CENTRE DE BIOLOGIE ALPINE

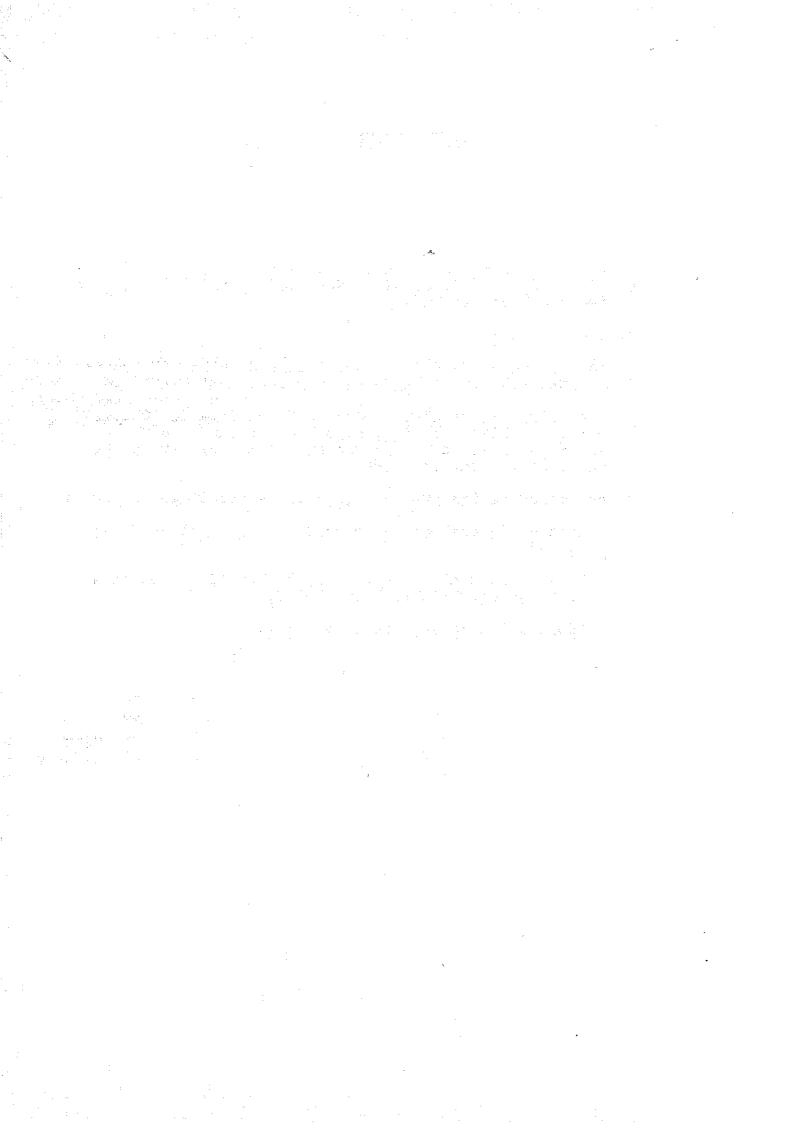
Universite Joseph Fourier - Grenoble 1

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF DU VERCORS ET DE SES BORDURES

Jean-Michel BOISSIER

Direction scientifique : Jean-Paul PELTIER

Etude réalisée grâce au soutien financier de la région Rhône-Alpes



Sommaire

Introduction	1
Première partie : présentation de la zone d'étude	
Cadre régional de l'étude	3
Contexte climatique	6
1 - Analyse détaillée du climat	6
2 - Le Vercors dans son contexte climatique régional	14
3 - Résumé et conclusion	16
Géologie	18
1 - Histoire géologique simplifiée du massif du Vercors	18
2 - Aperçu structural du massif	19
3 - Etude des formations géologiques et définition des litho-systèmes	21
Les sols	32
Végétation potentielle	38
1 - Etage collinéen	38
2 - Etage montagnard	40
3 - Etage subalpin	43
Deuxième partie : méthodes et résultats	
Elaboration des types de stations forestières	44
1 - Echantillonnage	44
2 - Traitement des données	44
3 - Elaboration des types de stations forestières	47
4 - Liste des stations	48
5 - Groupes écologiques	51
Utilisation pratique du catalogue	52
1 - Les clés de détermination des types de stations fortestières	52
2 - Fiches de stations	61

Troisième partie : inventaire des stations forestières

Stations sur dalle concassée de calcaires durs	65
Stations sur dalle lapiazée de calcaires durs	91
Stations sur dalle disloquée de calcaires durs	137
Stations sur calcaires marneux	163
Stations sur substrats riches en éléments siliceux	185
Stations de versant sous falaise ou barre rocheuse	216
Stations sur dépôts de moraines glaciaires	246
Bibliographie	256

Introduction

La présente étude a été conduite sur proposition de l'Office National des Forêts (O.N.F.) et du Centre Régional de la Propriété Forestière (C.R.P.F.), dans le cadre d'un programme national d'élaboration de catalogues des types de stations forestières.

Le Directeur Régional de l'Agriculture et de la Forêt, agissant pour le compte de la Région Rhône-Alpes, a été désigné comme maître d'œuvre.

Jean-Michel BOISSIER, écologue, est l'auteur du catalogue, la responsabilité scientifique ayant été assurée par Jean-Paul PELTIER, enseignant-chercheur au Centre de Biologie Alpine de l'Université Joseph Fourier de Grenoble.

La décision de réaliser ce catalogue a été prise en octobre 1996 lors d'une réunion au SERFOB. En vue d'une meilleure prise en compte des attentes des utilisateurs, un groupe de pilotage a été constitué. Il portait collégialement la responsabilité de faire aboutir l'étude dans les délais impartis, avec les exigences de qualité garantes du succès de l'opération. Ce groupe, co-animé par A. Prochasson représentant la Direction Régionale de l'ONF, et A. Fonton (chef du bureau d'études du service départemental de l'ONF de la Drôme), comprenait en plus du chargé d'étude et du responsable scientifique, les personnes suivantes :

- D. Joud et P. Pione, représentants le CRPF,
- X. Gauquelin, responsable de la STIR Alpes,
- B. Boisseau, chargée de mission auprès de la DERF,
- H. de Pommery, représentant le service départemental de l'ONF de l'Isère.

L'objectif de ce travail est de présenter un inventaire aussi exhaustif que possible des types de stations forestières susceptibles d'être rencontrés dans le massif du Vercors et de ses bordures. Ainsi, quarante quatre types de stations forestières sont décrites pour l'ensemble de la zone d'étude. La station - "unité concrète de terrain correspondant à des conditions écologiques locales sensiblement homogènes dépendant de la nature des formations géologiques superficielles, du climat et de la topographie" (Becker, 1985; Brêthes, 1989) - est identifiée par ses caractères floristiques, topographiques et édaphiques. Elle est par définition justiciable d'une même sylviculture et on peut s'attendre, pour une essence donnée, à une productivité comprise entre des limites bien déterminées.

Ce document s'articule en deux parties. La première, correspondant à la pré-étude, présente la situation géographique et les caractéristiques écologiques de la zone d'étude (climat, géologie, pédologie, végétation). Après une présentation rapide des méthodes

utilisées, la seconde partie inventorie, sous forme de fiches, les différents types de stations forestières définies pour le massif du Vercors.

Avant de présenter ce travail, je voudrais remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce catalogue :

- Jean-Paul Peltier, enseignant-chercheur au Centre de Biologie Alpine de l'université Joseph Fourier, qui a assuré la direction scientifique de ce travail. Les tournées de terrain et nos nombreuses discussions m'ont permis d'apprécier ses qualités scientifiques et humaines.
- Bernard Souchier qui, par sa participation "informelle" au comité de pilotage, a permis d'apporter sa vision de "vieux sage" et de modérer certains débats.
- Hubert Arnaud, professeur de Géologie à l'institut Dolomieu de l'université Joseph Fourier, qui a relu la partie "géologie" de ce document. Qu'il trouve ici toute ma reconnaissance pour les explications enthousiastes qu'il a pu m'apporter sur l'origine et la nature des calcaires du Vercors.

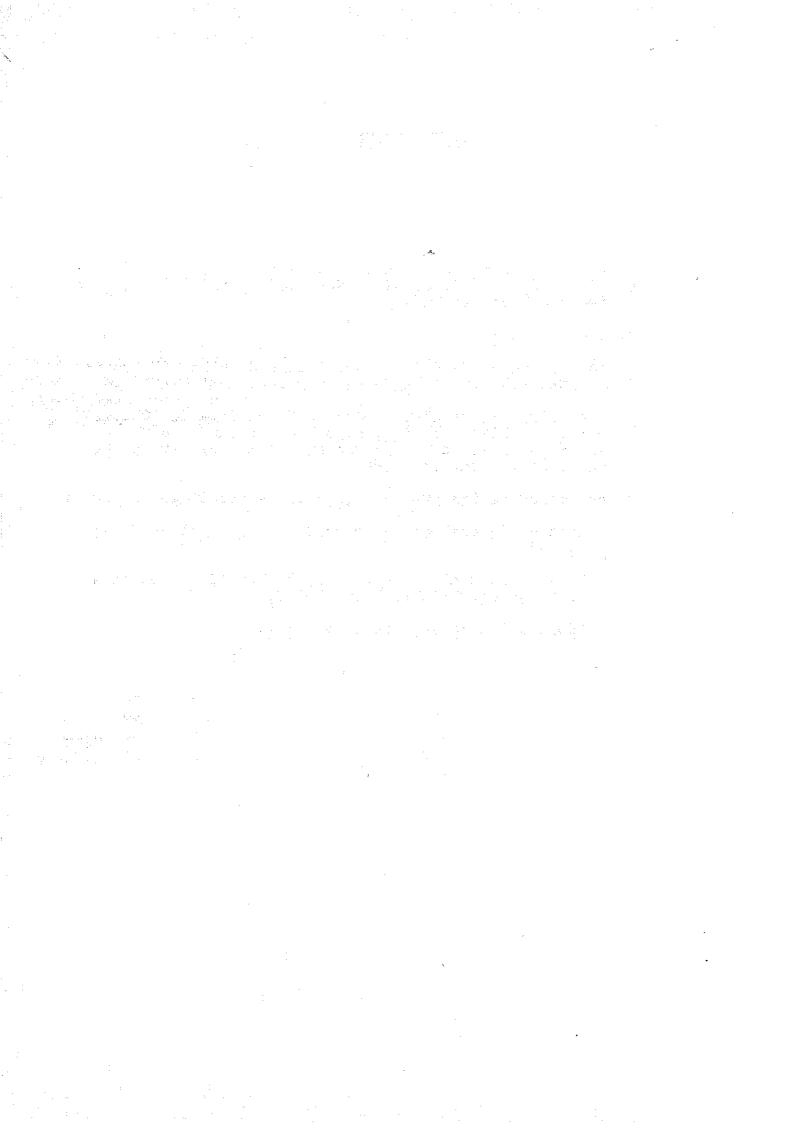
Ce travail n'aurait pas pu aboutir sans la participation des personnels de l'ONF, et plus particulièrement :

- Michel Bartoli (mission "forêts de montagne") et Alain Brêthes (département des recherches techniques) pour leurs critiques constructives que nous avons essayé au maximum de prendre en compte.
- André Prochasson, chargé de mission auprès de la Direction Régionale, dont la lecture minutieuse du manuscrit a permis d'améliorer la forme de ce document.
- F. Marais, technicien au bureau d'études de Die, pour sa participation constructive aux tests des clés et pour les tournées sur les hauts plateaux.
- J. Bon-Mardion, J.M. Bournat, JJ. Chabanne, H. Chirouze, J.C. Cutivet, A. Diaz, G. Didier, J. Duchamp, P. Favet, D. Fleury, A. Fonton, X. Gauquelin, D. Gillet, C. Jolland, J. L'Huillier, P. Merda, C. Naud, S. Nouguier, B. Perrin, H. de Pommery, P. Perrot, G. Rambaud, E. Rousset, J.R. Settin, M. Vidal, qui m'ont fait profiter de leur vision de forestiers au cours de tournées de terrain.

De même, je remercie le Parc Naturel Régional du Vercors qui m'a permis de bénéficier de ses infrastructures (SIG et médiathèque), ainsi que Christian Miquel, Annick Vinel et Geneviève Girard pour leur aide dans la réalisation des analyses de sol.

Je remercie enfin Jean François Bocquet, Luc Garaud, Didier Joud, Gilles Pache, Bastien Boissier, et Nadine Coin qui m'ont accompagnés sur le terrain, et qui, par leurs connaissances ou leur simple présence, m'ont permis d'apprécier encore davantage les forêts du Vercors.

PREMIÈRE PARTIE PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE



La zone d'étude couvre la région IFN n°736 qui est constituée par le massif du Vercors et les Monts du Matin (figure 1). Elle est délimitée à l'ouest par la plaine du Valentinois, au nord-ouest et au nord par la vallée de l'Isère, et à l'est par celle du Drac. Au sud, la limite suit la falaise dominant la vallée de la Drôme, puis redescend vers Crest, sur la rive droite de la Gervanne.

Avec environ 120 000 ha, le Vercors est le plus vaste et le plus méridional des massifs des Préalpes du Nord. Contrairement aux autres massifs subalpins tels que la Chartreuse ou les Bauges, le relief du Vercors est conforme, les vallées correspondant aux dépressions synclinales et les anticlinaux déterminant de larges croupes dont l'orientation principale est nord-est/sud-ouest. L'altitude moyenne du massif se situe autour de 1100 m. Seules la dépression du Royans, les cluses et les contreforts du massif ont des altitudes inférieures à 500 m (Rousset, 1982). Les plus hauts sommets se trouvent sur la bordure est du massif qui culmine à 2341 m (Grand Veymont). Ces altitudes sont relativement constantes du nord au sud, mais diminuent fortement d'est (2300 m) en ouest (800 m).

L'ensemble du territoire du Vercors est délimité par de hautes falaises qui ont longtemps été un obstacle à la pénétration à l'intérieur du massif.

L'extrémité nord du massif domine, face à la Chartreuse, la cluse de l'Isère et la ville de Grenoble. La bordure ouest s'étend du Bec de l'Echaillon à la ville de Crest, sur une longueur d'environ 80 km. Elle est affectée en son centre par une large dépression formant la plaine du Royans. Au nord de celle-ci, les falaises bordent la vallée de l'Isère, alors qu'au sud, les Monts du Matin, qui se prolongent au nord par la montagne du Muzan et au sud par le massif de la Raye, dominent la plaine du Valentinois sur une longueur d'environ 35 km. La façade sud est formée de falaises qui dominent la vallée de la Drôme et le Diois. Cette bordure a été fortement entamée par l'érosion qui a dessiné de profondes échancrures (gorges d'Omblèze, pays de Quint, bassin de Romeyer, cirque d'Archiane) et des avancées telles que le plateau de Combovin et le Glandage. Une falaise continue d'environ cinquante kilomètres de long, dominant la région du Trièves et les vallées de la Gresse et du Drac, constitue la limite est du massif. Cependant, les communes de Gresse-en-Vercors, Saint-Andéol et Château-Bernard sont rattachées au catalogue sud-Isère (Petetin, 1993).

Le centre du massif est formé par les "Plateaux du Vercors" (Coulmes, Bois de l'Allier, Forêt de Lente, plateau d'Ambel) et par la région des "Quatres Montagnes" (zone située autour des synclinaux d'Autrans et de Villard-de-Lans), dont les altitudes, comprises entre 800 et 1200 m, sont très inférieures à celles des "Hauts Plateaux" qui culminent entre 1500 et 2000 m. Deux entailles, orientées est/ouest, constituent les cluses de la Bourne et de la Vernaison.

Le réseau hydrographique de surface est bien représenté sur les bordures du massif. Au contraire, au sein du massif, le réseau de drainage superficiel est de faible densité (figure 1).

La Drôme et le Drac sont alimentés respectivement par la Gervanne et la Gresse, qui drainent les cours d'eau prenant leur source sur les bordures sud et est du massif. Le Drac se jette dans l'Isère qui va ensuite recueillir toutes les eaux provenant de l'intérieur du massif, apportées notamment par le Furon, la Drevenne, et la Bourne. Cette dernière, par l'intermédiaire du Méaudret, de la Vernaison et de la Lyonne, collecte les eaux de surface provenant de toute la partie centrale du massif, avant de se jeter dans l'Isère au niveau de Saint-Nazaire en Royans.

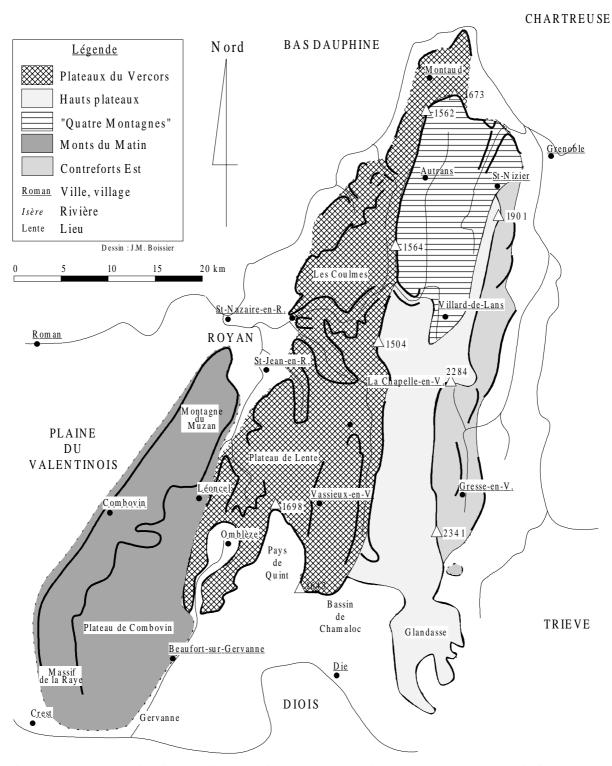


Figure 1 - Hydrographie, lieux habités et unités géomorphologiques de la zone d'étude (indiquée par les différents figurés).

La Bourne sert également de collecteur aux eaux d'origine karstique. En effet, de par sa géologie, les ressources en eau du massif proviennent essentiellement du drainage d'importantes surfaces de relief karstique, et peuvent être relativement chargées en bactéries, ce qui peut poser des problèmes d'utilisation des sols (Boissier *et al*, soumis à publication).

L'occupation humaine (au moins temporaire) du massif du Vercors remonte à la période du néolithique, comme en témoignent de nombreux sites préhistoriques telle que la carrière de silex de Vassieux (Da Costa et Marçais, 1990).

Ce n'est qu'à partir du Moyen-Age que l'homme commence à s'installer véritablement dans le massif, notamment avec l'arrivée des ordres religieux tels que les Cisterciens à Léoncel ou les Chartreux au Val Sainte-Marie, près de Bouvante (Bergès et Champollion, 1995). L'économie locale est alors fondée sur l'élevage, l'extraction de minerai de fer et l'exploitation du bois. En particulier, la production de charbon de bois a considérablement affecté les forêts, surtout celles implantées sur le karst : taillis simples souvent rabougris (forêt domaniale des Coulmes, forêt communale de Seyssinet-Pariset, forêt communale d'Yseron,...). Cependant, la rareté des voies de communication naturelles est une entrave aux échanges avec l'extérieur du massif.

C'est à partir du XIX^e siècle que la vente de gros bois prend un essor important, ce qui incite, pour faciliter leur transport, à la construction de nouvelles voies de communication. Dès 1846, le percement de la route des "Grands Goulets" est terminé. Ces constructions s'achèvent en 1979, avec la route de l'Arp, au-dessus de Saint-Laurent-en-Royans.

Aujourd'hui, le massif du Vercors constitue un Parc Naturel Régional qui regroupe 50 communes des départements de la Drôme et de l'Isère. Les activités humaines sont dominées par le tourisme, l'agriculture (élevage laitier) et l'exploitation forestière.

Les relevés climatiques proviennent de l'Office National de la Météorologie et de la banque de données de l'ancienne équipe de Recherche n°30 du C.N.R.S. de Grenoble et concernent les stations situées dans le Vercors et à sa périphérie. Mises à part quelques stations pour lesquelles les enregistrements ne sont pas disponibles, la plupart des calculs ont été effectués sur une période de 33 ans (1961-1993), période suffisamment longue pour être considérée comme significative dans l'analyse quantitative du climat.

1 - Analyse détaillée du climat

1 - 1 - Précipitations

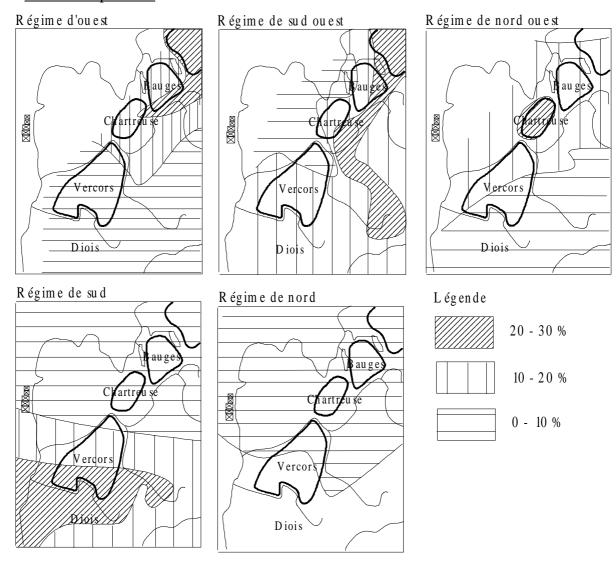


Figure 2 - Probabilités de précipitations supérieures à 20 mm, sous différents régimes climatiques, pour la région des Préalpes et du Diois (d'après Meyzenq, 1984).

Le massif du Vercors (figure 2) est principalement affecté par des perturbations apportées par des régimes d'ouest. Seule l'extrémité sud est soumise aux influences

méditerranéennes (précipitations moins importantes, moins bien réparties sur les quatre saisons).

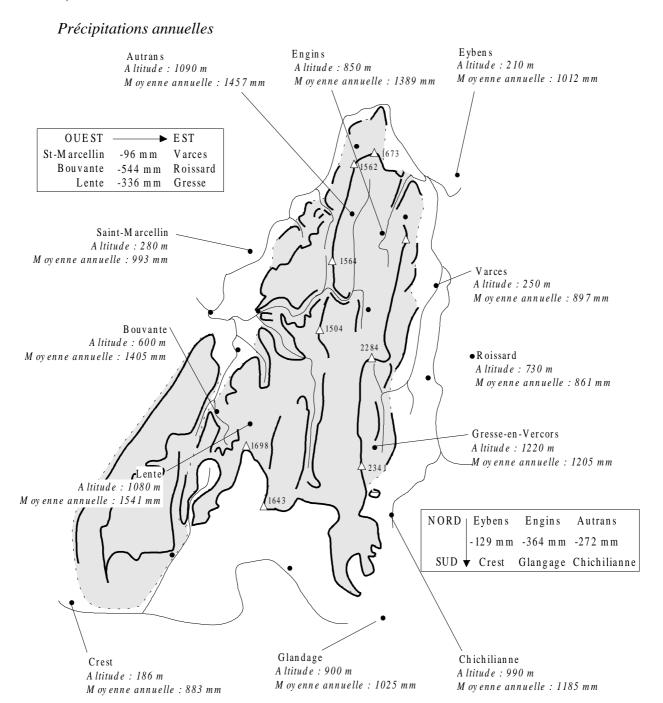


Figure 3 – Décroissance des précipitations annuelles, à altitudes comparables, du nord au sud et d'est en ouest dans la région du Vercors.

Les moyennes annuelles des précipitations dans le Vercors sont comparables à celles des autres massifs des Pré-alpes du Nord, même si elles n'atteignent pas les totaux pluviométriques de Chartreuse.

Cependant, des différences régionales apparaissent nettement quand on parcours le massif et ses bordures : à altitudes égales, les précipitations diminuent d'ouest en est, la bordure est du massif étant protégée des flux océaniques par l'effet d'écran que joue le massif du Vercors (figure 3). Les précipitations diminuent également lorsque l'on descend vers le sud, à cause du changement des régimes lié à l'influence méridionale (figure 2).

Cette différenciation se retrouve également dans le massif proprement dit : les parties les plus arrosées sont le nord-ouest (Autrans - Montaud) et l'ouest (région de Lente - Léoncel) avec des moyennes annuelles proches de 1500 mm, la partie la plus sèche étant le Glandasse, au sud, avec un cumul annuel de 1200 mm (Guillot, 1968).

Précipitations mensuelles

Globalement, la plupart des stations météorologiques enregistrent une baisse des précipitations en été (principalement en Juillet) et souvent, également, en Décembre et Janvier (figure 4).

Dans le massif (Autrans, Villard-de-Lans, Lente, Montaud, Engins, Rencurel) les moyennes mensuelles sont comprises entre 100 et 150 mm, avec un creux estival et un creux hivernal moins marqué. Dès que les reliefs orientaux sont franchis, les moyennes mensuelles sont généralement inférieures à 100 mm, et l'été est souvent la saison la plus sèche. La bordure sud du massif est aussi moins arrosée (moyennes mensuelles toutes inférieures à 100 mm). Les courbes montrent deux périodes sèches, le creux estival étant plus marqué que le creux hivernal. Les bordures nord et ouest du massif ont des comportements intermédiaires, avec une distribution des précipitations assez régulière au cours de l'année.

Variabilité des précipitations

Les moyennes annuelles cachent de grandes disparités d'une année à l'autre. Ainsi, il est tombé 1965 mm en 1977 à Montaud, tandis qu'en 1989, le total n'a pas dépassé 821 mm (tableau I).

	Autrans	Château-	Engins	Gresses-en-	Montaud
		Bernard		Vercors	
Minimum (année)	875 (1989)	850 (1989)	830 (1989)	749 (1989)	821 (1989)
Maximum (année)	1810 (1977)	1729 (1977)	1731 (1977)	1503 (1977)	1965 (1977)
Moyenne	1461	1379	1389	1204	1554
Ecart-type	215	217	209	175	240
Quintile inférieur	1263	1144	1159	992	1338
Quintile supérieur	1683	1563	1577	1331	1728
Ecart absolu	935	879	901	754	1144

Tableau I - Variabilité inter annuelle des précipitations annuelles (mm) pour quelques stations du Vercors (les calculs ont été effectués sur la période 1961-1993).

Globalement, toutes les stations possèdent pour la période considérée un grand écart absolu, ce qui traduit une grande variabilité des précipitations d'une année à l'autre (tableau I). Cependant, l'Organisation Météorologique Mondiale (Péguy, 1989) recommande d'utiliser les quintiles pour caractériser la dispersion des régimes pluviométriques. Ont donc été pris en compte le quintile inférieur (qui a la fréquence de 20%) et le quintile supérieur (qui a la fréquence de 80%).

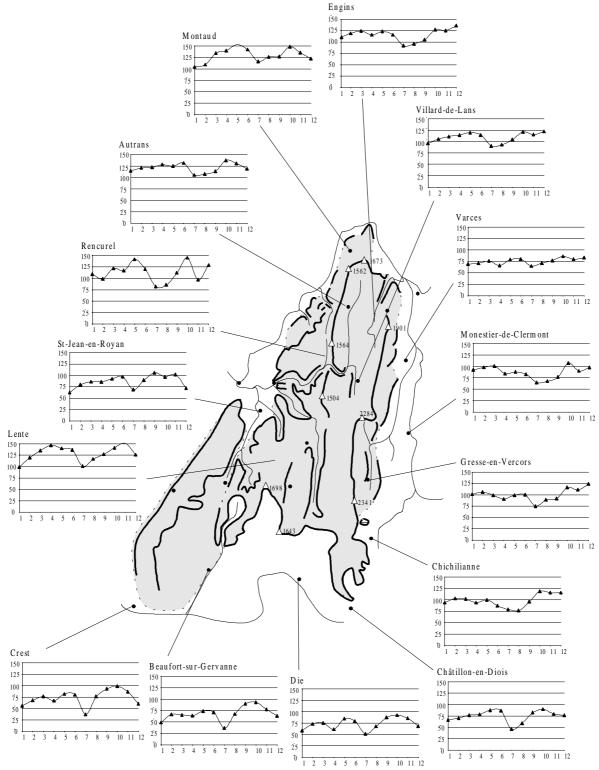


Figure 4 - Moyennes mensuelles de précipitations pour quelques stations du Vercors et de ses bordures.

L'écart interquintile donne une idée plus exacte de ce que peut être la marge de jeu entre les valeurs minimales et les valeurs maximales d'une série étudiée, souvent faussée par des valeurs exceptionnelles. Par exemple, à Montaud, quatre années sur cinq les précipitations sont supérieures à 1338 mm et inférieures à 1728 mm. L'écart interquintile est seulement de 390 mm tandis que l'écart absolu est de 1144 mm (à cause de deux années exceptionnelles, 1977 et 1989).

La variabilité inter annuelle des précipitations tout au long de l'année peut être illustrée par des calendriers de probabilités dont deux exemples sont présentés par la figure 5 (Peguy, 1976; Martin, 1981).

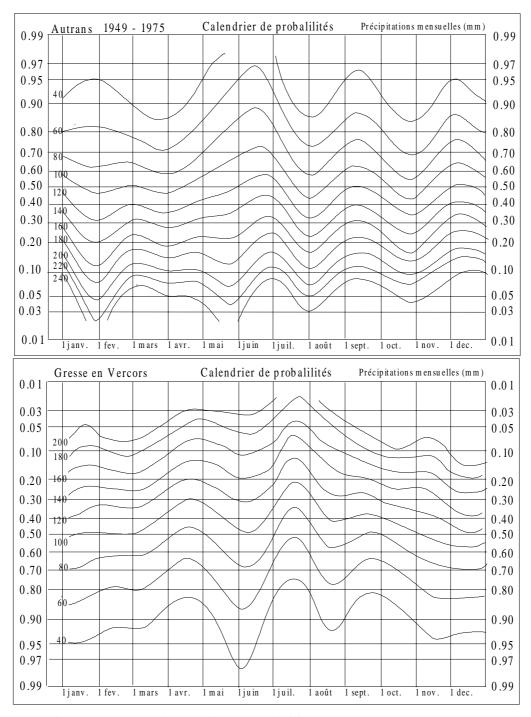


Figure 5 - Exemples de calendriers de probabilités : Autrans et Gresse-en-Vercors.

Le calendrier est construit et lissé par l'informatique à partir de la loi Gamma incomplète (travaux de l'ancienne équipe n°30 du CNRS). Il comporte un axe vertical à échelle gaussienne gradué en %, et un axe horizontal arithmétique, sur lequel sont portés les mois de l'année.

Les courbes représentent les probabilités qu'ont les différentes valeurs des précipitations d'être atteintes ou dépassées à une date donnée. Comme on ne disposait que des valeurs mensuelles, le champ et le pas sont de trente jours ; aucune interpolation de dates entre le

premier et la fin de chaque mois n'est fondée. Dès lors, la fréquence indiquée par les courbes de seuils n'est valable qu'au niveau de l'axe vertical ayant pour origine le premier de chaque mois : la fréquence du seuil indiquée par la courbe est alors celle du mois précédent. Ainsi, à Autrans (figure 5), du 1^{er} mars au 1^{er} avril, les précipitations ont 30% de chances de dépasser les 140 mm et du 1^{er} avril au 1^{er} mai, elles ne dépassent les 200 mm que dans 10% des cas. Cependant, le calendrier ne donne aucune information sur la durée d'un état.

Précipitations neigeuses

Le manteau neigeux joue un rôle important sur la végétation. De par sa composition (glace, air et éventuellement eau liquide) la neige est un bon isolant qui, associé au flux géothermique, maintient la surface du sol aux environs de 0°C et protège la végétation des gelées. La couverture neigeuse constitue également une réserve en eau qui sera libérée au printemps, au moment de la reprise de végétation.

Le manteau neigeux dans les Préalpes du Nord correspond annuellement à 300 mm d'eau de fusion. Cependant, les chutes de neige dans ces massifs sont plus aléatoires que celles des Alpes internes, les masses d'air humides et douces de l'ouest transforment souvent les précipitations neigeuses en pluie (Boivert, 1955).

La figure 6 montre que, dans le Vercors, le manteau neigeux persiste généralement de décembre à avril. Pour Gumuchian (1983), le Vercors est le massif des Préalpes où la durée du manteau neigeux est la plus faible. A 1500 m d'altitude, avec une durée moyenne de 150 jours, elle serait inférieure de 20 jours à celle du massif de la Chartreuse et de 17 jours à celle des Belledonnes (Baumgartner *et al.* 1997).

L'épaisseur moyenne du manteau neigeux est de 50 cm au-dessus de 1400 m, mais de 20 à 30 cm vers 1000 m d'altitude.

1 - 2 - Températures

Faute d'un nombre suffisant de postes, l'analyse de ce paramètre repose en partie sur le commentaire des coupures de la carte climatique détaillée de la France conçue par Peguy et publiées depuis 1971 par l'équipe de recherche n° 30 du C.N.R.S. Les coupures de Lyon (1972) et d'Avignon (1976) permettent d'étudier les caractéristiques thermiques du massif du Vercors. Elles superposent deux types de figurés :

- le fond thermique, représenté par des teintes à plat, exprime les variations de la température moyenne annuelle regroupées en classes;
- le froid (facteur limitant), représenté par un treillis, est exprimé par le nombre de mois dont la température moyenne est inférieure à 7°C, seuil proposé par des forestiers comme déterminant les conditions d'activité végétative de la forêt.

On enregistre des moyennes annuelles de 6 à 7°C dans le nord du massif (Autrans, Villard-de-Lans), alors qu'elles sont proches de 11°C sur la bordure sud (Die, Châtillon-en-Diois) et dans le Royans. Les hauts plateaux se caractérisent par au moins 6 à 7 mois froids et une température moyenne annuelle comprise entre 4 et 7°C. Le rebord oriental du massif (Grand Veymont, Grande Moucherolle), dont les altitudes sont supérieures à 2200 m, est affecté par 8 à 9 mois froids et des températures moyennes annuelles inférieures à 4°C. Ces deux secteurs caractérisent un domaine dont les températures moyennes de janvier sont inférieures à -3°C.

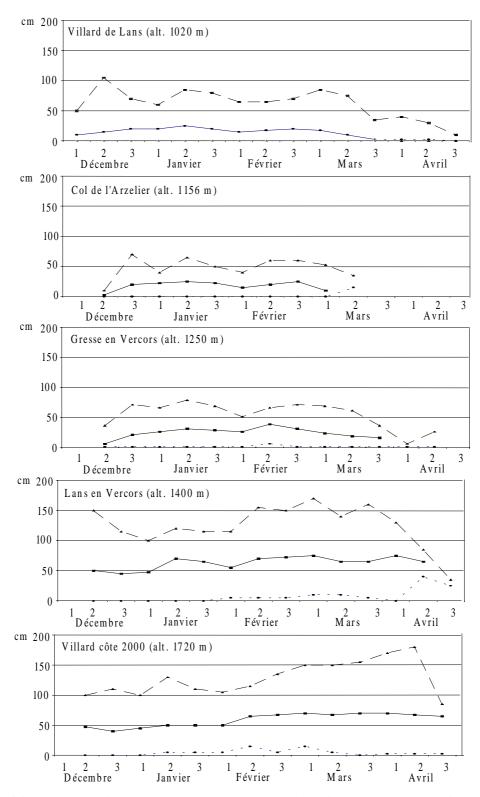


Figure 6 - Minima (.....), maxima (- - -) et moyennes (-----) décadaires de hauteurs de neige (années 1986-1997) pour quelques stations du Vercors et de sa périphérie. Moyennes communiquées par le Centre d'Etudes de la Neige de Grenoble, que nous remercions chaleureusement.

Le nombre de jours de gel est plus élevé dans le massif du Vercors que dans les régions qui lui sont limitrophes (figure 7). Ces différences peuvent s'expliquer d'une part, par la différence d'altitude, par l'influence méditerranéenne (Diois) et d'autre part, par une humidité atmosphérique moins importante qu'en Chartreuse.

