide stolonifère*) - ZH - 28, 61, 196
Agrostis capillaris L. - (*Agrostide vulgaire*) - PI 3 ; PI 4 - 25, 26, 28, 29, 31, 41, 53, 87, 107, 115, 116, 119, 120, 121, 123, 133, 160, 192, 193, 194, 204
Alchemilla pentaphylla L. - (*Alchémille à cinq folioles*) - PN 3-PN 4 - 24, 40, 77, 78, 80, 101, 141, 190
Alchemilla xanthochlora Rothm. - (*Alchémille vulgaire*) - ZH ; PI 3 - 25, 61, 67, 88, 107, 115, 116, 119, 140, 193, 196
Allium schoenoprasum L. - (*Ail civette*) - 62
Alnus viridis (Chaix) DC. - (*Aune vert*) - 57, 159, 160
Alopecurus gerardii Vill. - (*Vulpin de Gérard*) - PN 1-PN 2 - 24, 28, 40, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 101, 134, 141, 191, 203
Anemone narcissiflora L. - (*Anémone à fleurs de Narcisse*) - 123
Antennaria dioica (L.) Gaertner - (*Immortelle dioïque*) - 84
Anthoxanthum odoratum L. - (*Flouve odorante*) - 28, 112
Anthyllis vulneraria L. - (*Anthyllide vulnéraire*) - 28, 84, 137, 138
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel - (*Raisin d'Ours*) - 54, 159
Arenaria ciliata L. - (*Sabline ciliée*) - 84
Arnica montana L. - (*Arnica des montagnes*) - 123, 124, 142
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv.- (*Avoine élevée*) - 28
Asphodelus albus Miller - (*Asphodèle blanche*) - 124
Aster alpinus L. - (*Aster des Alpes*) - 84, 144
Astragalus alpinus L. - (*Astragale des Alpes*) - 28
Astragalus danicus Retz. - (*Astragale du Danemark*) - 28
Astragalus sempervirens Lam. - (*Astragale toujours verte*) - PT 3-PT 4 - 24, 41, 83, 84, 92, 138, 189, 201, 202
Avenula pubescens (Hudson) Dumort. - (*Avoine pubescente*) - 28, 87
Avenula versicolor (Vill.) Lainz - (*Avoine bigarrée*) - 28, 53, 54, 78, 112, 194
Bartsia alpina L. - (*Bartsie des Alpes*) - 48
Bellardiochloa violacea (Bell.) Chiov. - (*Pâturin violet*) - 112, 136
Berardia subacaulis Vill. - (*Béradie à tige courte*) - E - 47
Berberis vulgaris L. - (*Épine-Vinette*) - 89, 109
Betula pendula Roth. - (*Bouleau blanc*) - 57
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv. - (*Brachypode penné*) - PT 2-PI 5 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 29, 31, 41, 70, 87, 88, 89, 108, 109, 123, 124, 136, 161, 189, 193, 203, 204

Briza media L. - (*Brize intermédiaire*) - 28, 87, 135
 Bromus erectus Hudson - (*Brome dressé*) - 28, 88, 135
 Caltha palustris L. - (*Populage des marais*) - 62, 149
 Campanula cenisia L. - (*Campanule du Mont-Cenis*) - E - 47
 Carduus defloratus L. - (*Chardon décapité*) - 84, 144
 Carex curta Good. - (*Carex blanchâtre*) - ZH - 62
 Carex davalliana Sm. - (*Carex de Davall*) - ZH - 62, 196
 Carex nigra (L.) Reichard - (*Carex noir*) - ZH - 62, 196
 Carex panicea L. - (*Carex faux-Panic*) - ZH - 62, 196
 Carex rosae Gilomen - (*Carex de Rosa*) - PT 5 - 24, 41, 95, 96, 97, 146, 187, 202
 Carex sempervirens Vill. - (*Carex toujours vert*) - PN 3-PN 4; PT 2-PI 5; PT 3-PT 4; PI 1; PI 2; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 31, 41, 53, 54, 78, 83, 87, 88, 91, 92, 93, 96, 101, 107, 108, 109, 111, 113, 119, 123, 124, 128, 130, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 201, 202, 203, 204
 Carlina acaulis L. - (*Carline acaule*) - 124, 139
 Carum carvi L. - (*Carum carvi*) - 28
 Centaurea uniflora Turra - (*Centauree à un capitule*) - 124, 138
 Cerastium latifolium L. - (*Céraiste à feuilles larges*) - E - 47, 152
 Chaerophyllum hirsutum L. - (*Chérophylle hérissé*) - 57, 115, 160
 Chenopodium Bonus-Henricus L. - (*Chénopode Bon-Henri*) - RA - 25, 37, 39, 67, 69, 148, 158, 197
 Cirsium spinosissimum L. - (*Cirse épineux*) - RA - 25, 37, 39, 67, 68, 69, 102, 148, 197
 Cotonaster integerrimus Medicus - (*Cotonéaster vulgaire*) - 54, 86
 Dactylis glomerata L. - (*Dactyle aggloméré*) - 28, 67, 115, 117, 133, 145, 197, 204
 Deschampsia cespitosa (L.) Beauv. - (*Canche cespiteuse*) - ZH - 25, 28, 39, 61, 62, 63, 149, 158, 160, 196
 Deschampsia flexuosa (L.) Trin. - (*Canche flexueuse*) - PT 1; PI 4 - 24, 25, 28, 41, 48, 53, 54, 78, 83, 84, 85, 87, 92, 96, 101, 111, 112, 119, 120, 121, 124, 136, 154, 186, 187, 188, 192, 194, 195, 201, 202
 Dianthus pavonius Tausch - (*Oeillet négligé*) - 84, 124
 Doronicum clusii (All.) Tausch - (*Doronique de l'Écluse*) - E - 47, 185
 Doronicum grandiflorum Lam. - (*Doronique à grandes fleurs*) - E - 47, 153, 185
 Dryas octopetala L. - (*Dryade à huit pétales*) - E - 24, 48, 96, 154, 159, 185, 186
 Eleocharis quinqueflora (F.X. Hart) O. Schwartz - (*Scirpe à cinq fleurs*) - ZH - 25, 62
 Empetrum nigrum L. - (*Camarine noire*) - F - 53, 54, 159, 195
 Eriophorum angustifolium Henck. - (*Linaigrette à feuilles étroites*) - ZH - 25, 62, 150, 196
 Eriophorum scheuchzerii Hoppe - (*Linaigrette de Scheuchzer*) - ZH - 25, 62, 150, 196
 Eryngium alpinum L. - (*Panicaut des Alpes*) - 126
 Euphorbia cyparissias L. - (*Euphorbe Petit-Cyprès*) - 115
 Festuca arundinacea Schreber - (*Fétuque élevée*) - 28
 Festuca halleri All. - (*Fétuque de Haller*) - PT 5 - 24, 28, 41, 95, 96, 97, 134, 147, 187, 202
 Festuca ovina L. - (*Fétuque ovine*) - PN 3-PN 4; PT 1; PT 2-PI 5; PT 3-PT 4; PI 1; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 40, 41, 48, 54, 78, 83, 87, 91, 92, 101, 107, 108, 123, 134, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 202
 Festuca paniculata (L.) Sch. et Th. - (*Fétuque paniculée*) - PT 1; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 29, 30, 31, 41, 53, 56, 57, 70, 75, 83, 84, 85, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 134, 158, 160, 161, 187, 188, 193, 194, 202, 204
 Festuca pratensis Hudson - (*Fétuque des prés*) - 28
 Festuca quadriflora Honck. - (*Fétuque naïme*) - E - 24, 28, 47, 48, 50, 83, 96, 134, 154, 185, 186, 187
 Festuca rubra L. - (*Fétuque rouge*) - PN 1-PN 2; PN 3-PN 4; PT 2-PI 5; PI 1; PI 3; PI 4; PI 6-PI 7 - 24, 25, 26, 28, 29, 31, 40, 41, 53, 54, 67, 73, 74, 75, 87, 88, 91, 101, 107, 108, 112, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 134, 160, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 197, 201, 202, 203, 204
 Festuca varia Haenke - (*Fétuque bigarrée*) - PT 1 - 24, 41, 48, 83, 84, 85, 101, 111, 136, 154, 186, 187, 188, 192, 202
 Festuca violacea Schl. - (*Fétuque violette*) - PN 3-PN 4; PT 1; PT 3-PT 4 - 24, 28, 40, 41, 48, 50, 54, 73, 78, 83, 84, 91, 92, 93, 96, 101, 124, 134, 154, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 195, 202, 203
 Gentiana acaulis L. - (*Gentiane acaule*) - 119, 124