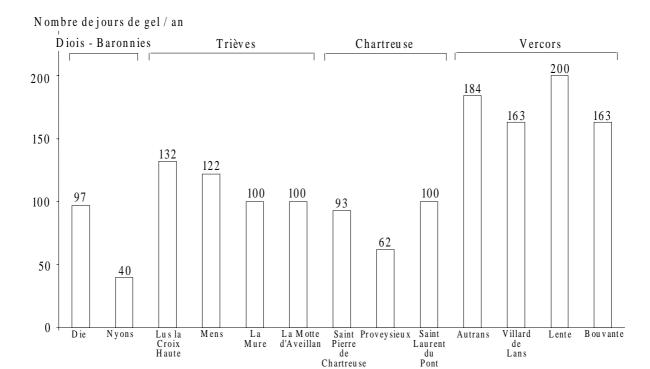


Figure 7 - Nombre moyen de jours de gel dans le Vercors et les régions limitrophes (d'après Meysenq, 1984).

La diminution de la température moyenne en fonction de l'altitude a été étudiée pour l'ensemble des Alpes du Nord (de Saintignon, 1976). Les résultats montrent que, pour un gradient voisin de 0°5/100 m, il existe des écarts significatifs qui sont fonction essentiellement du type de site, versant ou fond de vallée. Des équations de régression ont été proposées, mais seulement pour les fonds de vallée pour lesquels il existe peu de problèmes d'échantillonnage. Les équations proposées (tableau II) peuvent être appliquées, à titre d'hypothèse et faute de mieux, aux stations de fond de vallée du massif du Vercors.

Température	Equation de régression	
Minima	T=-0.49 Z + 11.8	
Maxima	T=-0.51 Z + 6.4	
Moyenne	T=-0.52 Z + 17.5	

Tableau II - Equations de régression permettant de calculer la diminution de la température moyenne en fonction de l'altitude (de Saintignon, 1976 - Z = altitude exprimée en mètres).

1 - 3 - Vents

Seules les stations de Saint-Martin d'Hères et de Lus la Croix-Haute, à l'extérieur du massif, possèdent des enregistrements anémométriques. En fonction de leurs directions, les vents apportent pluie ou beau temps. Meysenq (1984) distingue :

- Le vent du midi. C'est un vent du sud qui a tendance à accumuler les nuages et à maintenir les températures relativement élevées. Il précède la pluie dans près de 75% des cas.
- La Traverse, vent d'ouest ou de nord-ouest, souvent à la traîne d'une dépression, annonce une instabilité atmosphérique, avec des giboulées ou des orages.
- La Bise, qui est un vent de secteur nord que l'on considère comme signe de beau temps. Fréquente de février à juin (Rousset, 1982), elle balaye les nuages et abaisse du même coup les températures.
- Les brises locales qui, en montagne, descendent le long des versants la nuit et remontent le long de ces mêmes versants à partir de la mi-journée.

Les vents de sud à sud-ouest peuvent souffler en brutales tempêtes. Les journées des 7 et 8 novembre 1982 en sont un exemple dans la forêt communale d'Autrans (canton des clapiers) : outres les dommages forestiers qu'ils ont occasionnés, ils ont conduit à la mise à nu du lapiaz par disparition de la couverture organique.

1-4 – Givre

Conjonction de la neige, des brouillards et de la bise, le givre peut être source de dommages pour les peuplements forestiers et de ce fait limiter l'introduction de certaines espèces.

1 - 5 - Evapotranspiration

A partir de la formule de Thornthwaite, Rousset (1982) a calculé des valeurs d'évapotranspiration réelle (somme de l'eau transpirée par la plante et évaporée par le sol), qui montrent un déficit hydrique important des stations situées à la périphérie sud du massif, pendant les mois de juin, juillet et août. Au centre du massif, il n'existe pas de déficit hydrique pour les stations de Lente et d'Autrans; en revanche, Villard-de-Lans enregistre un léger déficit en Juillet et en Août.

2 - Le Vercors dans son contexte climatique régional

2 - 1 - Indice de continentalité de GAMS

L'indice de continentalité hydrique de Gams a été défini afin d'opposer géographiquement et climatiquement, dans les Alpes, un secteur interne à un secteur externe (Gams, 1932). Cet indice s'exprime par un angle dont la cotangente est égale au rapport :

L'angle α prend des valeurs d'autant plus élevées que les précipitations augmentent peu avec l'altitude, révélant ainsi globalement un aspect interne et continental.

Pour le calcul des indices des stations dont l'altitude est inférieure à 900 m, une formule corrigée, proposée par Michalet (1991), tient compte du fait qu'à basse altitude les stations apparaissent comme exagérément arrosées (angles trop faibles):

$$\cot \alpha = \frac{P - \left(\frac{900 - A}{100} \times \frac{P}{10}\right)}{A}$$

L'utilisation annuelle de l'angle de Gams dans les Alpes du Nord permet d'individualiser trois zones (Ozenda, 1985) :

- les Alpes externes, fortement arrosées, avec un angle inférieur à 40°,
- les Alpes intermédiaires, dont l'angle est compris entre 40° et 50°,
- les Alpes internes, faiblement arrosées, avec un angle supérieur à 50°.

Le Vercors, avec des angles annuels majoritairement inférieurs à 40°, appartient en totalité à la zone externe des biogéographes. En revanche, le Trièves (à l'est) et le Diois (au sud) se situent plutôt dans la zone intermédiaire (figure 8).

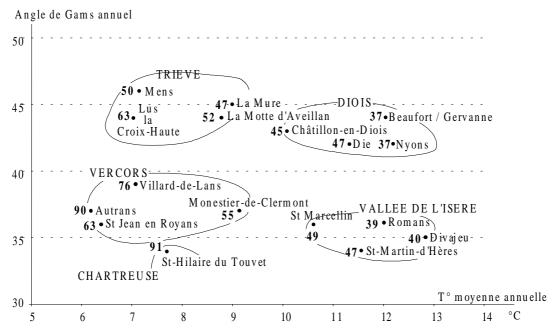


Figure 8 - Position de différentes stations de la région du Vercors, en fonction des angles de Gams et des températures moyennes annuelles (les chiffres en gras correspondent aux indices de De Martonne).

2 - 2 - Sécheresse et sub-sécheresse estivale

La sécheresse et la sub-sécheresse estivale peuvent être mises en évidence par un diagramme ombrothermique (figure 9) présentant en abscisse les mois de l'année et en ordonnées les précipitations (exprimées en mm) et les températures (exprimées en °C).

Gaussen (1954) a défini un mois sec lorsque les valeurs des précipitations sont deux fois plus faibles que celles des températures (P_{mm} <2 T° C). Pour essayer de mettre en évidence des mois "sub-secs", Rey (1960) a modifié l'utilisation des diagrammes ombrothermiques en utilisant une échelle des précipitations trois fois plus faible que celle des températures (P_{mm} <3 T° C).

Dans le massif du Vercors proprement dit (figure 10), il n'existe pas de mois sec ou subsec, tout comme dans les autres massifs des Préalpes du Nord (Boissier, 1996) ou dans le Bas-Dauphiné (Joud, 1995). En revanche, sur la bordure est du massif, les stations du Trièves présentent une certaine tonalité méridionale avec un creux estival mieux marqué (précipitations plus proches de la courbe des températures), mais il n'y a toujours pas de mois sec au sens de Gaussen (Petetin, 1993). La sécheresse estivale commence à apparaître sur la bordure sud du massif, dans le Diois (Beaufort-sur-Gervanne), où la courbe des précipitations coupe celle des températures.

2 - 3 - Indice de De Martonne

Une autre formulation de la sécheresse du climat est exprimé par l'indice d'aridité de De Martonne :

$$i = \frac{P}{T + 10}$$

avec : P = pluviométrie annuelle moyenne, exprimée en mm T = température moyenne, exprimée en °C

Cet indice a été calculé et cartographié pour l'ensemble des Alpes (Richard, 1985), mais la précision de l'expression cartographique est limitée par la faible densité des postes thermiques, localisés pour la plupart dans les fonds des vallées.

L'indice de De Martonne étant un descripteur très global du climat, il n'est pas étonnant que les valeurs calculées pour l'ensemble du Vercors et ses bordures (figure 8) soient toutes supérieures à 37, traduisant un climat humide. Cependant, le calcul de cet indice permet d'apporter des nuances dans la description du climat régional. Ainsi, les indices relatifs au massif du Vercors proprement dit sont assez élevés, aussi bien au nord (Autrans, Villard-de-Lans) qu'au sud (Combovin) et dans le Royans. Ils sont nettement plus bas sur la bordure est, et surtout sur la bordure sud du massif, avec des valeurs inférieures à 40, ce qui traduit une tendance à l'assèchement.

3 - Résumé et conclusion

Le Vercors fait partie des Alpes du Nord, série de murailles affectées par des perturbations apportées par des régimes d'ouest. Les régimes de sud ne touchent que l'extrémité méridionale du Massif où l'influence méditerranéenne est indéniable.

Les moyennes annuelles des précipitations sont comparables à celles des autres massifs des Préalpes du Nord, même si elles n'atteignent pas les totaux pluviométriques de Chartreuse qui restent inégalés. Les précipitation voisinent les 1500 mm dans le nord du massif et 1200 mm dans le sud. A altitude égale, elles diminuent d'ouest en est et lorsqu'on se déplace du nord vers le sud.

La variabilité des précipitations est grande d'une année à l'autre. Elle a été montrée par la prise en compte des écarts inter quintiles et illustrée par des calendriers de probabilités, pour faire apparaître l'influence des valeurs exceptionnelles sur les moyennes.

La neige persiste dans le massif de décembre à avril. A 1500 m, la durée du manteau neigeux est estimée à 150 jours; soit respectivement 20 jours et 17 jours de moins que dans le massif de la Chartreuse et le massif des Belledonnes.

Les températures moyennes annuelles enregistrées dans le Vercors sont globalement froides. Elles peuvent être estimées à 6 à 7°C dans le nord du massif, à 11°C sur la bordure sud et comprises entre 4 et 7°C sur les hauts plateaux. Elles sont inférieures à 4°C sur le rebord est où se localisent les plus hautes altitudes.

Les vents dans le Vercors sont diversifiés. La bise est signe de beau temps, le vent du midi précède la pluie, la Traverse annonce giboulées ou orages, sans oublier, qu'en montagne, les brises locales descendent et remontent le long des versants dans la journée.

Du point de vue biogéographique, le Vercors fait intégralement partie de la zone externe où il n'existe pas de mois secs (Pmm<2T°C) ou subsecs (Pmm<3T°C) et où l'indice de De Martonne atteint des valeurs supérieures à 37, traduisant un climat humide.

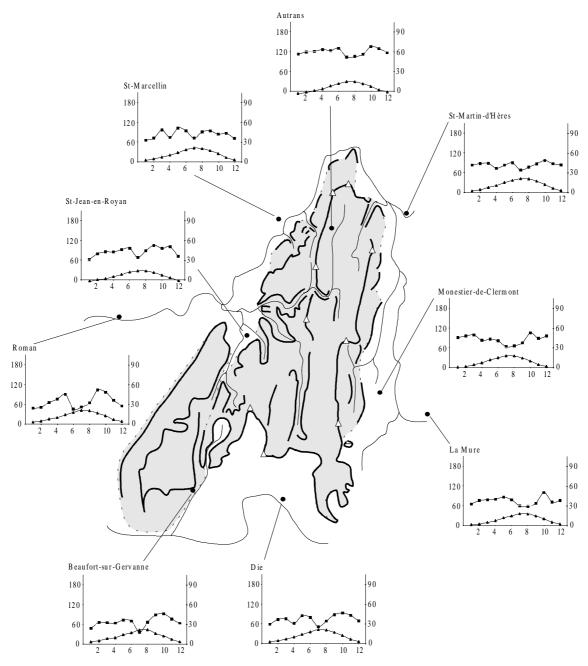


Figure 9 - Diagrammes ombrothermiques de quelques stations météorologiques de la région du Vercors (échelle utilisée : P = 2T).

L'ensemble de ces données montre que le Vercors bénéficie d'un climat globalement très favorable à la production forestière. Cependant, celle-ci sera largement influencée par des situations topographiques ou par des conditions édaphiques particulières. Ainsi, la microtopographie peut être à l'origine de phénomènes de givre ou de gelée printanière dépréciant la qualité des bois. De même, certaines forêts plus exposées aux vents seront sensibles aux chablis. Il conviendra donc de prendre en compte ces particularités locales dans la conduite des aménagements.

En conclusion, le Vercors annonce (c'est là toute son originalité) un passage progressif vers les conditions méridionales qui ne s'expriment vraiment nettement que sur les bordures est et sud du massif, où les précipitations sont faibles, les moyennes de températures élevées, à l'origine de périodes de sécheresse estivale.

Le tableau III donne les âges, les séries stratigraphiques et les produits d'altération des formations géologiques rencontrées dans le massif du Vercors et ses bordures. Ces données sont indispensables pour comprendre l'histoire, la structure et la nature des formations géologiques du massif, ainsi que les matériaux d'altération à l'origine des sols.

Temps	Eres	Etage	Nature du substrat	Produits de l'altération
(M a)	Période	sous étage	1,40020 00 50050100	
(.,	ou	ou autre		
	Epoque	dénomination		
	Quaternaire			
			Eboulis	Faible quantité d'argiles
1,6			Moraines	Argiles, graviers, cailloux
	Tertiaire			,
	Néogène			
23	Miocène	Vindobonien	Conglomérats	Graviers et limons
		Burdigalien	Grès calcaires et marnes sableuses	Sables et limons
	Paléogène			
53	Eocène		Sables ou Argiles	Sables ou Argiles
	Secondaire			
	Crétacé sup.			
65	Sénonien		Calcaires à silex	Argiles et graviers
88			Calcaires sablo-gréseux, grès et sables	Sables et limons
97		<u>Cénomanien</u>	Grès friables	Sables et limons
	Crétacé inf.			
	•	Albien	Grès et sables	Sables et limons
		Aptiens Barrémien	Calcaires urgoniens	Faible quantité d'argiles
	Néocomien	<u>Hauterivien</u>	Calcaires argileux ou marneux, marnes	Argiles
		<u>Valanginien</u>	Calcaires durs du Fontanil	Faible quantité d'argiles
			Marnes et calcaires marneux	Argiles
135		<u>Berriasien</u>	Calcaires marneux et argileux	Argiles
	Jurassique sup.			
	Malm	<u>Portlandien</u>	Calcaires durs	Faible quantité d'argiles
		<u>Kimmridgien</u>	Marnes et calcaires marneux	Argiles
		Oxfordien		
		Sequanien	Calcaires durs	Faible quantité d'argiles
		Rauracien	Marnes et calcaires marneux	Argiles
		Argovien	Marnes et calcaires marneux	Argiles
154		Oxfordien s. str.	Marnes et calcaires marneux	Argiles
	Jurassique moy.			
	Dogger	<u>Callovien</u>	Marnes et calcaires marneux	Argiles
178	Jurassique inf.			
	Lias			

Tableau III - Série stratigraphique simplifiée du massif du Vercors et de ses bordures. Principaux faciès lithologiques et produits d'altération correspondants (ères, époques et étages d'après Foucault et Raoult, 1995).

1 - Histoire géologique simplifiée du massif du Vercors

Du Jurassique inférieur (Lias) au Crétacé inférieur (Albien), l'ensemble de la zone d'étude est immergée, et l'histoire du Vercors est celle du bassin dauphinois : des successions de vases calcaires et marneuses s'y déposent.

C'est à partir du Néocomien (Valanginien-Hauterivien) que la plate-forme jurassienne atteint l'extrémité nord du massif. L'Hauterivien est caractérisé par des dépôts très argileux correspondant à des milieux calmes en mer profonde.

Au cours du Barrémien et au début de l'Aptien, la plate-forme jurassienne continue sa progression vers le sud-est, en direction du bassin vocontien (Diois - Baronnies). Des faciès carbonatés de plate-forme, correspondant à des dépôts de boues et de sables calcaires très purs (calcaires urgoniens), se déposent sur tout le massif. Les calcaires à rudistes (bivalves récifaux caractéristiques des mers chaudes) sont prépondérants au nord, et les calcaires bioclastiques (calcaires formés de débris d'organismes), souvent grossiers, prédominent au sud. Plusieurs émersions ont été décelées, suivies de périodes de transgression, la plus importante d'entre elles correspondant aux dépôts argilo-carbonatés des "couches" inférieures à orbitolines. Ces calcaires sont à l'origine de la carapace urgonienne qui caractérise le Vercors.

A la fin du Crétacé inférieur (Barrémien supérieur et Aptien), le Vercors correspond à une zone de hauts-fonds battus par de nombreux courants marins. A l'Albien, d'importants apports détritiques provenant du Massif Central donnent naissance à des dépôts sableux sur la plate-forme urgonienne ennoyée.

Le Crétacé supérieur (Sénonien) voit la reprise de la sédimentation marine, correspondant à des dépôts de vases calcaires et de silice colloïdale (silex). Suite à un basculement du massif, seule la partie est du Vercors, immergée, est concernée par ces dépôts.

Au début du Tertiaire (Paléogène), l'émersion de la région se traduit par des dépôts de sables continentaux et d'argiles lacustres, ainsi que par un début de karstification et de fracturation des dalles urgonienne et sénonienne. L'ouest du massif subit une première et modeste phase de plissements.

A la fin du Tertiaire (Néogène), un sillon marin peu profond (avant fosse péri-alpine) induit la submersion de la partie nord du massif, à l'origine des dépôts de molasse (Miocène). Dans le sud du massif, les parties hautes restent émergées et continuent à subir des phénomènes de karstification et de dissolution. Le plissement principal du massif est postérieur aux dépôts du Miocène. Il s'accompagne d'une importante fracturation.

Au cours du Quaternaire, les glaciers envahissent largement le massif du Vercors et participent aux phénomènes d'érosion.

2 - Aperçu structural du massif

Les bordures nord et est du massif sont matérialisées respectivement par la cluse de l'Isère et par la vallée du Drac. Ces dernières résultent de l'érosion glaciaire et sans doute aussi d'accidents tectoniques (Debelmas, 1970). Elles séparent le Vercors du massif cristallin externe des Belledonnes et du massif subalpin de la Chartreuse. Les falaises dominant la vallée de la Drôme et le Diois forment la limite sud du massif. Elles matérialisent le passage de la plate-forme urgonienne au bassin vocontien (figure 11). A l'ouest, la vallée de l'Isère marque la limite entre le massif du Vercors et le bassin molassique néogène du Bas Dauphiné et du Valentinois.

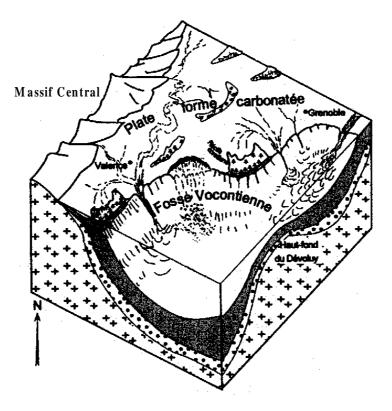


Figure 10 - Bloc diagramme de la fosse Vocontienne au Jurassique, entre Valence et Grenoble. (D'après document BRGM-ANDRA, 1986).

Bien que des plissements se soient produits antérieurement, les éléments structuraux résultent principalement d'une phase tectonique post-Miocène, dont les effets majeurs sont plus marqués au nord du massif, où de larges synclinaux et anticlinaux s'opposent à la partie sud correspondant à un relief de plateaux certes fortement fracturés, mais affectés de simples ondulations. Ainsi, le Vercors correspond à une suite de plis anticlinaux et synclinaux plus ou moins marqués (plis orientés nord / sud), affectés de divers accidents tectoniques (failles, décrochements, coulissements). Il est possible de distinguer (figure 1) quatre grandes zones structurales (Rousset, 1982) :

2-1 - A l'ouest, les Monts du Matin

Les Monts du Matin se prolongent au nord par la montagne de Muzan, et au sud par la chaîne de la Raye. Cet ensemble est constitué d'une zone anticlinale (comprenant trois axes anticlinaux) dont la bordure occidentale retombe à la verticale sur la plaine du Valentinois. Le cœur de cet anticlinal, dégagé par l'érosion, laisse apparaître les marno-calcaires du Valanginien et de l'Hauterivien (Arnaud, 1979). Cet ensemble structural est limité à l'est par le synclinal du Royans, qui se prolonge vers le sud par les synclinaux de Chaffal-Léoncel et de Bouvante le Bas.

2-2 - Au centre, le plateau du Vercors

Cet ensemble correspond aux plateaux de Vassieux, de Lente, d'Ambel, de Côte-Belle, de Presles, des Coulmes. Il est constitué par un bombement nord-sud assez régulier qui forme une zone de plateaux à valeur anticlinale, affectée de replis synclinaux de surface et découpée par des failles longitudinales. L'ensemble de cette structure montre un relèvement d'axe vers le sud. Les accidents tectoniques sont plus marqués au nord de la Bourne (forêt des Coulmes). La structure anticlinale s'estompe dans la partie sud du massif (forêt de Lente) où deux axes

anticlinaux (Montagne de l'Arp, Serre de Montué) séparent trois dépressions légèrement synclinales (plateau de Vassieux, forêt de Lente, plateau d'Ambel). Les fractures orientées au Nord deviennent prépondérantes.

2-3 - Au sud-est, la vallée de la Vernaison et les Hauts Plateaux du Vercors

La vallée de la Vernaison, qui marque la limite avec l'ensemble structural précédant, correspond à un synclinal étroit (synclinal médian du Vercors).

Plus à l'est, les Hauts Plateaux correspondent à une zone de faible pente, à valeur synclinale, dont la couverture urgonienne a été fortement fracturée et fissurée par des phases de plissement anciennes (Paléogène) ou plus récentes (Néogène). Là encore, il est possible d'observer un net relèvement d'axe vers le sud.

2-4 - Au nord-est, les "Quatre Montagnes"

Cette zone prolonge, au nord de la faille de Carette, l'ensemble formé par la vallée de la Vernaison et les Hauts Plateaux. Elle en diffère cependant par l'importance des plissements : un ensemble de plis bien individualisés, affectés de failles inverses, peuvent évoluer jusqu'au chevauchement. On distingue, d'ouest en est :

- le synclinal de Rencurel Saint-Martin-en-Vercors, qui prolonge, au nord, la vallée de la Vernaison (synclinal médian du Vercors),
- le synclinal d'Autrans-Méaudre, qui chevauche l'unité précédente,
- l'anticlinitorium (ensemble d'anticlinaux) de Bellecombe,
- le synclinal de Saint-Nizier / Villard-de-Lans qui se sépare en deux branches dans sa partie sud (Corrençon, La Fauge) avant de s'effacer rapidement dans le massif de la Moucherolle (Hauts Plateaux),
- le Moucherotte, qui correspond à un pli couché, chevauchant vers l'ouest le synclinal de Saint-Nizier/Villard-de-Lans.

3 - Etude des formations géologiques et définition des litho-systèmes

L'étude des formations géologiques permet d'appréhender le déterminisme stationnel des groupements forestiers qui relèvent seuls de la typologie. Pour plus de précisions, le lecteur pourra consulter les notices explicatives des cartes géologiques du Vercors (tableau IV), ainsi que les différentes thèses de géologie traitant du Vercors (Arnaud, 1981; Barbier, 1972; Dasarathi, 1963, Lepage, 1963; Rousset, 1982; Vinter, 1973).

Carte géologique	Die	Charpey	Romans sur	La Chapelle en	Vif	Grenoble
			Isère	Vercors		
Zones structurales	Mts du Matin	Mts du Matin	Mts du Matin			
concernées		Plateaux	Plateaux	Plateaux	Plateaux	
				Hts plateaux	Hts plateaux	
					4 montagnes	4 montagnes

Tableau IV – Localisation des quatre grandes zones structurales sur les cartes géologiques du massif du Vercors.



formations datant du Crétacé inférieur, et notamment du Barrémien et de l'Aptien (calcaires urgoniens). Cependant, cette homogénéité pétrographique n'est qu'apparente. En effet, si les roches calcaires sont caractérisées par une richesse en carbonates supérieure à 50%, elles révèlent une grande diversité quant à leurs teneurs en matériel terrigène, leur texture ou leur structure (Foucault et Raoult, 1995), qui sont des paramètres essentiels de la pédogenèse (Callot, 1978; Duchaufour, 1983). La transformation physique (**fragmentation**) du substratum géologique sous l'action de facteurs externes (climat, tectonique), combinée à des processus chimiques (**altération**), conduit à la formation de couches d'altérites, situées à l'interface sol / roche-mère, appelées **structures relais** (Callot, 1978). Ces structures relais, dont l'épaisseur et la complexité varient en fonction des caractéristiques physiques des substrats calcaires et de l'intensité des phénomènes d'altération, commandent plus ou moins directement la dynamique de l'eau (Barthes et Bornant, 1987). Ainsi, Bruckert et Gaiffe (1990) opposent "les roches fissurées, où prédominent les flux hydriques verticaux, et les substrats étanches où l'interruption du réseau poral privilégie les flux latéraux".

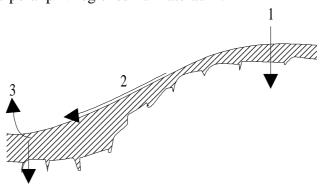


Figure 12 - Différents types de migration des matériaux d'altération en fonction du relief (d'après Campy et Macaire, 1989). 1 = absence de pente : altération et migration verticale ; 2 = pente : altération et migration hors du profil (ruissellement, reptation, entraînement de produits solubles) ; 3 = bas de pente avec altération, accumulation, migration verticale et exportation possible par les cours d'eau.

La méthode de caractérisation des formations superficielles s'inspire de celle exposée par Bornand *et al* (1989) pour la cartographie des sols.

<u>Dans un premier temps</u>, les différentes formations géologiques rencontrées dans le massif du Vercors sont regroupées en **litho-systèmes**. Bien que regroupant des faciès pétrographiques ou des étages géologiques distincts, chaque litho-système se caractérise par la nature de ses produits d'altération, qui jouera un rôle important au cours de la pédogenèse.

Cependant, si la nature des sols dépend du type de substrat géologique et des produits issus de leur altération, la topographie va également jouer un rôle en influençant la migration et la redistribution des éléments libérés (figure 12). Ainsi, au contexte géologique (nature du substrat et caractéristiques de ses produits d'altération) va se surimposer le résultat propre des actions géomorphologiques et altitudinales sur le fonctionnement de détail des reliefs locaux : la notion de litho-système peut donc être affinée à l'aide d'**unités paysagères** (Barthes et Bornand, 1987).

<u>Dans un deuxième temps</u>, chaque litho-système est découpé en unités paysagères, ces dernières étant caractérisées par des **types de reliefs**, à l'origine de la dynamique et de la répartition des produits d'altération intervenant dans la formation et le fonctionnement des sols.

3-2 - Description des litho-systèmes

En fonction des produits d'altération des différentes formations géologiques du massif du Vercors et de ses bordures (tableau III), cinq litho-systèmes ont été définis et repérés par leur initial dans la codification des stations.

Litho-système n°1: calcaires durs

Ce système regroupe des formations de calcaires massifs, durs, relativement purs (plus de 95% de carbonates), de faciès Urgonien par exemple.

Leur **altération** libère des produits solubles (solutions carbonatées) et de faibles quantités de résidus insolubles tels que des argiles de type Illite ou Kaolinite (Bottner, 1971). Ces processus chimiques sont lents (pour le Vercors, 24 mm en 1000 ans; *in* Nicod, 1972), et correspondent à une dissolution pelliculaire (décollement de fines couches de minéraux silicatés et d'oxydes de fer pendant les périodes humides) induite par l'eau chargée en divers acides.

La **fragmentation** de ces calcaires, par gélifraction, est fortement limitée à cause de leur porosité réduite; elle résulte ici essentiellement de phénomènes tectoniques. L'ensemble des cavités de surfaces ainsi formées communique avec un réseau souterrain complexe (karst) qui induit une perméabilité en grand. La circulation verticale rapide des eaux météoriques entraîne vers le karst les éléments solubles et une partie des particules fines en suspension.

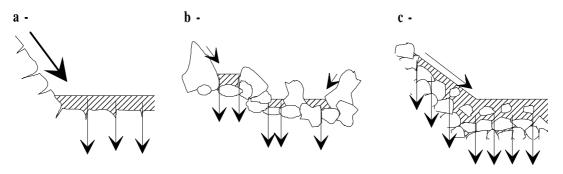


Figure 13 - Représentation schématique des trois sous-systèmes du litho-système n°1.

- a : sous-système à dalle lapiazée (fort drainage vertical).
- b : sous-système à dalle disloquée (fort drainage vertical).
- c : sous-système à dalle concassée (très fort drainage vertical).

Du fait de l'importance des calcaires durs dans la physionomie du massif du Vercors (les calcaires urgoniens représentent plus de 80% de la surface du massif), et compte tenu de l'impact de l'intensité de fissuration de ces calcaires sur leur mode d'altération et sur la pédogenèse qui en découle, il nous a semblé utile de distinguer, à l'aide des travaux de Bruckert et Gaiffe (1990), trois sous-systèmes de dalles calcaires (figure 13) qui serviront dans la suite de ce travail pour distinguer les stations forestières :

- les dalles calcaires plus ou moins compactes, peu fracturées, que nous appellerons "dalles lapiazées",
- les dalles calcaires plus ou moins compactes, très fracturées à la suite de mouvements tectoniques, dénommées "dalles disloquées",
- les dalles calcaires peu compactes, finement fracturées par des mouvements tectoniques intenses et/ou par l'action du gel, que nous appellerons "dalles concassées".
 - Sous-système à calcaires lapiazés (figure 13a) : L

Il correspond à des calcaires très purs (calcaire urgonien à rudistes, par exemple). Les diaclases, générées par des phénomènes de fracturation relativement peu intenses, ont été élargies par dissolution, de même que les surfaces des dalles qui sont parcourues de trous, de

cannelures ou de rigoles larges de un centimètre à un mètre, séparées par des lames plus ou moins tranchantes (Raoult et Foucault, 1995).

Les surfaces de contact réduites induisent une dissolution peu efficace, libérant de faibles quantités de particules fines. La fracturation de la roche favorise la circulation rapide des eaux météoriques et la redistribution spatiale des produits d'altération :

- entraînement direct vers le karst par drainage vertical,
- migration vers les parties basses par reptation, solifluxion ou ruissellement (Campy et Macaire, 1989), puis évacuation progressive (Gaiffe, 1987) vers le karst par simple appel gravitaire, voire aspiration (soutirage karstique).

• Sous-système à calcaires disloqués (figure 13b) : **D**

En fonction de la position topographique ainsi que de l'intensité des mouvements tectoniques et des phénomènes de dissolution, il est possible d'observer une alternance rapide de portions de roche nue plus ou moins compacte et de blocs calcaires formant un relief ruiniforme constitué de blocs sculptés, séparés par des couloirs qui forment parfois des labyrinthes (Raoult et Foucault, 1995). Ce type de relief a été appelé sous-système à calcaire disloqué.

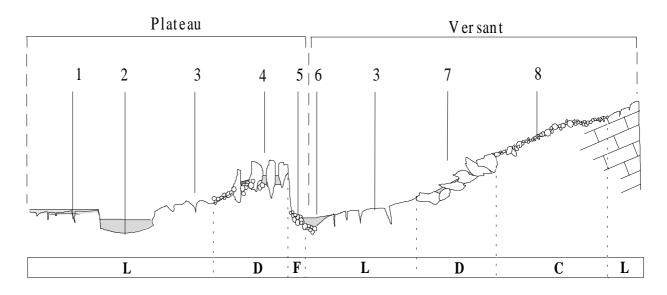
Dans les deux sous-systèmes présentés ci-dessus, les particules fines, décarbonatées, provenant de la dissolution des blocs calcaires, s'accumulent, en couches d'épaisseurs variables, en bas de pente ou dans les micro-dépressions situées le long des versants. Il est possible de reconnaître deux unités paysagères correspondant à des plateaux et à des versants (figure 14).

• Sous-système de calcaires concassés (figure 13c) : C

On le rencontre sur des calcaires moins purs que précédemment (calcaire urgonien bioclastique, par exemple). Une plus grande perméabilité de la roche à l'eau, rendue possible par la présence d'impuretés, permet une dégradation par le gel (Arnaud, communication personnelle). L'intense fracturation qui en résulte forme un pavage continu de cailloux et de blocs de taille centimétrique à décimétrique, sans cohésion les uns avec les autres ("pile d'assiettes"). Cette forme pourrait également être induite, pour des calcaires très purs, par l'action plus marquée de phénomènes tectoniques comme Gaiffe (1987) le signale pour les Hauts Plateaux du Jura.

La richesse en cailloux est à l'origine de surfaces de contact plus importantes qui augmentent les possibilités de dissolution pelliculaire. L'intense fracturation de la roche favorise le drainage vertical (forces gravitaires et soutirage karstique) des éléments solubles ou des particules fines libérées. Cependant, les cailloux réduisent les vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement et jouent le rôle de piège à particules, qui sont partiellement retenues en situation de pente. Elles permettent ainsi la formation de sols profonds, à bonne réserve hydrique. Dans ce sous-système, la couche d'altérites enrobe les cailloux (réserve carbonatée) en cours d'altération et ne se localise pas exclusivement dans les parties basses des micro-reliefs. Il est possible de reconnaître deux unités paysagères (figure 15).

Bien que les calcaires lapiazés et disloqués soient plus représentatifs de la partie nord du massif (plateau de Gève, par exemple), et que les calcaires concassés se retrouvent plus fréquement au sud du Vercors (plateau de Lente, par exemple), ces trois sous-systèmes **peuvent exister en un même lieu**, à la faveur de faciès lithologiques ou de conditions topographiques particulières.



Unité paysagère de plateaux

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
1	Dalle peu inclinée	Altération	Drainage vertical
2	Dépression (doline)	Accumulation	Apports latéraux
3	Dalle inclinée	Altération/Accumulation/Erosion	Apports, drainage latéral et vertical
4	Chaos de blocs	Altération/Accumulation	Apports latéraux
5	Eboulis	Altération	Drainage vertical

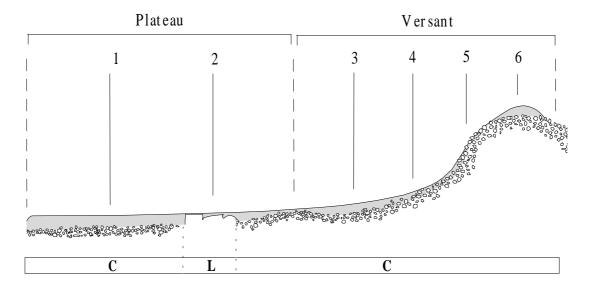
Unité paysagère de versants

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
3	Dalle inclinée	Altération/Accumulation/Erosion	Apports, drainage latéral et vertical
6	Bas de versant	Accumulation	Apports latéraux
7	Structure en gradins	Altération/Accumulation	Apports latéraux
8	Dalle concassée	Altération/Erosion	Fort drainage vertical et latéral

Figure 14 – Forêt domaniale de la Loubière : sous-systèmes à dalle lapiazée et disloquée (unités paysagères et types de relief). Figurent aussi sur ce schéma une station (n°5) située sous falaise (cf. infra) et une station (n°8) appartenant au sous-système de dalle concassée (cf. infra).

Ces trois types de dalles se localisent sur des calcaires massifs, durs, représentés par :

- les calcaires sub-lithographiques du **Portlandien** (Tithonique) et du **Séquanien**, qui n'affleurent que sur la bordure est du massif (vallée de la Gresse), ainsi qu'en quelques points au nord de la vallée de l'Isère (cluse de Grenoble);
- les calcaires du Fontanil (**Valanginien supérieur**) qui affleurent en quelques endroits au nord du massif. Ils correspondent à des bancs épais de calcaires zoogènes à entroques, entre lesquels s'intercalent des marnes;
- les calcaires de l'Urgonien, faciès correspond à des dépôts d'âge compris entre le **Barrémien** et la base de l'**Aptien** (Bédoulien). Il sagit de calcaires blancs, durs et compacts, formés par une accumulation de débris d'organismes plus ou moins brisés et remaniés, avec quelques intercalations marneuses minces (faciès de plate-forme carbonatée, que l'on retrouve en Chartreuse ou dans les Bauges).



Unité paysagère de plateaux

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
1	Dépression	Altération/Accumulation	Drainage vertical
2	Affleurement	Altération/Erosion	Drainage vertical

Unité paysagère de versants

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
3	Bas de versant	Forte accumulation	Drainage vertical
4	Versant concave	Accumulation	Apports et drainage latéral et vertical
5	Versant convexe	Erosion	Drainage latéral et vertical
6	Sommet de butte	Altération	Drainage latéral et vertical

Figure 15 – Forêt domaniale de la Sapine Côte-Belle : sous-systèmes à dalle concassée (unités paysagères et types de relief). Figurent aussi sur ce schéma une station (n°2) correspondant à la dalle lapiazée.

Litho-système n°2: calcaires marneux et marnes (figure 17), M

Ce litho-système correspond à des marno-calcaires (alternance de bancs décimétriques de calcaires durs et de marnes), des calcaires marneux ou des marnes. Ces formations sont constituées d'un mélange plus ou moins riche d'éléments fins essentiellement silicatés (de 5 à 65% d'argiles et/ou de limons) liés par un ciment carbonaté (principalement carbonate de calcium).

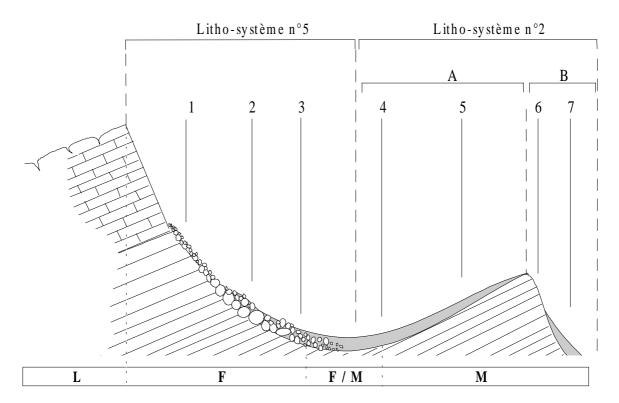


Figure 16 - Rôle du pendage dans la vitesse d'altération des calcaires riches en éléments fins du litho-système n°2. - a : pendage conforme (parallèle à la pente); b : pendage inverse (perpendiculaire à la pente).

La désagrégation mécanique de la roche par fragmentation (alternance gel-dégel) et desquamation (alternance humectation-dessiccation) est accompagnée d'une dissolution des ciments calcaires. Ces processus, relativement rapides, aboutissent à une accumulation de débris carbonatés de toutes tailles qui seront ensuite progressivement dissous en libérant des

matériaux fins (argiles et limons). L'orientation du pendage joue un rôle important dans ces processus, en favorisant l'écoulement de l'eau le long de la roche (pendage conforme, plus ou moins parallèle à la pente; figure 16a), ou au contraire sa pénétration entre les strates (pendage inverse, perpendiculaire à la pente; figure 16b).

Lorsque la pente est suffisante, la faible cohésion entre les particules et la relative imperméabilité de la roche-mère favorisent des phénomènes d'érosion (eau de ruissellement) ou de colluvionnement (eau d'imbibition).



A - Litho-système n°2; <u>Unité paysagère de versant à pendage conforme</u>

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
4	Bas de versant	Altération / Accumulation	Apports latéraux
5	Haut de versant	Altération / Erosion	Drainage latéral

B - Litho-système n°2; <u>Unité paysagère de versant à pendage inverse</u>

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
6	Haut de versant	Altération / Erosion	Drainage latéral
7	Bas de versant	Altération / Accumulation	Apports latéraux

Litho-système n°5 (Eboulis et colluvions)

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
1	Eboulis fin	Accumulation (roche)	Drainage latéral
2	Eboulis grossier	Accumulation (roche)	Drainage latéral
3	Colluvions	Accumulation / Erosion	Drainage latéral

Figure 17 – Litho-système n°2, unités paysagères (versant à pendage conforme et versant à pendage inverse) et types de relief.

Litho-système n°5 (éboulis et de colluvions) et types de relief.

Les formations géologiques concernées par le litho-système n°2 sont :

- les marnes et les calcaires marneux du Jurassique moyen et supérieur (**Callovien**, **Oxfordien**, **Rauracien**, **Argovien**, **Kimméridgien**) qui n'affleurent que sur la bordure est du massif (vallée de la Gresse), ainsi qu'en quelques points au nord de la vallée de l'Isère (cluse de Grenoble);

- les calcaires marneux et les calcaires argileux du **Berriasien**;
- les marnes et calcaires marneux du **Valanginien**. On les rencontre dans la partie nord (cluses de la Bourne et de la Vernaison) et sur les bordures du massif (vallée de l'Isère, vallée de la Gresse, vallée de la Drôme) ainsi qu'au niveau des cœurs érodés des anticlinaux constituant les Monts du Matin. Au sud du massif, ces calcaires deviennent de plus en plus marneux (faciès vocontien);
- les calcaires argileux, les calcaires marneux et les marnes du l'**Hauterivien** que l'on rencontre au nord du massif (cluses de la Bourne et de la Vernaison, vallon de Malleval) et sur ses bordures (notamment au niveau de la vallée de la Drôme), ainsi qu'au niveau du cœur des anticlinaux érodés des Monts du Matin;
- les calcaires marneux de l'**Urgonien**, contenant des silex noirs. Ils affleurent au sud d'une ligne "col de Rousset col de la Bataille". La proximité du Diois et de l'ancien bassin vocontien sont à l'origine de ce faciès dit "de transition" vers le faciès marneux vocontien.

Litho-système n° 3 : roches riches en éléments siliceux, S

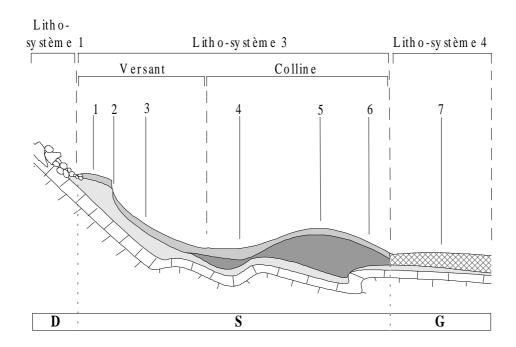
Ce système regroupe des formations riches en éléments silicatés, de granulométries variables, sans cohésion, ou liés entre eux par un ciment calcaire.

La destructuration de la roche-mère, par fragmentation et dissolution des ciments calcaires, est relativement rapide et libère des produits d'altération silicatés, voire siliceux (quartz). Cependant, l'hétérogénéité granulométrique des éléments libérés conduit à distinguer .

- les sables, les calcaires sableux et les grès à ciment calcaire, dont l'altération conduira à la formation d'altérites de granulométrie relativement fine, à dominante sableuse ou argilosableuse:
- les molasses conglomératiques et les calcaires à silex, à l'origine d'altérites de granulométrie plus grossière, constituées de graviers en mélange dans une matrice limono-argileuse.

Du fait de leur granulométrie, les structures relais issues de ces formations sont donc relativement poreuses et favorisent le drainage des eaux météoriques. Cependant, la circulation verticale de l'eau peut être limitée par la compacité du substrat non altéré. Enfin, ce type de structure relais est peu sensible à l'érosion, la dissolution de la fraction carbonatée des calcaires siliceux, plus soluble que le silex, créant un système poreux protégeant les argiles de leur entraînement par les eaux de percolation (Callot, 1976).

Dans ce système, on peut reconnaître deux unités paysagères correspondant à des versants et des reliefs mamelonnés appelés collines (figure 18).



Litho-système n°3; <u>Unité paysagère de versant (synclinal)</u>

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
1	Replat	Altération	Faible drainage latéral
2	Mi-versant	Altération	Drainage latéral
3	Bas de versant	Altération	Apports latéraux

Litho-système n°3; Unité paysagère de colline mollassique

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
4	Mi-versant	Altération	Drainage latéral
5	Haut de versant	Altération	Faible drainage latéral
6	Bas de versant	Altération	Apports latéraux

Litho-système n°4 (moraines de fond de vallée)

n°	Type de relief	Processus dominant	Dynamique de l'eau
1	Fond de vallée	Faible altération	Faible drainage vertical

Figure 18 – Litho-système n°3, unités paysagères (versants et collines) et types de relief. Litho-système n°4 (moraine).

Les formations géologiques concernées sont :

- les dépôts de l'**Albien**, très ponctuels et de nature hétérogène, de faciès sableux au nord d'une ligne nord-est / sud-ouest passant par la Chapelle-en-Vercors, et gréso-marneux plus au sud;
- les calcaires lités à silex et les calcaires lités à lauzes, du **Sénonien supérieur**, qui se rencontrent dans la partie nord-est du massif;
- les calcaires lités, gréseux, assez massifs, surmontés par des grès et sables grossiers du **Sénonien inférieur** qui affleurent seulement dans la partie nord-ouest du Vercors;
- les sables blancs et rouges de l'**Eocène** qui affleurent principalement sur la bordure ouest des Monts du Matin:
- les marnes gréseuses du **Burdigalien** et les molasses gréseuses du **Vindobonien** qui sont bien représentées dans la partie nord du massif (synclinaux de Saint-Nizier et d'Autrans-Méaudre), ainsi que dans le Royans;
- les molasses conglomératiques du **Vindobonien**, qui correspondent presque exclusivement à des grès calcaires contenant de grosses lentilles conglomératiques à galets impressionnés,

polygéniques (éléments provenant de nombreuses roches alpines telles que calcaires et silex du Crétacé supérieur, radiolarites, gabbros, granite). Ces formations sont bien représentées dans la partie nord-est du massif où elles comblent le cœur des synclinaux (Rencurel, Autrans, Villard-de-Lans), ainsi que dans les parties basses des Monts du Matin.

Litho-système n° 4 : dépôts glaciaire (G)

Le litho-système n°4 (figure 18) ne regroupe qu'un seul type de formation représenté par les moraines **würmiennes**, matériaux détritiques de toutes tailles (sables, graviers, cailloux) emballés dans une matrice fine (farine glaciaire) provenant de l'écrasement et des frictions entre les éléments transportés par la glace (Campy et Macaire, 1989).

Bien qu'il soit possible d'observer, sur les bordures est et nord du massif, des éléments cristallins déposés par le glacier de l'Isère, les moraines du Vercors ont essentiellement une origine locale et sont bien représentées dans le synclinal de Saint-Nizier / Villard-de-Lans d'une part, et dans la vallée de la Vernaison d'autre part. Leurs éléments constitutifs sont essentiellement de nature siliceuse (silex, galets conglomératiques).

Ce sont donc des formations superficielles allochtones, décarbonatées, et peu perméables du fait de la richesse en éléments fins et de la forte compacité du substrat.

Litho-système n • 5 : versants sous falaise (F)

Le litho-système n°5 (figure 17) regroupe des formations superficielles allochtones provenant d'une accumulation d'éléments dont le transport est lié directement à la gravité (éboulis), ou à la circulation de l'eau qui induit des phénomènes de ruissellement, de glissement ou de solifluxion (colluvions). Ce sont donc des dépôts de pente dont l'altération libère des éléments de nature variable en fonction de la roche d'origine.

Les **éboulis** sont très développés dans tout le massif, et localisés au pied des falaises de calcaires durs ou de barres rocheuses (d'une dizaine de mètres d'amplitude) dont ils sont issus par écroulements sporadiques. La nature des calcaires et la relative jeunesse de ces formations font que leurs produits d'altération sont peu importants. Ce système correspond donc à un amas essentiellement pierreux, de granulométrie (graviers, cailloux, blocs) et de stabilité variables, ayant une forte porosité vis-à-vis de l'air et de l'eau.

Les **colluvions** sont également très développés, notamment sur les pourtours du massif. Ils proviennent du remaniement, du transport (entraînement par gravité et par la circulation des eaux d'imbibition et de ruissellement) puis de l'accumulation de matériaux libérés par altération des formations géologiques situées en amont. Il n'est donc pas possible d'observer de structure sédimentaire nette. Les colluvions s'accumulent dans les concavités et manquent sur les convexités, ce qui induit une régularisation du profil (pentes réglées). Ils sont donc constitués d'un mélange de matériaux hétérométriques et polygéniques. Leurs propriétés (richesse en éléments fins, carbonatation, porosité) varient en fonction des formations géologiques d'origine, ce qui justifie de les distinguer du litho-système carbonaté riche en argiles.

La formation et le fonctionnement des sols forestiers du Vercors sont induits par un certain nombre de facteurs, et notamment :

- le type d'altération de la roche-mère et la richesse de cette dernière en résidus solubles et insolubles;
- la nature du substrat géologique, et plus particulièrement la richesse en carbonates, en argiles et en fer, qui auront une incidence directe sur le mode de pédogénèse;
- la topographie et la micro-topographie, induites par la mise en place puis l'érosion des substrats géologiques, qui vont influencer la dynamique de l'eau et la redistribution des produits d'altération le long des versants.

L'ensemble de ces caractéristiques découle de la nature des litho-systèmes décrits précédemment. La description des sols du Vercors est donc donnée ici en les replaçant dans leur contexte géologique et géomorphologique.

1 - Les sols sur calcaires durs

Ces calcaires libèrent par dissolution de faibles quantités d'argiles et de limons de décarbonatation. Le fractionnement de la roche et l'intensité de la pente vont avoir une grande incidence sur la redistribution des produits d'altération qui s'accumuleront le long des versants à la faveur de micro-dépressions, ou en bas de versant.

1-1- Hauts de versants et dômes

Les sols en place correspondent à des sols calcimagnésiques très humifères (sols lithocalciques, humocalcaires et humocalciques). Ils sont caractérisés par de fortes teneurs en matière organique peu décomposée. La terre fine (argiles fines de décarbonatation) provenant de l'altération réduite des calcaires durs sous l'action des divers acides libérés par la matière organique, est le plus souvent évacuée par des phénomènes de drainage latéral vers les parties basses des micro-reliefs, ou vers le karst par drainage vertical. Il est possible de distinguer plusieurs types de sol.

Les sols lithocalciques (profil O/R), lorsque la dalle est intacte, parcourue seulement par un réseau de diaclases (lapiaz). La matière organique peu transformée repose directement sur la roche-mère. L'horizon organo-minéral (A) est très peu développé. La forte accumulation de matière organique peu transformée (présence des couches Ol, Of et Oh) est une source d'acidité peu propice à la nutrition minérale des végétaux. Ce facteur défavorable est renforcé ici par la faible profondeur d'enracinement, la dalle plus ou moins compacte ne fournissant que peu de cavités prospectables par les racines.

Les sols humocalciques (profil O/Ah/C) et humocalcaires (profil O/Ahca/C), lorsque la dalle calcaire plus ou moins disloquée forme des amas de blocs. La terre fine piégée dans les fissures de la roche se combine avec la matière organique pour constituer un horizon organo-minéral bien développé, à structure grumeleuse (agrégats faisant effervescence ou non à HCl). Cet horizon Ah s'intercale alors entre la couche purement organique et les blocs calcaires. La forte pierrosité peut être à l'origine, en profondeur, d'un pédoclimat frais, favorable à l'activité biologique (annélides), contrastant avec la matière organique de surface pouvant se dessécher très rapidement à certaines périodes de l'année. Ces caractéristiques pédoclimatiques se traduisent par la présence d'un humus de type amphimull.

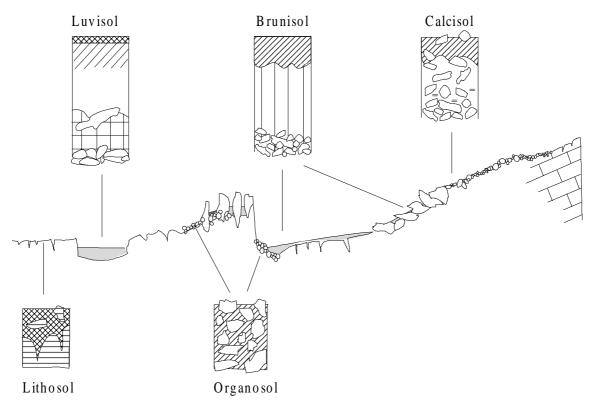


Figure 19 – Exemple de répartition des sols sur relief de calcaires durs.

Versants

Le long des pentes, à la faveur de micro-dépressions, l'accumulation de particules fines apportées par les eaux de ruissellement (et par l'altération de la roche en place), favorise la formation de sols bruns plus ou moins profonds : une matrice de terre fine, de texture dominée par des limons et de l'argile, recouvre plus ou moins complètement le substrat calcaire. La structuration due à l'activité biologique contribue à une bonne aération du sol. Du fait de la nature de la roche-mère et de son mode d'altération, les sols très généralement décarbonatés (absence de calcaire actif). Cependant, du fait de la présence de calcium, le complexe argilo-humique est encore proche de la saturation (supérieure à 80%), ce qui se traduit par un pH voisin de la neutralité.

1-2- Bas de versants, replats et dépressions

A la faveur de conditions topographiques particulières telles que des dépressions au sein de la dalle calcaire, ou sur des replats le long ou en bas de versants, les particules fines entraînées par les eaux de drainage s'accumulent dans les parties basses. Il se forme alors un **brunisol**, voire un **luvisol** de profil A/E/Bt/C, parfois profond, de très faible pierrosité et de texture riche en éléments fins. Le drainage vertical induit un léger lessivage des argiles, ainsi qu'un début d'acidification des horizons supérieurs. Le complexe absorbant est cependant encore largement saturé et permet une bonne alimentation minérale.

2 - Les sols sur calcaires marneux

Ce type de calcaire s'altère par dissolution et par fragmentation. Leur décarbonatation, relativement rapide laisse en place des "fantômes" de roches ne faisant plus effervescence à HCL, friables, poreux, et se délitant en plaquettes sombres facilement reconnaissables.

L'altération est matérialisée par des éléments grossiers (graviers en plaquettes et cailloux généralement complètement décarbonatés) enrobés dans une matrice de terre fine dominée par les **limons**. La profondeur des sols varie en fonction du pendage de la roche-mère. Lorsque la

pente est perpendiculaire au pendage, l'eau d'infiltration est retenue par la stratification de la roche, et son altération en est favorisée. Au contraire, lorsque le pendage est parallèle à la pente, l'eau d'infiltration s'écoule rapidement à la surface de la roche-mère et sa dégradation est beaucoup plus lente, ce qui explique la présence, dans ce cas, de sols de faibles profondeurs.

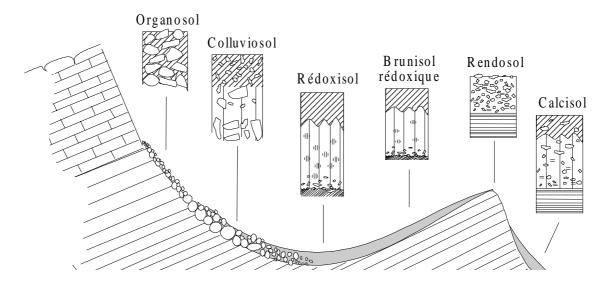


Figure 20 – Exemple de répartition des sols sous falaises et sur marnes

2-1- Au niveau des ruptures de pente et en sommet de versant

La très forte fracturation de la roche-mère génère de fortes quantités d'éléments grossiers (cailloux et graviers en plaquettes) et d'éléments fins carbonatés (limons). Cependant, la position topographique de haut de versant et la pente généralement forte induisent un appauvrissement continu en terre fine par ruissellement et drainage latéral, à l'origine de sols superficiels de type **rendosol** (profil Aca/C) ou **rendisol** (profil Aci/S/C). Ainsi, quelle que soit la profondeur considérée, le pH est neutre ou basique, le complexe absorbant étant complètement saturé du fait de la présence de calcaire actif (effervescence à HCl généralement sur tout le profil).

La pente, la richesse en éléments grossiers, la faible profondeur, et le pendage de la roche sont autant de facteurs défavorables à la rétention en eau, d'où une réserve hydrique très faible.

2-2- Versants de pentes fortes

Ils sont à l'origine de **colluviosols** (A/S/C). La présence de graviers et la forte pente permettent un drainage correct de l'ensemble du profil en période de fort régime hydrique. La forte pente induit un remaniement mécanique des matériaux en place (colluvionnement) qui se traduit par :

- une texture relativement homogène sur tout le profil, avec une prédominance de limons.
- une structure grumeleuse importante, favorisant une forte porosité. Cette dernière, associée à la présence de graviers et à la forte pente, permet un drainage correct de l'ensemble du profil en période de fort régime hydrique.

Le pH proche de 6, même au contact de la roche-mère, rend compte de la décarbonatation rapide de cette dernière. Le complexe absorbant, proche de la saturation, permet une alimentation minérale correcte des végétaux en place. Le facteur limitant est sans doute ici la profondeur d'enracinement, variant en fonction du pendage de la roche-mère, et donc en fonction de la situation topographique. La faible épaisseur de sol, associée à la texture

limoneuse et à la forte porosité, limite la réserve utile, réduisant ainsi les capacités d'alimentation hydrique et minérale des végétaux en période sèche.

2-3- Versants de pentes faibles, replats et bas de versants

Localement, des pentes plus faibles ralentissent la vitesse de circulation des eaux gravitaires, et sont à l'origine d'une accumulation locale de matériaux fins. Ainsi, on mesure dans les horizons supérieurs, des teneurs en éléments fins qui dépassent 70%, dont près de 50% d'argiles. Cette forte teneur en éléments induit une structure plus cohérente, en gros polyèdres. Le colmatage provenant des dépôts d'éléments fins est à l'origine d'une réduction de la macroporosité qui se répercute sur la circulation de l'eau et provoque un engorgement temporaire peu marqué du profil en période humide (légères marbrures "blanc/rouille" d'oxydo-réduction). Ces sols de type **brunisol rédoxique** (profil A/Sg/C) ou plus rarement de **rédoxisols**, quand l'hydromorphie est plus marquée, à très légère acidification de surface, montrent un profil avec un passage brusque de l'horizon organo-minéral A à l'horizon structural Sg (couleur très rapidement jaune-beige en profondeur). Cette différenciation traduit une moindre incorporation de la matière organique (beaucoup moins progressive et profonde que le sol précédent). Les caractéristiques de ces sols ont été décrites, pour les Alpes externes, par (Joud *et al*, 1998).

L'alimentation minérale et hydrique de ces sols est très satisfaisante. La richesse en limons peut cependant induire un dessèchement des horizons de surface en période estivale, pouvant causer un dépérissement des semis.

3 - Les sols sur roches mères riches en éléments siliceux

Ce type de roche-mère se caractérise par une grande richesse en éléments siliceux grossiers (graviers et/ou sables), pauvres en minéraux altérables, de faibles teneurs en argiles, et une réserve variable en carbonates. L'altération, par dissolution des ciments calcaires, est relativement rapide. Elle donne naissance à des sols relativement profonds, poreux, et relativement acides.

Si les caractéristiques chimiques varient peu en fonction de la position topographique, la pente va jouer un rôle essentiel dans le fonctionnement hydrique de ces sols.

3-1- Versants de pentes fortes

La forte porosité induite par la richesse en éléments grossiers (plus de 40% de sables) favorise le drainage vertical des eaux gravitaires. Celles-ci s'infiltrent rapidement dans le sol puis s'écoulent latéralement le long de la roche-mère non altérée ("bed-rock"). Ce drainage vertical favorise l'appauvrissement du profil par exportation d'éléments minéraux. Du fait de la faible teneur initiale en carbonates et en bases échangeables, cet appauvrissement aboutit rapidement à une acidification du milieu, à l'origine des **brunisols acides** (voire **alocrisol** de profil A/Sal/C) qui se caractérisent par des taux de saturation faible (généralement très inférieurs à 50% pour l'horizon A), des teneurs élevées en aluminium que reflètent des pH proches de 4. Le rapport C/N, de l'ordre de 20 pour l'horizon A, traduit une activité biologique médiocre (humus de types **oligomull** à **dysmull**). La faible cohésion des éléments grossiers induit une sensibilité au ravinement qui se traduit très souvent, le long des versants, par la présence de vallons plus ou moins marqués.

La forte acidité minérale peut induire des problèmes de toxicité dus à l'aluminium ou au manganèse. La faible réserve en eau et la faible saturation du complexe absorbant sont autant de facteurs qui limitent la fertilité des sols. Les propriétés chimiques médiocres de ces sols peuvent cependant être atténuées, malgré la richesse en éléments siliceux, par la présence d'une réserve en carbonates (au sein de la roche-mère ou d'un substrat calcaire situé en

amont). C'est le cas par exemple pour certains faciès de calcaires sénoniens (calcaires à "lauzes").

3-2- Versants de pentes faibles ou nulles

Les caractéristiques pédologiques des sols sur pentes faibles sont très voisines de celles des sols de versants. Cependant, l'absence de pente ne permet pas un drainage latéral des eaux de percolation. De plus, le drainage vertical induit un léger lessivage des argiles qui s'accumulent dans le bas du profil. Les sols de pentes faibles sont donc relativement frais en profondeur, sans toutefois être asphyxiants, comme en témoigne l'absence de traces d'hydromorphie.

4 – Les sols de versants sur éboulis ou colluvions de calcaires durs

Les sols de versants sous falaises ou (barres rocheuses) de calcaires durs peuvent être caractérisés par:

- d'importants phénomènes de colluvionnement induits par la pente relativement forte, au moins dans la partie supérieure du versant;
- la présence sur l'ensemble du profil d'éléments calcaires (graviers, pierres, blocs) provenant d'une falaise ou d'une barre rocheuse. Cette alimentation plus ou moins continue renouvelle le stock d'éléments carbonatés de la station.

En fonction de la granulométrie des matériaux apportés, il est possible de distinguer différents types de sols ayant chacun leurs caractéristiques propres (figure 20).

4-1- Sols sur éboulis plus ou moins atterris

Dans les couloirs d'éboulis ou en pied de falaise, on rencontre des **organosols** plus ou moins carbonatés (profils O/Aca/C ou O/Aci/C des anciens sols humocalcaires et humocalciques). Ils se sont formés sur des éboulis, souvent mobiles à l'origine, puis fixés progressivement à la suite de l'installation de la végétation. Le profil est caractérisé par la présence d'un squelette calcaire très grossier mélangé à de la matière organique très noire, humifiée en gros agrégats. L'activité biologique est généralement bonne. Du fait de la nature du substrat (calcaires durs), le profil est dépourvu de calcaire actif (altération des blocs par dissolution), sauf dans le cas d'éboulis très fins en pied de falaise.

Bien que très riches en cailloux, ces sols sont généralement profonds, frais, à fortes teneurs en matière organique humifiée

Avec l'éloignement de la falaise, le profil s'enrichit en terre fine pour donner des sols brunifiés plus ou moins humifères.

4-2- Sols sur colluvions

Ces sols, de type **brun colluvial**, se caractérisent par le remaniement et l'incorporation de matériaux provenant de l'amont (présence de blocs, cailloux ou graviers de contours émoussés dans l'ensemble du profil). Ils sont profonds, très aérés, meubles et humifères. La porosité et la pente induisent un bon drainage et le complexe argilo-humique est très proche de la saturation. Le colluvionnement se manifeste par la présence d'un horizon A très meuble et aéré, et la tendance à l'augmentation du taux d'argile en profondeur. Cette augmentation ne s'interprète pas comme l'indice d'un entraînement d'éléments fins en profondeur, mais comme celui d'un remaniement mécanique allant croissant vers la surface du sol (colluvionnement, érosion).

Ces sols, profonds et poreux, à forte fertilité organo-minérale, ont cependant une faible réserve en eau du fait de la forte pierrosité du profil.

On appelle **végétation potentielle** celle qui peut se reconstituer après qu'une perturbation ait détruit partiellement ou totalement l'écosystème existant, et qui, dans le meilleur des cas, peut atteindre un état final boisé (appelé proclimax ou plésioclimax), dépendant des facteurs écologiques caractéristiques du lieu (Ozenda, 1994). Le groupement plésioclimacique met généralement un siècle à se mettre en place. Il évolue ensuite, en plusieurs siècles, vers un état final appelé climax. Dans le cadre d'une typologie forestière, il vaut donc mieux ne considérer que le plésioclimax.

L'altitude moyenne du massif du Vercors permet l'individualisation de trois **étages de végétation**, collinéen, montagnard et subalpin. Ces étages correspondent à des coupures climatiques majeures déterminées par l'altitude, le facteur thermique jouant un rôle essentiel en montagne. Rappelons que l'étage de végétation n'est pas une notion absolue, mais un outil de travail, une coupure commode pour décrire la séquence altitudinale d'une végétation (Ozenda, 1985).

On appelle **série de végétation** l'ensemble formé par un climax donné, par les groupements qui y conduisent par évolution progressive et par ceux qui en dérivent par dégradation. Les différentes séries qui se rattachent aux étages de végétation du Vercors ont fait l'objet de nombreux travaux (Gobert *et al*, 1963 ; Faure, 1968 ; Ozenda, 1981 ; Richard et Pautou, 1982 ; Ozenda, 1985). Leurs principaux caractères sont rappelés ici, car la notion de série a une importance pour le forestier : elle permet de prévoir, à partir d'une végétation fortement transformée, ce que serait l'état probable de la végétation naturelle en ce point.

Dans la mesure du possible, nous avons attribué aux différentes séries un nom de groupement phytosociologique, en nous situant le plus souvent au niveau de l'alliance (la nomenclature phytosociologique est celle adoptée par la *Flore Forestière Française* de Rameau *et al*, 1993). Ce niveau correspond en général "à la perception intuitive d'un milieu défini sommairement par sa physionomie et ses espèces dominantes, alors que les syntaxons de rang inférieur (associations) requièrent une analyse floristique plus élaborée, et sont souvent l'objet de divergences entre les spécialistes" (Delarze *et al*, 1998).

1 - Etage collinéen

L'étage collinéen est le domaine de la forêt caducifoliée. Dans le Vercors, il est possible de distinguer deux ensembles bien individualisés :

- l'étage collinéen de type médio-européen
- l'étage collinéen dit supraméditerranéen, qui reflète une forte influence méditerrannéenne. Il peut cependant contenir des enclaves de végétation collinéenne de type médio-européenne ou subatlantique, en fonction des conditions topographiques et / ou édaphiques (exposition nord, sol frais).

1-1 - Série supraméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent

Cette série est surtout localisée sur la bordure sud du massif et trouve son plein développement dans la Drôme. La transition avec la série delphino-jurassienne du chêne pubescent se ferait un peu en amont de Romans, avec une limite septentrionale qui remonterait jusque vers Tullins.

Le stade climacique (*Quercion pubescentis – petraea*; syn. *Buxo-Quercion*) correspond à une chênaie pubescente basse et de mauvaise venue, infiltrée de Pin sylvestre et surtout de Buis. Le Pin peut dominer et constituer des pinèdes presque pures correspondant à une phase pionnière de la Chênaie pubescente. Le cortège arbustif est dominé par le Buis (*Buxus*

sempervirens), le genêt cendré (Genista cinerea), la Lavande commune (Lavandula angustifolia), le Thym vulgaire (Thymus vulgaris) et la Sarriette (Satureja montana).

Les croupes rocheuses des parties les plus basses sont à grande valeur biologique. Elles se caractérisent par la présence occasionnelle de colonies méridionales représentées par le Fustet (*Cotinus coggygria*), le Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*), le Pistachier térébinthe (*Pistachia terebenthus*), le Rouvet blanc (*Osyris alba*), le Chèvrefeuille de Toscane (*Lonicera etrusca*), etc. La dynamique de la série présente quelques grandes étapes (Ozenda, 1981, page 128):

Pelouse à Koeleria vallesiana et Linum salsaloïdes

Û

Pelouse à Bromus erectus

Ú

Fruticée à Lavandula vera, Satureja montana et Artemisia camphorata

Д

Fruticée à Genista cinerea et Buxus sempervirens

Û

Forêts basse à Quercus pubescens et Pinus sylvestris

1-2 - Série delphino-jurassienne du Chêne pubescent

C'est la chênaie pubescente (*Quercion pubescentis – petraea*) des pentes rocailleuses calcaires tournées vers le sud. Elle s'étend des fonds de vallées jusque vers 800 m (1000 m sur quelques adrets rocheux), et concerne surtout la moitié nord du massif.

La série est voisine de la précédente par l'abondance du Buis et l'infiltration d'espèces méridionales. Elle s'en écarte par l'absence des espèces caractéristiques (Lavande et Genêt cendré, par exemple). Le climax est une chênaie basse de composition floristique assez riche (Richard et Pautou, 1982) comprenant le Buis (*Buxus sempervirens*), le Troëne (*Ligustrum vulgare*), l'Erable à feuilles d'obier (*Acer opalus*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*), l'Erable de Montpellier (*Acer monspessulanum*), etc.

Un faciès de transition vers la chênaie à Charme, sur des roches mères non franchement calcaires, se caractérise par la disparition des espèces les plus thermophiles et l'apparition de mésophiles telle que l'Euphorbe à feuilles d'Amandier (*Euphorbia amygdaloïdes*).

Vers 800 à 1000 m, et en exposition sud, la chênaie pubescente passe progressivement à la hêtraie sèche à Seslérie décrite ci-dessous.

Les stades de la dynamique sont les suivants :

Pelouse à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum*

л

frutiçaie à Cornus sanguinea, Buxus sempervirens et Juniperus communis

Û

Forêt à Quercus pubescens et Buxus sempervirens

Sur les marnes, à pédoclimat contrasté, se développe la Molinie (*Molinia caerulea*) qui forme un groupement spécialisé où dominent la Laîche glauque (*Carex flacca*) et la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

1-3 - Série de la Chênaie à Charme

Cette série est localisée sur les bordures du massif, lorsque l'exposition ne permet pas, théoriquement, l'installation de la Chênaie pubescente (le Chêne pubescent peut cependant être présent). Elle représente l'essentiel du collinéen mésophile.

Une influence humaine généralement très accentuée rend la reconnaissance de cette série très délicate. En effet, l'importance de l'anthropisation a favorisé le recépage du charme et du Châtaigner au détriment du Chêne sessile (*Quercus petraea*).

La chênaie-charmaie (qui correspond au *Carpinion betuli* et à une partie du *Tillio platiphylli*) est une série très multiforme qui présente plusieurs faciès de transition vers d'autres formations de l'étage collinéen ou montagnard. La Chênaie à Charme neutrophile en est la forme principale. Elle se développe sur sols colluviaux profonds et à bonne richesse minérale. La totalité des espèces de son cortège floristique sont des mésophiles telles que la Mercuriale perenne (*Mercurialis perennis*), la Raiponse en épi (*Phyteuma spicatum*), l'Euphorbe à feuilles d'Amandier (*Euphorbia amygdaloides*), que l'on retrouve dans les groupements à Hêtre (*Fagion*).

Dans la partie supérieure de l'étage, on a souvent une juxtaposition de deux séries, celle à Charme pouvant se maintenir au détriment de celle du Hêtre, dans les endroits frais mais à sols superficiels.

La Charmaie à Châtaignier trouve sa place sur des placages morainiques induisant des sols lessivés et désaturés. La flore révèle un cortège important d'acidophiles telles que la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), la Luzule pileuse (*Luzula pilosa*), la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*) et la pénétration d'espèces montagnardes telles que l'Epicéa.

La Charmaie thermophile à Chêne pubescent constitue un faciès de transition vers la Chênaie pubescente, dès que la profondeur du sol et l'alimentation en eau permettent au Charme de concurrencer le Chêne pubescent. On y observe une hybridation très fréquente entre le Chêne sessile et le Chêne pubescent, ainsi que la juxtaposition d'espèces thermophiles telles que l'Erable à feuilles d'Obier (*Acer opalus*), la Coronille arbrisseau (*Coronilla emerus*), le Cytise faux ébénier (*Laburnum anagyroides*), de mésophiles telles que le Tamier commun (*Tamus communis*), l'Euphorbe à feuilles d'Amandier (*Euphorbia amygdaloïdes*), le Lierre (*Hedera helix*) et de Buis (*Buxus sempervirens*).