Geranium sylvaticum L. - (*Géranium des bois*) - 62, 67, 115, 123, 145
Geum montanum L. - (*Benoîte des montagnes*) - 73, 92, 112, 119, 124, 142
Geum reptans L. - (*Benoîte rampante*) - E - 47, 152, 159, 185
Globularia cordifolia L. - (*Globulaire à feuilles en cœur*) - PT 3-PT 4 - 24, 31, 41, 48, 88, 91, 92, 93, 101, 144, 186, 189, 201, 202
Helianthemum grandiflorum (Scop.) Sch. et Th. - (*Hélianthème à grandes fleurs*) - PI 6-PI 7 - 25, 123, 189, 193, 203, 204
Helianthemum italicum (L.) F.Q. et Rothm. - (*Hélianthème d'Italie*) - 24, 41, 48, 84, 88, 92, 101, 189
Helianthemum nummularium (L.) Miller - (*Hélianthème nummulaire*) - PT 2-PI 5 ; PT 3-PT 4 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 41, 54, 84, 87, 92, 107, 123, 124, 138, 189, 203
Helictotrichon parlatorei (Woods) Pilger - (*Avoine de Parlatore*) - PT 1 - 24, 41, 83, 84, 92, 138, 189, 201, 202
Helictotrichon sedenense (DC.) Holub. - (*Avoine des montagnes*) - PT 1 - 24, 28, 31, 41, 48, 50, 83, 84, 85, 96, 101, 130, 134, 154, 159, 185, 186, 187, 188, 201, 202
Hieracium alpinum L. - (*Épervière des Alpes*) - 96
Hieracium bifidum Kittel - (*Épervière bifide*) - 84
Hieracium glaciale Reyn. - (*Épervière des glaciers*) - 84, 96
Hieracium pilosella L. - (*Épervière piloselle*) - 88, 107, 144
Hippocrepis comosa L. - (*Hippocrépis à toupet*) - 28, 84, 88
Juncus trifidus L. - (*Jonc trifide*) - PT 5 - 24, 31, 41, 95, 96, 97, 101, 147, 187, 202
Juniperus nana Syme - (*Genévrier nain*) - F - 25, 26, 29, 37, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 86, 89, 94, 109, 121, 127, 128, 151, 159, 195, 198, 205
Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori - (*Élyne en épi*) - PT 5 - 24, 28, 31, 41, 95, 96, 97, 101, 130, 146, 187, 202
Koeleria cenisia Reuter - (*Koelérie du Mont-Cenis*) - 28
Koeleria pyramidata (Lam.) Beauv. - (*Koelérie à crêtes*) - 28
Larix decidua Miller - (*Mélèze d'Europe*) - 22, 57, 86, 157
Laserpitium latifolium L. - (*Laser à feuilles larges*) - 123
Lathyrus pratensis L. - (*Gesse des prés*) - 28
Leontodon autumnalis L. - (*Liondent d'automne*) - 28
Leontodon hispidus L. - (*Liondent hérissé*) - 28, 107, 119
Leontodon montanus Lam. - (*Liondent des montagnes*) - E - 47, 50
Leontodon pyrenaicus Gouan - (*Liondent des Pyrénées*) - 53, 54, 73, 78, 101, 112, 119, 142, 190, 194
Leucanthemopsis alpina (L.) Heywood - (*Chrysanthème des Alpes*) - E - 47, 152
Linaria alpina (L.) Miller - (*Linaire des Alpes*) - E - 47, 153
Loiseleuria procumbens (L.) Desv. - (*Loiseleurie couchée*) - 53, 159
Lotus corniculatus L. - (*Lotier corniculé*) - 28, 48, 83, 92, 101, 107, 115, 123, 137, 193
Luzula alpinopilosa (Chaix) Breistr. - (*Luzule spadicee*) - E - 47, 50
Luzula lutea (All.) DC. - (*Luzule jaune*) - 53, 96, 146
Luzula nutans (Vill.) Duv. J. - (*Luzule penchée*) - PT 2-PI 5 ; PI 6-PI 7 - 25, 28, 41, 53, 87, 119, 123, 124, 139, 193, 204
Meum athamanticum Jacq. - (*Fenouil des Alpes*) - PI 6-PI 7 - 25, 28, 31, 41, 53, 62, 115, 119, 123, 124, 140, 193, 204
Minuartia sedoides (L.) Hiern - (*Alsine faux-Sedum*) - 96, 147
Minuartia verna (L.) Hiern - (*Alsine printanière*) - 96
Molinia caerulea (L.) Moench - (*Molinie bleue*) - 25, 28, 62, 150, 196
Narcissus poeticus L. - (*Narcisse des poètes*) - 123
Nardus stricta L. - (*Nard raide*) - PN 3-PN 4 ; PT 2-PI 5 ; PI 2 ; PI 4 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 29, 31, 40, 41, 53, 54, 57, 69, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 87, 92, 101, 102, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 128, 136, 190, 192, 193, 194, 201, 202, 203, 204
Omalotheca supina (L.) DC. - (*Gnaphale couché*) - 78

Onobrychis montana DC. - (*Sainfoin des montagnes*) - PT 3-PT 4 - 24, 28, 29, 31, 41, 83, 91, 92, 93, 94, 101, 128, 137, 189, 203
Oreochloa disticha Link - (*Seslérie distique*) - 28
Oreochloa seslerioides (All.) K. Richter - (*Seslérie du Piémont*) - 28
Oxyria digyna (L.) Hill. - (*Oxyria à deux carpelles*) - E - 47, 152, 185
Oxytropis campestris (L.) DC. - (*Oxytropis des champs*) - 28
Oxytropis lapponica (Wahlenb.) Gay - (*Oxytropis de Laponie*) - 28
Parnassia palustris L. - (*Parnassie des marais*) - 62
Petasites albus (L.) Gaertner - (*Pétasités blanc*) - 160
Phleum alpinum L. - (*Fléole des Alpes*) - PN 1-PN 2; PI 3 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 67, 73, 74, 88, 101, 115, 116, 121, 133, 145, 191, 193, 197, 203, 204
Phleum pratense L. - (*Fléole des prés*) - 28, 117
Phyteuma hemisphaericum L. - (*Raiponce hémisphérique*) - 96, 142
Pinguicula vulgaris L. - (*Grassette vulgaire*) - 62, 150
Pinus uncinata Miller - (*Pin à crochets*) - 22, 57, 86, 89
Plantago alpina L. - (*Plantain des Alpes*) - PN 1-PN 2; PN 3-PN 4; PT 3-PT 4; PI 1; PI 2 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 73, 74, 77, 78, 92, 101, 107, 108, 109, 111, 115, 119, 128, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 201, 202, 203
Plantago atrata Hoppe - (*Plantain des montagnes*) - 28
Plantago serpentina (All.) Arcangeli - (*Plantain serpentin*) - 28, 88
Poa alpina L. - (*Pâturin des Alpes*) - PN 3-PN 4 - 24, 28, 31, 67, 78, 87, 96, 101, 112, 135, 190, 197, 201, 202
Poa cenisia All. - (*Pâturin du Mont-Cenis*) - E - 28, 47, 159
Poa chaixii Vill. - (*Pâturin de Chaix*) - 28, 53, 87, 124, 135
Poa pratensis L. - (*Pâturin des prés*) - 28, 117
Poa supina Schrad. - (*Pâturin couché*) - 28, 67, 197
Poa trivialis L. - (*Pâturin commun*) - 28
Polygonum aviculare L. - (*Renouée des oiseaux*) - RA - 67, 148, 197
Polygonum bistorta L. - (*Renouée bistorte*) - 62, 115, 140
Polygonum viviparum L. - (*Renouée vivipare*) - 48, 53, 107, 146
Potentilla aurea L. - (*Potentille dorée*) - 78, 112, 119, 143
Potentilla crantzii (Crantz) Beck - (*Potentille de Crantz*) - 92, 107
Potentilla erecta (L.) Räscher - (*Potentille dressée*) - ZH - 53, 61, 119, 124, 149, 196
Potentilla grandiflora L. - (*Potentille à grandes fleurs*) - 83, 84, 92, 112, 124, 143
Potentilla valderia L. - (*Potentille de Valdiéri*) - 84
Primula farinosa L. - (*Primevère farineuse*) - 62
Prunus spinosa L. - (*Prunier épineux*) - 89
Pulmonaria angustifolia L. - (*Pulmonaire à feuilles étroites*) - 123
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre - (*Pulsatille des Alpes*) - 123
Ranunculus aconitifolius L. - (*Renoncule à feuilles d'Aconit*) - ZH - 25, 39, 61, 62, 149, 196
Ranunculus acris L. - (*Renoncule âcre*) - 62, 67, 88, 115, 119, 140
Ranunculus glacialis L. - (*Renoncule des glaciers*) - E - 47, 152
Ranunculus pyrenaicus L. - (*Renoncule des Pyrénées*) - PN 1-PN 2 - 24, 40, 73, 112, 141, 191, 203
Ranunculus seguieri Vill. - (*Renoncule de Séguier*) - E - 47
Rhamnus pumilus Turra - (*Nerprun nain*) - 86
Rhododendron ferrugineum L. - (*Rhododendron ferrugineux*) - F - 25, 26, 29, 37, 39, 53, 54, 55, 56, 57, 86, 128, 151, 159, 195, 198, 205
Ribes uva-crispa L. - (*Groseiller épineux*) - 89
Rosa canina L. - (*Églantier*) - 89, 109
Rosa pendulina L. - (*Rosier des Alpes*) - 86, 89, 109
Rumex acetosa L. - (*Rumex oseille*) - ZH - 61, 196
Rumex alpinus L. - (*Rumex des Alpes*) - RA - 25, 67, 148, 197