Des faciès à Tilleuls (*Tilia cordata* et *T. platyphyllos*) et à Frêne se développent sur les versants colluvionnés (bordure ouest du massif dominant la vallée de l'Isère, par exemple). Il s'agit de groupements spécialisés qui occupent des biotopes marginaux, caractérisés, en plus de leur strate arborescente, par l'Egopode podagraire (*Aegopodium podagraria*) et le Gouet tacheté (*Arum maculatum*).

Du fait de l'importance de l'anthropisation, la dynamique de la série est difficile à préciser. Elle semble comprendre des pelouses à Fromental élevée (*Arrhenatherum elatius*), des fruticées à prunellier, ronciers et rosiers divers. Les Chênaies à Charmes ont été façonnées par l'homme. Une partie provient sûrement de la transformation de Hêtraies submontagnardes.

2 - Etage montagnard

Dans la partie sud du massif ou en exposition chaude, la limite inférieure de cet étage est assez nette et correspond à la disparition du Chêne pubescent. Au contraire, dans les parties plus fraîches du massif s'individualise un étage sub-montagnard correspondant à l'imbrication entre la Chênaie-charmaie et la Hêtraie-sapinière, du fait de l'anthropisation. La limite se situe entre 700 et 1200 m selon que l'on se trouve dans le Vercors nord ou le Vercors sud, les conditions topographiques et l'exposition. La limite supérieure, plus nette, correspond à l'altitude extrême atteinte par le Hêtre, c'est-à-dire environ 1600 m. L'étage montagnard des Alpes externes peut être assimilé à l'aire du Hêtre qui constitue un bon repère physionomique et écologique (Ozenda, 1985).

2-1 - Série mésophile du Hêtre

La hêtraie xérothermophile s'observe sur les bordures est et ouest du massif, ainsi que dans la partie sud et les secteurs de Vassieux et de la Chapelle en Vercors (les Claveyrons, bois de l'Allier, etc.). La série se substitue à la Hêtraie-sapinière dans des conditions de xéricité croissante. Ainsi, elle colonise les adrets bien ensoleillés et à sol rocailleux, et succède en altitude à la Chênaie pubescente. Il s'agit d'une hêtraie calcicole, thermophile, qui relève du *Cephalanthero-Fagenion*, et dont les peuplements correspondent généralement à des taillis. Cette série se caractérise :

- par la pauvreté de son cortège floristique,
- par la présence d'espèces thermophiles comme les Céphalanthères et diverses Laîches telles que la Laîche glauque (*Carex flacca*), la Laîche digitée (*Carex digitata*) et la Laîche des montagnes (*Carex montana*),
- par l'absence ou la rareté des dentaires (*Cardamina heptaphylla* et *Cardamina pentaphyllos*) et des fougères mâle et femelle (*Dryopteris filix-mas* et *Athyrium filix-femina*).

La Hêtraie xérothermophile peut facilement être repérée sur le terrain par la forte litière s'accumulant sur le sol (oligomull), par l'absence de mousses et par la forte régénération du Hêtre. Elle se situe entre 700 et 1100 m et côtoie, en fonction des conditions écologiques, différents faciès correspondant à des groupements spécialisés :

- la Hêtraie à Laîche blanche (*Carex alba*), où prédominent des espèces thermophiles, prend la place de la Chênaie-charmaie sur les sols calcimorphes de la bordure est du massif,
- la Hêtraie à Buis marque la transition entre la Chênaie et la Hêtraie. La forte couverture de Buis est responsable d'une flore herbacée sciaphile caractérisée notamment par le Daphné lauréole (*Daphne laureola*), l'Euphorbe douce (*Euphorbia dulcis*), la Laîche digitée (*Carex digitata*), etc.,
- la Hêtraie à Calament à grandes fleurs (*Calamintha grandiflora*) indique la transition vers la Hêtraie-sapinière dans la partie sud du massif (Monts du matin, par exemple),
- la Hêtraie à Seslérie blanchâtre (Sesleria albicans) colonise les pentes fortes d'éboulis,
- la Hêtraie à Tilleuls correspond à des éboulis fins calcaires, à forte pente et en exposition froide. La flore herbacée est dominée par le Lierre (*Hedera helix*), les Cardamines (*Cardamina heptaphyllos* et *C. pentaphyllos*), la Mercuriale pérenne (*Mercurialis perennis*) et l'Actée en épis (*Actea spicata*).

2-2 - Série mésophile du Pin sylvestre (sous-série à Hêtre)

Les Pinèdes de Pin sylvestre à Hêtre sont de très faible extension territoriale et plutôt localisées sur des marnes et des calcaires marneux. Le Raisin d'ours (*Arctostaphylos uvaursi*), le Monotrope sucepin (*Monotropa hypopitys*), les Pyroles (*Pyrola chlorantha, Orthilia secunda*) et la Goodyère rampante (*Goodyera repens*), caractérisent bien les bois de cette série. Les stades de succession peuvent aller de la pelouse pâturée à Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*) et Brome érigé (*Bromus erectus*), jusqu'à la Hêtraie. Elles représenteraient ici, en zone externe, des groupements de substitution, essentiellement d'origine anthropique, au sein de la série mésophile du Hêtre.

2-3 - Série de la Hêtraie acidophile

La Hêtraie acidophile (*Luzulo-Fagenion*) est localisée sur sols acides engendrés par des calcaires gréseux. Elle est caractérisée (Faure, 1968) par la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) et d'autres acidophiles telles que le Mélampyre des forêts (*Melampyrum sylvaticum*) ou la Véronique officinale (*Veronica officinalis*).

2-4 - Série de la Hêtraie-sapinière

Cette série couvre de vastes surfaces dans le massif. Elle correspond à un vaste complexe regroupant le Hêtre, le Sapin et l'Epicéa. En fonction de l'altitude, il est possible de subdiviser cette série en trois grands groupes :

- La Hêtraie neutrophile (*Galio odorati Fagenion*) correspond au montagnard inférieur. Elle est caractérisée par l'absence d'espèces hygrophiles, thermophiles et la rareté des espèces de la mégaphorbiaie. L'optimum altitudinal de la hêtraie eutrophe est compris entre 700 et 1000 m. Dans les endroits frais, Faure (1968) a distingué un faciès à Ail des ours (*Allium ursinum*), un faciès à Tilleuls et un faciès à Erable sycomore et Scolopendre (*Phyllitis scolopendrium*).
- La Hêtraie à Sapins (*Abieti-Fagenion*) correspond au montagnard moyen. Elle est caractérisée par des espèces mésophiles telles que l'Orge d'Europe (*Hordelymus europaeus*), la Luzule des bois (*Luzula sylvatica*), les Cardamines à cinq et sept follioles (*Cardamina pentaphyllos*). Son optimum altitudinal se situe entre 1000 et 1400 m. En plus de cette forme principale, il est possible de distinguer une sapinière hygrophile à hautes herbes, ainsi qu'un faciès acide à Myrtille lié aux calcaires sénoniens.
- La Hêtraie-Sapinière à Erable sycomore et Epicéa (*Abieti-Fagenion*) caractérise l'étage montagnard supérieur. Elle est riche en Epicéas et hautes herbes telles que l'Adenostyle à feuilles d'Alliaire (*Adenostyles allariae*), l'Achillée à grandes feuilles (*Achillea macrophylla*), etc. Il semblerait que dans le sud du Vercors (forêt de Lente par exemple) la Hêtraie-Sapinière à Erable sycomore soit beaucoup moins riche en Epicéa que dans la partie nord du massif (Autrans, Méaudre).

Les stades de la dynamique externe (Rameau, 1992) sont ici le plus souvent transitoires, en raison de la puissance de la colonisation forestière. Ce sont des fruticées à Noisetiers (*Corylus avellana*) et des pelouses à Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*) et Trisète (*Trisetum flavescens*).

Dans des situations topographiques favorisant une forte humidité atmosphérique (vallons encaissés, ubacs fréquemment brumeux), des groupements spécialisés se substituent à la végétation climacique. On peut citer :

- l'Erablaie à Scolopendre (*Phyllitido-Aceretum* du *Lunario Acerion*), association pionnière des éboulis moyens non stabilisés.
- La pessière à Asplénie verte (*Asplenium viridae*) indique des stations froides à gros blocs d'éboulis ou de lapiaz disloqué. Ce groupement (*Asplenio-Piceetum*, association spécialisée de *l'Abieti Piceion*) remonte souvent jusqu'à l'étage subalpin.
- Une pessière à Sphaignes (*Sphagno-Piceetum*) est signalée par Faure (1968) près de Villard-de-Lans, sur des plaquages de grès albien. Ce groupement lié à un climat frais à faible évaporation potentielle, peut être caractérisé par l'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), la Listère cordée (*Listera cordata*) et plusieurs espèces de sphaignes.

3 - Etage subalpin

La limite inférieure de cet étage pourrait être matérialisée par la disparition du Hêtre. La limite supérieure coïncide théoriquement avec le disparition de la strate arborée. Cependant, cette limite est difficile à apprécier sur le terrain à cause des anciens déboisements et du pâturage. Cet étage forme une large bande continue le long de la bordure est du massif ("Hauts plateaux").

3-1 - Série subalpine de l'Epicéa

Cette série prolonge la Hêtraie-sapinière dans la base de l'étage subalpin. Elle se caractérise par la disparition du Hêtre et du Sapin, par des peuplements d'Epicéa clairsemés et de moindre hauteur, ainsi que par l'apparition d'espèces typiquement subalpines, le Pin à crochets en particulier.

La formation climacique (*Asplenio-Piceetum*) est une Pessière à Myrtille localisée sur des sols humifères (sols lithocalciques) en rapport avec les conditions climatiques froides et humides.

La topographie peut orienter la pédogenèse, à l'origine de climax édaphiques. Ainsi, dans les dépressions où s'accumulent les éléments fins provenant de lessivages latéraux, se développent des hautes herbes (mégaphorbiaie). Sur les pentes, des sols superficiels rendziniformes portent des Pessières à Valériane triséquée (*Valeriana tripteris*), Valériane des montagnes (*Valeriana montana*) et Mélampyre des forêts (*Melampyrum sylvaticum*).

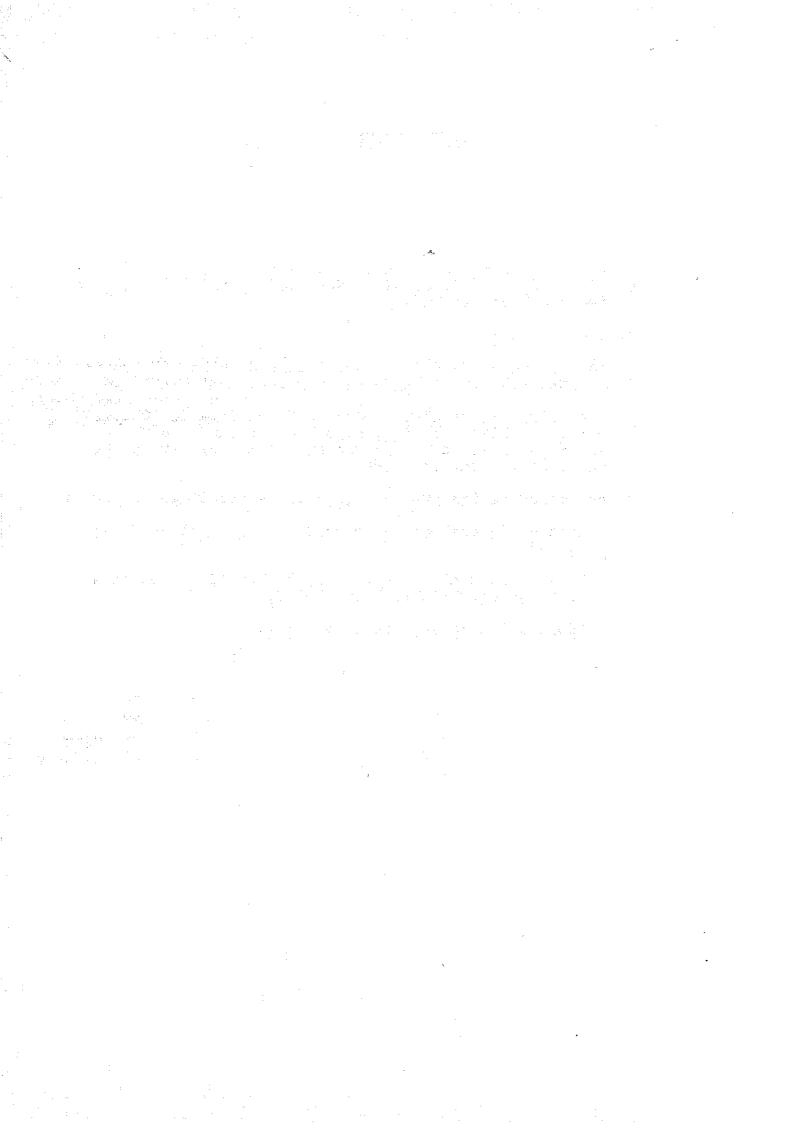
3-2 - Série préalpine du Pin à crochet

La série occupe les plateaux karstiques de calcaire urgonien qui coiffent les sommets du Vercors. Elle se trouve imbriquée avec la série précédente, l'Epicéa étant plutôt localisé dans les dépressions alors que le Pin à crochets colonise les parties les plus rocailleuses.

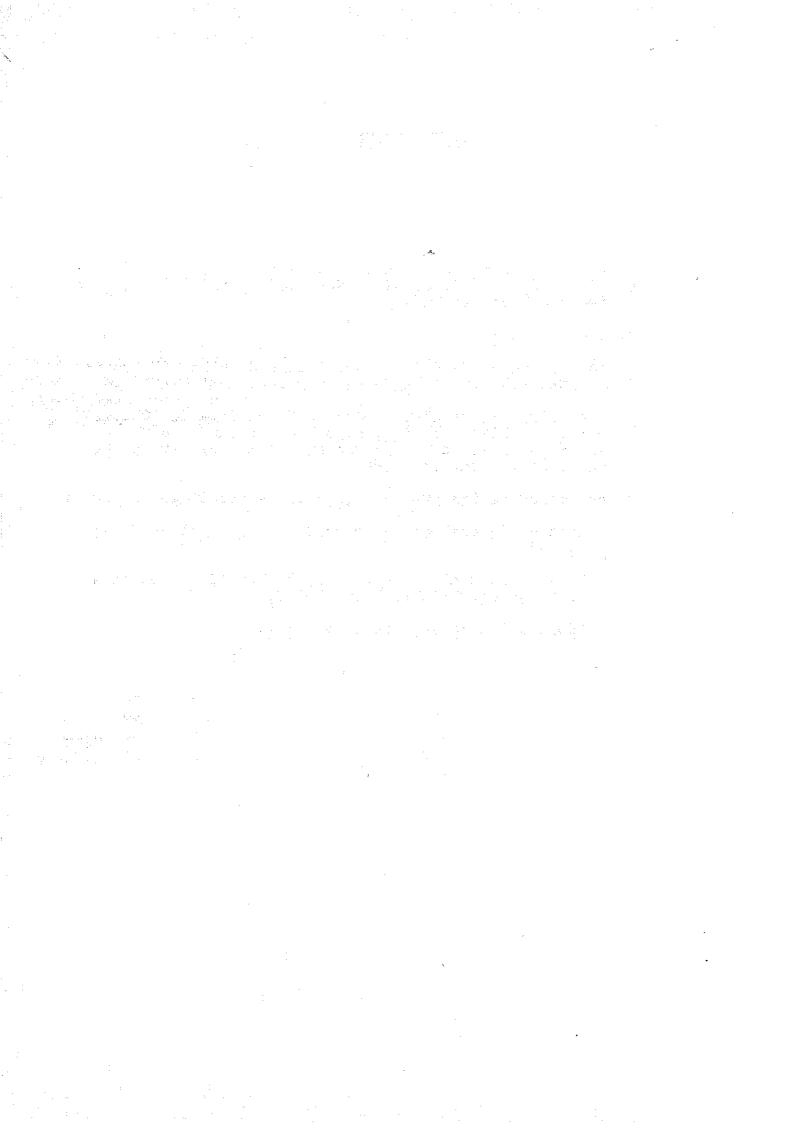
La formation climacique correspond à une pinède claire sur sols très humifères permettant l'installation (rare) du Rhododendron (*Rhododendron ferrugineum*). Cette forme climacique n'est atteinte que sur quelques pentes faibles où le sol est peu érodé. Dans les positions les plus défavorables, des associations spécialisées, calcicoles, se maintiennent comme groupements permanents. Ainsi, le terrain est le plus souvent occupé par des stades pionniers ou des pelouses à Seslérie blanchâtre (*Sesleria albicans*).

A signaler la présence de stations abyssales de Pins à crochets, à moins de 1100 m d'altitude, sur des éboulis fixés, en pied de falaise (forêt de Saint-Nizier, par exemple). La Pinède est caractérisée par l'Airelle rouge (*Vaccinium vitis-idaea*), la Dryade à huit pétales (*Dryas octopetalla*), le Raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*) et de nombreux lichens.

Les stades dynamiques de la série comportent principalement des pelouses à Seslérie (*Sesleria albicans*) et Avoine des montagnes (*Avena montana*) et des landes à Raisins d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*) et à Seslérie (Ozenda,1981).



DEUXIÈME PARTIE MÉTHODES ET RÉSULTATS



1 - Échantillonnage

Les relevés phyto-écologiques ont été réalisés et implantés le long d'itinéraires (transects) répartis sur l'ensemble du territoire, à l'aide d'un échantillonnage stratifié sur la base des variables en rapport avec l'altitude, la topographie (pente, exposition, position topographique), la nature lithologique du substrat (calcaires durs, marnes, ...), les formations superficielles (éboulis, colluvium) et la physionomie de la végétation (Becker, 1985; Rameau, 1986).

Les relevés phyto-écologiques ont été effectués au sein d'une station telle que l'ont défini Rol (1954), Becker (1985) et Brêthes (1989) : "étendue de terrain, variable en superficie mais homogène quant aux conditions écologiques qui y règnent". C'est donc une unité topographique définie par un ensemble de facteurs climatiques, édaphiques et biotiques.

Les relevés phyto-écologiques ont été réalisés sur des placettes homogènes d'environ 400 mètres carrés, chaque espèce étant affectée du coefficient d'abondance-dominance défini par Braun-Blanquet (Guinochet, 1973).

Chaque relevé floristique est complété par une caractérisation de la station (topographie, exposition, pente, altitude, couverture géologique), du sol (texture, structure, profondeur, couleur, pierrosité, effervescence à HCl, type d'humus) et par une description succincte du peuplement forestier (importance de la régénération, hauteur dominante, densité et état sanitaire du peuplement).

2 - Traitement des données

2-1 - Principe

484 relevés floristiques ont été traités à l'aide d'Analyses Factorielle des Correspondances (AFC) et de Classifications Ascendantes Hiérarchiques (CAH) en utilisant le logiciel ANAPHYTO (Briane, 1991).

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode qui permet de comparer et de regrouper par similitude les relevés et les espèces. C'est un mode de représentation graphique de la matrice "espèces-relevés" (Benzecri *et al.*, 1973; Benzecri et Benzecri, 1980) qui permet d'établir la correspondance entre le nuage des relevés et celui des espèces en le positionnant dans un système d'axes d'étirement. Chaque axe rend compte d'une partie de l'inertie totale du nuage de points. La proximité entre deux relevés indique une composition floristique voisine. Les axes peuvent ensuite être interprétés en termes écologiques à l'aide du caractère indicateur des espèces.

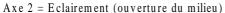
La classification ascendante hiérarchique utilise les résultats de l'AFC pour regrouper les relevés en fonction de leur proximité floristique à l'aide de tests de Chi-Deux. Les résultats de ces regroupements sont visualisées par un dendrogramme.

2-2 - Résultats

Après avoir éliminé les espèces "rares", c'est à dire présentes dans moins de 1% des cas (ici, dans moins de 4 relevés), trois analyses factorielles en présence-absence ont été réalisées. Pour chacune d'entre elles, seuls les deux premiers axes ont été interprétés du fait du faible taux d'inertie des axes 3, 4 et 5 (Lagarde, 1995).

La première analyse (figure 21) a été réalisée sur 484 relevés, correspondant à 373 espèces. Elle avait les caractéristiques suivantes :

	axe1	axe 2	axe 3	axe 4
Valeurs propres	0,568	0,518	0,391	0,294
Taux d'inertie	4,947	4,512	3,410	2,563



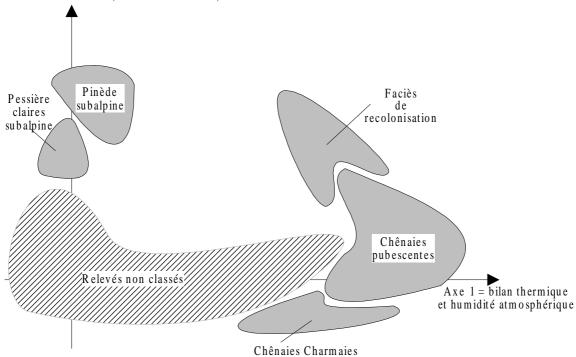


Figure 21 - Représentation graphique de la projection de l'ensembles des 484 relevés floristiques sur le plan factoriel 1-2, à la suite de la première analyse factorielle. La plage hachurée correspond aux 342 relevés qui ont l'objet d'une seconde analyse.

Le premier axe représente 4,95% de l'inertie totale. Il regroupe dans sa partie positive des espèces à affinité méditerranéenne, thermophiles d'atmosphère sèche telles que *Rhamnus alaternus*, *Stachys recta*, *Genista cinerea*, *Melica ciliata*. A ces espèces s'opposent dans la partie négative du même axe, des espèces hygrosciaphiles montagnardes et subalpines telles que *Streptopus amplexifolius*, *Veronica urticifolia*, *Rosa pendulina*, *Moehringia muscosa*. L'axe 1 a donc une signification climatique (bilan thermique et humidité atmosphérique) en opposant les relevés du supraméditérrannéen et du collinéen à ceux du montagnard et du subalpin. Il a permis de différencier les chênaies pubescentes et une partie des chênaies-charmaies.

Le deuxième axe représente 4,51% de l'inertie totale. Il est caractérisé dans sa partie positive par des espèces de milieux ouverts telles que *Globularia nudicaulis*, *Globularia cordifolia*, *Arctostaphyllos uva-ursi*, *Arabis alpina*. La partie négative de l'axe est caractérisée par des espèces forestières telles que *Dryopteris filix-mas*, *Hordelymus europaeus*, *Hedera helix*, *Daphne laureola*.

L'axe 2 peut donc être interprété en terme d'éclairement en opposant les milieux ouverts (pinèdes et pessières claires subalpines, faciès de recolonisation de basses altitudes) aux formations forestières plus ou moins fermées.

Après avoir éliminé les groupes de relevés mis en évidence par la première analyse et correspondant aux formations du supraméditerranéen, à certaines formations du collinéen, aux

forêts claires du subalpin, et les faciès de recolonisation, une seconde analyse a été réalisée (figure 22). Elle a porté sur 342 relevés et 219 espèces, et avait les caractéristiques suivantes :

	axe 1	axe 2	axe 3	axe 4
Valeurs propres	0,401	0,284	0,263	0,194
Taux d'inertie	6,225	4,413	4,084	3,004

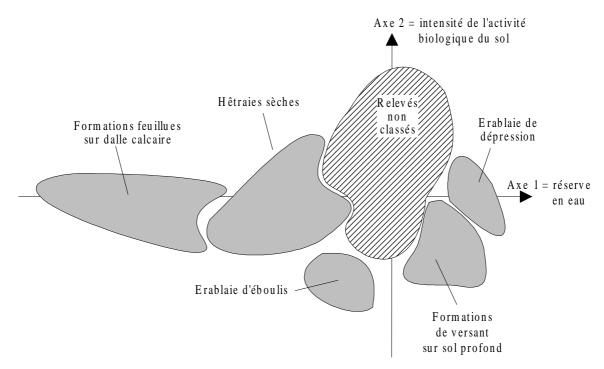


Figure 22 - Représentation graphique de la projection de l'ensembles des 342 relevés floristiques sur le plan factoriel 1-2, à la suite de la deuxième analyse factorielle. La plage hachurée correspond aux 221 relevés qui ont l'objet d'une troisième analyse.

Le premier axe représente 6,2% de l'inertie totale. La partie positive de cet axe est caractérisée par des espèces mésohygrophiles (*Streptopus amplexifolius*, *Cicerbita alpina*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Peucedanum ostruthium*, *Athyrium filix-femina*). Au contraire, la partie négative rassemble des espèces mésoxérophiles (*Pimpinella saxifraga*, *Daphne laureola*, *Rubia peregrina*, *Cornus mas*). L'axe 1 peut donc être interprété en termes de réserve hydrique du sol, en opposant les formations forestières se développant sur des sols à forte réserve hydrique, à des forêts sèches colonisant des sols à faible réserve en eau.

Le deuxième axe représente 4,4% de l'inertie totale. Il est caractérisé dans sa partie positive par des espèces caractéristiques de sols humifères acides, à matière organique peu évoluée (*Meum athamanticum*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium vitis-idaea*), et dans sa partie négative par des espèces neutronitrophiles (*Allium ursinum*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*). L'axe 2 permet donc de discréminer les station en fonction de l'intensité de l'activité biologique du sol. Il oppose des formations à fortes teneurs en humus brut, à des stations à minéralisation rapide de la matière organique.

Après avoir éliminé les groupes de relevés mis en évidence par cette deuxième analyse et correspondant aux formations sèches du collinéen et du sub-montagnard, ainsi qu'aux forêts montagnardes sur sols profonds, à forte réserve hydrique et/ou forte activité biologique, une troisième analyse a été réalisée (figure 23). Elle a porté sur 221 relevés et 199 espèces. Elle avait les caractéristiques suivantes :

uxc 1 uxc 2 uxc 3 uxc 4

Valeurs propres	0,269	0,178	0,151	0,114
Taux d'inertie	5,918	3,924	3,320	2,505

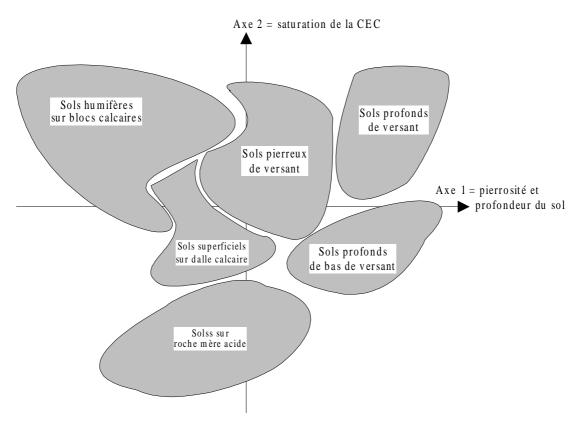


Figure 23 - Représentation graphique de la projection de l'ensembles des 221 relevés floristiques sur le plan factoriel 1-2, à la suite de la troisième analyse factorielle.

Le premier axe représente 5,9% de l'inertie totale. La partie positive de cet axe est caractérisée par des espèces mésohygrophiles de sols profonds (*Athyrium filix-femina*, *Rumex arifolius*, *Adenostyles allariae*, *Stellaria nemorum*). Au contraire, la partie négative rassemble des espèces caractéristiques de sols superficiels, pierreux (*Buxus sempervirens*, *Cotoneaster integerrimus*, *Sesleria albicans*). L'axe 1 peut donc être interprété en termes de pierrosité du sol, en opposant les formations forestières se développant sur des sols profonds, à des forêts colonisant des sols pierreux.

Le deuxième axe représente 3,9% de l'inertie totale. Il est caractérisé dans sa partie positive par des espèces neutrocalcicoles (*Mercurialis perennis*, *Tilia platyphyllos*, *Arabis turrita*), et dans sa partie négative par des espèces acidiclines à acidiphiles (*Vaccinium vitisidaea*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzulina*, *Dryopteris dilatata*). L'axe 2 permet donc de discréminer les station en fonction de l'acidité du sol. Il oppose des formations développées sur sols plus ou moins carbonatés, à des stations acidiclines ou acidiphiles caractéristiques des roches mères riches en éléments siliceux.

3 - Élaboration des types de stations forestières

Les analyses multivariées présentées ci-dessus ont permis le regroupement des relevés en fonction de leurs affinités écologiques, et de bien voir leur ordonnancement les uns par rapport aux autres.

Les groupes de relevés ainsi constitués ont ensuite été triés manuellement en fonction de critères géomorphologiques et pédologiques, car dans le Vercors, la notion de lithosystème est particulièrement adaptée à la discrimination des stations.

Autrement dit la méthode utilisée dans ce catalogue privilégie l'analyse des lithosystèmes au dépend des classiques méthodes multivariées. Ces dernières ont simplement été réalisées dans le but de confirmer les hypothèses (émises au cours de la période d'échantillonnage) concernant les caractéristiques et l'ordonnancement des futures stations.

4 - Liste des stations

Stations sur dalle Concassée de calcaires durs

Montagnard supérieur et base du subalpin

C2.1- Station du montagnard supérieur, mésophile eutrophe, sur sol brun de haut de versant (Hêtraie-Erablaie à Aposéris foetide et Adenostyle à feuilles d'Alliaire)

Montagnard

- C3.1- Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol pierreux humifère de versant (Hêtraie-Sapinière à Mercuriale pérenne et Cardamines à cinq et sept folioles)
- C3.2 Station montagnarde, composite, constituée d'amas pierreux mésoxérophiles et de creux mésophiles (Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Mercuriale perenne)
- C3.3 Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol brun humifère aeré de sommet de croupe (Erablaie à Rumex à feuilles de Gouet et Achillée à grandes feuilles)
- C3.4 Station montagnarde, hygrocline eutrophe, sur sol brun profond de versant (Hêtraie-Sapinière à Fougères, Séneçon de Fuchs et Achillée à grandes feuilles)
- C3.5 Station montagnarde, mésohygrophile mésotrophe, sur sol brun profond de replat ou de bas de versant (Hêtraie Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire)

Stations sur dalle Lapiazée de calcaires durs

Montagnard supérieur et base du subalpin

L2.1 - Station du montagnard supérieur, mésophile dystrophe, sur sol pierreux humifère de sommet de butte (Sapinière-Pessière à Mélampyre des bois et Mélique penchée)

Montagnard

- L3.1 Station montagnarde, mésophile oligotrophe, à sol brun de microdépression, et plages de dalle nue (Hêtraie-Sapinière à Myrtille)
- L3.2 Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol brun plus ou moins profond de versant (Hêtraie-Sapinière à Mélampyre des bois et Carex digité)
- L3.3 Station montagnarde, hygrocline mésotrophe, sur sol brun de bas de pente ou de replat (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère mâle)

Submontagnard

- L4.1 Station submontagnarde, xérothermophile mésotrophe, sur sol brun superficiel de versant (Hêtraie à Polypode vulgaire et Calament officinal)
- L4.2 Station submontagnarde, mésoxérophile mésotrophe, sur sol brun pierreux de versant (Hêtraie à Orchidées)

Collinéen et supraméditerranéen

- L5.1 Station supraméditerranéenne, xérothermophile mésotrophe, sur sol superficiel de versant (Chênaie pubescente à Fustet et Mélique ciliée)
- L5.2 Station collinéenne, mésoxérophile mésotrophe, sur sol carbonaté de versant (Chênaie pubescente à Garance voyageuse et Genêt cendré)
- L5.3 Station collinéenne, mésophile mésotrophe, sur sol superficiel de versant (Chênaie-Charmaie à Polypode vulgaire et Sanicle d'Europe)
- L5.4 **Station collinéenne, mésophile mésotrophe, sur lapiaz comblé** (Chênaie-Charmaie à Fétuque hétérophile et Sceau de Salomon odorant)
- L5.5 Station collinéenne, hygrocline eutrophe, sur sol brun d'accumulation de fond de vallon (Chênaie-Charmaie à Frêne commun et Merisier)

Stations sur dalle Disloquée de calcaires durs

Subalpin

D1.1 - **Station subalpine, mésoxérophile dystrophe, sur sol pierreux humifère** (Pineraie claire subalpine à Pin à crochets, Seslérie blanchâtre et Laîche toujours verte)

Montagnard supérieur et base du subalpin

- D2.1 Station du montagnard supérieur, mésophile dystrophe, sur sol humocalcique (lithocalcique) (Pessière à Calamagrostide des montagnes et Airelle rouge)
- D2.2 Station du montagnard supérieur, mésophile oligotrophe, sur sol humocalcique de versant d'amas de blocs (Sapinière Pessière à Myrtille et Polystics)
- D2.3 Station du montagnard supérieur, mésohygrophile eutrophe, sur sol brun profond de dépression (Erablaie à Fougère femelle et Impatiens n'y-touchez-pas)

Montagnard

D3.1 - Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur lapiaz disloqué et terre fine entre les blocs (Sapinière-Pessière à Erable sycomore et Moehringie mousse)

Submontagnard

D4.1 - Station submontagnarde, mésophile mésotrophe, sur dalle calcaire disloquée et terre fine entre les blocs (Hêtraie à Gaillet à feuilles rondes et Polypode vulgaire)

Stations sur calcaires Marneux

Montagnard

- M3.1 Station montagnarde, mésohygrocline eutrophe, sur sol brun limoneux de versant (Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Adénostyle à feuilles d'Alliaire)
- M3.2 Station montagnarde, mésohygrophile mésotrophe, sur sol brun profond de replat ou de bas de versant (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire)

Submontagnard

- M4.1 Station submontagnarde, xérophile eutrophe, sur sol superficiel carbonaté de versant érodé (Pineraie à Pin sylvestre, Raisin d'Ours et Laser de France)
- M4.2 Station submontagnarde, mésoxérophile eutrophe, sur sol brun peu profond de versant (Hêtraie à Laîche glauque et Orchidées)

Collinéen et supraméditerranéen

M5.1 - Station supraméditerranéenne, xérothermophile eutrophe, sur sol brun carbonaté de versant (Chênaie à Laîche glauque, Lavande vraie et Sorbier torminal)

Stations sur substrats riches en éléments Siliceux

Montagnard

- S3.1 Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol à texture grossière de versant (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Mélique uniflore)
- S3.2 Station montagnarde, mésophile oligotrophe, sur sol graveleux de butte molassique (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule jaunâtre)
- S3.3 Station montagnarde, mésophile oligotrophe, sur sol à texture grossière de replat (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Dryoptéris dilaté)
- S3.4 **Station montagnarde, mésohygrophile oligotrophe, sur sol sableux** (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère aigle)

Submontagnard

S4.1 - **Station submontagnarde, mésoxérophile oligotrophe, sur sol sableux** (Hêtraie à Canche flexueuse et Germandrée scorodoine)

Collinéen et supraméditerranéen

- S5.1 Station supraméditerranéenne, xérothermophile oligotrophe, sur sol sableux (Chênaie à Fétuque hétérophile et Callune vulgaire)
- S5.2 **Station collinéenne, mésophile oligotrophe, sur sol sableux** (Chênaie à Chèvrefeuille rampant et Fragon)

Stations de versant sous Falaise ou barre rocheuse

Montagnard

- F3.1 Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol plus ou moins carbonaté de versant d'éboulis fins atterris (Hêtraie-Sapinière à Epipactis et Actée en épi), page
- F3.2 Station abyssale, mésophile oligotrophe, sur sol humifère d'éboulis grossier (Pineraie à Pins à crochets à Airelle rouge et Seslerie blanchâtre)
- F3.3 Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol humifère de versant d'éboulis grossier plus ou moins atterri (Hêtraie-Sapinière à Polystics et Moehringie mousse)
- F3.4 Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol humifère de versant d'éboulis grossier (Erablaie à Polystics et Scolopendre)
- F3.5 Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol humifère d'éboulis fin non stabilisé de pied de falaise (Hêtraie-Erablaie à Frêne et Aconits)

Collinéen et supraméditerranéen

- F5.1 Station collinéenne, mésophile eutrophe, sur sol humifère de versant d'éboulis atterri (Chênaie-Charmaie à Frêne et Tilleul à larges feuilles)
- F5.2 Station collinéenne, mésophile eutrophe, sur colluvium grossier de replat ou de bas de versant (Chênaie-Charmaie à Cardamines à cinq et sept follioles et Laîche digitée)

Stations sur dépôts Glaciaires

Montagnard

G3.1 - **Station montagnarde, mésophile dystrophe sur sol caillouteux de replat** (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule pileuse)

Collinéen et supraméditerranéen

G5.1 - **Station collinéenne, mésophile eutrophe sur sol graveleux de versant** (Chênaie-Charmaie à Houx et Châtaigner)

5 - Groupes écologiques

La flore forestière française (Rameau *et al*, 1991, 1993) propose pour chaque espèce décrite, un écogramme rendant compte de son amplitude écologique. Cette amplitude s'exprime en fonction de deux gradients : le niveau trophique des sols et le bilan hydrique.

Notre expérience de terrain nous a permis de constater que ce système est relativement bien adapté à la flore du massif du Vercors. Il ne nous a donc pas semblé utile de redéfinir nos propres groupes d'espèces indicatrices, comme on a pu le faire pour le massif de la Chartreuse (Pache, 1998). Les groupes écologiques utilisés dans la suite de ce travail correspondent donc, à deux exceptions près (Milium effusum, Orthilia secunda), à ceux proposés par Rameau *et al* (*loc.cit.*). Ainsi, nous considérons que dans le Vercors:

- Milium effusum est une neutro-nitrophile et non une acidicline de mull mésotrophe.
- Orthilia secunda est une plante de sol humifère et non une plante de litière épaisse.

1 – Les clés de détermination des types de stations forestières

La méthode utilisée pour la réalisation de ce catalogue est largement basée sur l'utilisation de la géomorphologie. La clé de détermination fait donc appel à l'observation de la topographie et de la microtopographie de la placette à identifier. Cependant, pour être pragmatique, la clé ne fait pas exclusivement appel aux notions de lithosystèmes, et chaque fois que possible, elle discrimine les stations en faisant d'abord appel aux espèces végétales les plus caractéristiques.

1-1 - Comment utiliser les clés de détermination?

Deux points sont particulièrement importants :

- 1 Il est recommandé, avant d'utiliser les clés de détermination, de parcourir une première fois le terrain, afin d'en appréhender sa variabilité;
- 2 Il faut veiller à l'homogénéité de la station à identifier (flore, topographie, matériaux, ...), quelle que soit la surface que celle-ci recouvre.

En cas d'impasse dans la détermination du type de station, deux possibilités s'offrent à l'utilisateur :

- la station peut correspondre à une transition entre deux types de station, et il faut essayer de se déplacer vers une situation plus tranchée;
- on peut se replacer dans l'un des transects théoriques relatifs aux différents lithosystèmes, puis essayer d'identifier la station à l'aide de ce transect.

Dans tous les cas, on vérifiera le diagnostic en consultant la fiche correspondant au type de station déterminé (paragraphe "DIAGNOSTIC").

CLÉ POUR L'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS

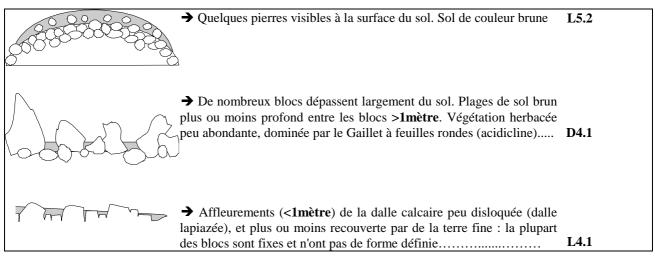
 → On se trouve sur une roche-mère de calcaires durs : il est possible d'observer à la surface du sol, soit une dalle plus ou moins fissurée, soit des blocs ou des cailloux en amas ou plus ou moins dispersés. Tous ces éléments font effervescence à l'acide chlorhydrique. ▶ Végétation arborescente très largement dominée par une ou plusieurs des espèces suivantes : Chênes, Charme, Pin sylvestre. La présence de Hêtre est possible mais n'entre pas en ligne de compte. On se trouve à une altitude généralement inférieure à 1000 mètres (étage collinéen) ▶ Absence des Chênes et du Charme (étages montagnard ou subalpin) : ★ Présence de Pin à crochets. ▲ Altitude généralement supérieure à 1400 m. On se trouve sur une dalle disloquée de calcaires durs. ● Peuplement dominé par l'Epicéa (Pin à crochets épisodique). Plages plus ou moins denses de Myrtille. ● Peuplement dominé par le Pin à crochets (Epicéa épisodique). Myrtille rare ou absente. ▲ Altitude inférieure à 1400 m. On se trouve sur un éboulis de blocs. ★ Absence de Pin à crochets. 	D2.1	Clé n°1 Clé n°2
 → On se trouve sur une roche-mère de calcaires marneux : le paysage montre généralement un relief valonné (alternance de croupes et de vallons). Il est possible de trouver à la surface du sol des graviers aplatis (plaquettes), se cassant facilement à la main et faisant rarement effervescence à l'acide chlorhydrique (restes décarbonatés de la roche-mère). ➤ Sol superficiel : on se trouve sur un versant pouvant laisser apparaître la roche-mère litée. Station dominée par le Pin sylvestre et présence de Raisin d'Ours	M4.1 M5.1 M4.2 M3.1 M4.2	
→ On se trouve sur une roche-mère contenant des éléments siliceux : - Eléments siliceux noyés dans la terre fine et présence de la dalle calcaire		Clé n°1 Clé n°3
sol (trou à la tarière ou terre remontée par les rongeurs) est de texture franchement sableuse (la terre "gratte" sous les doigts) → On se trouve sur un colluvium : - roche-mère de nature hétérogène (mélange de calcaires durs, de calcaires marneux) et / ou - Présence d'un versant directement relié à une falaise située en amont (pas de replat important entre le versant considéré et le pied de falaise). Pierrosité généralement importante, au moins dans le sol		Clé n°3 Clé n°4

Clé n°1 : forêts feuillues collinéennes sur roche-mère de calcaires durs

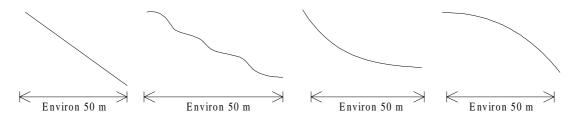
Cas A. On se trouve dans une dépression :



Cas B. On se trouve sur une surface de pente générale faible à nulle (y compris large replat au sein d'un versant et formant une unité fonctionnelle indépendante de celui-ci) :



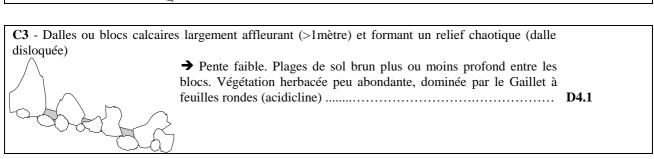
Cas C. On se trouve sur un versant de pente et de forme quelconque (y compris de petits replats alimentés par le versant) :



- → C1 Peu de pierres visibles à la surface du sol.
- ightharpoonup C2 Dalles ou blocs calcaires affleurant (<1 mètre) de place en place à la surface du sol (dalle lapiazée).
- → C3 Dalles ou blocs calcaires largement affleurant (>1mètre) et formant un relief chaotique (dalle disloquée).

C1 - Quelques pierres visibles	à la surface du sol.	
20000	→ Végétation très largement dominée par le Chêne ou le Pin sylvestre. Présence fréquente de Garance voyageuse	L5.2

C2 - Dalles ou blocs calcaires affleurant (<1 mètre) de place en place	à la surface du sol (dalle lapiazée)
	espèces latéméditerranéennes de Montpellier, Fustet,) L5.1 erranéennes L5.2
OU Présence de Buis. Pente moyen Absence de Buis. Pente faible à pulle	ne à forte L5.3 homogène. Sol peu profond
(comblement partiel du lapiaz ** Pente moyenne à forte, ir	L5.4 régulière (rupture de pente). Sol
3	L4.1
OU CONTRACTOR OF THE PROPERTY	



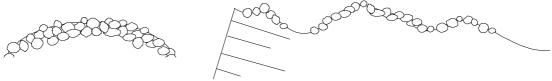
Clé n°2 : forêts montagnardes sur roche-mère de calcaires durs

Cas A. *On se trouve dans une dépression* (échelle décamétrique). Possibilité d'observer quelques blocs rocheux affleurant dans le fond.



→ Dépression	de dimensions	et de formes v	variables (doline). Flore	e herbacée générale	ement bien
dévelopée (Foug	gères, Adénostyle	es, Séneçon de I	Fuchs, etc,): hautes herb	bes	D2.3
Dépression	de forme allong	ée (vallon). Flo	ore herbacée généralem	ent peu développée	: surtout
Myrtille	peu	de	Fougère	mâle	L3.3

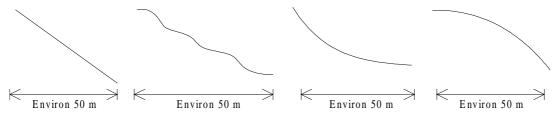
Cas B. On se trouve sur une surface de pente faible à nulle. La topographie est de forme arrondie (croupe) ou aplatie (suite de mamelons). Possibilité de dominer une petite barre rocheuse.



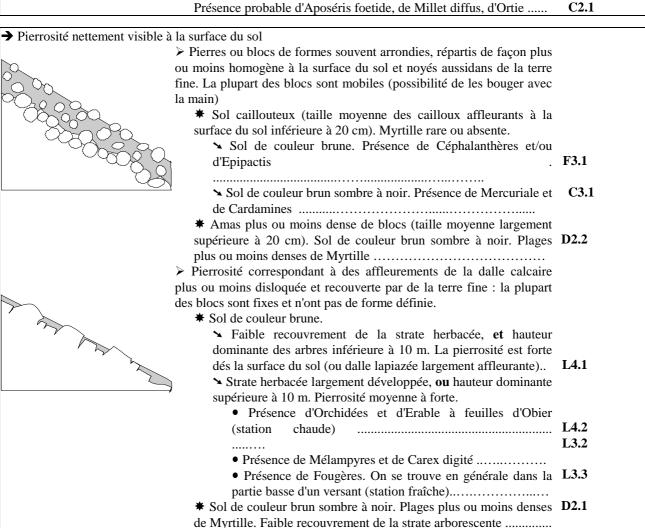
, –	
→ De nombreux blocs (>1mètre) dépassent largement du sol (dalle disloquée). Plages de sol brun plus ou moins profond entre les blocs Végétation herbacée peu abondante, dominée par le Gaillet à feuilles rondes (acidicline)	D4.1
→ Affleurements de la dalle calcaire lapiazée (<1mètre), et plus ou moins recouverte par de la terre fine de couleur brune : la plupart des blocs sont fixes et n'ont pas de forme définie	L4.1 L2.1
→ Quelques pierres visibles à la surface du sol. Sol de couleur brune. Mélampyres rares ou absents. Présence de Fougères, d'Achillée à grandes feuilles, de Séneçon de Fuchs (hautes herbes neutronitrophiles)	C3.3

Cas C. Autres cas: on se trouve sur un versant ou en bas de versant.

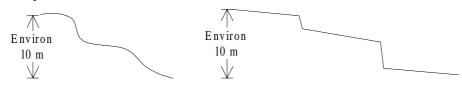
C1 - On se trouve en un point quelconque d'un **versant de forme plus ou moins régulière** (le versant ne montre pas de rupture de pente ou de gradins très marqués, l'échelle de perception correspondant à un rayon d'environ 50 mètres autour de l'observateur). La pente du versant n'intervient pas encore dans la détermination de la station.



→ Peu de pierres visibles à la surfa	ace du sol (possibilité de blocs épars de taille métrique, ou d'amas pier	reux localisés.
disséminés le long du versant)		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
>	Présence de Myrtille éparse	
	* on se trouve en bas de versant ou sur un large replat de pente	
	faible à nulle. Strate herbacée dense. Présence de Fougère femelle.	C3.5
	* on se trouve sur un versant ou en bas de versant le long duquel	
	des valonnements peuvent être visibles. Présence de Fougère mâle.	
	Fougère femelle rare ou absente	L3.3
1	Absence de la Myrtille	
2	* Versant généralement réglé. Strate herbacée dense et haute	
	(Seneçon de Fuch, Millet diffus, Fougères, Framboisier,)	C3.4
	* Station généralement située en limite supérieure de forêt	
	(alpages souvent situés en amont). Strate herbacée peu dense.	
	Présence probable d'Aposéris foetide, de Millet diffus, d'Ortie	C2.1



C2 - On se trouve en un point quelconque d'un **versant de forme nettement irrégulière** : présence nette de gradins le long du versant (l'échelle de perception correspondant à un rayon d'environ 50 mètres autour de l'observateur). La pente du versant n'intervient pas encore dans la détermination de la station.

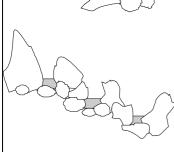


→ Dalles ou blocs calcaires largement affleurant formant des amas rocheux de taille pouvant être supérieure au mètre et
rendant la progression difficile
Collins of the Collin



➤ Sol de couleur brun sombre à noir. Pente moyenne à forte.

* Plages plus ou moins denses de Myrtine	$D_{2,2}$
* Absence de Myrtille. On se trouve près d'une barre rocheuse	F3.3



> Plages de sol brun plus ou moins profond entre les blocs Pente faible.

★ Myrtille abondante. Présence possible de Canche flexueuse	
(acidiphile)	L3.1
* Végétation herbacée peu abondante, dominée par le Gaillet à	
feuilles rondes (acidicline)	D4.1
* Végétation herbacée abondante. Gaillet à feuilles rondes rare ou	
abscent. Présence de Lamier jaune, de Fougère mâle ou de gaillet	
odorant (neutroclines)	D3.1

→ Forte pierrosité à la surface du sol : affleurements de cailloux ou de la dalle plus ou moins compacte

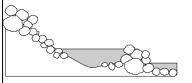
> alternance rapide (en quelques mètres) de bosses pierreuses
dominées par la Mercuriale pérenne et de creux terreux à Fougères,
Séneçon de Fuchs, etc.

C3.2



alternance rapide (en quelques mètres) de la dalle calcaire nue et de micro-dépressions comblées par de la terre fine. Forte densité de Myrtille (acidiphile).....

L3.1



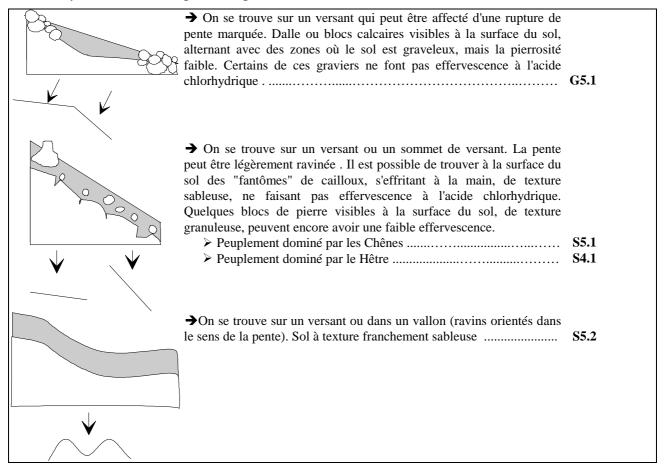
OU

➤ Dalle et nombreux cailloux affleurants à la surface du sol formant soit un relief mammelonné, soit des croupes pierreuses isolées sur un eversant. Sol de couleur sombre (voire noire), à forte pierrosité.

* Présence de Calamagrostide des montagnes et forte densité de	
Mélampyres	L2.1
* Présence de Mercuriale et de Cardamines	C3.1

Clé n°3 : forêts sur roche-mère riche en éléments siliceux

Cas A - Végétation arborescente très largement dominée par les Chênes, le Charme, ou le Pin sylvestre (le Hêtre peut être présent)



Cas B - Absence des Chênes et du Charme

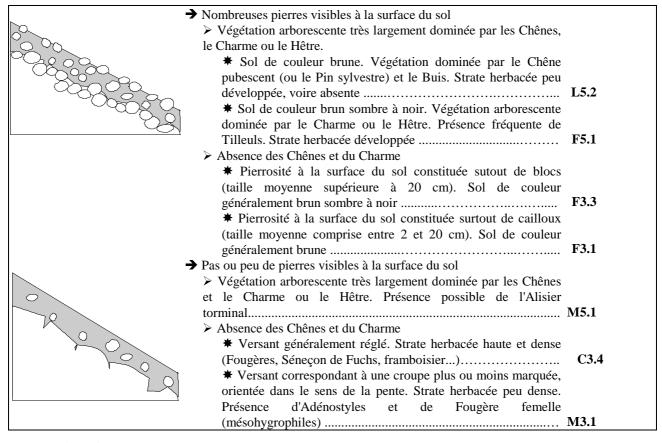
→ Altitude inférieure à 1000 m. On se trouve sur un replat ou en bas de versant. Présence de rochers	
de forme arrondie, de taille pouvant être supérieure au mètre, et dont certains ne font pas effervescence	
à l'acide chlorhydrique	F5.2
→ Altitude supérieure à 1000 m.	
➤ Présence sur le sol de graviers anguleux, n'ayant pas de forme définie (silex)	
★ Replat ou bas de versant	
➤ Présence de Fougères et de taches de Myrtille	S3.3
➤ Végétation rase. Fougères rares ou absentes	G3.1
★ Versant. Présence de Myrtille éparse et de Mélique à une fleur	S3.1
➤ Présence sur le sol de graviers arrondis, dont certains sont de couleur rouge sombre ou brune	S3.2
➤ Pas de gravier à la surface du sol. Sol de texture sableuse. Présence de Fougère aigle	
★ Présence d'espèces mésophiles à mésohygrophiles telles que la Fougère femelle	S3.4
★ Absence de Fougère femelle	S4.1

Clé n°4 : forêts de versant sous falaise ou barre rocheuse

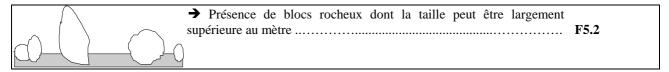
Cas A - On se trouve sur un éboulis (pierres nues ou recouvertes de mousses affleurant largement), en pied de falaise ou de barre rocheuse et la terre fine visible entre les pierres est de couleur noire.

→ Eboulis grossier constitué de blocs (taille moyenne supérieure à 20	
cm) de forme généralement arrondie ➤ Végétation dominée par le Chêne pubescent et le Buis	T 5 1
Végétation dominée par les feuillus, et notamment l'Erable	13.1
sycomore	F3.4
Forte densité de lichens sur le sol. Présence de Pin à crochets	F3.2
→ Eboulis fin constitué de cailloux (taille moyenne comprise entre 2	
et 20 cm) généralement instables et présentant des angles vifs.	F0.5
Végétation dominée par les feuillus	F3.5

Cas B - On se trouve plus bas sur un versant de pente moyenne à forte.



Cas C - On se trouve sur un replat à mi-versant ou en bas de versant. Pente faible ou nulle



2 - Fiches de stations

2-1- Principes de présentation des fiches de types de station

Les types de stations forestières sont ordonnés suivant les litho-systèmes tels qu'ils ont été définis dans la première partie de ce travail :

- litho-système de calcaires durs;
- litho-système de calcaires marneux;
- litho-système de roches riches en éléments siliceux
- litho-système de versants sous falaises de calcaires durs;
- litho-système de dépôts glaciaires.

Pour chaque type de station est donnée une fiche synthétique présentant ses caractéristiques essentielles. Ces caractéristiques sont classées de façon à répondre à trois questions :

- 1 Est-on sur la bonne station?
- 2 Comment fonctionne cette station?
- 3 Quelle sylviculture peut on pratiquer sur cette station?

2-2- Dénomination des types de station

Chaque type de station est caractérisé par deux noms figurant au début de chaque fiche.

La première dénomination exprime les **caractéristiques fonctionnelles** de la station, en rendant compte des niveaux thermique, hydrique et trophique du milieu, du type de sol et de la topographie générale.

La seconde traduit la **végétation potentielle** (climacique), c'est-à-dire la formation végétale naturelle correspondant au plus haut degré de maturation possible compte tenu des conditions stationnelles existantes. Ce nom a été donné selon un point de vue strictement écologique, et ne tient pas compte de la physionomie du peuplement forestier qui exprime l'allure actuelle de la station, lorsque le sylviculture l'éloigne du climax. Ce nom est complété par une, deux ou trois espèces herbacées caractéristiques du type de station.

2-3- Codes des types de stations

Chaque station est repérée par un code composé d'une lettre et de deux chiffres.

⇒ La lettre se rapporte au **lithosystème**, à savoir :

C pour les stations développées sur dalle **c**oncassée de calcaires durs.

L pour les stations développées sur dalle lapiazée de calcaires durs.

D pour les stations développées sur dalle **d**isloquée de calcaires durs.

M pour les stations développées sur calcaires marneux et marnes.

S pour les stations développées sur roches-mères riches en éléments siliceux (calcaires à silex, calcaires gréseux, sables, molasses et poudingues, ...).

F pour les stations situées sous falaises (éboulis et colluvium).

G pour les stations développées sur moraines glaciaires.

- ⇒ Le premier chiffre traduit le **niveau thermique** de la station (résultat de la combinaison entre l'altitude et l'exposition du versant). Il se rapporte aux étages de végétation, à savoir :
- 1 pour le subalpin.
- 2 pour la transition entre le montagnard et le subalpin.
- 3 pour le montagnard.
- 4 pour le submontagnard (transition entre le montagnard et le collinéen).
- 5 pour le collinéen et le supraméditerranéen.
- ⇒ Le second chiffre se rapporte au **niveau hydrique** : il permet de hiérarchiser les stations d'un même **litho-système** et **d'un même étage de végétation** en fonction de la richesse en eau de la station (eau du sol et humidité atmosphérique) dont rend compte la flore indicatrice. Les stations sont classées de la plus sèche (1) à la plus humide (n).

Attention : ce chiffre n'est pas comparable d'un étage à l'autre ou d'un lithosystème à l'autre. Ce travail difficile, qui ne pouvait être réalisé dans la présente étude, mériterait d'être conduit.

2-4- Contenu des fiches de station

Diagnostic

Sur la base de critères topographiques, pédologiques et floristiques, l'utilisateur peut, dans cette partie, vérifier la concordance entre l'orthotype décrit dans le catalogue et la station déterminée sur le terrain à partir des clés.

Fonctionnement

Cette partie essaye de mettre en évidence, à l'aide de schémas et de diagrammes synthétiques, les principaux facteurs et descripteurs écologiques responsables de la différenciation stationnelle, donc du fonctionnement de la station forestière.

Potentialités forestières et sylviculture

La partie "Eléments de gestion" a été rédigé, pour chaque type de station, après concertation et collaboration avec les divers services forestiers. Reflet des connaissances actuelles, il ne propose que des recommandations aux gestionnaires qui devront par la suite décider, en tenant compte d'autres contraintes (paysage, conditions d'exploitation, contraintes parcellaires ...).

Le choix des essences principales a été effectué en fonction des contraintes écologiques de chaque station, sans toutefois répéter systématiquement que le mélange feuillus-résineux doit être favorisé.

LA PARTIE "CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES" DONNE POUR CHAQUE TYPE DE STATION :

- sa correspondance avec la nomenclature phytosociologique. Dans la mesure du possible, nous avons attribué aux différentes séries un nom de groupement phytosociologique, en nous situant le plus souvent au niveau de l'alliance (la nomenclature phytosociologique est celle adoptée par la *Flore Forestière Française* de Rameau *et al*, 1993). Ce niveau correspond en général "à la perception intuitive d'un milieu défini sommairement par sa physionomie et ses espèces dominantes, alors que les syntaxons de rang inférieur (associations) requièrent une analyse floristique plus élaborée, et sont souvent l'objet de divergences entre les spécialistes (Delarze *et al*, 1998)".

- SON RATTACHEMENT AUX NOMENCLATURES CORINE (BISSARDON ET GUIBAL, 1997) ET EUR 15 (ROMAO, 1996).

- une ébauche de mise en équivalence avec les types de stations forestières des catalogues élaborés autour de la zone d'étude.

Exemple type

L'exemple type reprend les données d'un relevé qui nous semblent proches du type de station déterminé.

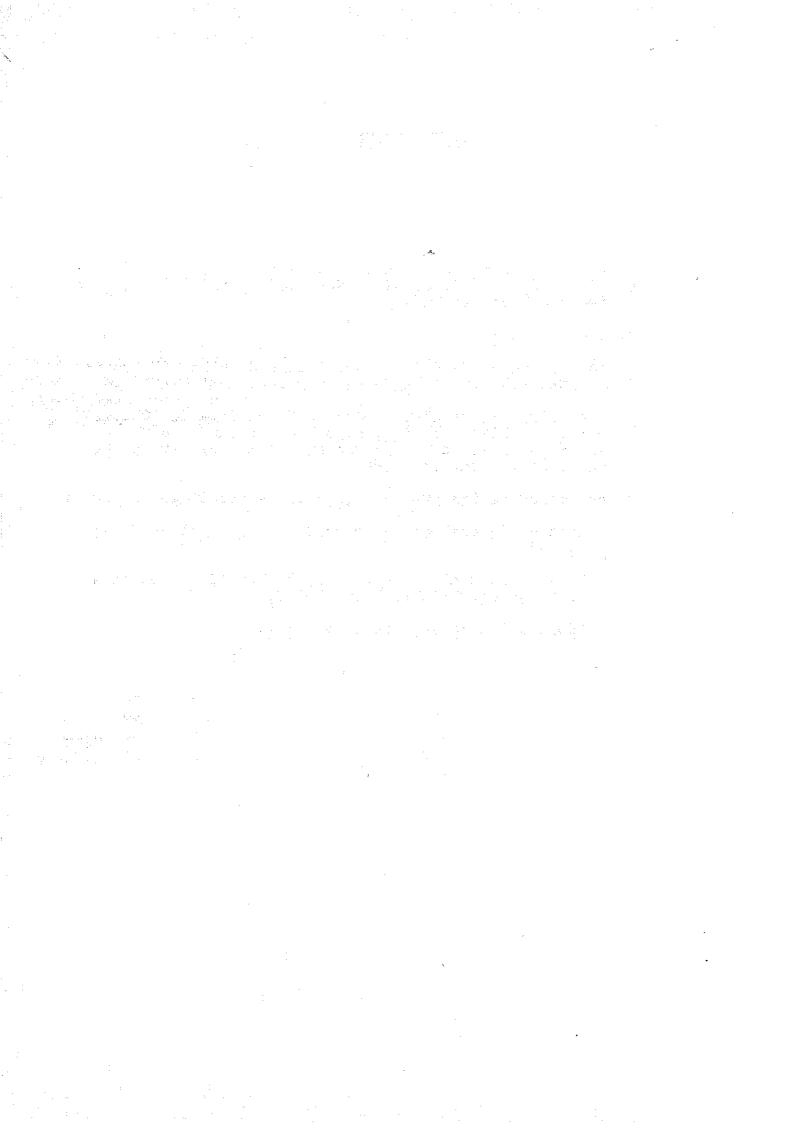
Les analyses de sols ont été effectuées par C. Miquel et J.M. Boissier, au laboratoire d'écologie de l'université de Savoie (granulométrie) et au Centre de Biologie Alpine (paramètres chimiques).

Les abréviations utilisées dans les tableaux des analyses des sols sont les suivantes :

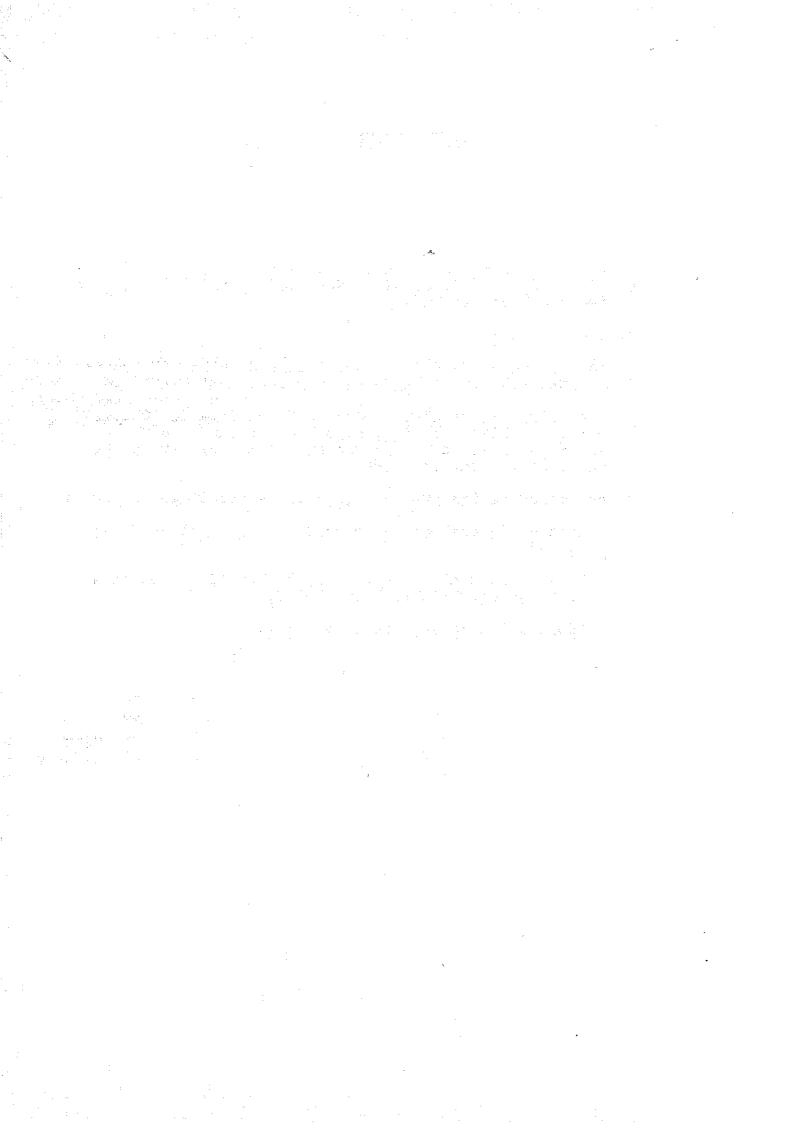
- pH_{eau} et pH_{Kcl} : AFNOR X 31-103 et X 31-104.
- MO : matière organique (%) correspondant à 1.7 fois le taux de carbone organique.
- C : carbone organique (%) : dosage au C.H.O.N.S.
- N: azote (%): dosage au C.H.O.N.S.

- Cations échangeables dont la somme est S (en milliéquivalents pour 100 g de terre fine) : extraction au pH du sol avec KCl (N) pour Ca^{++} , Na^{+} , Mg^{++} , Mn^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} , et avec NH4Cl (N/2) pour K^{+} . Dosage au spectrophotomètre à absorption atomique.
- Ca : calcium
 Na : sodium
 K : potassium
 Mg : magnésium
 Mn : manganèse
 Fe : fer échangeable
- Al : aluminium échangeable
- CEC (T) = capacité d'échange cationique (milliéquivalents pour 100 g de terre fine) au pH du sol, extraction à la cobaltihexamine 0,05N, dosage au spectrophotomètre à absorption atomique.
- S/T = taux de saturation (%) au pH du sol. Dans le cas des sols carbonatés le rapport S/T dépasse fréquemment les 100 %, ce qui dénote la dissolution d'une partie du calcaire par le réactif d'extraction. La détermination de S devient alors inutile, avec une sursaturation en cations Ca⁺⁺. La concentration de ces derniers est notée "à saturation" (à sat.) dans les tableaux d'analyses.
- $CaCO_3$. : calcaire total, en g/100 g de terre fine : méthode du calcimètre Bernard (AFNOR X 31-105).
- Granulométrie : (A = argile; LF : limons fins; LG = limons grossiers: SF = sables fins; SG = sables grossiers, en g/100g de terre fine). Destruction des carbonates et de la matière organique (AFNOR X 31-107). La classe de texture a été déterminée à l'aide du triangle des textures du GEPPA (1963) et la couleur de chaque horizon avec le code Munsell, Soil Color Charts (Ed. 1988), sur échantillons secs tamisés à 2 mm. La légende des symboles utilisés pour les schémas des sols s'inspire de Duchaufour (1991).

Les noms des sols sont définis sur la base du Référentiel Pédologique (Baize et Girard, 1995) avec un rappel de la nomenclature de la CPCS (1967). La nomenclature des types d'humus fait référence à l'ouvrage de Jabiol *et al* (1995).



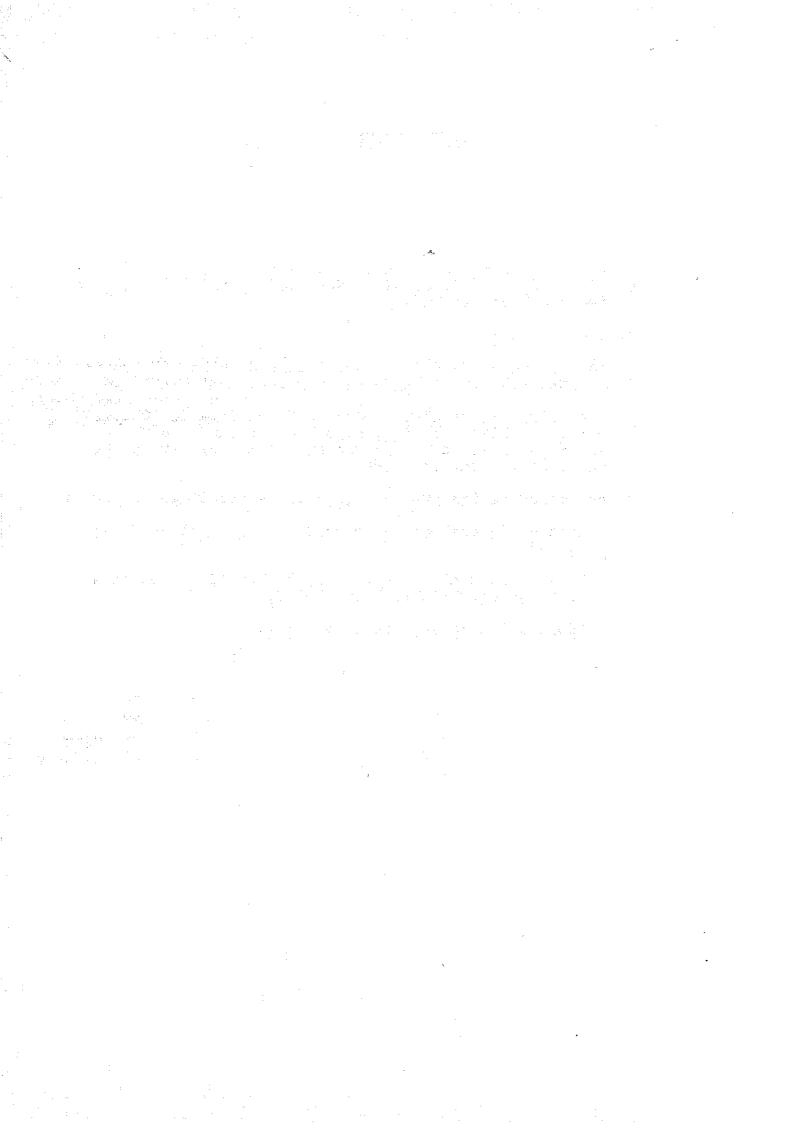
TROISIÈME PARTIE INVENTAIRE DES STATIONS FORESTIÈRES



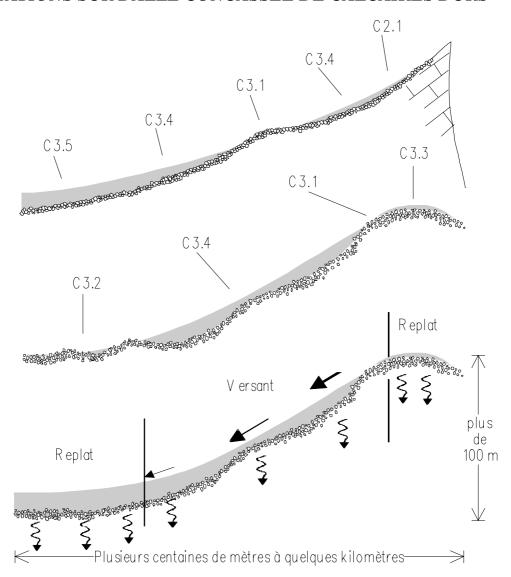
Stations sur dalle Concassée de calcaires durs

Montagnard supérieur et base du subalpin

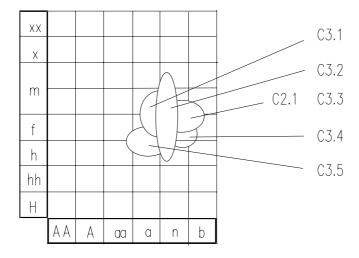
C2.1-	Station du montagnard supérieur, mésophile eutrophe, sur sol brun de haut de versant (Hêtraie-Erablaie à Aposéris foetide et Adenostyle à feuilles d'Alliaire)	page 67
	Montagnard	
C3.1-	Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol pierreux humifère de versant (Hêtraie-Sapinière à Mercuriale pérenne et Cardamines à cinq et sept folioles)	page 71
C3.2	- Station montagnarde, composite, constituée d'amas pierreux mésoxérophiles et de creux mésophiles (Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Mercuriale perenne)	page 75
C3.3	- Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol brun humifère aeré de sommet de croupe (Erablaie à Rumex à feuilles de Gouet et Achillée à grandes feuilles)	page 79
C3.4	- Station montagnarde, hygrocline eutrophe, sur sol brun profond de versant (Hêtraie-Sapinière à Fougères, Séneçon de Fuchs et Achillée à grandes feuilles)	page 83
C3.5	- Station montagnarde, mésohygrophile mésotrophe, sur sol brun profond de replat ou de bas de versant (Hêtraie Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire)	page 87



STATIONS SUR DALLE CONCASSÉE DE CALCAIRES DURS



NB: le trait noir indique que les deux systèmes sont indépendants



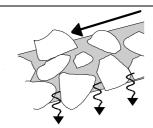
LITHO-SYSTÈME DE CALCAIRES DURS

Cette séquence est fréquente dans la partie sud du massif.