Sagina glabra (Willd.) Fenzl - (*Sagine glabre*) - PN 3-PN 4 - 78, 101, 190
Salix herbacea L. - (*Saule herbacé*) - PN 3-PN 4 - 24, 40, 53, 77, 78, 80, 101, 102, 141, 190, 194, 201, 202
Salix reticulata L. - (*Saule réticulé*) - E - 47, 154, 185
Salix retusa L. - (*Saule émoussé*) - E - 47, 53, 96, 101, 154, 185, 187, 194
Salix serpyllifolia Scop. - (*Saule à feuilles de Serpolet*) - 96, 187
Saxifraga oppositifolia L. - (*Saxifrage à feuilles opposées*) - E - 47, 48, 153, 185
Scirpus cespitosus L. - (*Scirpe gazonnant*) - ZH - 25, 62, 150, 196
Scutellaria alpina L. - (*Scutellaire des Alpes*) - 84, 144
Sempervivum arachnoideum L. - (*Joubarbe à toiles d'araignée*) - 96, 143
Sesleria albicans Kit. ex Schultes - (*Seslérie bleue*) - PT 1 ; PT 3-PT 4 - 24, 28, 31, 41, 48, 50, 83, 84, 85, 87, 91, 92, 93, 96, 101, 124, 130, 135, 154, 159, 186, 187, 188, 189, 202, 203
Sibbaldia procumbens L. - (*Sibbaldie couchée*) - 73, 78
Silene acaulis (L.) Jacq. - (*Silène acaule*) - 96, 147
Silene nutans L. - (*Silène penché*) - 84
Swertia perennis L. - (*Swertie vivace*) - 62, 150
Taraxacum officinale Weber - (*Pissenlit officinal*) - 28, 67, 115, 145
Thlaspi rotundifolium (L.) Gaud. - (*Tabouret à feuilles rondes*) - E - 47, 153, 185
Thymus serpyllum L. - (*Thym serpolet*) - 83, 88, 92, 101, 124, 139, 186
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb. - (*Tofieldie à calicule*) - 62
Tragopogon pratensis L. - (*Salsifis des prés*) - 28
Trifolium alpestre L. - (*Trèfle alpestre*) - 28, 124, 137, 139
Trifolium alpinum L. - (*Trèfle alpin*) - PN 3-PN 4 ; PI 2 ; PI 6-PI 7 - 24, 25, 28, 31, 40, 41, 77, 78, 79, 96, 101, 111, 112, 113, 114, 123, 124, 128, 137, 190, 192, 193, 202, 203, 204
Trifolium badium Schreber - (*Trèfle bai*) - 28
Trifolium montanum L. - (*Trèfle des montagnes*) - 28, 107, 124, 137
Trifolium pallescens Schreber - (*Trèfle pâle*) - 28
Trifolium pratense L. - (*Trèfle des prés*) - 28, 88, 107, 115, 117, 119, 137
Trifolium repens L. - (*Trèfle rampant*) - 28, 67, 115, 117, 137, 145
Trifolium thalii Vill. - (*Trèfle de Thal*) - PN 1-PN 2 ; PN 3-PN 4 - 24, 28, 31, 40, 67, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 101, 137, 141, 190, 191, 197, 202, 203
Trisetum distichophyllum (Vill.) Beauv. - (*Avoine distique*) - E - 28, 47, 134, 153, 159, 185
Trisetum flavescens (L.) Beauv. - (*Avoine jaunâtre*) - PI 3 - 25, 28, 31, 41, 67, 88, 115, 116, 117, 121, 133, 145, 193, 204
Trollius europaeus L. - (*Trolle d'Europe*) - 62, 149
Urtica dioica L. - (*Ortie dioïque*) - RA - 67, 148, 197
Vaccinium myrtillus L. - (*Airelle myrtille*) - F - 25, 53, 54, 151, 194, 195, 205
Vaccinium uliginosum L. - (*Airelle des marais*) - F - 25, 53, 54, 55, 56, 101, 114, 129, 151, 194, 195, 205
Vaccinium vitis-idaea L. - (*Airelle Vigne du Mont-Ida*) - F - 53, 54, 151, 195
Veronica allionei Vill. - (*Véronique d'Allioni*) - 54, 73, 83, 84, 92, 112, 124, 146
Veronica bellidioides L. - (*Véronique fausse-Pâquerette*) - 96
Veronica chamaedrys L. - (*Véronique Petit-Chêne*) - 115, 145
Veronica serpyllifolia L. - (*Véronique à feuilles de Serpolet*) - 67
Vicia cracca L. - (*Vesce cracca*) - 28
Viola palustris L. - (*Violette des marais*) - 62

Groupements végétaux

Les chiffres renvoient aux pages où les groupements - ALLIANCES et Associations végétales - sont cités.

- ANDROSACION ALPINAЕ Br.-Bl. 48, 130
ARABIDION COERULEAE Br.-Bl. 48
Berardio - *Brassicetum repandae* Guinochet 48
CALTHION Tx. 62
CARICION CURVULAE Br.-Bl. 96
CARICION DAVALLIANAЕ Klika 62, 130
CARICION FERRUGINEAE Br.-Bl. 74, 78, 130
CARICION FUSCAЕ W.Koch 62
Chenopodium subalpinum Br.-Bl. 68
Festuceto - *Potentilletum valderiae* Guinochet 84, 101
Festuceto - *Trifolietum thalii* (Rübel) Br.-Bl. 74, 78
Festucetum halleri Br.-Bl. 96
Festucetum spadiceae austro-occidentale Lacoste 84, 124
FESTUCION VARIAЕ Br.-Bl. 54, 84, 92, 101, 108, 124
JUNIPERION NANAE Br.-Bl. 54, 130
Leontidetum montani Jenny-Lips 48
LOISELEURIO - VACCINION Br.-Bl. 54, 130
Mesobrometum brachypodietosum Lacoste 88
MESOBROMION Br.-Bl. et Moor 88
Nardetum alpigenum Br.-Bl. 119
NARDION STRICTAE Br.-Bl. 54, 74, 78, 92, 101, 108, 112, 119
Oxyrietum digynae Br.-Bl. 48
OXYTROPO - ELYNION Br.-Bl. 96, 101
Ranunculeto - *Alopecuretum gerardi* (Lippmaa) Guinochet 74, 78, 101
RHODODENDRO - VACCINION Br.-Bl. 54, 130
Rosaeo - *Elynetum* Gensac 96, 101
RUMICION ALPINI (Rübel) Klika 68
Salicetum herbaceae Br.-Bl. 78, 101
Salicetum retuso-reticulatae Br.-Bl. 48
SALICION HERBACEAE Br.-Bl. 78, 101
Sempervireto - *Trifolietum* Gensac 112
Sesleriето - *Avenetum montanae* Lippmaa 48, 84, 92, 101, 130
Sesleriето - *Semperviretum* Br.-Bl. 92, 130
SESLERION VARIAЕ Br.-Bl. 48, 84, 92, 101, 108
Thlaspeetum rotundifolii austro-occidentale Guinochet 48
THLASPION ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 48, 130
TRISETO - POLYGONION BISTORTAE Br.-Bl. et Tx. 116
VACCINIO - PICEION Br.-Bl. 54

Bibliographie

Flores

- BONNIER G. - 1990. *La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier*. Réédition, Éd. Belin, Paris.
- CAPUTA J. - 1967. *Les plantes fourragères*. Éd. Payot, Lausanne ; La Maison Rustique, Paris.
- COSTE H. - 1937. *Flore descriptive et illustrée de la France*. 3 tomes, Éd. Librairie des Sciences et des Arts, Paris.
- DORÉE A. - 1995. *Flore pastorale de montagne. Tome 1 : les graminées, clé de détermination au stade végétatif, description et qualité fourragère*. Éd. Cemagref-Boubée, Paris.
- DORÉE A. - 1999. *Flore pastorale de montagne. Tome 2 : les légumineuses et autres plantes fourragères, clé de détermination au stade végétatif, description et qualité fourragère*. Éd. Cemagref, Paris.
- FOURNIER P. - 1961. *Les quatre flores de France*. Éd. Lechevalier, Paris.
- GUINOCHET M., DE VILMORIN R. - 1984. *Flore de France*. 5 tomes, Éd. CNRS, Paris.
- TUTIN T.G. ET AL. - 1980. *Flora Europaea*. 5 tomes, University Press, Cambridge.

Quelques ouvrages et publications de référence

- AUBERT G., BOREL L., LAVAGNE A., MOUTTE P. - 1965. Feuille d'Embrun-Est (XXXV-38). Élaboration d'une carte à moyenne échelle (1/50 000) à partir de levés exécutés à grande échelle (1/20 000). *Documents pour la carte de la végétation des Alpes*, Grenoble, tome 3, 61-86.
- ARCHILOQUE A., BOREL L., DEVAUX J-P. - 1980. Carte phytosociologique d'Allos au 1/50 000 (feuille XXXV-40). *Rev. Biol. Écol. Médit.* 7, 4 : 211-248.
- BARBERO M. - 1972. Études phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles, subalpines et mésogéennes des Alpes maritimes et ligures. Thèse, Marseille, 418 p.
- BARBERO M. - 1988. Carte de la végétation du Parc National du Mercantour au 1/100 000 ; représentation des séries dynamiques et des évolutions potentielles. *Écol. Médit.*
- BERNARD-BRUNET J., JOUGLET J-P., GORIUS H. - 1993. Cartographie thématique des milieux pastoraux en zone de montagne à partir de données satellitales, aspects méthodologiques. *Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection*, n° 129, 29-34.
- BERNARD-LAURENT A. - 1981. Biologie du Tétrás lyre, *Lyrurus tetrix*, dans les Alpes françaises : la sélection de l'habitat par les poules. Thèse, Montpellier, 220 p.
- BORNARD A., COZIC P. - 1998. Milieux pâturés d'altitude. II Intérêts multiples de ces milieux gérés par le pâturage domestique. *Fourrages*, n° 153, 81-95.
- BRAUN-BLANQUET J. - 1954. La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. *SIGMA* Montpellier, n° 125, 72 p.
- CEMAGREF - 1983. (ouvrage collectif sous la coordination de M. DUBOST et J. BERNARD-BRUNET) *Pastoralisme montagnard - Recherche en Briançonnais*. Éd. Cemagref-INERM, Grenoble, n° 188, 167 p.
- CEMAGREF - 1987. (ouvrage collectif sous la coordination de A. BORNARD et M. DUBOST) *Exploitation de pelouses et landes subalpines par des bovins et des ovins*. Éd. Cemagref-ERM, Grenoble, n° 211, 245 p.