Le substrat géologique correspond le plus souvent à des calcaires durs de type "bioclastique", c'est-à-dire riches en débris grossiers.

Cette séquence se caractérise par la rareté ou l'absence des lapiaz nus (dalle visible à la surface du sol). Les mouvements tectoniques peu intenses ont modelé un relief ondulé, correspondant à de larges plis (synclinaux et anticlinaux peu marqués), qui se caractérisent sur le terrain par l'amplitude et la régularité des versants.

FONCTIONNEMENT



Forte division de la roche-mère et calcaires riches en débris

- ⇒ importance des surfaces attaquables, favorisant l'altération de la roche-mère qui libère de fortes quantités d'argiles et de limons de décarbonatation.
- ⇒ milieu poreux, favorisant, par drainage vertical, la migration d'eau, d'argiles et d'éléments minéraux.
- ⇒ importance de la pente qui permet des apports par drainage latéral.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Forêt de Malatra; montagne de Nève; montagne de Beurre; forêt de Lente, Forêt de La Sapine, ...

STATION DU MONTAGNARD SUPÉRIEUR, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL BRUN DE HAUT DE VERSANT

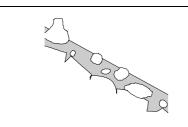
Végétation potentielle : Hêtraie-Erablaie à Aposéris foetide et Adenostyle à feuilles d'Alliaire

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire concassée.
- Relief de versant.
- Etage montagnard supérieur et base du subalpin.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

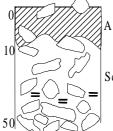


Haut de versant dominant une falaise. Généralement, présence d'un alpage entre la station et la falaise.

Pente moyenne.

Pierrosité de surface **moyenne à nulle** (généralement, cailloux mobiles ennoyés dans la terre fine).

⇒ Sol



Humus de type eumull

Brun-gris foncé (10YR4/2) Structure grumeleuse Texture à tendance argileuse

Sci Brun-gris foncé (10YR4/2) Structure grossière, subpolyédrique Texture à tendance argileuse Sol de profondeur variable, **poreux** (facile à creuser).

Pierrosité variable à l'intérieur du profil.

Horizon de surface de couleur **brune** à **brun sombre**.

Type : **calcisol** ou **brunisol** (sol brun plus ou moins carbonaté)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline hygrocline
Neutronitrocline
Neutronitrocline
Neutronitrocline rudérale
Neutronitrocline rudérale
Neutronitrophile hygrocline
Neutronitrophile hygrosciaphile
Neutrophile hygrosciaphile

Stellaire des bois Gaillet odorant Millet diffus

Geranium herbe-à-Robert Myosotis des forêts Aposéris foetide

Benoîte commune

Achillée à grandes feuilles

Aconit tue-loup

Adénostyle à feuilles d'Alliaire

Egopode podagraire

Polystic à aiguillons

Ortie dioïque

Saxifrage à feuilles rondes Rumex à feuilles de Gouet Galium odoratum
Milium effusum
Geranium robertianum
Myosotis sylvatica
Aposeris foetida
Geum urbanum
Achillea macrophylla
Aconitum vulparia
Adenostyles alliariae
Aegopodium podagraria
Urtica dioïca
Saxifraga rotundifolia
Rumex arifolius
Polystichum aculeatum

Stellaria nemorum

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station C3.4** par la présence d'espèces neutronitrophiles et la position topographique de versant; en diffère par la présence quasi systématique d'un alpage à l'amont, par la taille beaucoup plus réduite des arbres et par la faible densité de résineux.
- Se rapproche de la **station C3.1** par la présence possible de pierres à la surface du sol et par la possibilité de couleur brun sombre de l'horizon de surface; en diffère par la présence d'espèces nitrophiles, par la présence quasi systématique d'un alpage à l'amont et par la faible densité de résineux.
- avec des stations d'autres séquences

 Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

► IMPORTANCE SPATIALE ET RÉPARTITION

Station localisée presque uniquement sur la bordure sud du massif, derrière la ligne de falaises dominant la vallée de la Drôme (Léoncel, Ambel, Serre de montué, F.C. de Die/Marignac, montagne de Nève, Rousset, ...). Très rare dans le reste du massif.

FONCTIONNEMENT

La fracturation de la roche-mère favorise sa dissolution qui libère des éléments minéraux et des particules d'argiles et de limons. Une partie de ces éléments sont éliminés du profil par drainage latéral et vertical. L'autre partie se combine avec la matière organique pour former un sol humifère, tamponné et frais, très favorable à l'activité biologique, d'où une forte minéralisation.

Sol assez profond, poreux, à texture équilibrée, riche en matière organique :

- ⇒ **bonne activité biologique**, et donc bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux. Ces caractéristiques se traduisent par la présence d'un humus de type eumull, et peuvent expliquer la présence d'espèces neutro-nitrophiles.
- ⇒ bonne réserve en eau.
- ⇒ enracinement variable des espèces arborescentes du fait de la pierrosité hétérogène.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTAINTES STATIONNELLES.

Station du montagnard supérieur et de la base du subalpin, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne, notamment pour le Hêtre et l'Erable sycomore.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Sapin, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas découvrir (risques d'asséchement du sol et de minéralisation de la réserve humique).
 - L'altitude (limite inférieure du subalpin) ne permet pas de produire des feuillus de qualité. Cependant, l'histoire et le passé anthropique peuvent sans doute expliquer la physionomie du peuplement de cette station qui **pourrait correspondre à un sylvofaciès**.
 - ™ Objectifs déterminants de la gestion : protection des paysages et des sols.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance de l'Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae Ellemberg 63, et à l'association de l'Aceri-Fagetum Rübel 30 ex J. et M. Bartsch 40 (association qui reste à décrire dans les Alpes).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
41.15	Hêtraies subalpines médio-européennes à Acer et Rumex arifolius	9140						

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Malatra - Serre de Montué (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Sommet de versant très légèrement valonné.

Altitude: 1500 m Exposition: nord-ouest

Pente : $30 à 40^{\circ}$

Pierrosité : localement forte, sous forme de "langues" de cailloux et de blocs (< m).

Rares affleurements de blocs sur le reste du versant.

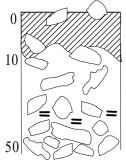
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis, de moins de 10 m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 75-100%	Strate arbustive : 50-75%	Strate herbacée : 75-100%
Fagus sylvatica 4	Acer pseudoplatanus 1	Achillea macrophylla 2
Acer pseudoplatanus 2	Fagus sylvatica 1	Dryopteris filix-mas 2
Abies alba +	Lonicera alpigena +	Hordelymus europaeus 2
Sorbus aria +	Rosa pendulina +	Adenostyles alliariae 1
Sorbus aucuparia +		Anthriscus sylvestris 1
_		Aposeris foetida 1
		Calamintha grandiflora 1
		Cardamine heptaphyllos 1
		Galium odoratum 1
		Mycelis muralis 1
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Polygonatum verticillatum 1
		Rumex arifolius 1
		Saxifraga rotundifolia 1
		Aconitum vulparia +
		Campanula rhomboïdalis +
		Epilobium montanum +
		Geranium robertianum +
		Heracleum spondilium +
		Lamiastrum galeobdolon +
		Milium effusum +
		Paris quadrifolia +
		Phyteuma spicatum +
		Prenanthes purpurea +
		Rubus idaeus +
		Stellaria nemorum +

► SoL : calcisol (sol brun calcique)



Humus de type eumull Brun-gris foncé (10YR4/2) Structure grumeleuse Texture argilo-sableuse 40 % de cailloux

Sci Brun-gris foncé (10YR4/2) Structure grossière, subpolyédrique Texture argilo-sableuse 60% de cailloux

Remarques:

Présence de micrograviers noyés dans la terre fine

Nombreux vers de terre

Forte densité de racines dans A

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	5.5	4.7	15	-	21.0	12.9	9.5	20.1	36.5	As	0.62	8.9	13
S	7.3	6.5	9	0.8	20.3	13.9	12.8	21.9	31.2	As	0.46	5.5	12

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na^+	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
A	27.4	0.35	2.61	0.17	-	0.02	0.24		30.60	-	-
S	18.8	1.07	0.18	0.17	-	0.01	0.13		20.18	1	-

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL PIERREUX HUMIFÈRE DE VERSANT

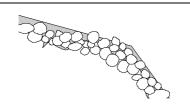
Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Mercuriale pérenne et Cardamines à cinq et sept folioles

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- □ Dalle calcaire concassée.
- Relief de versant.
- Ensemble de l'étage montagnard.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

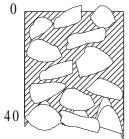


Versant **irrégulier**. Station fréquemment située au niveau d'une rupture de pente.

Pente moyenne à forte.

Forte pierrosité de surface.

⇒ Sol



Humus de type mull

Αh

Brun foncé

Structure grumeleuse grossière Texture à tendance limoneuse Sol superficiel.

Forte pierrosité dans le profil.

Horizon de surface de couleur **brun** sombre à noire.

Type: **organosol** (sol humocalcaire -humocalcique)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile à tendance nitrophile
Hygrosciaphile neutrophile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutronitrocline
Neutronitrophile hygrocline

Actée en épi

Polystic à aiguillons
Calament à grande fleur
Mercuriale pérenne
Cardamine à 7 folioles
Moehringie mousse
Cardamine à 5 folioles
Gaillet odorant
Mélique à une fleur
Géranium herbe-à-Robert
Saxifrage à feuilles rondes

Actaea spicata

Polystichum aculeatum
Calamintha grandiflora
Mercurialis perennis
Cardamine heptaphylla
Moehringia muscosa
Cardamine pentaphyllos
Gallium odoratum
Melica uniflora
Geranium robertianum
Saxifraga rotundifolia

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station C3.3** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par sa position topographique de versant irrégulier et la rareté des espèces nitrophiles.
- Se rapproche de la **station C3.4** par la position topographique (versant); en diffère par un sol beaucoup plus pierreux, sombre, et la rareté des espèces nitrophiles.
- Se rapproche de la **station C3.2** par la forte pierrosité à la surface du sol; en diffère par la pente moyenne à forte.
- avec des stations d'autres séquences
- Se rapproche des **stations D2.1** et **D2.2** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la rareté de la Myrtille.
- Se rapproche de la **station L2.1** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la position topographique de versant et l'absence du Mélampyre.
- ► RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle, mais fréquente dans tout le massif

FONCTIONNEMENT

La fracturation de la roche-mère favorise sa **dissolution** qui libère des éléments minéraux et des particules d'argiles et de limons. Une partie de ces éléments sont éliminés du profil par **drainage latéral et vertical**. L'autre partie se combine avec la matière organique pour former un sol très humifère, tamponné et frais, favorable à l'activité biologique et à la minéralisation.

La richesse en humus, la présence de blocs et les suintements induisent une ambiance fraîche au niveau du sol (présence d'espèces hygrophiles).

Sol correspondant à un empilement de blocs entre lesquels s'infiltrent de la matière organique et de la terre fine, sur une épaisseur pouvant être importante.

- \Rightarrow la forte pierrosité limite la capacité de rétention en eau. Cependant, la richesse en matière organique, les apports par le versant et la profondeur du sol favorisent une **bonne alimentation en eau**.
- ⇒ la libération d'éléments minéraux et les apports latéraux **tamponnent** le milieu.
- ⇒ la pierrosité, constituée de **blocs**, peut être un facteur défavorable à l'enracinement des arbres.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard à bilan hydrique favorable et à richesse trophique moyenne.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sapin, Epicéa, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui assécherait le sol et minéraliserait la réserve humique (destruction de la station). **Station fragile à gérer avec prudence**.
 - Possibilité de produire des bois de qualité pour le Hêtre et l'Erable sycomore.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE								
Code	Libellé	Code							
41.133	Hêtraies neutrophiles montagnardes médio-européennes.	9130							

- ™ Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard inférieur, mésohygrique, semifermée et mésotrophe, à Sapin pectiné, Cardamine à sept folioles et Mercuriale (3.43M.S).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

FD des Coulmes (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Petite rupture de pente le long du versant.

Altitude: 1200 m Exposition: nord Pente: 30 à 40°

Pierrosité : forte, sous forme de cailloux et de blocs (< m).

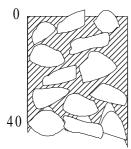
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 75-100%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée: 75-100%
Fagus sylvatica 5	Picea abies 1	Cardamine heptaphyllos 1
Picea abies 3	Corylus avellana +	Mercurialis perennis 1
Acer pseudoplatanus +	Fagus sylvatica +	Polygonatum verticillatum 1
Sorbus aria +	Lonicera alpigena +	Polystichum aculeatum 1
	Ribes alpinum +	Actea spicata +
	_	Aruncus sylvester +
	Dryopteris fili	
		Festuca sylvatica +
		Geranium robertianum +
		Moehringia muscosa +
		Paris quadrifolia +
		Phyteuma spicatum +
		Prenanthes purpurea +
		Saxifraga rotundifolia +
		Senecio fuchii +

➡ SoL : organosol (sol humocalcique)



Humus de type eumull

Acah

Brun-gris très foncé (10 Y R 3/2) Structure grumeleuse grossière Texture limono-argilo-sableuse 60 % de cailloux d'eviron 20 cm

Légère effervescence des agrégats Blocs mobiles, sans cohésion Nombreux vers de terre

ANALYSES

horizor	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

STATION MONTAGANRDE, COMPOSITE, CONSTITUÉE D'AMAS PIERREUX MÉSOXÉROPHILES ET DE CREUX MÉSOPHILES

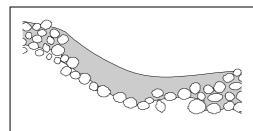
Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Mercuriale perenne

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire concassée.
- Relief de versant.
- Etage montagnard inférieur et moyen.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

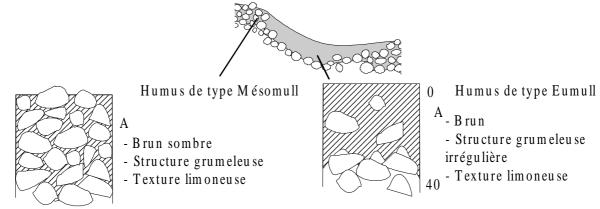


Versant **irrégulier**, avec alternance sur quelques mètres de creux riches en terre fine et de bosses pierreuses.

Pente faible à moyenne.

Pierrosité de surface **localement forte**, au niveau des bosses.

⇒ Sol



Sol superficiel, pierreux, de couleur brun sombre à noire.

Sol de profondeur variable, assez compact, en général peu caillouteux, brun en surface.

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile Stellaire des bois Mésohygrophile Fougère femelle Neutrocalcicole Calament à grande fleur Mercuriale pérenne Neutrocalcicole Neutrocalcicole hygrosciaphile Cardamine à 7 folioles Cardamine à 5 folioles Neutrocline à moyenne amplitude Neutronitrocline Géranium herbe-à-Robert Neutronitrophile hygrocline Adénostyle à feuilles d'Alliaire Neutronitrophile hygrocline Saxifrage à feuilles rondes

Stellaria nemorum
Athyrium filix-femina
Calamintha grandiflora
Mercurialis perennis
Cardamine heptaphylla
Cardamine pentaphyllos
Geranium robertianum
Adenostyles alliariae
Saxifraga rotundifolia

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

- r avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station C3.1** par la pierrosité du sol; en diffère par la présence de creux riches en terre fine, à faible pierrosité et à flore globalement mésophile.
 - Se rapproche de la **station C3.5** par la présence d'espèces mésophiles; en diffère par les bosses pierreuses riches en espèces neutrocalcicoles
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station L3.1** par la pente faible et la topographie en creux et en bosses; en diffère par la rareté de la Myrtille et la présence d'espèces mésohygrophiles (Fougère femelle, Stellaire des bois, ...).
- **►** IMPORTANCE SPATIALE ET RÉPARTITION

Station très fréquente sur l'ensemble du massif.

FONCTIONNEMENT

La faible pente générale limite l'importance des exportations hors de la station. La topographie en creux et en bosses induit des migrations locales (de l'ordre de quelques mètres) par drainage latéral (eau chargée en éléments fins et dissous).

Station très hétérogène du fait de la microtopographie :

- ⇒ dans les creux, enrichis, la texture riche en limons limite la circulation de l'eau. La profondeur du sol permet un bon enracinement des espèces arborescentes. Texture et profondeur du sol contribuent à une bonne réserve hydrique.
- ⇒ **au niveau des bosses**, appauvries, la pierrosité limite la réserve en eau et l'enracinement des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique variable et à richesse trophique moyenne

- L'hétérogénéité de la station peut poser des problèmes de gestion.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre et le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas découvrir la station de façon trop importante (risque de minéralisation de la matière organique au niveau des bosses pierreuses).
 - Favoriser les résineux dans les creux et les feuillus sur les parties pierreuses.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE								
Code	Libellé	Code							
41.133	Hêtraies neutrophiles montagnardes médio-européennes.	9130							

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

FD de Léoncel - "Comblezine" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Versant irrégulier et de pente faible.

Altitude: 1110 m Exposition: nord-est Pente: 10 à 20°

Pierrosité: moyenne - affleurements (lapiaz) çà et là.

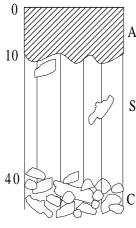
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie jardinée, de plus de 30 m de hauteur moyenne.

▶ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%		erbacée : 100%
Abies alba 4	Fagus sylvatica 2	Galium odoratum 2	Galium rotundifolium +
Fagus sylvatica 2	Abies alba +	Rubus idaeus 2	Impatiens noli-tangere +
Acer pseudoplatanus +	Lonicera xylosteum +	Cardamine heptaphyllos 1	Mercurialis perennis +
	Lonicera nigra +	Cardamine pentaphyllos 1	Moehringia muscosa +
	Rosa pendulina +	Dryopteris dilatata 1	Mycelis muralis +
	Sorbus aucuparia +	Dryopteris filix-mas 1	Oxalis acetosella +
		Geranium nodosum 1	Phyteuma spicatum +
		Geranium robertianum 1	Poa nemoralis +
		Hordelymus europaeus 1	Polygonatum verticillatum +
		Luzula nivea 1	Polystichum aculeatum +
		Melica uniflora 1	Prenanthes purpurea +
		Millium effusum 1	Sanicula europaea +
		Rubus fructicosus 1	Saxifraga rotundifolia +
		Stellaria nemorum 1	Senecio fuchii +
		Athyrium filix-femina +	Vaccinium myrtillus +
		Calamintha grandiflora +	Viola richenbachiana +
		Campanula rhomboïdalis +	
		Carex sylvatica +	Abies alba +
		Fragaria vesca +	

⇒ SoL: brunisol (sol brun)



Humus de type mésomull

Brun Structure microgrumeleuse Texture limono-argilo-sableuse pierrosité inférieure à 5%

S Brun plus clair Structure subpolyédrique Texture limono-argilo-sableuse 20% de cailloux

Jaune Très riche en micrograviers Effervescence de la terre fine 80% de cailloux

ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na^+	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL BRUN HUMIFÈRE AERÉ DE SOMMET DE CROUPE

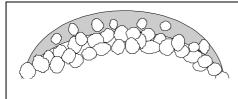
Végétation potentielle : Erablaie à Rumex à feuilles de Gouet et Achillée à grandes feuilles

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire concassée.
- Relief de replat.
- Etage montagnard moyen et supérieur.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

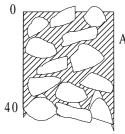


Sommet de versant, généralement en forme de mamelon ou de croupe.

Pente faible à nulle.

Pierrosité de surface **moyenne à nulle** (généralement, cailloux mobiles ennoyés dans la terre fine).

⇒ Sol



Humus de type mull

Ah Brun foncé Structure grumeleuse grossière Texture à tendance limoneuse Sol généralement **profond**, **poreux**, facile à creuser.

Forte pierrosité dans le profil. Les pierres, ennoyées dans la terre fine, sont mobiles.

Horizon de surface de couleur **brun** sombre.

Type : **organosol carbonaté** (sol humo-calcaire / calcique)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile à tendance
nitrophile
Hygrosciaphile neutrophile
Mésohygrophile
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline hygrocline
Neutronitrophile hygrocline

Actée en épi

Polystic à aiguillons
Impatiente n'y touchez pas
Framboisier
Séneçon de Fuchs
Gaillet odorant
Mélique à une fleur
Millet diffus
Achillée à grandes feuilles
Aconit tue-loup
Adénostyle à feuilles d'Alliaire
Ortie dioïque
Saxifrage à feuilles rondes

Actaea spicata

Polystichum aculeatum Impatiens nolli-tangere Rubus idaeus Senecio fuchsii Gallium odoratum Melica uniflora Millium effusum Achillea macrophylla Aconitum vulparia Adenostyles alliariae Urtica dioïca Saxifraga rotundifolia Neutronitrophile hygrosciaphile Rumex à feuilles de Gouet Rumex arifolius

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station C3.4** par la présence d'espèces neutronitrophiles; en diffère par sa position topographique (sommet de versant) et la forte pierrosité du sol (la station C3.4 est pauvre en cailloux).
- Se rapproche de la **stationC3.2** par la pierrosité du sol; en diffère par la pente faible à nulle et la présence d'espèces neutronitrophiles.

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station D2.3** par la présence d'espèces neutronitrophiles et la richesse en Erables; en diffère par sa position topographique (sommet de versant) et la plus forte pierrosité du sol.

► IMPORTANCE SPATIALE ET RÉPARTITION

Station assez fréquente dans la partie sud du massif (plateau de Lente). Ponctuelle dans le reste du massif.

FONCTIONNEMENT

La position topographique (sommet de versant) et la dislocation de la roche-mère favorisent l'exportation des **éléments minéraux** hors du profil. Texture et structure sont à l'origine d'un **sol poreux et bien aéré**, créant des conditions favorables à l'activité biologique édaphique, d'où une **bonne minéralisation de la matière organique** libérant des éléments minéraux qui compensent les exportations par drainage vertical.

Le couvert végétal permet de garder une **ambiance fraîche** propice à l'activité biologique du sol.

Sol profond, poreux, à forte activité biologique

- ⇒ Texture du sol et richesse en matière organique contribuent à une **réserve hydrique** satisfaisante, tout en limitant les excès d'eau.
- ⇒ **Bonne** richesse minérale
- ⇒ Sol pierreux, mais profond permettant un **enracinement correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

► FERTILITÉ, CONTAINTES STATIONNELLES ET FACTEURS LIMITANTS

Station du montagnard moyen et supérieur, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne, notamment pour le Hêtre et l'Erable sycomore.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas découvrir le sol (risques d'asséchement du sol et de minéralisation de la réserve humique).
 - Ne pas planter d'espèces acidifiantes défavorables à l'activité biologique du sol : Eviter les peuplements purs d'Epicéa.
 - Production possible de Hêtres et d'Erables de qualité.

Station dont la fertilité est liée à l'activité biologique du sol. Cette dernière dépend du maintien d'une porosité et d'un couvert végétal suffisants, et de la présence d'espèces générant une litière améliorante : **station fragile à gérer avec prudence**.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance de l'Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae Ellemberg 63, et à l'association de l'Aceri-Fagetum Rübel 30 ex J. et M. Bartsch 40 (association qui reste à décrire dans les Alpes).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.15	Hêtraies subalpines médio-européennes à Acer et Rumex arifolius	9140

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard moyen, perhygrique, ouverte et eutrophe, à Erable sycomore et Impatiente n'y touchez pas (station 4.61E.Es).

EXEMPLE TYPE

▶ LOCALISATION

FD de Lente - "Roche plombée" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Sommet de croupe. Altitude: 1400 m Exposition: nord-est Pente: 10 à 20°

Pierrosité : forte, sous forme de cailloux et de blocs (< m).

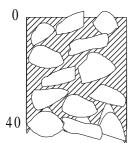
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

▶ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 75-100%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée: 75-100%
Acer pseudoplatanus 4	Abies alba +	Senecio fuschii 3
Abies alba 2		Stellaria nemorum 2
Fagus sylvatica +		Urtica dioïca 2
Picea abies +		Aconitum napelus 1
		Calamintha grandiflora 1
		Galium odoratum 1
		Hordelymus europaeus 1
		Impatiens noli-tangere 1
		Lamiastrum galeobdolon 1
		Lamium maculatum 1
		Melica uniflora 1
		Rumex arifolius 1
		Achillea macrophylla +
		Aconitum vulparia +
		Campanula rhomboïdalis +
		Dryopteris filix-mas +
		Epilobium montanum +
		Euphorbia dulcis +
		Galeopsis tetrahit +
		Geranium robertianum +
		Lapsana communis +
		Myosotis sylvestris +
		Polystichum aculeatum +
		Rubus idaeus +
		Veratrum album +

➡ SoL: organosol (sol humocalcaire)



Humus de type eumull

Acah

Brun-gris très foncé (10YR 3/2)
Structure grumeleu se grossière
Texture limono-argilo-sableu se
60% de cailloux
Légère effervescence des agrégats
Blocs mobiles, sans cohésion
Nombreux vers de terre

ANALYSES

horizon	pH eau	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% 1 F	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N
Acah	7.2	6.6	25	0.6	2.5	24.4	18.5	27.6	29	LAS	1.25	14.8	12

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
Acah	38.5	0.92	1.39	-	-	-	0.46	-	41.3	52.8	78.2

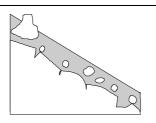
STATION MONTAGNARDE, HYGROCLINE EUTROPHE, SUR SOL BRUN PROFOND DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Fougères, Séneçon de Fuchs et Achillée à grandes feuilles

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - □ Dalle calcaire concassée.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard moyen (et supérieur).
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

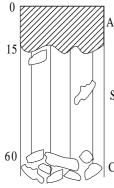


Versant réglé, en général.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface **faible à nulle**. Cailloux mobiles, généralement ennoyés dans la terre fine.

⇒ Sol



Humus de type mull

Brun Sructure grumeleuse irrégulière Texture à tendance argileuse

S Brun plus clair Sructure grumeleuse à tendance polyédrique Texture à tendance argileuse

C Brun-jaune Matrice argileuse enrobant les cailloux calcaires Sol généralement **profond** et **poreux** (facile à creuser).

Profil **pauvre en cailloux**.

Horizon de surface de couleur **brune**.

Type: **brunisol** (sol brun)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésohygrophile Mésohygrophile Neutrocline à large amplitude Neutrocline à large amplitude Neutrocline hygrocline Neutronitrophile hygrocline Neutronitrophile hygrocline

Neutronitrophile hygrocline Neutrophile hygrocline Neutrophile hygrosciaphile Fougère femelle
Impatiente n'y touchez pas
Framboisier
Séneçon de Fuchs
Millet diffus
Achillée à grandes feuilles
Adénostyle à feuilles
d'Alliaire
Ortie dioïque
Saxifrage à feuilles rondes
Polystic à aiguillons

Athyrium filix-femina
Impatiens nolli-tangere
Rubus idaeus
Senecio fuchsii
Milium effusum
Achillea macrophylla
Adenostyles alliariae

Urtica dioïca Saxifraga rotundifolia Polystichum aculeatum

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station C2.1** par la présence d'espèces neutronitrophiles; en diffère par sa position topographique (versant réglé) et la faible pierrosité du sol.
- Se rapproche de la **station C3.2** par sa position topographique (versant); en diffère par un sol moins pierreux et moins sombre.
- Se rapproche de la **station C3.5** par la présence d'espèces mésohygrophiles; en diffère par l'absence de Myrtille, la pente moyenne à forte et la position topographique de versant.
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station M3.3** par la pente, la faible pierrosité et la présence d'espèces mésohygrophiles; en diffère par la forme non vallonnée du versant (versant réglé) et le sol plus poreux.
- **▶** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente dans la partie sud du massif (plateau de Lente). Très ponctuelle ailleurs.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **redistribution des éléments minéraux**, les pertes étant compensées par des apports venant de l'amont. Ceci limite la désaturation et l'acidification du sol.

La pente favorise le drainage latéral, limitant les excès d'eau dans le sol.

Les caractéristiques physiques du sol (texture et structure) sont à l'origine d'une **forte porosité** et d'un **milieu bien aéré**.

Sol profond, poreux, à texture équilibrée :

- ⇒ **bonne activité biologique** édaphique, et donc bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux. Ces caractéristiques se traduisent par la présence d'un humus de type eumull, et peuvent expliquer la présence d'espèces neutronitrophiles.
- ⇒ bonne réserve en eau.
- ⇒ **bon enracinement** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

► FERTILITÉ, CONTRAINTES STATIONNELLES ET FACTEURS LIMITANTS

Station du montagnard moyen et supérieur, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- ► ELÉMÉNTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne, notamment pour le Hêtre
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:

Station très fertile ne présentant aucune contrainte particulière, si ce n'est l'altitude. Au niveau du montagnard supérieur, favoriser le mélange de l'Epicéa avec le Hêtre et l'Erable sycomore.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie: la station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15					
Code	Code Libellé						
41.133	Hêtraies neutrophiles montagnardes médio-européennes.	9130					

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard supérieur, hygrique, semi-fermée et mésotrophe, à Hêtre, Orge d'Europe et Véronique à feuilles d'ortie (station 5.53M.H)

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

FD de Lente - sous le rocher de Bournette (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

versant réglé. Altitude : 1420 m Exposition : nord-ouest

Pente : $20 \text{ à } 30^{\circ}$

Pierrosité: très faible.

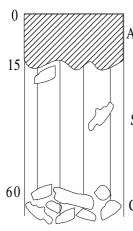
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière, de plus de 25 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 75-100%
Fagus sylvatica 4	Acer pseudoplatanus +	Adenostyles aliariae 2
Acer pseudoplatanus 2	Sorbus aucuparia +	Dryopteris filix-mas 2
Sorbus aucuparia +		Rubus idaeus 2
		Senecio fuchii 2
		Athyrium filix-femina 1
		Calamintha grandiflora 1
		Galium odoratum 1
		Geranium robertianum 1
		Lamiastrum galeobdolon 1
		Polystichum aculeatum 1
		Rumex arifolius 1
		Stellaria nemorum 1
		Achillea macrophylla +
		Anthryscus sylvestris +
		Cardamine heptaphyllos +
		Hordelymus europaeus +
		Lysimachia nemorum +
		Melica uniflora +
		Oxalis acetosella +
		Polygonatum verticilatum +
		Prenanthes purpurea +

⇒ SoL: brunisol (sol brun)



Humus de type eumull

Brun clair (10YR 5/3) Sructure grumeleuse irrégulière Texture argileuse Pierrosité inférieure à 5%

S Brun-jaune (10YR 5/4) Sructure grumeleuse à tendance polyédrique Texture argilo-sableuse Pierrosité inférieure à 5%

Brun-jaune (10YR 5/6) Matrice argilo-sableuse enrobant les cailloux calcaires 80% de cailloux

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	5.5	4.0	8	-	1.7	12.8	8.0	25.1	52.5	A	0.35	4.7	14
S	5.7	4.2	3	-	5.2	34.1	11.4	17.9	31.3	AS	-	2.0	1
S/C	7.3	6.5	3	1	6.3	27.5	8.2	14.9	43.0	As	_	1.5	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	28.2	0.56	0.10	-	-	-	0.19	-	29.0	40.89	70.9
S	32.4	0.26	0.13	0.01	-	-	0.12	-	33.2	47.18	70.4
S/C	29.2	0.20	0.23	-	-	-	0.18	-	29.8	45.34	65.7

STATION MONTAGNARDE, MÉSOHYGROPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL BRUN PROFOND DE REPLAT OU DE BAS DE VERSANT

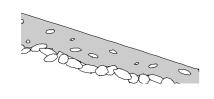
Végétation potentielle : Hêtraie Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- □ Dalle calcaire concassée.
- Relief de replat.
- Etage montagnard moyen.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

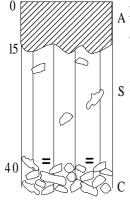


Bas de versant ou très large replat dans le versant.

Pente faible à nulle.

Pierrosité de surface faible à nulle.

⇒ Sol



Humus de type mull

A Brun Structure grumeleuse fine Texture à dominante limoneuse

S Brun plus clair Structure à tendance sub-polyédrique Texture à dominante limoneuse

Brun jaune C M atrice limoneuse enrobant des cailloux de calcaire dur Sol de profondeur **variable**, à texture le plus souvent à dominante **limoneuse**, induisant une structure assez **compacte** (possibilité de trouver localement quelques tâches d'hydromorphie).

Pierrosité généralement **faible** dans le profil.

Horizon de surface de couleur brune.

Type : **brunisol** ou **brunisol rédoxique** (sol brun plus ou moins marmorisé).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline
Acidicline
Acidiphile
Acidiphile
Acidiphile
Hygrosciaphile
Mésohygrophile
Neutrocline
Neutrocline à amplitude
moyenne
Neutronitrophile hygrocline
Neutronitrophile hygrocline

Dryoptéris dilaté
Gaillet à feuilles rondes
Canche flexueuse
Myrtille
Stellaire des bois
Fougère femelle
Sanicle d'Europe
Laîche des bois

Adenostyle à feuilles d'Alliaire Saxifrage à feuilles rondes Dryopteris dilatata
Galium rotundifolium
Deschampsia flexuosa
Vaccinium myrtillus
Stellaria nemorum
Athyrium filix-femina
Sanicula europaea
Carex sylvatica

Adenostyles allariae Saxifraga rotundifolia

➡ RISQUES DE CONFUSIONS POSSIBLES

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station C3.2** par la présence d'espèces mésophiles et la pente générale faible à nulle; en diffère par sa topographie aplanie.
- Se rapproche de la **station C3.4** par la présence d'espèces mésophiles; en diffère par sa position topographique aplanie et la présence de Myrtille.

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station L3.4** par la position topographique (bas de versant) et la présence de Myrtille; en diffère par le recouvrement important de la strate herbacée et la topographie plus aplanie.
- Se rapproche de la **station M3.1** par le sol; en diffère par la présence importante de Myrtille et la topographie de replat (pente faible à nulle).
- Se rapproche de la **station M3.2** par la présence de tâches de Myrtille et la topographie aplanie; en diffère par le sol rarement marmorisé. Cependant, ces deux stations sont très voisines quant à la morphologie et au fonctionnement des sols, et par leur cortège floristique dominé par des espèces mésophiles (mésohygrophiles) et acidiclines. Dans la réalisation d'un guide simplifié, l'ensemble de ces critères pourrait conduire à ne décrire qu'un seul type de station malgré leur appartenance à des lithosystèmes différents.

➡ IMPORTANCE SPATIALE ET RÉPARTITION

Station assez fréquente mais très localisée sur les bordures du massif (vallées de l'Isère et du Drac). Peu fréquente dans la partie centrale du Vercors, sur dalle de calcaires durs (plateau de Lente).

FONCTIONNEMENT

La position topographique (bas de versant) contribue à l'approfondissement du sol par apport d'éléments fins (limons et argiles) provenant des stations situées en amont. La faible pierrosité du sol ne permet pas à la roche-mère de libérer des carbonates, ce qui explique une légère acidification, au moins à la surface du sol. La pente faible et la porosité moyenne (texture riche en limons) du sol induisent un drainage peu efficace, à l'origine d'un sol bien alimenté en eau et pouvant localement créer des conditions asphyxiantes.

Sol profond, pauvre en cailloux, à texture riche en limons.

- ⇒ Texture et profondeur du sol contribuent à une **bonne réserve hydrique**.
- ⇒ Réserve minérale **correcte**, avec cependant un début d'**acidification**.
- ⇒ La profondeur du sol permet un **bon enracinement** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique favorable et richesse trophique moyenne

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne, notamment pour le Hêtre et le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter le passage d'engins lourds risquant de tasser le sol, du fait de la richesse en limons.
 - Ne pas réaliser d'ouvertures trop fortes favorisant un développement important de la strate herbacée (ronces).
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa : station ayant tendance à s'acidifier. L'hydromorphie, lorsqu'elle existe, est trop peu marquée pour avoir des effets indésirables.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15					
Code	Code Libellé						
41.133							

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard supérieur, hygrique, semi-fermée et mésotrophe, à Sapin pectiné, Adénostyle à feuilles d'Alliaire et Fougères (station 5.62M.Es).
 - Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinière mésophile à mésohygrophile à flore acidicline/acidiphile à Laîche des bois et Myrtille éparse sur faible pente du Valanginien ou de l'Hauterivien (station 9).
 - Sud-Isère (Michalet *et al*, 1995) : Sapinière-Hêtraie montagnarde mésohygrique acidicline mésohygrophile sur sol très profond à Véronique à feuilles d'Ortie et Airelle myrtille (station S 34 AHP).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

FD de Lente - "Malatra" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Bas de pente très légèrement valonné.

Altitude: 1290 m

Exposition: nord / nord-ouest

Pente : 10 à 20° Pierrosité : nulle.

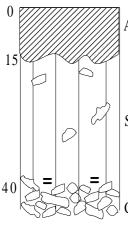
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie régularisée, de 30 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%		erbacée : .00%
Fagus sylvatica 4	Fagus sylvatica 2	Athyrium filix-femina 2	Epilobium montanum +
Abies alba +	Abies alba +	Prenanthes purpurea 2	Fragaria vesca +
	Acer pseudoplatanus +	Calamintha grandiflora 1	Geranium robertianum +
	Ribes alpinum +	Carex sylvatica 1	Heracleum spondilium +
	Rosa pendulina +	Dryopteris filix-mas 1	Luzula nivea +
		Galeopsis tetrahit 1	Melica uniflora +
		Galium odoratum 1	Milium effusum +
		Hordelymus europaeus 1	Mycelis muralis +
		Lamiastrum galeobdolon 1	Poa nemoralis +
		Lapsana communis 1	Polygonatum verticilatum +
		Lysimachia nemorum 1	Rubus idaeus +
		Rubus fructicosus 1	Sanicula europaea +
		Stellaria nemorum 1	Senecio fuschii +
		Vaccinium myrtillus 1	Veronica officinalis +
		Adenostyles allariae +	Viola riviniana +
		Campanula rhomboïdalis +	
		Cardamine heptaphyllos +	Fagus sylvatica +
		Deschampsia cespitosa +	

→ SoL: brunisol (sol brun)



Humus de type eumull Brun clair (10YR 5/3) Sructure grum eleu se irrégulière Texture argileuse Pierro sité inférieure à 5%

Brun-jaune (10YR 5/4) Sructure grumeleuse à tendance polyédrique Texture argilo-sableuse Pierrosité inférieure à 5%

Brun-jaune (10YR 5/4)

Matrice argilo-sableuse enrobant des cailloux calcaires de petite taille; 80 % de cailloux

Effervescence de la terre fine

→ ANALYSES

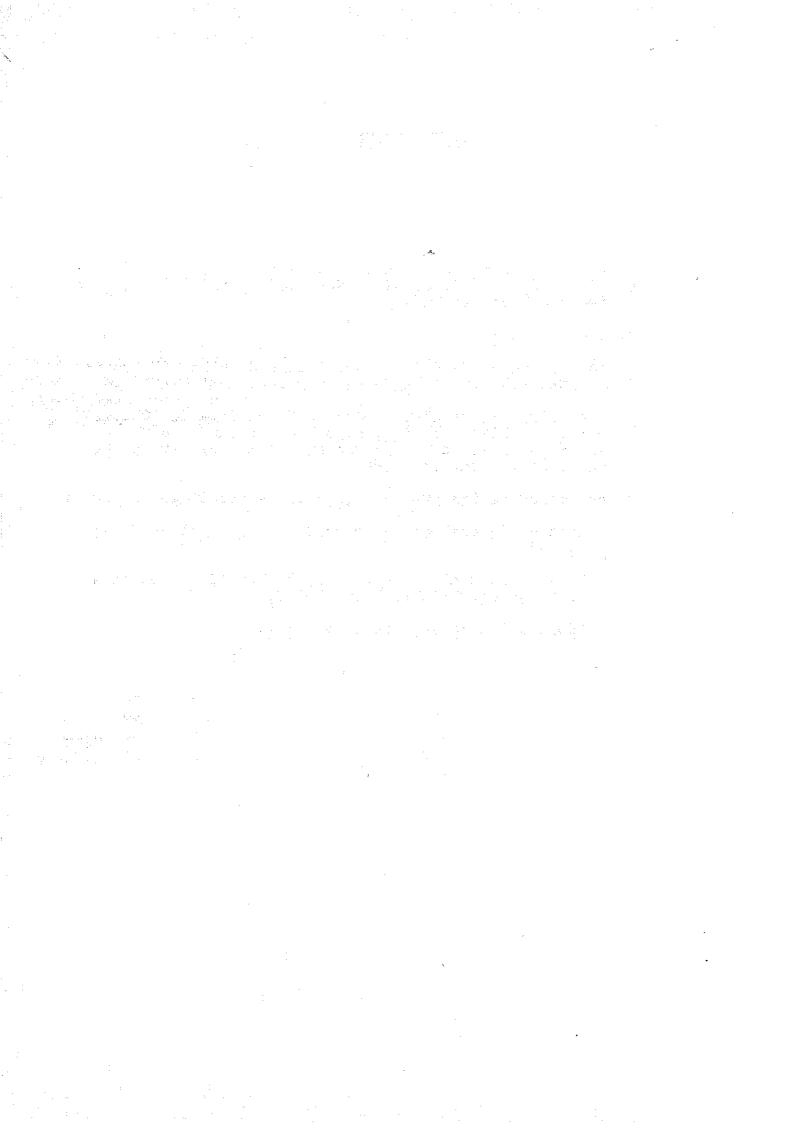
horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
A	5.2	4.3	9.9	-	0.6	4.4	21.3	48.2	25.5	LAS	0.41	5.8	14
S	5.5	4.3	7.0	-	0.6	4.6	21.2	47.4	26.2	LAS	-	4.1	-
S/C	8.3	7.7	ı	20.2	0.8	37.5	11.2	21.5	29.0	AS	ı	1	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	11.25	0.99	0.17	0.18	0.40	1	0.24	-	12.65	12.35	100
S	10.65	0.30	0.08	0.23	-	-	0.28	-	11.31	14.09	80.3
S/C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

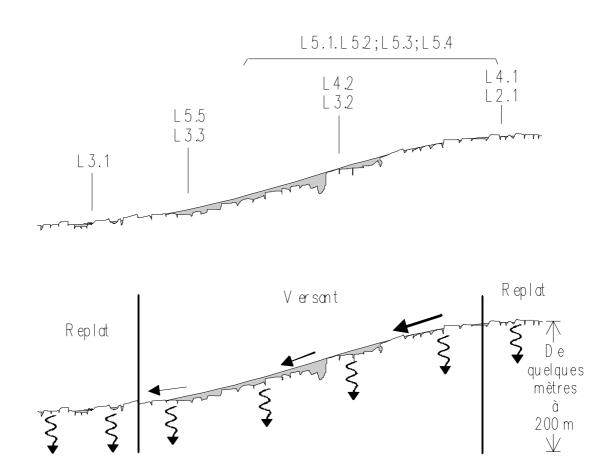
Stations sur dalle Lapiazée de calcaires durs

Montagnard supérieur et base du subalpin

L2.1 - Station du montagnard supérieur, mésophile dystrophe, sur sol pierreux humifère de sommet de butte (Sapinière-Pessière à Mélampyre des bois et Mélique penchée)	page 93
<u>Montagnard</u>	
L3.1 - Station montagnarde, mésophile oligotrophe, à sol brun de microdépression, et plages de dalle nue (Hêtraie-Sapinière à Myrtille)	page 97
L3.2 - Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol brun plus ou moins profond de versant (Hêtraie-Sapinière à Mélampyre des bois et Carex digité)	page 101
L3.3 - Station montagnarde, hygrocline mésotrophe, sur sol brun de bas de pente ou de replat (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère mâle)	page 105
Submontagnard	
L4.1 - Station submontagnarde, xérothermophile mésotrophe, sur sol brun superficiel de versant (Hêtraie à Polypode vulgaire et Calament officinal)	page 109
L4.2 - Station submontagnarde, mésoxérophile mésotrophe, sur sol brun pierreux de versant (Hêtraie à Orchidées)	page 113
Collinéen et supraméditerranéen	
L5.1 - Station supraméditerranéenne, xérothermophile mésotrophe, sur sol superficiel de versant (Chênaie pubescente à Fustet et Mélique ciliée)	page 117
L5.2 - Station collinéenne, mésoxérophile mésotrophe, sur sol carbonaté de versant (Chênaie pubescente à Garance voyageuse et Genêt cendré)	page 121
L5.3 - Station collinéenne, mésophile mésotrophe, sur sol superficiel de versant (Chênaie-Charmaie à Polypode vulgaire et Sanicle d'Europe)	page 125
L5.4 - Station collinéenne, mésophile mésotrophe, sur lapiaz comblé (Chênaie-Charmaie à Fétuque hétérophile et Sceau de Salomon odorant)	page 129
L5.5 - Station collinéenne, hygrocline eutrophe, sur sol brun d'accumulation de fond de vallon (Chênaie-Charmaie à Frêne commun et Merisier)	page 133

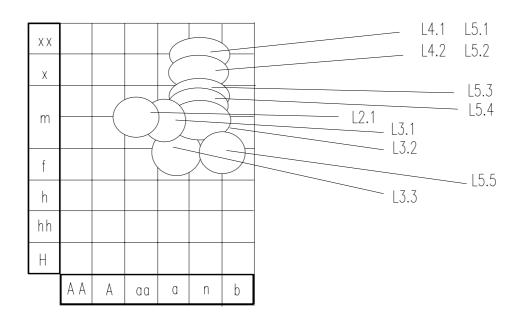


STATIONS SUR DALLE LAPIAZÉE DE CALCAIRES DURS



E chelle variable de quelques mètres à plu sieurs centaines de mètres

NB : le trait noir indique que les deux systèmes sont indépendants



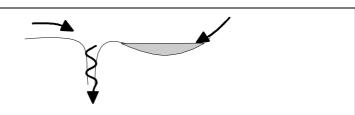
Cette séquence est fréquente dans tout le massif.

Le substrat géologique correspond le plus souvent à des calcaires durs, très purs, c'est-à-dire pauvres en débris.

Cette séquence se caractérise par la dalle calcaire souvent mise à nu (nombreux affleurements visibles à la surface du sol) et lapiazée : la fracturation et le ruissellement de l'eau ont creusé des sillons plus ou moins profonds à la surface de la dalle, pouvant communiquer avec le karst et favorisant le drainage vertical. Les microfracturations de la roche sont à l'origine de **versants irréguliers**.

Du fait de l'hétérogénéité de la microtopographie, les stations sont très souvent réparties en mosaïque (successions rapides de plusieurs types de station).

FONCTIONNEMENT



Faible division de la roche-mère (dalle calcaire fracturée). Calcaires très purs, pauvres en débris

- ⇒ faibles surfaces attaquables, limitant l'altération par dissolution de la roche-mère : libération de faibles quantité d'argiles et de limons de décarbonatation.
- ⇒ milieu très poreux favorisant le drainage vertical qui évacue vers le karst de l'eau, de l'argile et des éléments minéraux (soutirage karstique).
- ⇒ les éléments fins peuvent migrer localement pour s'accumuler dans les dépressions ou en bas de pente.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Forêt de Chalimont; bois des Essarteaux; les Coulmes; forêt de la Loubière

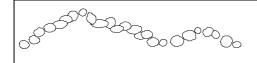
STATION DU MONTAGNARD SUPÉRIEUR, MÉSOPHILE DYSTROPHE, SUR SOL PIERREUX HUMIFÈRE DE SOMMET DE BUTTE

Végétation potentielle : Sapinière-Pessière à Mélampyre des bois et Mélique penchée

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Dalle calcaire lapiazée.
 - Relief de replat ou de plateau.
 - Etage montagnard moyen et supérieur et base de l'étage subalpin.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE



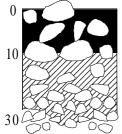
Sommet de butte ou replat dans le versant.

Pente faible à nulle.

Très forte pierrosité de surface.

Sol superficiel.

⇒ Sol



Oln + Olv Of Oh Brun sombre à noir

Ah Brun-noir Structure grumeleuse fine

Texture limoneuse

noire, traduisant une forte teneur en matière organique.

Type: organosol (sol humocalcique)

Très forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de couleur brun sombre à

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile de moder Neutrocalcicole Neutrocalcicole Neutrocalcicole Neutrocalcicole Très large amplitude Très large amplitude Maïanthème à deux feuilles
Calamagrostide des Montagnes
Mélampyre des bois
Mélique penchée
Valériane des montagnes
Muguet de mai
Valériane triséquée

Maianthemum bifolium
Calamagrostis varia
Melampyrum nemorosum
Melica nutans
Valeriana montana
Convallaria maialis
Valeriana tripteris

- 🖙 avec des stations de la même séquence :
 - Se rapproche de la **station L3.1** par la très forte pierrosité et la proximité de la dalle nue; en diffère par la couleur sombre du sol et la rareté de la Myrtille.
- avec des stations d'autres séquences :
 - Se rapproche de la **station C3.1** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la moindre porosité du sol, la faible mobilité des pierres et l'absence d'espèces nitrophiles et hygrophiles.
 - Se rapproche de la **station D2.1** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la présence d'un horizon organo-minéral, et la rareté des espèces acidiphiles (Myrtille, Airelle rouge).
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais fréquente sur tout le massif, notamment sur les Hauts Plateaux.

FONCTIONNEMENT

L'altération (par dissolution) des calcaires très purs libère de **faibles quantités de particules fines** (argiles et limons de décarbonatation).

La forte pierrosité et la situation topographique induisent un **fort drainage vertical**, entrainant les éléments mobiles vers le karst.

Sol superficiel et pierreux :

- ⇒ **faible réserve en eau** induisant un sol séchard, responsable d'une activité biologique faible, d'où une mauvaise décomposition de la matière organique;
- ⇒ **faible activité biologique** : la minéralisation limitée de la matière organique ne permet pas de libérer de grandes quantités d'éléments minéraux;
- ⇒ enracinement **médiocre**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard supérieur et de la base du subalpin, à bilan hydrique défavorable et à très faible richesse trophique

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre.
 - Essence forestière principale : Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Hêtre, Erable sycomore; Sapin, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui accentuerait encore le déficit hydrique.
 - Favoriser autant que possible les feuillus en mélange avec l'Epicéa.

► CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Piceetaliae-Abitis Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Picenalia abietis Rameau 93, à l'alliance du Piceion abietis Pawlowski in Pawlowski 28, à la sous-alliance du Vaccinio sp.-Abietenion albae Oberdorfer 62.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
42.132	Sapinières acidiphiles de la zone du Hêtre.	-

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Hauts plateaux (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Plateau mammelonnée Altitude : 1520 m Exposition : -Pente : 0 à 10 °

Pierrosité: nombreuses pierres plates en surface.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

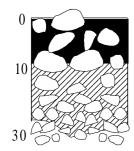
Futaie jardinaie, de 20 m de hauteur moyenne.

⁻ Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard moyen, mésohygrique, semi-fermée et dystrophe, à Epicéa commun, Mélampyre des bois et Pyrole unilatérale (4.43D.P).

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 50-75%
Abies alba 4	Abies alba 1	Valeriana montana 2
Acer pseudoplatanus +	Rosa pendulina 1	Anthoxantum odoratum 1
Fagus sylvatica +	Sorbus chamaemespilus 1	Arrhenatherum elatius 1
Picea abies +	Acer pseudoplatanus +	Gentiana lutea 1
	Fagus sylvatica +	Globularia nudicaulis 1
	Lonicera alpigena +	Homogyne alpina1
	Lonicera nigra +	Hyperycum montanum 1
	Lonicera xylosteum +	Melampyrum nemorosum 1
	Picea abies +	Melica nutans 1
	Sorbus aucuparia +	Polystichum lonchitis 1
		Rubus saxatilis 1
		Silene inflata 1
		Solidago virga-aurea 1
		Vaccinium myrtillus 1
		Cardus defloratus +
		Centaurea montana +
		Dryopteris filix-mas +
		Euphorbia dulcis +
		Luzula sylvatica +
		Orthylia secunda +
		Poa nemoralis +
		Polygonatum verticillatum +
		Sesleria albicans +
		Abies alba +
		Acer pseudoplatanus +
		Picea abies +

⇒ SoL : organosol calcique (sol humocalcique)



 $\begin{array}{ccc}O\,ln\ +\ O\,lv\\O\,f\end{array}$

Oh Noir (10YR2/1)

Petits agrégats (enchytreïdes) 30% de cailloux

Ah Noir (10YR 2/1)

Structure grumeleuse fine

Texture limoneuse

60% de cailloux

horizon	pН	рН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
О	5.6	-	77	-	-	-	-	-	-	-	1.89	45.2	24
A	7.4	-	50	8.6	-	-	-	-	-	-	1.70	31.2	19

horizon	Ca++	Mg++	Na+	Mn++	Al+++	Fe++	K+	H+	S	T	S/T
О	19.0	0.55	0.74	0.09	0	0.01	0.29		20.58	75.3	27.3
A	22.0	0.47	0.44	0.01	0	0.02	0.19		23.10	79.9	28.9

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, À SOL BRUN DE MICRODÉPRESSION, ET PLAGES DE DALLE NUE

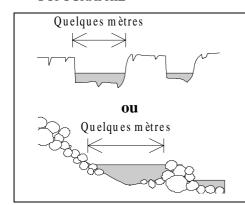
Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée.
- Relief de replat ou de plateau.
- Etage montagnard moyen.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

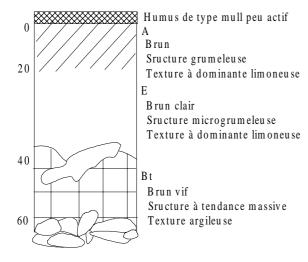


Versant très irrégulier : alternance de dépressions plus ou moins larges et comblées de terre fine, et d'affleurements rocheux : **station en mosaïque**.

Pente faible à nulle au niveau des parties atterries.

Pierrosité de surface **très forte** : présence de portions de dalle nue compacte, ou d'amas de blocs disposés en escaliers.

⇒ Sol



Sol de **profondeur moyenne**, généralement difficile à creuser du fait d'une **forte densité de racines en surface**.

Profil pauvre en cailloux, constitué essentiellement de **terre fine**.

Horizon supérieur de **couleur brune** pouvant tirer sur le **gris**.

Type: **brunisol** / **luvisol** (sol brun plus ou moins lessivé) dans les creux, alternant avec la dalle nue (voire un **lithosol**).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline de mull acide Acidiphile Acidiphile de moder Acidiphile de mull acide Horizon humifère Neutrocalcicole hygrosciaphile Saxicole à large amplitude Saxicole calcicline Gaillet à feuilles rondes Myrtille Canche flexueuse Luzule des bois Pyrole unilatérale Moehringie mousse Capillaire Asplénie verte Gallium rotundifolium Vaccinium myrtillus Deschampsia flexuosa Luzula sylvatica Orthilia secunda Moehringia muscosa Asplenium trichomanes Asplenium viridae

Remarque: station présentant un fort recouvrement de Myrtille.

🖙 avec des stations de la même séquence :

- Se rapproche de la **station L3.3** par la présence de Myrtille; en diffère par les nombreux affleurements de la dalle qui alternent avec des microdépressions (station en mosaïque).

avec des stations d'autres séquences :

- Se rapproche de la **station D2.1** par la topographie et la présence de Myrtille; en diffère par la couleur brune du sol et l'alternance de portions de dalle nue et de microdépressions.
- Se rapproche de la **station C3.2** par la pente faible à nulle et la structure en mosaïque (creux atterris et bosses pierreuses); en diffère par l'abondance de la Myrtille et la rareté (l'absence) d'espèces mésohygrophiles (Fougère femelle, Saxifrage à feuilles rondes, Stellaire des bois, ...).
- **➡** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station assez fréquente sur tout le massif.

FONCTIONNEMENT

Les éléments fins libérés par l'altération des calcaires durs sont drainés par les eaux de ruissellement. Du fait de la topographie en gradins, ils migrent sur de faibles distances et s'accumulent dans les microdépressions. Les éléments solubles et une partie des éléments fins sont éliminés du profil par drainage vertical (soutirage karstique), ce qui conduit à la désaturation, puis à l'acidification du profil, ainsi qu'à une faible réserve en eau.

Sol de dépression, de profondeur variable, à texture riche en éléments fins :

- ⇒ **faible** réserve en eau.
- ⇒ richesse minérale **faible**.
- ⇒ enracinement des espèces arborescentes variable.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard moyen, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre et le Sapin.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Sapin, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses risquant de découvrir le sol, ce qui éliminerait l'ambiance forestière et renforcerait le déficit hydrique.
 - Station en mosaïque pouvant causer des difficultés de gestion.

► CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Piceetaliae-Abitis Pawlowski in Pawlowski 28, sousordre de l'Abieti albae-Picenalia abietis Rameau 93, à l'alliance du Piceion abietis Pawlowski in Pawlowski 28, à la sous-alliance du Vaccinio sp.-Abietenion albae Oberdorfer 62.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
42.132	Sapinières acidiphiles de la zone du Hêtre.	-

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Bois des Essarteaux (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Sommet de micro-versant, sur dalle lapiazée.

Altitude: 1290 m

Exposition : est / sud-est

Pente:0 à 10°

Pierrosité : forte (dalle)

→ PEUPLEMENT FORESTIER

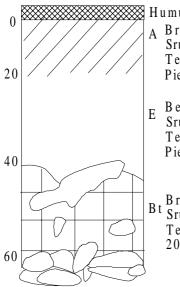
Futaie jardinée, de 15 m de hauteur moyenne.

⁻ Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard inférieur, mésohygrique, fermée et dystrophe, à Sapin pectiné, Chèvrefeuille noir et Luzule blanc de neige (3.44D.S).

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 3	Fagus sylvatica 2	Vaccinium myrtillus 2
Abies alba 3	Rosa pendulina 2	Convalaria maialis 1
Sorbus aria 2	Abies alba 1	Hieracium murorum 1
Acer pseudoplatanus +	Acer pseudoplatanus +	Polygonatum verticillatum 1
Picea abies +	Lonicera xylosteum +	Prenanthes purpurea 1
	Ribes alpina +	Solidago virga-aurea 1
	Sorbus aria +	Valeriana tripteris 1
		Calamagrostis varia +
		Carex digitata +
		Deschampsia flexuosa +
		Dryopteris filix-mas +
		Galium odoratum +
		Galium rotundifolium +
		Lamiastrum galeobdolon
		Luzula nivea +
		Moehringia muscosa +
		Mycelis muralis +
		Oxalis acetosella +
		Paris quadrifolia +
		Phyteuma spicatum +
		Rubus fructicosus +

➡ SoL: brunisol luvique (sol brun lessivé)



Humus de type dysmull

A Brun-gris foncé (10YR 4/2) Sructure grumeleuse Texture limono-argilo-sableuse Pierrosité inférieure à 5%

Beige foncé (10YR 6/4) Sructure microgrumeleuse Texture limono-argilo-sableuse Pierrosité inferieure à 5%

Bt Brun (7,5YR 5/6) Sructure compacte Texture argilo-limono-sableuse 20% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	5.5	4.8	20	0	-	-	-	-	-		0.6	11.5	21
Е	5.3	3.9	6	0	0.8	4.3	22.5	49.5	22.8	LAS	ı	3.8	ı
Bt haut	6.1	4.6	4	0	0.8	4.1	17.6	42.2	35.2	LAS	-	2.1	-
Bt base	6.8	4.9	3	0.6	0.7	4.7	15.0	38.7	40.9	ALs	ı	1.6	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	19.0	1.02	1.65	0.25	0.3	0.01	0.26	-	21.93	25.05	87.5
Е	à sat.	0.16	2.26	0.05	2.5	0.15	0.13	-	10.15	7.25	100
Bt haut	à sat.	0.15	0.30	0.15	0.0	0.03	0.09	-	13.54	12.36	100
Bt base	à sat.	0.22	1.87	0.24	0.0	0.00	0.16	ı	29.25	28.85	100

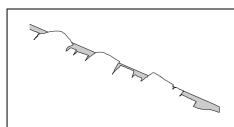
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL BRUN PLUS OU MOINS PROFOND DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Mélampyre des bois et Carex digité

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Dalle calcaire lapiazée.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard moyen et supérieur.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

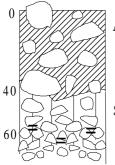


Versant **plus ou moins régulier**, mais absence de ruptures de pente marquées.

Pente faible à moyenne.

Pierrosité de surface moyenne à forte, sous forme de blocs affleurants.

⇒ Sol



Humus de type mull actif

Brun Structure grumeleuse Texture à tendance argileuse

Brun Structure subpolyédrique Texture à dominante argileuse Sol de **profondeur hétérogène**, variant en fonction de la proximité de la dalle calcaire.

Pierrosité augmentant avec la profondeur.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type : **brunisol**; **calcisol**; **calcosol** (sol brun plus ou moins carbonaté)

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à tendance hygrosciaphile
Très large amplitude

Myrtille
Calament à grandes fleurs
Mélampyre des bois
Mercuriale pérenne
Cardamine à sept folioles
Laîche digitée
Cardamine à cinq folioles
Muguet de mai

Vaccinium myrtillus Calamintha grandiflora Melampyrum nemorosum Mercurialis perrenis Cardamine heptaphylla Carex digitata Cardamine pentaphyllos Convalaria maïalis

Remarques:

- La Myrtille est présente en tâches de faibles densités.
- Présence assez fréquente d'Ifs

- 🖙 avec des stations de la même séquence :
 - Se rapproche de la **station L3.1** par la pierrosité moyenne à forte et la proximité de la dalle nue; en diffère par la faible densité de Myrtille et la topographie de versant.
 - Se rapproche de la **station L2.1** dans les cas où la pierrosité est forte (proximité de la dalle); en diffère par la couleur brune et la richesse en éléments fins du sol.
- avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur tout le massif.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les dépressions le long de la pente. Il en résulte une désaturation du sol **peu marquée**, ainsi qu'une **alimentation en eau suffisante** malgrés une réserve utile limitée par la pierrosité.

Sol de profondeur variable en fonction de la micro-topographie, à texture riche en éléments fins, bien alimenté en eau et en éléments minéraux :

- ⇒ bonne alimentation hydrique due à la position topographique de versant
- ⇒ richesse minérale **moyenne**.
- ⇒ enracinement **correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard moyen et supérieur, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- Sol de profondeur irrégulière en fonction de la proximité de la dalle, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin et le Hêtre.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Sapin, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc, If.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Production possible de bois résineux de qualité.
 - Localement, sensibilité de l'Epicéa aux chablis

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, et à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15						
Code	Code Libellé							
41.133	Hêtraies neutrophiles (Asperulo-Fagetum) - Hêtraies à Dentaires	9130						

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Forêt de Chalimont (carte IGN Top 25 n°3236OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant assez homogène.

Altitude: 1410 m

Exposition: sud/sud-est

Pente : 20 à 30 $^{\circ}$

Pierrosité : blocs (< m) et nombreux affleurements de la dalle lapiazée.

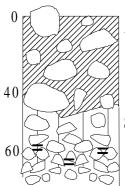
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie, de 25 m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Abies alba 3	Abies alba +	Adenostyles alpina 2
Fagus sylvatica 3	Acer pseudoplatanus +	Mercurialis perennis 2
Taxus baccata 2	Fagus sylvatica +	Calamintha grandiflora 1
Picea abies +	Lonicera alpigena +	Cardamine heptaphylla 1
	Lonicera nigra +	Cardamine pentaphyllos 1
	Ribes alpina +	Galium odoratum 1
		Galium rotundifolium 1
		Vaccinium myrtillus 1
		Carex digitata +
		Dryopteris filix-mas +
		Epilobium montanum +
		Euphorbia dulcis +
		Geranium sylvaticum +
		Hordelymus europaeus +
		Lamiastrum galeobdolon +
		Luzula sylvatica +
		Phyteuma spicatum +
		Polygonatum verticilatum +
		Prenanthes purpurea +
		Rubus idaeus +
		Solidago virga-aurea +
		Viola richenbachiana +
		Acer pseudoplatanus +

► Sol: calcisol (sol brun calcique)



Humus de type eumull

A Brun foncé (10YR 4/3) Structure grumeleuse Texture argilo-limono-sableuse 40% de cailloux

Sci

Brun foncé (10YR 4/3) Structure subpolyédrique Texture argileuse 60% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	6.6	4.6	19	0.6	1.4	5.6	16.0	37.6	39.4	Als	0.6	10.8	18
S	7.4	6.9	11	0.8	1.3	4.6	13.6	32.5	48.0	A	-	6.7	-

horizon	Ca++	Mg++	Na+	Mn++	Al+++	Fe++	K+	H+	S	T	S/T
A	32.7	0.59	0.26	0.10	-	0.01	0.35	-	33.9	37.8	89.7
S	31.0	0.36	0.27	0.11	-	-	0.27	ı	31.9	38.8	82.2

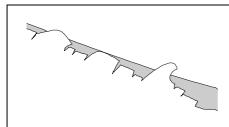
STATION MONTAGNARDE, HYGROCLINE MESOTROPHE, SUR SOL BRUN DE BAS DE PENTE OU DE REPLAT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère mâle

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Dalle calcaire lapiazée.
 - Relief de versant
 - Ensemble de l'étage montagnard.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

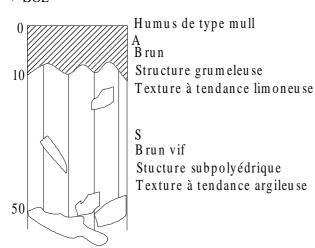


Bas de **versant** ou **large replat** le long du versant.

Pente moyenne à faible.

Pierrosité faible (affleurements de blocs çà et là).

⇒ Sol



Sol de profondeur moyenne à forte.

Profil **pauvre en cailloux**, au moins dans les horizons supérieurs.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type: **brunisol** (sol brun).

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile Myrtille Vaccinium myrtillus
Acidiphile de mull acide Luzule des bois Luzula sylvatica
Neutrocline à large amplitude Fougère mâle Uryopteris filix-mas

Remarque:

Flore herbacée généralement peu développée, laissant la place à de larges plages de sol nu ou couvert de mousses.

🖙 avec des stations de la même séquence :

Se rapproche de la **station L3.2**, lorsque la pierrosité de surface est forte; en diffère dans ce cas par la faible densité de la strate herbacée dominée surtout par la Myrtille et la Fougère mâle.

avec des stations d'autres lithosystèmes :

Se rapproche de la **station C3.5** par sa situation de bas de versant ou de replat; en diffère par le faible recouvrement de la strate herbacée et sa moindre richesse spécifique, ainsi que par la rareté de la Fougère femelle.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur tout le massif.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de bas de versant ou de replat induit une **accumulation des éléments mobiles** provenant de l'amont. L'épaisseur du sol et l'éloignement des apports directs liés à la pente peuvent expliquer la présence, par endroit, de tâches de Myrtille qui traduisent un début de désaturation du sol.

Sol de bas de pente, généralement profond, à texture riche en éléments fins :

- ⇒ **bonne** alimentation en eau.
- ⇒ richesse minérale **satisfaisante**, mais tendance à la désaturation par drainage vertical.
- ⇒ bon enracinement des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à richesse trophique moyenne

- Station de bas de pente, pouvant être sensible à la désaturation du profil.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin et le Hêtre.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Erable sycomore, Sapin, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Frêne, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant d'éclairer le sol et de favoriser le développement de la ronce.
 - L'Erable sycomore est ici à son optimum pour ce type de système : à favoriser.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, et à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.131	Hêtraies neutrophiles (Asperulo-Fagetum) - Hêtraies à Mélique	9130

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Bois des Essarteaux (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Pente légèrement mammelonnée en amont d'une zone de lapiaz nus.

Altitude: 1310 m Exposition: est Pente: 10 à 20°

Pierrosité : quelques blocs (< m) en surface.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

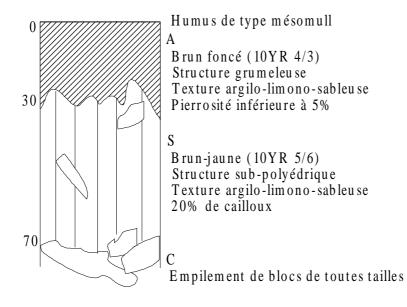
Futaie jardinaie, de 25 m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée25-50%
Abies alba 4	Abies alba 1	Dryopteris filix-mas 1
Fagus sylvatica 2	Fagus sylvatica 1	Euphorbia dulcis 1
Acer pseudoplatanus +	Sorbus aria 1	Galium odoratum 1
Picea abies +	Sorbus aucuparia 1	Lamiastrum galeobdolon 1
	Acer pseudoplatanus +	Melica uniflora 1
	Lonicera nigra +	Polygonatum verticillatum 1
	Lonicera xylosteum +	Vaccinium myrtillus 1
	Rhamnus alpina +	Luzula sylvatica +
	Ribes alpina +	Oxalis acetosella +
	Rosa pendulina +	Phyteuma spicatum +
		Prenanthes purpurea +
		Abies alba +
		Sorbus aucuparia +

⁻ Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard moyen, hygrique, semi fermée et oligotrophe, à Hêtre, Fétuque élevée et Calament à grandes fleurs (4.53O.H).