- CEMAGREF, CERPAM, INRA-SAD, PARC DES ÉCRINS - 1996. (ouvrage collectif sous la coordination du Parc des Écrins) *Diagnostic pastoral en alpage*. Éd. CERPAM, 59 p. et annexes.
- CERPAM - 1996. (ouvrage collectif sous la coordination de L. GARDE) *Guide pastoral des espaces naturels du Sud-Est de la France*. Éd. CERPAM et Méthodes et Communication, 254 p.
- CHAS E. - 1994. *Atlas de la flore des Hautes-Alpes*. Éd. Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charance, Conservatoire des espaces naturels de Provence et des Alpes du Sud, Parc National des Écrins, 816 p.
- CHERPEAU A. - 1996. Télédétection et agro-écologie, un essai de cartographie destinée à la gestion des milieux herbacés de haute montagne - Application au Parc National des Écrins. Thèse, Grenoble, 209 p.
- COZIC P., BORNARD A. - 1998. Milieux pâturés d'altitude. I Des milieux spécifiques : l'apport d'une approche agro-écologique pour leur gestion. *Fourrages*, n° 153, 69-74.
- DAGET P., POISSONET J. - 1969. *Analyse phytologique des prairies - applications agronomiques*. Éd. CNRS-CEPE Montpellier, doc. 48, 67 p.
- DALMAS J-P. - 1972. Études phytosociologique et écologique de l'étage alpin des Alpes sud-occidentales françaises et plus particulièrement de la région de Vars-Escreins (Hautes-Alpes). Thèse, Marseille, 173 p.
- DELPECH R. - 1976. Recherches sur la végétation des alpages : inventaire et typologie, utilisation, potentialités, valeur bio-indicatrice, dynamique et expérimentation. *Trav. Scient. du Parc de la Vanoise*, VII, 69-90.
- DELPECH R. - 1977. Recherches documentaires sur la productivité herbagère des alpages de haute montagne. *Trav. Scient. du Parc de la Vanoise*, VIII, 41-65.
- DORÉE A. - 1996. *Le débroussaillage d'une lande à Rhododendron ferrugineum L. - son impact sur les formations végétales ligneuses et herbacées (1982-1995) - alpage de La Lavine (La Chapelle en Valgaudemar, Hautes-Alpes)*. Éd. Cemagref - Parc National des Écrins, 19 p.
- ELLISON L., BERNARD-LAURENT A., CORTI R., GINDRE R., MAGNANIY. - 1984. *Le Tétrás lyre, Lyrurus tetrix L. : dynamique des populations, chasse et biotope de reproduction dans les Alpes françaises*. Éd. Office National de la Chasse, Paris, 80 p.
- ERNOULT C., DOBREMEZ L., LABONNE S., FAVIER G. - 1997. *Évolution des activités dans les espaces pastoraux du Parc National des Écrins (1972-1995)*. Éd. Cemagref-AMM, Grenoble, 91 p. et annexes.
- ERNOULT C., DOBREMEZ L., VERNET D., FAVIER G. - 1999. *Évolution des activités dans les espaces pastoraux du Parc National du Mercantour (1972-1997)*. Éd. Cemagref-AMM, Grenoble, (à paraître).
- DUCHAUFOR P. - 1970. *Précis de pédologie*. Éd. Masson, Paris, 481 p.
- DUCHAUFOR P., GILOT J-C. - 1966. Étude d'une chaîne de sols de l'étage alpin (Col du Galibier) et ses relations avec la végétation. *Oecologia Pl.* 1, 3, 253-274.
- FAVARGER C., ROBERT P-A. - 1966. *Flore et végétation des Alpes. Tome 1 : étage alpin, 295 p. ; tome 2 : étage subalpin, 301 p.* Éd. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- GUINOCHET M. - 1938. Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Thèse, Lyon, 458 p.
- GUINOCHET M. - 1970. Clé des classes, ordres et alliances phytosociologiques de la France. *Naturalia monspeliensia, série Bot.*, fasc. 21, 79-119.
- GUINOCHET M. - 1973. *Phytosociologie*. Éd. Masson, Paris, 226 p.
- HUXLEY A. - 1975. *Fleurs de montagne*. Éd. Nathan, Paris, 467 p.
- JACQUIER C., JOUGLET J-P. - 1976. *Recherches sur les écosystèmes montagnards - méthode d'analyse globale et quantitative - application à la productivité des pâturages de haute altitude*. Éd. Cemagref-INERM, Grenoble, n° 98, 405 p.

- JOUGLET J-P, BERNARD-BRUNET J., DUBOST M. - 1982. Phénologie de quelques espèces des pelouses subalpines et alpines du Briançonnais. *Fourrages*, n° 92, 67-90.
- JOUGLET J-P, DORÉE A. - 1991. Les pelouses à Fétuque paniculée, un enjeu pour les Alpes du Sud. Actes du 4^{ème} Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier, 481-484.
- JOUGLET J-P, BORNARD A., DUBOST M. - 1992. *Éléments de pastoralisme montagnard, Tome 1 : Végétation, Équipements*. Éd. Cemagref. Col. Études-Montagne, n°3, Paris, 107 p.
- JOUGLET J-P. - 1995. *Approches simplifiées du potentiel fourrager en zone supraforestière*. Éd. Cemagref-ERM, 32 p. et annexes.
- JOUGLET J-P. - 1996. *Du faciès de végétation au plan de pâturage – une approche agro-écologique des pâturages d'altitude – application au domaine pastoral du Merle (Alpes-Maritimes)*, Cemagref-AMM, 110 p.
- LACOSTE A. - 1975. La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). *Phytocoenologie* 3, 83-345.
- LACOSTE A., SALANON R. - 1978. *Éléments de biogéographie et d'écologie*. Éd. Nathan, Paris, 189 p.
- LAMBERTIN M. - 1987. Les écosystèmes d'altitude et le pâturage ovin - Éléments pour la gestion d'un alpage. Thèse, Montpellier, 167 p.
- LAVAGNE A., ARCHILOQUE A., BOREL L., DEVAUX J-P, MOUTTE P., CADEL G. - 1983. La végétation du Parc Naturel du Queyras. Carte phytogéographique au 1/50 000. *Rev. Biol. Écol. Médit.* X, 175-248.
- LAZARE J-J. - 1978. Clé de détermination des associations végétales des étages alpin et subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes), 22 p.
- MELOT G., JOUVION P. - 1990. *Recensement des unités pastorales en 1983*. Éd. Ministère de l'agriculture - SCEES, Paris, 137 p. et annexes.
- MOLINIER R., PONS A. - 1955. Contribution à l'étude des groupements végétaux du Lautaret et du versant sud du Galibier (Hautes-Alpes). *Bull. Soc. Scient. du Dauphiné*, 69, 2-19.
- NÈGRE R. - 1950. Contribution à l'étude phytosociologique de l'Oisans ; la haute vallée du Vénéon (Massif Meije - Écrins - Pelvoux). *Phyton*, 2, 1-3, 23-50.
- NÉTIEN G., QUANTIN A. - 1953. Contribution à l'étude des associations végétales des Alpes de l'Oisans. *Ann. Sc. Univ. Besançon*, 8, 2, 94-155.
- OZENDA P. - 1981. *Végétation des Alpes sud-occidentales*. Éd. CNRS, Paris, 258 p.
- OZENDA P. - 1982. *Les végétaux dans la biosphère*. Éd. Doin, Paris, 431 p.
- OZENDA P. - 1985. *La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen*. Éd. Masson, Paris, 311 p.
- PARC NATIONAL DES ÉCRINS, OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE - 1999. *Le Tétralyre et l'exploitation pastorale de la montagne*. Éd. PNE/ONC, 19 p. (à paraître).
- VERNET D., ERNOULT C. - 1997. *Usages et activités dans les espaces pastoraux du Parc National du Mercantour*. Éd. Cemagref-AMM, Grenoble, 46 p.

Annexes

Typologies des végétations supraforestières des Alpes du Sud

Valeur pastorale (VP) - potentiel fourrager (UFL/ha)

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
ÉBOULIS								
- <i>Éboulis peu colonisés et non stabilisés</i>			1. <i>Éboulis peu colonisés et non stabilisés</i> par une végétation plus ou moins sporadique (Rec' < 20 %), composée d'espèces pionnières telles que le TABOURET à FEUILLES RONDES, la BENOÎTE RAMPANTE, L'AVOINE DES MONTAGNES et les FÊTUQUES VIOLETTE OU NAINES	< 2	< 40	1. <i>Éboulis peu colonisés et non stabilisés</i> (Rec' < 20 %), par diverses espèces pionnières	< 2	< 40
1. à végétation très sporadique (Rec' < 10 %), composée d'espèces pionnières : THLASPI ROTUNDIFOLIUM, DORONICUM GRANDIFLORUM ou CLUSII, GEUM REPTANS OXYRIA DIGINA	# 0	# 0						
2. à végétation moins sporadique (Rec' : 10 à 20 %), surtout graminéenne : FESTUCA VIOLACEA ou QUADRIFLORA, TRisetum DISTICHOPHYLLUM, HELICTOTRICHON SEDENENSE	< 2	< 40						
- <i>Éboulis assez bien végétalisés et stabilisés</i> (Rec' : 20 à 50 %)			- <i>Éboulis assez bien végétalisés et stabilisés</i> (Rec' : 20 à 50 %)			2. <i>Éboulis assez bien végétalisés et stabilisés</i> (Rec' : 20 à 50 %), par des espèces ligneuses (SAULES RAMPANTS) ou semi-ligneuses (DRYADE) ou par des graminées (AVOINE, SESLÉRIE, CANCHE et diverses FÊTUQUES)	2-10	40-220
3. à SALIX RETUSA et/ou RETICULATA DRYAS OCTOPETALA SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA	2-5	40-110	2. à SAULES RAMPANTS et/ou DRYADE à HUIT PÉTALES	2-5	40-110			

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
ÉBOULIS (suite)								
4. à DRYAS OCTOPETALA SESLERIA ALBICANS GLOBULARIA CORDIFOLIA	3-5	60-110						
5. à DESCHAMPSIA FLEXUOSA FESTUCA VIOLACEA THYMUS SERPYLLUM	5-8	110-170	3. à graminées souvent disposées en festons : AVOINE DES MONTAGNES, SESLÉRIE BLEUE CANCHE FLEXUEUSE FÉTUQUES OVINE, NAINÉ, VIOLETTE, BIGARRÉE	2-10	40-220			
6. à HELICTOTRICHON SEDENENSE, THYMUS SERPYLLUM, SESLERIA ALBICANS, FESTUCA OVINA, QUADRIFLORA OU VARIA	2-7	40-150						
7. à SESLERIA ALBICANS HELICTOTRICHON SEDENENSE THYMUS SERPYLLUM FESTUCA OVINA, VARIA OU QUADRIFLORA	4-9	90-200						

ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE THERMIQUE								
- Pelouses alpines des croupes ventées			- Pelouses alpines des croupes ventées			3. Pelouses alpines des croupes ventées	5-15	110-330
8. à KOBRESIA MYOSUROIDES SALIX RETUSA OU SERPYLLIFOLIA AGROSTIS ALPINA	5-10	110-220	4. à ÉLYNE EN ÉPI et/ou CAREX DE ROSA, AGROSTIDE DES ALPES FÉTUQUE VIOLETTE	5-15	110-330	espèces dominantes : CAREX DE ROSA, ÉLYNE EN ÉPI JONC TRIFIDE, FÉTUQUE DE HALLER		
9. à CAREX ROSAE AGROSTIS ALPINA, KOBRESIA MYOSUROIDES	5-10	110-220						
10. à KOBRESIA MYOSUROIDES FESTUCA VIOLACEA, CAREX SEMPERVIRENS	12-18	260-400						
11. à FESTUCA HALLERI JUNCUS TRIFIDUS, AGROSTIS RUPESTRIS	5-13	110-290	5. à JONC TRIFIDE, FÉTUQUE DE HALLER, AGROSTIDE DES ROCHERS	5-10	110-220			
-Pelouses subalpines ou alpines ouvertes, en gradins ou festons sur pentes fortes (> 50 %)			-Pelouses subalpines ou alpines ouvertes, en gradins ou festons sur pentes fortes (> 50 %)			4. Pelouses subalpines ou alpines ouvertes sur pentes fortes (> 50 %), avec formation de gradins ou de festons espèces dominantes :	10-15	220-330 (alpin)
12. à SESLERIA ALBICANS HELICOTRICHON SEDENENSE FESTUCA OVINA	9-16	300-530	6. à SESLÉRIE BLEUE FÉTUQUE OVINE OU NAINÉ AVOINE DES MONTAGNES	10-15	330-500 (subalpin)	AVOINE DES MONTAGNES ou de PARIATORE, SESLÉRIE BLEUE, CANCHE FLEXUEUSE, FÉTUQUE OVINE, NAINÉ, VIOLETTE, PANICULÉE OU BIGARRÉE		330-500 (subalpin)
13. à FESTUCA QUADRIFLORA SESLERIA ALBICANS, FESTUCA OVINA	7-12	150-260			220-330 (alpin)			

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE THERMIQUE (suite)								
14. à FESTUCA VARIA DESCHAMPSIA FLEXUOSA FESTUCA VIOLACEA	7-12	150-260	7. à FÊTUQUE BIGARRÉE FÊTUQUE VIOLETTE CANCHE FLEXUEUSE AVOINE DES MONTAGNES	10-15	330-500 (subalpin) 220-330 (alpin)			
15. à FESTUCA VIOLACEA DESCHAMPSIA FLEXUOSA HELICOTRICHON SEDENENSE	8-17	180-370						
16. à FESTUCA PANICULATA HELICOTRICHON PARLATOREI FESTUCA VIOLACEA	10-15	330-500	8. à FÊTUQUE PANICULÉE AVOINE DE PARLATORE FÊTUQUE VIOLETTE	10-15	330-500			
<i>-Pelouses subalpines ou alpines, peu ou pas ouvertes, sur pentes moyennes (30 à 50 %)</i>			<i>-Pelouses subalpines ou alpines, peu ou pas ouvertes, sur pentes moyennes (30 à 50%)</i>			<i>-Pelouses subalpines ou alpines, peu ou pas ouvertes, sur pentes moyennes (30 à 50%)</i>		
17. à CAREX SEMPERVIRENS SESLERIA ALBICANS FESTUCA OVINA et/ou RUBRA	15-20	500-660	9. à CAREX TOUJOURS VERT SESLÉRIE BLEUE	15-20	500-660	5. à CAREX TOUJOURS VERT et/ou SESLÉRIE BLEUE FÊTUQUE VIOLETTE SAINFOIN DES MONTAGNES	15-25	500-1100
18. à FESTUCA VIOLACEA PLANTAGO ALPINA CAREX SEMPERVIRENS	15-20	500-660	10. à FÊTUQUE VIOLETTE	15-20	500-660			

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE THERMIQUE (suite)								
19. à ONOBRUCHIS MONTANA FESTUCA OVINA OU VIOLACEA HELIANTHEMUM NUMMULARIUM OU ITALICUM	19-27	840-1190	11. à SAINFOIN DES MONTAGNES	20-25	880-1100			
20. à HELIANTHEMUM NUMMULARIUM OU GRANDIFLORUM FESTUCA OVINA OU VIOLACEA SESLERIA ALBICANS	12-18	400-590	12. à HÉLIANTHÈME NUMMULAIRE OU à GRANDES FLEURS	10-15	330-500	6. à HÉLIANTHÈME et/ou GLOBULAIRE, ASTRAGALE	5-15	160-500
21. à GLOBULARIA CORDIFOLIA CAREX SEMPERVIRENS PLANTAGO ALPINA	9-14	300-460	13. à GLOBULAIRE À FEUILLES EN CŒUR et/ou ASTRAGALE TOUJOURS VERTÉ	5-15	160-500			
22. ASTRAGALUS SEMPERVIRENS FESTUCA OVINA HELIANTHEMUM ITALICUM	5-10	160-330						
- Pelouses subalpines denses, sur pentes moyennes (30 à 50%)			14. Pelouses subalpines denses, sur pentes moyennes (30 à 50%) à BRACHYPODE PENNÉ	10-15	330-500	7. Pelouses subalpines denses, sur pentes moyennes (30 à 50%) à BRACHYPODE PENNÉ	10-15	330-500
23. à BRACHYPODIUM PINNATUM CAREX SEMPERVIRENS HELIANTHEMUM NUMMULARIUM	12-17	400-560						

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE NIVAL								
- <i>Pelouses alpines</i>			- <i>Pelouses alpines</i>			8. <i>Pelouses alpines des combes et des dépressions</i>	5-15	110-330
24. à SALIX HERBACEA PLANTAGO ALPINA SAGINA GLABRA	5-10	110-220	15. à PLANTAIN DES ALPES SAULE HERBACÉ ALCHÉMILLE À CINQ FOLIOLES	5-15	110-330	à PLANTAIN DES ALPES SAULE HERBACÉ ALCHÉMILLE À CINQ FOLIOLES		
25. à PLANTAGO ALPINA ALCHEMILLA PENTAPHYLLEA LEONTODON PYRENAICUS	10-15	220-330						
26. à PLANTAGO ALPINA SAGINA GLABRA FESTUCA VIOLACEA OU OVINA	14-19	310-420	16. à PLANTAIN DES ALPES et/ou SAGINE GLABRE FÉTUQUE VIOLETTE OU OVINE NARD RAIDE, TRÈFLE DE THAL	15-20	330-440	9. <i>Pelouses alpines des replats</i> à PLANTAIN DES ALPES, NARD RAIDE, TRÈFLE ALPIN OU DE THAL, PÂTURIN DES ALPES, FÉTUQUE VIOLETTE, ROUGE OU OVINE, CAREX TOUJOURS VERT	15-25	330-550
27. à NARDUS STRICTA TRIFOLIUM THALII SAGINA GLABRA	15-20	330-440						
28. FESTUCA RUBRA OU OVINA TRIFOLIUM THALII POA ALPINA	20-24	440-530	17. à FÉTUQUE ROUGE OU OVINE TRÈFLE DE THAL PÂTURIN DES ALPES	20-25	440-550			
29. à PLANTAGO ALPINA TRIFOLIUM ALPINUM CAREX SEMPERVIRENS	18-23	400-500	18. à PLANTAIN DES ALPES TRÈFLE ALPIN CAREX TOUJOURS VERT	15-25	330-550			

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE NIVAL (suite)								
- <i>Pelouses subalpines ou alpines</i>			- <i>Pelouses subalpines ou alpines</i>			<i>10. Pelouses subalpines ou alpines des combes à neige</i>	15-20	500-660
30. à PLANTAGO ALPINA ALOPECURUS GERARDI, RANUNCULUS PYRENAEUS	15-20	500-660	19. à PLANTAIN DES ALPES VULPIN DE GÉRARD RENONCULE DES PYRÉNÉES	15-20	500-660	à PLANTAIN DES ALPES, VULPIN DE GÉRARD, RENONCULE DES PYRÉNÉES		
31. à PLANTAGO ALPINA ALOPECURUS GERARDI FESTUCA RUBRA	20-27	660-890	20. à PLANTAIN DES ALPES VULPIN DE GÉRARD FÉTUQUE ROUGE	20-25	660-820	<i>11. Pelouses subalpines ou alpines des fonds de vallons</i> à FÉTUQUE ROUGE ou OVINE, PLANTAIN DES ALPES, TRÈFLE DE THAL, VULPIN DE GÉRARD, FLÉOLE DES ALPES	20-30	660-990
32. à PLANTAGO ALPINA TRIFOLIUM THALII, FESTUCA RUBRA et/ou OVINA, PHLEUM ALPINUM	24-31	790-1020	21. à PLANTAIN DES ALPES TRÈFLE DE THAL, FÉTUQUE ROUGE et/ou OVINE, FLÉOLE DES ALPES	25-30	820-990			

ÉCOFACIÈS	V P	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	V P	UFL/ha
PELOUSES DE MODE INTERMÉDIAIRE								
- <i>Pelouses alpines</i>			- <i>Pelouses alpines</i>			12. Pelouses alpines sur replats et pentes faibles (<30%) à NARD RAIDE	10-25	330-820
33. à NARDUS STRICTA CAREX SEMPERVIRENS, PLANTAGO ALPINA	10-16	330-530	22. à NARD RAIDE CAREX TOUJOURS VERT, PLANTAIN DES ALPES	10-15	330-500	CAREX TOUJOURS VERT, TRÈFLE ALPIN		
34. à TRIFOLIUM ALPINUM CAREX SEMPERVIRENS, NARDUS STRICTA	17-26	560-860	23. à TRÈFLE ALPIN NARD RAIDE, CAREX TOUJOURS VERT	15-25	500-820			
35. NARDUS STRICTA TRIFOLIUM ALPINUM, FESTUCA VARIA	14-18	460-600						
<i>Pelouses subalpines</i>			- <i>Pelouses subalpines</i>			13. Pelouses subalpines rases à CAREX TOUJOURS VERT et PLANTAIN DES ALPES	15-25	500-820
36. à CAREX SEMPERVIRENS PLANTAGO ALPINA FESTUCA OVINA	15-21	500-690	24. à CAREX TOUJOURS VERT PLANTAIN DES ALPES FÉTUQUE OVINE	15-20	500-660			
37. à PLANTAGO ALPINA FESTUCA RUBRA CAREX SEMPERVIRENS	19-24	630-790	25. à PLANTAIN DES ALPES FÉTUQUE ROUGE CAREX TOUJOURS VERT	20-25	660-820			
38. à NARDUS STRICTA FESTUCA RUBRA DESCHAMPSIA FLEXUOSA	15-22	500-730	26. à NARD RAIDE (très dense) et FÉTUQUE ROUGE	15-20	500-660	14. Nardaies subalpines	15-25	500-820
39. à FESTUCA RUBRA NARDUS STRICTA AGROSTIS CAPILLARIS	18-25	590-820	27. à FÉTUQUE ROUGE et NARD RAIDE (peu dense)	20-25	660-820			

ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha
PELOUSES DE MODE INTERMÉDIAIRE (suite)								
40. à BRACHYPODIUM PINNATUM FESTUCA RUBRA, NARDUS STRICTA	22-28	730-920	28. à BRACHYPODE PENNÉ et FÊTUQUE ROUGE	20-25	660-820	15. <i>Pelouses subalpines denses</i> à BRACHYPODE PENNÉ	20-25	660-820
41. à FESTUCA RUBRA, AGROSTIS CAPILLARIS ALCHEMILLA XANTHOCHLORA	24-30	1060-1320	29. à FÊTUQUE ROUGE et AGROSTIDE VULGAIRE	25-35	1100-1540	16. <i>Pelouses subalpines denses</i> à FÊTUQUE ROUGE	25-40	1100-1760
42. FESTUCA RUBRA, AGROSTIS CAPILLARIS LOTUS CORNICULATUS	27-37	1190-1630						
43. à FESTUCA RUBRA PHLEUM ALPINUM TRISETUM FLAVESCENS	34-43	1500-1890	30. à FÊTUQUE ROUGE et FLÉOLE DES ALPES	30-40	1320-1760			
44. à FESTUCA PANICULATA BRACHYPODIUM PINNATUM LUZULA NUTANS	16-22	530-730	31. à FÊTUQUE PANICULÉE et/ou NARD RAIDE BRACHYPODE PENNÉ LUZULE PENCHÉE TRÈFLE ALPIN	15-20	500-660	17. <i>Pelouses subalpines méso-xérophiles hautes</i> à FÊTUQUE PANICULÉE et/ou NARD RAIDE, TRÈFLE ALPIN CAREX TOUJOURS VERT, BRACHYPODE PENNÉ LUZULE PENCHÉE, HÉLIANTHÈME À GRANDES FLEURS	10-20	330-660
45. à FESTUCA PANICULATA NARDUS STRICTA, TRIFOLIUM ALPINUM	14-22	460-730						
46. à FESTUCA PANICULATA CAREX SEMPERVIRENS HÉLIANTHEMUM GRANDIFLORUM	12-19	400-630	32. à FÊTUQUE PANICULÉE CAREX TOUJOURS VERT HÉLIANTHÈME À GRANDES FLEURS	10-20	330-660			
47. à FESTUCA PANICULATA FESTUCA RUBRA, MEUM ATHAMANTICUM	18-26	590-860	33. à FÊTUQUE PANICULÉE FÊTUQUE ROUGE, FENOUIL DES ALPES	20-25	660-820	18. <i>Pelouses subalpines méso-philes hautes</i> à FÊTUQUE PANICULÉE, et FÊTUQUE ROUGE	20-25	660-820

ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha
LANDES								
<i>- Landines alpines</i>			<i>- Landines alpines</i>			<i>- Landines alpines</i>		
48. à VACCINIUM ULIGINOSUM SALIX HERBACEA OU RETUSA DESCHAMPSIA FLEXUOSA AVENULA VERSICOLOR	3-7	70-150	34. à AIRELLE DES MARAIS SAULE HERBACÉ OU ÉMOUSSÉ CANCHE FLEXUEUSE AVOINE BIGARRÉE	3-7	70-150	19. à AIRELLE DES MARAIS	3-7	70-150
<i>- Landes subalpines ou alpines ouvertes</i>			<i>- Landes subalpines ou alpines ouvertes</i>			<i>- Landes subalpines ou alpines ouvertes</i>		
49. à VACCINIUM ULIGINOSUM NARDUS STRICTA FESTUCA PANICULATA	10-14	330-460	35. à AIRELLE MYRTILLE et/ou AIRELLE DES MARAIS	10-20	330-660	20. à AIRELLES	10-20	330-660
50. à VACCINIUM MYRTILLUS FESTUCA RUBRA VACCINIUM ULIGINOSUM	13-18	430-590						
51. à VACCINIUM MYRTILLUS FESTUCA RUBRA DESCHAMPSIA FLEXUOSA AGROSTIS CAPILLARIS	18-22	590-720	Strate herbacée : NARD RAIDE FÊTUQUE PANICULÉE FÊTUQUE ROUGE CANCHE FLEXUEUSE AGROSTIDE VULGAIRE					
52. à VACCINIUM MYRTILLUS DESCHAMPSIA FLEXUOSA LEONTODON PYRENAICUS (sous mélèzein)	6-11	130-240						

ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha
LANDES (suite)								
53. à JUNIPERUS NANA VACCINIUM MYRTILLUS VACCINIUM ULIGINOSUM	4-9	90-200	36. à GENÉVRIER NAIN AIRELLE MYRTILLE et/ou DES MARAIS	5-10	110-220	21. à GENÉVRIER ou à RHODODENDRON	2-10	40-220
54. à JUNIPERUS NANA PLANTAGO ALPINA DESCHAMPSIA FLEXUOSA	5-9	110-200	Strate herbacée : CANCHE FLEXUEUSE, HÉLIANTHÈME NUMMULAIRE, CAREX TOUJOURS VERT					
55. à RHODODENDRON FERRUGINEUM VACCINIUM MYRTILLUS VACCINIUM ULIGINOSUM	3-8	70-180	37. à RHODODENDRON FERRUGINEUX AIRELLE MYRTILLE et/ou DES MARAIS	2-10	40-220			
56. à RHODODENDRON FERRUGINEUM VACCINIUM ULIGINOSUM EMPETRUM NIGRUM	2-10	40-220	Strate herbacée : CAREX TOUJOURS VERT CANCHE FLEXUEUSE, FÊTUQUE VIOLETTE					
<i>- Landes subalpines ou alpines fermées</i>			<i>- Landes subalpines ou alpines fermées</i>			<i>- Landes subalpines ou alpines fermées</i>		
57. à VACCINIUM ULIGINOSUM VACCINIUM MYRTILLUS, VACCINIUM VITIS-IDAE	< 2	< 40	38. à AIRELLE MYRTILLE et AIRELLE DES MARAIS	< 2	< 40	22. à AIRELLES et/ou GENÉVRIER, RHODODENDRON	< 2	< 40
58. à JUNIPERUS NANA VACCINIUM MYRTILLUS VACCINIUM ULIGINOSUM	< 2	< 40	39. à GENÉVRIER NAIN ou RHODODENDRON	< 2	< 40			
59. à RHODODENDRON FERRUGINEUM VACCINIUM MYRTILLUS VACCINIUM ULIGINOSUM	< 2	< 40						

ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha
ZONES HUMIDES								
- Zones à humidité temporaire			- Zones à humidité temporaire			23. Zones à humidité temporaire à CANCHE CESPITEUSE ou à RENONCULE À FEUILLES D'ACONIT	15-25	500-820
60. Pelouses à DESCHAMPSIA CESPITOSA ALCHEMILLA XANTHOCHLORA POTENTILLA ERECTA	20-25	660-820	40. à CANCHE CESPITEUSE	20-25	660-820			
61. Pelouses à RANUNCULUS ACONITIFOLIUS AGROSTIS STOLONIFERA RUMEX ACETOSA	15-20	500-660	41. à RENONCULE À FEUILLES D'ACONIT	15-20	500-660			
- Zones à humidité permanente			- Zones à humidité permanente			24. Zones à humidité permanente à MOLINIE, SCIRPE, CAREX, LINAIGRETTE	1-5	20-110
62. Marécages alcalins à SCIRPUS CESPITOSUS MOLINIA CÆRULEA CAREX PANICEA CAREX DAVALLIANA	1-5	20-110	42. à MOLINIE BLEUE SCIRPE GAZONNANT CAREX divers	1-5	20-110			
63. Marécages acides à CAREX NIGRA, ERIOPHORUM ANGUSTIFOLIUM OU SCHEUCHZERII	1-5	20-110	43. à LINAIGRETTE DE SCHEUCHZER ou à FEUILLES ÉTROITES et CAREX divers	1-5	20-110			

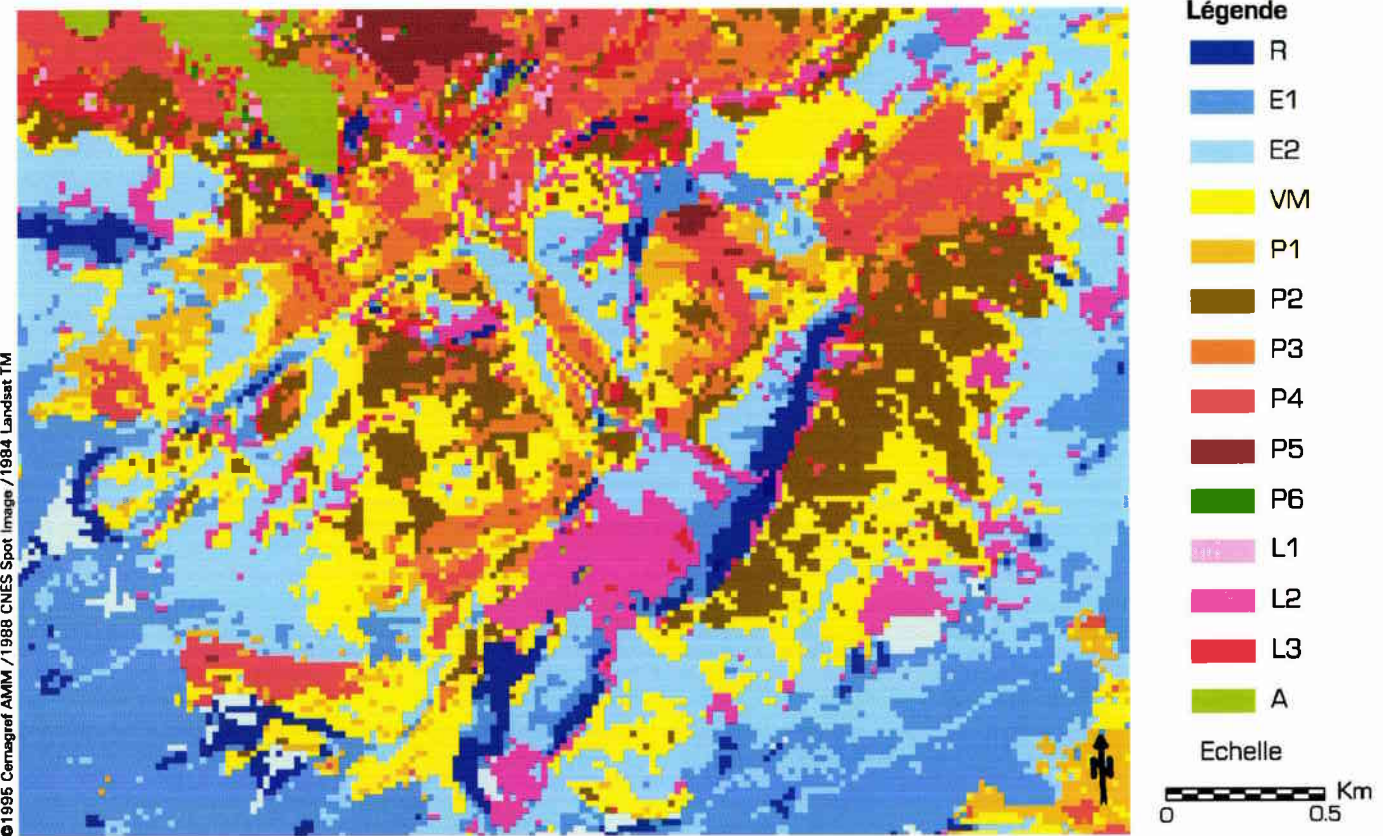
ÉCOFACIÈS	VP	UFL/ha	TYPES SEMI-SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha	TYPES SIMPLIFIÉS	VP	UFL/ha
REPOSOIRS (biens végétalisés)								
<i>- Zone subalpine</i>			<i>- Zone subalpine</i>			25. Reposoirs du subalpin		
64. Reposoirs à CHENOPODIUM BONUS-HENRICUS URTICA DIOICA, POLYGONUM AVICULARE	20-25	880-1100	44. Reposoirs à CHÉNOPODE BON-HENRI	20-25	880-1100	à CHÉNOPODE BON-HENRI ou à RUMEX DES ALPES	15-25	660-1100
65. Reposoirs à RUMEX ALPINUS	15-25	660-1100	45. Reposoirs à RUMEX DES ALPES	15-25	660-1100			
Sous-strate de graminées : POA SUPINA, PHLEUM ALPINUM FESTUCA RUBRA, DACTYLIS GLOMERATA								
<i>- Zone alpine</i>			<i>- Zone alpine</i>			26. Reposoirs de l'alpin		
66. Reposoirs à CIRSIIUM SPINOSISSIMUM	10-20	330-660	46. Reposoirs à CIRSE ÉPINEUX	10-20	330-660	à CIRSE ÉPINEUX	10-20	330-660
Sous-strate à FESTUCA RUBRA PHLEUM ALPINUM, POA ALPINA TRIFOLIUM THALII								

Caractérisation des types physionomiques obtenus par télédétection spatiale dans le territoire supraforestier du Parc national des Écrins

LÉGENDE (CODES)	TYPES PHYSIONOMIQUES	RECOUVREMENT (%)	PHYTOMASSE HERBACÉE (TONNE MS/HA)	CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES
R	ROC ET ÉBOULIS STÉRILES	< 10	0	Étage alpin (majoritairement) rocher en place ou éboulis grossiers non stabilisés
E 1	ÉBOULIS PEU COLONISÉS	10 à 20	< 0,2	Étage alpin (majoritairement) altitude > 2500 m éléments souvent grossiers non stabilisés
E 2	ÉBOULIS ASSEZ BIEN VÉGÉTALISÉS	20 à 50	< 0,5	Étages subalpin et alpin - éléments fins stabilisés - sol rudimentaire
V M	FORMATIONS HERBACÉES AVEC MINÉRAL	50 à 70	0,3 à 1	Étages subalpin et alpin-exposition et pente variables-parfois microrelief accidenté (creux et bosses)-sol peu profond et sec
P 1	PELOUSES OUVERTES EN GRADINS	50 à 80	0,5 à 1,5	Étages subalpin et alpin - exposition variable à dominante Sud - pentes fortes (> 50 %) - sol sec - 20 à 50 % de sol nu, parfois présence de cailloux
P 2	PELOUSES RASES	70 à 90	< 0,5	Étage alpin : dépressions et replats longtemps enneigés, exposition préférentielle Nord, sol profond et frais Étage subalpin : pentes faibles ou moyennes-toutes expositions-sol plutôt sec
P 3	PELOUSES DE PRODUCTIVITÉ MÉDIOCRE ¹	90 à 100	0,5 à 1	Étage alpin, parfois subalpin-mode intermédiaire ou nival-replats, pentes faibles ou bombements, toutes expositions
P 4	PELOUSES DE PRODUCTIVITÉ MOYENNE ¹	90 à 100	1,5 à 2,5	Étage subalpin-mode thermique, intermédiaire ou nival-toutes expositions, pentes faibles à moyennes, parfois fortes, sol généralement profond
P 5	PELOUSES DE PRODUCTIVITÉ FORTE ¹	100	2,5 à 4	Étage subalpin (1800 - 2200 m) exposition préférentielle Sud pentes faibles à moyennes, sol profond, plutôt sec
P 6	ANCIENS PRÉS DE FAUCHE	100	3 à 5	Étages montagnard et subalpin (1500 - 1900 m) exposition et pente variables, sol profond et frais ayant été autrefois amendé
L 1	LANDES OUVERTES	90 à 100	0,5 à 2	Étages subalpin et alpin-exposition variable, pente généralement moyenne, sol plus ou moins profond
L 2	LANDES AVEC MINÉRAL	60 à 70	< 0,5	Étages subalpin et alpin - pentes ± fortes et exposition dominante Nord, ou en zones peu pentues à microrelief accidenté et en toutes expositions, recouvrement : 20 à 50 % de chacun des 3 éléments : herbacé, ligneux très bas, minéral
L 3	LANDES DENSES	90 à 100	< 0,5	Étages subalpin et alpin - exposition préférentielle Nord (landes à Rhododendron), ou Sud (landes à Genévrier) - pentes variables - recouvrement par les ligneux très bas > 80 %
A	AULNAIE / FEUILLUS	100	< 1	Étage subalpin - exposition préférentielle Nord et ambiance humide - pente variable - souvent le long de talwegs

1) En phytomasse produite

Alpage du Saut du Laire (Hautes-Alpes)
Cartographie thématique par télédétection (SPOT, LANDSAT)



Correspondance entre : types physiologiques, types simplifiés, types semi-simplifiés des éboulis, des pelouses et des landes ; et niveaux de potentiel théorique fourrager (PTF exprimé en UFL/hectare)

(Les numéros des types simplifiés et semi-simplifiés sont ceux figurant pages 24 et 25 et dans l'annexe 1 ;
entre crochets [] le code attribué à chaque type simplifié dans la clé de détermination et dans les fiches techniques)

TYPES PHYSIOMIQUES	PTF ⁽¹⁾	TYPES SIMPLIFIÉS	PTF	TYPES SEMI- SIMPLIFIÉS	PTF
ÉBOULIS					
1. ÉBOULIS PEU COLONISÉS	< 40	1. Éboulis peu colonisés par diverses espèces pionnières [E 1]	< 40	1. Éboulis peu colonisés par une végétation sporadique (AVOINE, BENOÏTE, TABOURET)	< 40
2. ÉBOULIS ASSEZ BIEN VÉGÉTALISÉS	40-160	2. Éboulis assez bien végétalisés par des ligneux rampants ou par des graminées [E 2]	40-220	2. Éboulis à SAULES NAINS et DRYADE 3. Éboulis à graminées disposées en festons	40-110 40-220
PELOUSES					
3. FORMATIONS HERBACÉES AVEC MINÉRAL	280-420	Pelouses subalpines ou alpines		13. Pelouses xérophiles à GLOBULAIRE et/ou à ASTRAGALE TOUJOURS VERTE	160-500
		6. xérophiles à GLOBULAIRE [PT 4]	160-500	17. Pelouses de pied d'éboulis à PLANTAIN DES ALPES, FÊTUQUE ROUGE, PÂTURIN DES ALPES	440-550
		9. nivales à PLANTAIN DES ALPES [PN 4] 13. rases à CAREX TOUJOURS VERT et PLANTAIN DES ALPES [PI 1]	330-550 500-820	24. Pelouses rases à CAREX TOUJOURS VERT et PLANTAIN DES ALPES	500-660
		14. denses à NARD RAIDE [PI 4]	500-820	26. Pelouses denses à NARD RAIDE et FÊTUQUE ROUGE	500-660
		Formations alpines mixtes des zones à relief accidenté, nivales dans les creux, thermiques sur les bosses (→ fiche FM)	160-260	Pelouses mosaïquées de l'alpin à PLANTAIN DES ALPES, SAULE HERBACÉ, NARD RAIDE dans les creux, et à AVOINE DES MONTAGNES, CANCHE FLEXUEUSE, CAREX TOUJOURS VERT sur les bosses (→ fiche FM)	160-260

(1) Pour les types physiologiques, les valeurs minima et maxima du PTF ont été obtenues en faisant la moyenne des valeurs maxima et minima des PTF des types semi-simplifiés correspondants (sauf pour le type 3 pour lequel les pelouses mosaïquées, les plus fréquentes dans l'alpin, ont reçu une pondération de 1 sur 2).

TYPES PHYSIONOMIQUES	PTF	TYPES SIMPLIFIÉS	PTF	TYPES SEMI- SIMPLIFIÉS	PTF
4. PELOUSES OUVERTES EN GRADINS	210-460	4. Pelouses subalpines ou alpines en festons ou gradins à SESLÉRIE BLEUE, AVOINE DES MONTAGNES OU DE PARLATORE, CANCHE FLEXUEUSE, FÉTUQUE BIGARRÉE OU PANICULÉE [PT 1]	220-500	6. Pelouses à SESLÉRIE BLEUE et AVOINE DES MONTAGNES	220-500
		6. Pelouses à GLOBULAIRE, HÉLIANTHÈME, ASTRAGALE [PT 4]	160-500	7. Pelouses à FÉTUQUE BIGARRÉE et CANCHE FLEXUEUSE	220-500
		3. Pelouses alpines des croupes ventées à ÉLYNE EN ÉPI, JONC TRIFIDE [PT5]	110-330	8. Pelouses à FÉTUQUE PANICULÉE et AVOINE DE PARLATORE	330-500
				13. Pelouses à GLOBULAIRE et/ou ASTRAGALE TOUJOURS VERTE	160-500
				4. Pelouses à ÉLYNE EN ÉPI et CAREX DE ROSA	110-330
5. PELOUSES RASES	350-510	8. Pelouses alpines des combes à PLANTAIN et SAULE HERBACÉ [PN 3]	110-330	15. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES et SAULE HERBACÉ	110-330
		9. Pelouses alpines des replats à PLANTAIN, NARD RAIDE, TRÈFLE ALPIN ou de THAL, FÉTUQUE ROUGE, OVINE OU VIOLETTE, CAREX TOUJOURS VERT [PN 4]	330-550	16. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, NARD RAIDE, FÉTUQUE VIOLETTE	330-440
				17. Pelouses à FÉTUQUE ROUGE ou OVINE, PÂTURIN DES ALPES, TRÈFLE DE THAL	440-550
				18. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, TRÈFLE ALPIN, CAREX TOUJOURS VERT	330-550
		13. Pelouses subalpines rases à PLANTAIN DES ALPES, CAREX TOUJOURS VERT, FÉTUQUE ROUGE ou OVINE [PI 1]	500-820	24. Pelouses à CAREX TOUJOURS VERT, FÉTUQUE OVINE, PLANTAIN DES ALPES	500-660
				25. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, FÉTUQUE ROUGE, CAREX TOUJOURS VERT	660-820
		3. Pelouses alpines à FÉTUQUE DE HALLER, JONC TRIFIDE, ÉLYNE EN ÉPI [PT 5]	110-330	5. Pelouses à JONC TRIFIDE et FÉTUQUE DE HALLER	110-220

TYPES PHYSIONOMIQUES	PTF	TYPES SIMPLIFIÉS	PTF	TYPES SEMI- SIMPLIFIÉS	PTF	
6. PELOUSES DE PRODUCTIVITÉ MÉDIOCRE	400-600	6. Pelouses à HÉLIANTHÈME, GLOBULAIRE, ASTRAGALE [PT 4]		160-500	12. Pelouses à HÉLIANTHÈME NUMMULAIRE ou à GRANDES FLEURS	330-500
		7. Pelouses de mode thermique à BRACHYPODE PENNÉ [PT 2]		330-500	14. Pelouses à BRACHYPODE PENNÉ, CAREX TOUJOURS VERT, HÉLIANTHÈME	330-500
		10. Pelouses des combes à neige à VULPIN DE GÉRARD et RENONCULE DES PYRÉNÉES [PN 1]		500-660	19. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, VULPIN DE GÉRARD, RENONCULE DES PYRÉNÉES	500-660
		12. Pelouses alpines à NARD RAIDE, CAREX TOUJOURS VERT, TRÉFLE ALPIN [PI 2]		330-820	22. Pelouses à NARD RAIDE et CAREX TOUJOURS VERT	330-500
				23. Pelouses à TRÉFLE ALPIN et NARD RAIDE	500-820	
7. PELOUSES DE PRODUCTIVITÉ MOYENNE	700-930	5. Pelouses de mode thermique à CAREX, SESLÉRIE, FÉTUQUE VIOLETTE, SAINFOIN [PT 3]		500-1100	9. Pelouses à CAREX TOUJOURS VERT et SESLÉRIE BLEUE	500-660
					10. Pelouses à FÉTUQUE VIOLETTE	500-660
					11. Pelouses à SAINFOIN DES MONTAGNES	880-1100
		11. Pelouses subalpines ou alpines de mode nival à PLANTAIN, VULPIN DE GÉRARD, TRÉFLE DE THAL, FLÉOLE DES ALPES, FÉTUQUE ROUGE [PN 2]		660-990	20. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, FÉTUQUE ROUGE, VULPIN DE GÉRARD	660-820
				21. Pelouses à PLANTAIN DES ALPES, TRÉFLE DE THAL, FLÉOLE DES ALPES	820-990	
		14. Pelouses subalpines de mode intermédiaire à NARD et FÉTUQUE ROUGE [PI 4]		500-820	26. Pelouses à NARD RAIDE (très dense) et FÉTUQUE ROUGE	500-660
					27. Pelouses à FÉTUQUE ROUGE et NARD RAIDE (peu dense)	660-820

TYPES PHYSIONOMIQUES	PTF	TYPES SIMPLIFIÉS	PTF	TYPES SEMI- SIMPLIFIÉS	PTF
		15. Pelouses subalpines de mode intermédiaire à BRACHYPODE [PI 5]		660-820 28. Pelouses à BRACHYPODE PENNÉ et FÉTUQUE ROUGE	660-820
		16. Pelouses subalpines de mode intermédiaire à FÉTUQUE ROUGE [PI 3]		1100-1760 29. Pelouses à FÉTUQUE ROUGE et AGROSTIDE VULGAIRE	1100-1540
				30. Pelouses à FÉTUQUE ROUGE, FLÉOLE DES ALPES, AVOINE JAUNÂTRE	1320-1760
		17. Pelouses subalpines mésoxérophiles à FÉTUQUE PANICULÉE (PI 7)		330-660 31. Pelouses à FÉTUQUE PANICULÉE, NARD RAIDE, BRACHYPODE PENNÉ, TRÉFLE ALPIN, LIZULE PENCHÉE	500-660
				32. Pelouses à FÉTUQUE PANICULÉE, CAREX TOUJOURS VERT, HÉLIANTHÈME À GRANDES FLEURS	330-660
8. PELOUSES DE FORTE PRODUCTIVITÉ	660-820	18. Pelouses subalpines mésophiles à FÉTUQUE PANICULÉE [PI 6]		660-820 33. Pelouses à FÉTUQUE PANICULÉE, FÉTUQUE ROUGE, FENOUIL DES ALPES	660-820
9. PELOUSES DE TRÈS FORTE PRODUCTIVITÉ	1760-1980	Anciens prés de fauche à bonnes graminées et à ombellifères		1760-1980 Pelouses à DACTYLE AGGLOMÉRÉ, AVOINE JAUNÂTRE, AGROSTIDE VULGAIRE, FLÉOLE DES ALPES, FÉTUQUE ROUGE et diverses ombellifères	1760-1980

LANDES

		20. Landes ouvertes à AIRELLES [F 2]	330-660	35. Landes ouvertes à AIRELLES MYRTILLE et DES MARAIS	330-660
10. LANDES OUVERTES	160-370	21. Landes ouvertes à GENÉVRIER ou à RHODODENDRON [F 3]	40-220	36. Landes ouvertes à GENÉVRIER NAIN et AIRELLES	110-220
				37. Landes ouvertes à RHODODENDRON FERRUGINEUX et AIRELLES	40-220
11. LANDES AVEC MINÉRAL	70-150	19. Landines alpines à AIRELLE DES MARAIS [F 1]	70-150	34. Landines alpines à AIRELLE DES MARAIS	70-150
12. LANDES DENSES	< 40	22. Landes fermées à AIRELLES et/ou GENÉVRIER, RHODODENDRON [F 4]	< 40	38. Landes fermées à AIRELLES	< 40
				39. Landes fermées à GENÉVRIER ou RHODODENDRON	< 40

Cet ouvrage est une coédition Cemagref – Atelier technique des espaces naturels (ATEN).

Le parti pris est de valoriser vingt années de recherches appliquées et d'assurer le transfert technologique de la connaissance et du savoir-faire acquis vers les gestionnaires des espaces supraforestiers soucieux de préserver la valeur agronomique et patrimoniale de ces territoires.

Ce guide comprend quatre parties :

- la caractérisation du contexte écologique, le choix d'une nomenclature simplifiée de la végétation, l'évaluation de la qualité pastorale et la méthode de cartographie des végétations supraforestières ;
- l'identification des types de végétation ;
- la description des types selon des points de vue botanique, écologique et pastoraux ;
- enfin, une quatrième partie propose un recueil illustré des espèces les plus fréquentes, un lexique technique et un index des espèces et des groupements végétaux cités dans l'ouvrage.

ISBN 2-85362-518-4

Prix : 295 FTTC - 44,97 €



9 782853 625180