► SoL : brunisol (sol brun)



horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
A	5.4	4.1	13.07	0	0.68	5.91	22.5	39.85	31.05	Als	0.47	77	16
	· · ·		13.07	U	0.00	5.71	22.5	37.03	31.03	7 113	0.77	7.7	10

horizon	Ca++	Mg++	Na+	Mn++	Al+++	Fe++	K+	H+	S	T	S/T
A	11.8	0.51	0.55	0.17	0.89	0.02	0.33	-	13.19	15.7	84.0
S	12.5	0.06	0.45	0.05	0.36	0.01	0.14	-	13.15	14.5	90.7

STATION SUBMONTAGNARDE, XÉROTHERMOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL BRUN SUPERFICIEL DE VERSANT

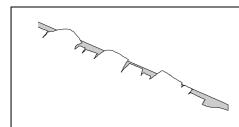
Végétation potentielle : Hêtraie à Polypode vulgaire et Calament officinal

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée.
- Relief de versant.
- Etage montagnard inférieur.
- Série mésophile du Hêtre.

→ TOPOGRAPHIE

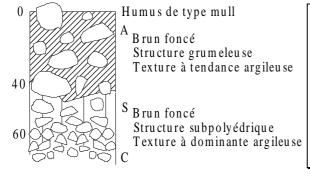


Versant **plus ou moins régulier**, mais absence de ruptures de pente marquées.

Pente variable.

Pierrosité de surface **forte**, sous forme de blocs affleurants (présence de portions de dalle nue).

⇒ Sol



Sol de **faible profondeur, hétérogène**, variant en fonction de la proximité de la dalle calcaire.

Pierrosité augmentant avec la profondeur.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type : **brunisol**; **calcisol**; **calcosol** (sol brun plus ou moins carbonaté).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésophile acidicline Mésoxérophile calcicole Mésophile neutrocalcicole Neutrocline à large amplitude Sciaphile Thermoxérophile calcicole

Gaillet à feuilles rondes
Calament officinal
Laîche digitée
Brachypode penné
Polypode vulgaire
Mélitte à feuilles de Mélisse

Galium rotundifolium
Calamintha sylvatica
Carex digitata
Brachypodium pinnatum
Polypodium vulgare
Melittis melissophylum

Remarque:

Les espèces indicatrices sont essentiellement présentes dans les ouvertures. Sous le peuplement forestier envahi par le Buis, le recouvrement de la strate herbacée est proche de 0%.

- 🖙 avec des stations de la même séquence :
 - Se rapproche de la **station L5.2** par la topographie, l'ambiance chaude et la présence possible du Chêne; en diffère par l'altitude plus élevée et l'absence d'espèces franchement thermophiles.
 - Se rapproche de la **station L5.3** par la topographie et la présence possible du Charme; en diffère par l'altitude plus élevée et l'exposition généralement plus chaude.
- 🖙 avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle dans la partie centrale du massif (vallée de la Vernaison, les Coulmes), ainsi que sur les bordures ouest et sud. Rare ou absente ailleurs.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les micro-dépressions disposées le long de la pente.

La pierrosité du sol et la présence de la dalle calcaire **limitent fortement la réserve en eau**.

La litière à base de feuilles de Hêtre, le faible éclairement due à la couverture de Buis, l'assèchement du sol induit par une exposition chaude, sont autant de facteurs qui limitent l'activité biologique, d'où des **humus généralement peu actifs** (oligomull à moder).

Sol de faible profondeur, plus ou moins carbonaté, à texture riche en éléments fins :

- ⇒ **faible** réserve hydrique.
- ⇒ richesse minérale **moyenne**.
- ⇒ enracinement **correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur, à bilan hydrique défavorable et richesse trophique moyenne

- Sol de profondeur irrégulière en fonction de la proximité de la dalle, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
- Exposition chaude pouvant induire un déficit hydrique à certaines pèriodes de l'année.
- Forte densité de Buis, limitant la régénération de la végétation, mais pouvant limiter l'évapotranspiration.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle médiocre.
 - Essence forestière principale : Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable à feuilles d'Obier, Tilleul à grandes feuilles, Chêne sessile, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas éliminer totalement le Buis qui limite l'assèchement du sol.
 - Le Sapin et l'Epicéa ne sont pas à leur place sur ce type de station.
 - La conversion du Hêtre vers la futaie irrégulière n'est pas recommandée : **conserver le taillis**.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Cephalenthero sp.-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Cephalanthero sp.-Fagion sylvaticae Tüxen 55, à la sous-alliance du Cephalanthero-Fagenion Tüxen (55) 58.

- Nomenclature "directive habitat" : Hêtraies sur calcaire Hêtraies calcicoles médioeuropéennes
- Code EUR 15 : 9150 (code Corine = 41.16); intérêt communautaire.
- Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.16	Hêtraies sur calcaire (Cephalanthero-Fagenion).	9150

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du submontagnard, mésoxérique, ouverte et oligotrophe, à Hêtre et Buis (2.22O.H).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

La Chapelle-en-Vercors -"les Aigaux" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Versant assez régulier. Altitude : 1140 m

Exposition: S Pente: 10 à 20°

Pierrosité: forte, sous forme d'affleurements.

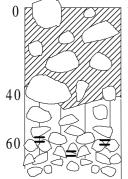
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis, de moins de 10m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 50-75%	Strate herbacée : 0-10%
Fagus sylvatica 5	Buxus sempervirens 4	Brachypodium pinnatum +
Sorbus aria 2	Crataegus monogyna +	Calamintha sylvatica +
Acer opalus +	Sorbus aria +	Campanula rotundifolia +
	Sorbus mougeottii +	Fragaria vesca +
		Gentiana lutea +
		Polypodium vulgare +

► SoL : calcisol (sol brun calcique)



Humus de type eumull

A Brun foncé Structure grumeleuse Texture argilo-limono-sableuse 20% de cailloux

Sci Brun foncé
Structure subpolyédrique
Texture argileuse
60% de cailloux

horizon	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% C	C/N

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1***	Fe ⁺⁺	\mathbf{K}^{+}	H^{+}	S	T	S/T

STATION SUBMONTAGNARDE, MÉSOXÉROPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL BRUN PIERREUX DE VERSANT

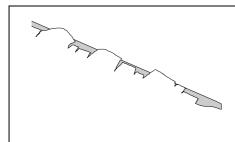
Végétation potentielle : Hêtraie à Orchidées

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée.
- Relief de versant.
- Etage montagnard inférieur (et moyen).
- Série mésophile du Hêtre.

➡ TOPOGRAPHIE

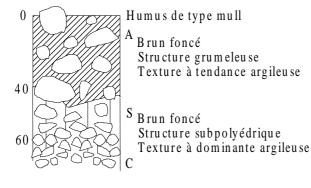


Versant **plus ou moins régulier** (mais absence de ruptures de pente marquées), généralement en **exposition chaude**.

Pente moyenne.

Pierrosité **moyenne en surface**, sous forme de **pierres** ou de **blocs affleurants**.

⇒ Sol



Sol de **profondeur variable**, variant en fonction de la proximité de la dalle calcaire.

Pierrosité augmentant avec la profondeur.

Horizon supérieur de couleur **brune** plus ou moins sombre.

Type: **brunisol** (sol brun)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Calcicole mésoxérophile
Mésoxérocalcicole
Mésoxérocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline, moyenne amplitude
Très large amplitude

Germandrée scorodoine
Céphalanthère à longues feuilles
Erable à feuilles d'obier
Daphné lauréole
Céphalanthère de Damas
Epipactis à feuilles larges
Euphorbe faux amandier
Fétuque à feuilles de deux sortes
Mélique uniflore
Muguet de mai

Teucrium scorodonia
Cephalanthera longifolia
Acer opalus
Daphne laureola
Cephalanthera damasonium
Epipactis helleborine
Euphorbia amygdaloides
Festuca heterophylla
Melica uniflora
Convalaria maïalis

🖙 avec des stations de la même séquence :

Se rapproche de la **station L3.2** par la situation topographique et le type de sol; en diffère par la présence d'espèces plus thermophiles (exposition plus chaude et/ou altitude moins élevée).

🖙 avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente. Se rencontre surtout dans le bas de l'étage montagnard.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les dépressions le long de la pente. Ces apports freinent la désaturation du profil. La profondeur du sol, la richesse en éléments fins et la position topographique permettent une **alimentation en eau satisfaisante** malgré la pierrosité et l'exposition chaude.

Sol de profondeur variable en fonction de la micro-topographie, à texture riche en éléments fins :

- \Rightarrow alimentation hydrique **juste moyenne**.
- ⇒ richesse minérale **moyenne**.
- ⇒ enracinement **correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ CONTRAINTES STATIONNELLE

Station du montagnard inférieur, en exposition chaude, à bilan hydrique favorable et richesse trophique moyenne

- Station en situation chaude, peu favorable aux essences strictement montagnardes.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre.
 - Essence forestière principale : Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable à feuilles d'Obier, Tilleul à grandes feuilles, Chêne sessile, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Limiter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui accentuerait le déficit hydrique (atmosphérique et édaphique).
 - Ne pas favoriser le Sapin et limiter l'introduction de l'Epicéa.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Cephalenthero sp.-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Cephalanthero sp.-Fagion sylvaticae Tüxen 55, à la sous-alliance du Cephalanthero-Fagenion Tüxen (55) 58.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.16	Hêtraies sur calcaire (Cephalanthero-Fagenion).	9150

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Forêt Domaniale des Coulmes (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Versant assez homogène.

Altitude: 1270 m Exposition: sud-ouest

Pente : 20 à 30 $^{\circ}$

Pierrosité: pierres et blocs (< m) çà et là.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

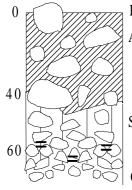
Taillis.

⁻ Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie (sapinière) mésoxérophile à flore calcicole à Orchidées sur matériaux gélifractés grossiers de bas de pente (station 5).

► RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 4	Abies alba +	Hordelymus europaeus 2
Acer opalus 2	Acer opalus +	Euphorbia amygdaloïdes 1
Abies alba +	Corylus avellana +	Fragaria vesca 1
Sorbus aria +	Fagus sylvatica +	Melica uniflora 1
	Lonicera xylosteum +	Melica nutans 1
		Mercurialis perennis 1
		Polygonatum verticillatum 1
		Solidago virgaurea 1
		Arrhenatherum elatius +
		Brachypodium pinnatum +
		Calamintha grandiflora +
		Campanula rhomboïdalis +
		Carex digitata +
		Cephalanthera damasonium +
		Cephalanthera longifolia +
		Daphne laureola +
		Epipactis helleborine +
		Galium mollugo +
		Helleborus foetidus +
		Neotia nidus-avis +
		Phyteuma spicatum +
		Polygonatum odoratum +
		Prenanthes purpurea +
		Teucrium scorodonia +
		Vaccinium myrtillus +
		Viscia sepium +

► SoL : calcisol (sol brun calcique)



Humus de type eumull

A Brun foncé Structure grumeleuse Texture argilo-limono-sableuse 40% de cailloux

Sci Brun foncé
Structure subpolyédrique
Texture argileu se
60% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca^{++}	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

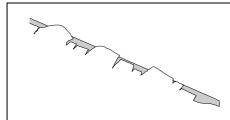
STATION SUPRAMÉDITERRANÉENNE, XÉROTHERMOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL SUPERFICIEL DE VERSANT

Végétation potentielle : Chênaie pubescente à Fustet et Mélique ciliée

DIAGNOSTIC

- **➡** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Dalle calcaire lapiazée (ou éboulis plus ou moins atterri sous falaise).
 - Relief de versant.
 - Etage supraméditerranéen.
 - Série supraméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent.

→ TOPOGRAPHIE

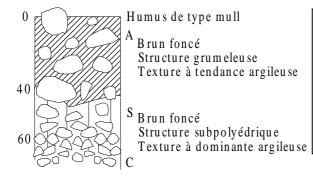


Versant de forme variable.

Pente faible à moyenne.

Pierrosité de surface **moyenne à forte**, sous forme de blocs affleurants.

⇒ Sol



Sol de faible **profondeur**, variant en fonction de la proximité de la dalle calcaire.

Pierrosité forte à très forte.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type : **brunisol**; **calcisol**; **calcosol** (sol brun plus ou moins carbonaté).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIOUES)

Mésoxérophile calcicole Germandrée petit Chêne Teucrium chamaedrys Xérothermophile à large Garance voyageuse Rubia perregrina amplitude Lonicera etrusca Xérothermophile calcicole Chèvrefeuille de Toscane Xérothermophile calcicole Erable de Montpellier Acer monspessulanum Xérothermophile calcicole **Fustet** Cotinus coggygria Xérothermophile calcicole Lavande vraie Lavandula vera Xérothermophile calcicole Mélique ciliée Melica ciliata Xérothermophile calcicole Mélitte à feuilles de Mélisse Melittis melissophylum Xérothermophile calcicole Nerprun alaterne Rhamnus alaternus Xérothermophile calcicole Polygale des sols calcaires Polygala calcarea

Remarques:

- Les espèces indicatrices sont essentiellement présentes dans les ouvertures. Sous le peuplement forestier envahi par le Buis, le recouvrement de la strate herbacée est proche de 0%.
- La station se présente souvent sous forme d'un pré-bois de Pin sylvestre qui représente un stade évolutif vers la Chênaie pubescente.

🖙 avec des stations de la même séquence :

Se rapproche de la **station L5.2** par la topographie, la flore thermophile et la physionomie du peuplement forestier dominé par le Chêne pubescent, le Pin sylvestre et le Buis; en diffère par le sol plus superficiel et la présence de nombreuses espèces lateméditerranéennes (Fustet, Lavande, Nerprun, Erable de Montpellier, ...).

avec des stations d'autres séquences :

Se rapproche de la **station M5.1** par la flore thermophile; en diffère par le sol plus superficiel et la nature du substrat géologique affleurant (présence ici d'affleurements de la dalle de calcaires durs).

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur les bordures sud du massif. Absente ailleurs.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les micro-dépressions disposées le long de la pente.

Du fait de l'exposition généralement tournée vers le sud, le climat est chaud et induit une **forte évapotranspiration** : le faible drainage vertical n'élimine pas du profil la totalité des carbonates libérés par la dissolution de la roche-mère.

Sol généralement peu profond à texture riche en éléments fins et en exposition chaude :

- ⇒ **très faible** réserve hydrique.
- ⇒ richesse minérale moyenne, avec peut-être parfois des blocages dus au calcaire.
- ⇒ enracinement **médiocre** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du supraméditerranéen, à bilan hydrique défavorable et richesse trophique moyenne

- Sol de profondeur irrégulière en fonction de la proximité de la dalle, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
- Climat chaud et sec, induisant un déficit hydrique à certaines périodes de l'année.
- Forte densité de Buis, limitant la régénération de la végétation, mais freinant l'évapotranspiration.

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture.
 - Régénération naturelle médiocre.
 - Essence forestière principale : Chêne pubescent.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin sylvestre, Erable à feuilles d'Obier, Alisier blanc. Le Cormier, dont la présence est possible sur ce type de station, reste à rechercher.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas éliminer totalement le Buis qui limite l'assèchement du sol.
 - Station pouvant être sensible au feu : favoriser les feuillus
 - Station peu productive à traiter en sylviculture extensive sous forme de taillis.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Quercetalia pubescenti-petraea Klika 33, à l'alliance du Quercion pubescenti-petraea Br.-Bl 32 et à la sous-alliance du Buxo-Quercenion pubescentis (Jackus 60) Rivas-Martinez 72.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.711	Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées. Bois occidentaux de <i>Quercus pubescens</i> .	-

- ™ Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Diois-Baronnies (Corcket, 2000) : Chênaie-Buxaie supraméditerranéenne xéromésique (CB-2/3-XM-3-1).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Mont Baret - commune de Châtelus (carte IGN Top 25 n°3136ET)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant assez régulier Altitude : 360 m Exposition : W Pente :30 à 40° Pierrosité : forte

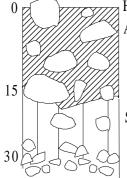
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis clair, de moins de 3 m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 0-10%	Strate arbustive : 75-100%	Strate herbacée : 0-10%
	Buxus sempervirens 4	Anthericum liliago 1
	Rhus cotinus 3	Sesleria albicans 1
	Rhamnus alaternus 2	Teucrium chamaedrys 1
	Sorbus aria 2	Brachypodium pinnatum +
	Coronilla emerus 1	Bromus erectus +
	Ligustrum vulgare +	Helleborus foetidus +
	Prunus mahaleb +	Laserpitium gallicum +
	Quercus pubescens +	Laserpitium siler +
	Rhamnus alpinus +	Melica ciliata +
	Rhamnus cathartica +	Mellitis melissophylum +
	Ruscus aculeatus +	Polygonatum odoratum +
		Sedum sediforme +
		Stachys recta +

► SoL : brunisol (sol brun)



Humus de type mésomull

- A Brun
 Structure grumeleuse fine
 Texture argilo-limoneuse
 20% de cailloux
- S Brun-rouge Structure subpolyédrique Texture argileuse 20% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
													Į.

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1***	Fe ⁺⁺	\mathbf{K}^{+}	H^{+}	S	T	S/T

STATION COLLINÉENNE, MÉSOXÉROPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL CARBONATÉ DE VERSANT

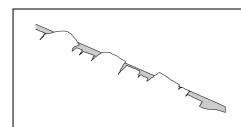
Végétation potentielle : Chênaie pubescente à Garance voyageuse et Genêt cendré

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée (ou éboulis plus ou moins atterri sous falaise).
- Relief de versant.
- Etage collinéen.
- Série delphino-jurassienne du Chêne pubescent.

→ TOPOGRAPHIE

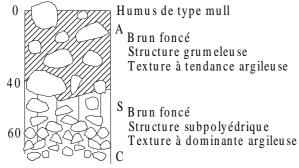


Versant régulier.

Pente variable.

Pierrosité de surface **moyenne à forte**, sous forme d'affleurements de la dalle.

⇒ Sol



Sol de **profondeur variable** (selon la proximité de la dalle calcaire).

Pierrosité augmentant avec la profondeur.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type: **brunisol**; **calcisol**; **calcosol** (sol brun plus ou moins carbonaté).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésophile neutrocalcicole
Mésoxérophile calcicole
Mésoxérophile calcicole
Neutrocalcicole mésoxérophile
Neutrocline à amplitude moyenne
Neutrocline à large amplitude
Thermoxérophile à large amplitude
Thermoxérophile calcicole
Xérothermophile
Xérothermophile calcicole

Tamier commun
Germandrée petit Chêne
Ophrys mouche
Brome dressé
Pulmonaire saupoudrée
Brachypode penné
Garance voyageuse
Melitte à feuilles de Mélisse
Genêt cendré
Polygale des sols calcaires

Tamus communis
Teucrium chamaedrys
Ophrys insectifera
Bromus erectus
Pulmonaria saccharata
Brachypodium pinnatum
Rubia peregrina
Melittis melissophylum
Genista cinerea
Polygala calcarea

Remarque:

Les espèces indicatrices sont essentiellement présentes dans les ouvertures. Sous le peuplement forestier envahi par le Buis, le recouvrement de la strate herbacée est proche de 0%.

🖙 avec des stations de la même séquence :

Se rapproche de la **station L5.1** par la topographie et la flore thermophile; en diffère par le sol plus développé et l'absence d'espèces lateméditerranéennes (Lavande, Fustet, Nerprun, ...).

🖙 avec des stations d'autres séquences :

Se rapproche de la **station M5.1** par la topographie et la flore thermophile; en diffère par la nature du substrat géologique affleurant (présence ici d'affleurements de la dalle de calcaires durs).

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur les bordures sud et ouest du massif. Rare ou absente ailleurs.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les micro-dépressions disposées le long de la pente.

Du fait de l'exposition généralement tournée vers le sud, le climat chaud induit une forte évapotranspiration : le **faible drainage vertical** n'élimine pas du profil la totalité des carbonates libérés par la dissolution de la roche-mère.

Sol de profondeur variable en fonction de la micro-topographie, à texture riche en éléments fins, carbonaté sur une grande partie du profil :

- ⇒ **faible** réserve hydrique.
- ⇒ richesse minérale moyenne, avec peut-être parfois des blocages dus au calcaire.
- ⇒ enracinement **correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique défavorable et richesse trophique moyenne

- Sol de profondeur variable en fonction de la proximité de la dalle, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
- Climat chaud et sec, pouvant induire un déficit hydrique à certaines périodes de l'année.
- Forte densité de Buis, limitant la régénération de la végétation, mais limitant également l'évapotranspiration.

- → ELÉMENTS DE GESTION: comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle médiocre.
 - Essence forestière principale : Chêne pubescent.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin sylvestre, Chêne sessile, Hêtre, Erable à feuilles d'Obier, Alisier blanc. Le Cormier, dont la présence est possible sur ce type de station, reste à rechercher.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas éliminer totalement le Buis qui limite l'assèchement du sol.
 - Station pouvant être sensible au feu : favoriser les feuillus
 - Station peu productive à traiter en sylviculture extensive sous forme de taillis.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvaticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Quercetalia pubescenti-petraea Klika 33, à l'alliance du Quercion pubescenti-petraea Br.-Bl 32 et à la sous-alliance du Buxo-Quercenion pubescentis (Jackus 60) Rivas-Martinez 72.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.711	Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées. Bois occidentaux de <i>Quercus pubescens</i> .	-

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du collinéen, xérique, ouverte et oligotrophe, à Chêne pubescent, Euphorbe petit Cyprés et Brome érigé (1.12O.Qp).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Massif de la Raye - "Les Michauds" (carte IGN Top 25 n°3137OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant assez régulier Altitude: 560 m Exposition: E Pente: $20 \text{ à } 30^{\circ}$

Pierrosité: moyenne

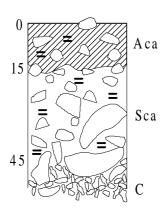
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis, de moins de 5 m de hauteur moyenne.

► RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 50-75%	Strate herbacée : 0-10%
Quercus pubescens 3	Buxus sempervirens 4	Polygala calcarea 1
Acer opalus +	Viburnum lantana +	Teucrium chamaedrys 1
Pinus sylvestris +	Amelanchier ovalis +	Euphorbia dulcis 1
Sorbus aria +	Genista cinerea +	Festuca heterophylla 1
	Juniperus communis +	Pulmonaria saccharata +
		Rubia peregrina +
		Brachypodium pinnatum +
		Helleborus foetidus +
		Sesleria albicans +
		Ophrys mucifera +
		Mellitis melissophylum +

► Sol: calcosol (sol brun calcaire)



Humus de type oligomull

Structure grumeleuse Texture argilo-limoneuse 20% de cailloux

Brun-clair Structure subpolyédrique Texture argilo-limoneuse 40% de cailloux

Très nombreux cailloux et graviers calcaires (plus de 80%?) enrobés dans une matrice pâteuse

horizon	_	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% C	C/N
										,		

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL SUPERFICIEL DE VERSANT

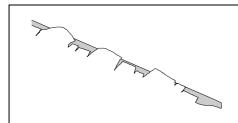
Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Polypode vulgaire et Sanicle d'Europe

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée.
- Relief de versant.
- Etage collinéen.
- Série de la Chênaie à Charmes.

➡ TOPOGRAPHIE

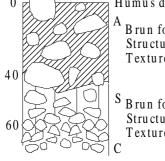


Versant **irrégulier**, généralement en exposition froide.

Pente movenne à forte.

Pierrosité de surface **moyenne à forte**, sous forme de blocs affleurants.

⇒ Sol



Humus de type mull

'Brun foncé Structure grumeleuse Texture à tendance argileuse

Brun foncé Structure subpolyédrique Texture à dominante argileuse Sol de **profondeur hétérogène**, variant en fonction de la proximité de la dalle calcaire.

Pierrosité augmentant avec la profondeur.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type : **brunisol**; **calcisol**; **calcosol** (sol brun plus ou moins carbonaté).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésophile neutrocalcicole Mésophile neutrocalcicole Mésophile neutrocline Neutrocline à large amplitude Neutrocline à large amplitude Sciaphile Ancolie vulgaire Lauréole Sanicle d'Europe Fétuque à feuilles de deux sortes Fragon Aquilegia vulgaris
Daphne laureola
Sanicula europaea
Festuca heterophylla
Ruscus aculeatus
Polypodium vulgare

Remarque:

Les espèces indicatrices sont essentiellement présentes dans les ouvertures. Sous le peuplement forestier envahi par le Buis, le recouvrement de la strate herbacée est proche de 0%.

Polypode vulgaire

🖙 avec des stations de la même séquence :

- Se rapproche de la **station L4.1** par la situation topographique et le mode de fonctionnement; en diffère par l'altitude plus basse (rareté ou absence du Hêtre).
- Se rapproche de la **station L5.2** par la situation topographique et le mode de fonctionnement; en diffère par l'exposition plus fraîche (rareté des espèces franchement thermophiles telles que la Germandrée petit Chêne, le Polygale des sols calcaires, l'Ophrys mouche), et la présence du Charme.
- 🖙 avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur les bordures ouest et sud du massif. Rare ou absente ailleurs.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant induit une **migration des éléments mobiles**, les apports provenant de l'amont s'accumulant dans les micro-dépressions disposées le long de la pente.

La pierrosité du sol et la proximité de la dalle calcaire limitent la réserve hydrique.

Sol de profondeur variable en fonction de la micro-topographie, plus ou moins carbonaté, à texture riche en éléments fins :

- ⇒ **faible** réserve hydrique.
- ⇒ richesse minérale **moyenne**.
- ⇒ enracinement **correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique défavorable et à richesse trophique moyenne

- Sol de profondeur irrégulière en fonction de la proximité de la dalle, ce qui peut poser des problèmes de stabilité.
- Forte densité de Buis, limitant la régénération de la végétation.
- → ELÉMENTS DE GESTION: comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle médiocre.
 - Essences forestières principales : Chêne sessile, Charme.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable à feuilles d'Obier, Alisier blanc, Erable champêtre, Frêne, Hêtre.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas éliminer totalement le Buis qui limite l'assèchement du sol.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Carpini betuli-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Carpinion betuli Oberdorfer 53 et à la sous-alliance du Daphno laureaolea-Carpinenion betuli Rameau 81.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15						
Code	Code Libellé							
41.273	Chênaies-Charmaies calciphiles.	-						

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (pache, 1998) : Station du submontagnard, mésique, semi fermée et mésotrophe, à Charme et mercuriale pérenne (2.33M.Ca).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

F.D. de la Sapine -Côte Belle (carte IGN Top 25 n°3136ET)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant assez régulier Altitude: 840 m Exposition: N Pente: 20 à 30°

Pierrosité: forte, sous forme d'affleurements.

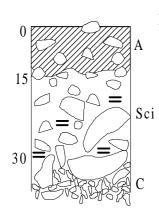
▶ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie, de 15m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 50-75%	Strate arbustive : 50-75%	Strate herbacée : 0-10%
Carpinus betulus 3	Buxus sempervirens 4	Galium odoratum 1
Abies alba +	Corylus avellana +	Lamiatrum galeobdolon 1
Fagus sylvatica +	Daphne laureola +	Oxalis acetosella 1
Fraxinus excelsior +	Ilex aquifolium +	Sanicula europaea 1
Quercus petraea +	Lonicera xylosteum +	Bromus benekenii +
	Ribes alpinum +	Calamintha sylvatica +
		Dryopteris filix-mas +
		Euphorbia amygdaloïdes +
		Galium rotundifolium +
		Hedera helix +
		Helleborus foetidus +
		Luzula nivea +
		Melica uniflora +
		Paris quadrifolia +
		Phyteuma spicatum +
		Polygonatum verticillatum +
		Polypodium vulgare +
		Vicia sepium +

→ SoL: calcisol (sol brun calcique)



Humus de type oligomull

Brun Structure grumeleuse Texture argilo-limoneuse 40% de cailloux

Brun-rouge Structure subpolyédrique Texture argilo-limoneuse 40% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

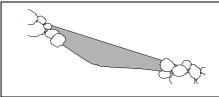
STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR LAPIAZ COMBLÉ

Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Fétuque hétérophile et Sceau de Salomon odorant

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Dalle lapiazée de calcaires durs.
 - Relief de replat.
 - Etage collinéen.
 - Série de la Chênaie à Charme.

→ TOPOGRAPHIE

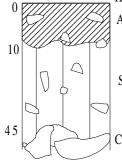


Versant de forme généralement chaotique

Pente faible à nulle.

Affleurements de la dalle calcaire lapiazée (dalle compacte ou amas de blocs de petites tailles.

⇒ Sol



Humus de type mull

Brun sombre
Structure grumeleuse fine
Texture à dominante limoneuse

Brun vif Structure subpolyédrique Texture à tendance argileuse Sol **peu profond**, correspondant à un comblement partiel du lapiaz.

Pierrosité faible.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type : **Calcosol** à **brunisol** (sol brun plus ou moins carbonaté)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Calcicole mésoxérophile Neutrocalcicole Neutrocalcicole Neutrocalcicole thermophile Neutrocline à large amplitude Neutrocline à large amplitude Très large amplitude Germandrée scorodoine
Laîche des montagnes
Mercuriale pérenne
Arabette tourette
Fétuque à feuilles de deux sortes
Sceau de Salomon odorant
Muguet de mai

Teucrium scorodonia Carex montana Mercurialis perennis Arabis turrita Festuca heterophylla Polygonatum odoratum Convalaria maialis

- avec des stations de la même séquence
 - Dans l'état actuel des connaissances, aucune confusion possible avec d'autres stations.
- avec des stations d'autres séquences

Se rapproche de la **station G5.1** par la situation géographique et la proximité topographique des deux stations; en diffère par la proximité du lapiaz, le sol pauvre en graviers, la moindre pente et l'exposition plus chaude qui se traduisent par une flore arborescente différente (moindre réserve en eau).

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, localisée uniquement sur les bordures nord (cluse de Grenoble) et ouest (vallée de l'Isère) du massif.

FONCTIONNEMENT

Les éléments fins libérés par l'altération des calcaires durs sont drainés par les eaux de ruissellement. Du fait de la faible pente, ils migrent sur de faibles distances et s'accumulent dans les microdépressions. La proximité du lapiaz limite la réserve hydrique, et la pente faible à nulle ne permet pas une alimentation en eau par l'amont.

Sol de profondeur variable, à texture riche en éléments fins :

- ⇒ **faible** réserve en eau.
- ⇒ richesse minérale et activité biologique **moyennes**;
- ⇒ enracinement **hétérogène**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique défavorable et à richesse trophique moyenne

- Station assez fertile, le facteur limitant pouvant être la réserve en eau.
- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : médiocre.
 - Essences forestières principales : Chêne sessile, Charme.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable à feuilles d'Obier, Alisier blanc, Erable champêtre, Frêne, Hêtre.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui accentuerait le déficit hydrique.

► CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Carpinion betuli Oberdorfer 53 et à la sous-alliance du Daphno laureolea-Carpinenion betuli Rameau 81.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.273	Chênaies-Charmaies calciphiles.	-

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : Station du collinéen, mésoxérique, semi-fermée et mésotrophe, à Charme, Troëne et Viorne lantane (1.23M.Ca).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

St-Quentin-sur-Isère: "Bois Vert" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Lapiaz comblé. Altitude: 920 m Exposition: sud-ouest

Pente : 0 à 10° Pierrosité : forte.

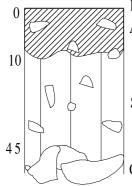
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 3	Acer campestris +	Festuca heterophylla 2
Acer opalus 2	Berberis vulgaris +	Mercurialis perennis 2
Sorbus aria 2	Daphne laureola +	Galium odoratum 1
Acer campestris +	Ilex aquifolium +	Luzula nivea 1
Fraxinus excelsior +	Lonicera alpigena +	Poa nemoralis 1
Quercus sessiliflora +	Lonicera xylosteum +	Teucrium scorodonia 1
	Ribes alpinum +	Arabis turrita +
	Viburnum lantana +	Bromus benekenii +
		Carex digitata +
		Cephalanthera longifolia +
		Convallaria maialis +
	Dryopteri	
		Fragaria vesca +
		Geranium robertianum +
		Hedera helix +
		Hieracium murorum +
		Moehringia muscosa +
		Phyteuma spicatum +
		Polygonatum odoratum +
		Polypodium vulgare +
		Rubus fruticosus +
		Solidago virga-aurea +
		Vicia sepium +

► SoL : brunisol (sol brun)



Humus de type oligomull

- A Brun-gris Structure grumeleuse fine Texture limono-sableuse 10% de cailloux
- S Brun-rouge Structure subpolyédrique Texture argilo-limoneuse 10% de cailloux

horizon	pH eau	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N
	Caa	IXCI	70	70	50	DI .	LO	Li	71	(GLI I I I)	-11		

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T

STATION COLLINÉENNE, HYGROCLINE EUTROPHE, SUR SOL BRUN D'ACCUMULATION DE FOND DE VALLON

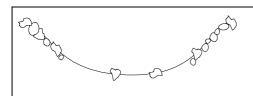
Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Frêne commun et Merisier

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire lapiazée.
- Relief de fond de vallon.
- Etage collinéen.
- Série de la Chênaie à Charmes.

→ TOPOGRAPHIE

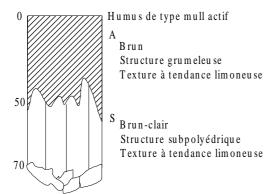


Dépression entre deux versants.

Pente faible à nulle.

Pierrosité faible (affleurements possibles de blocs çà et là).

⇒ Sol



Sol de profondeur moyenne à forte.

Profil pauvre en cailloux.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type: **brunisol** (sol brun).

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline
Acidicline sciaphile
Espèce pionnière
Neutrocline
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutrocline

Ronce des bois
Tilleul à petites feuilles
Bouleau verruqueux
Sanicle d'Europe
Sceau de Salomon multiflore
Lierre grimpant
Mélique uniflore
Merisier
Frêne commun

Rubus fruticosus
Tilia cordata
Betula pendula
Sanicula europaea
Polygonatum multiflorum
Hedera helix
Melica uniflora
Prunus avium
Fraxinus excelsior

🖙 avec des stations de la même séquence :

Dans l'état actuel des connaissances, aucune confusion possible avec d'autres stations.

🖙 avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, aucune confusion possible avec d'autres stations.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station localisée; assez fréquente sur la bordure sud-ouest du massif (Royan, montagne du Musan, massif de la Raye, ...).

FONCTIONNEMENT

La position topographique de fond de vallon induit une **accumulation des éléments mobiles** provenant de l'amont et des versants.

Sol de dépression, généralement profond, à texture riche en éléments fins :

- \Rightarrow **bonne** alimentation en eau.
- ⇒ richesse minérale **satisfaisante**, mais tendance à la désaturation par drainage vertical.
- ⇒ bon enracinement des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- Possibilité d'envahissement par le Buis qui est généralement très présent sur les bordures de la dépression.
- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Frêne, le Tilleul.
 - Essences forestières principales : Erable plane, Frêne, Merisier, Chêne sessile.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Hêtre, Tilleul à petites feuilles, Charme, Bouleau.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant d'éclairer le sol et de favoriser le développement de la ronce.
 - L'Epicéa est possible en plantation. Il est cependant préférable de privilégier les feuillus précieux dans la mesure où ils régénèrent bien et peuvent donner des bois de valeur.

Intérêt patrimonial :

Ces vallons correspondent à des milieux riches enclavés dans des zones de dalles calcaires envahies par le Buis. Ce sont souvent d'anciennes terres agricoles qui devaient autrefois être cultivées ou pâturées (présences de ruines s'appuyant sur les affleurements rocheux en bordure de la dépression) et qui sont actuellement en cours de recolonisation (Bouleau fréquent).

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Carpinion betuli Oberdorfer 53 et à la sous-alliance du Daphno laureolea-Carpinenion betuli Rameau 81.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.273	Chênaies-Charmaies calciphiles.	-

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Montagne de Muzan - La Baume d'Hostun - "Le Château" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Fond de vallon Altitude: 770 m Exposition: -Pente: 0 à 10° Pierrosité: -

▶ PEUPLEMENT FORESTIER

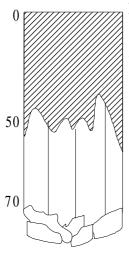
taillis, de 25 m de hauteur moyenne.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 2	Buxus sempervirens +	Hedera lelix 3
Carpinus betulus 2	Lonicera xylosteum +	Rubus fruticosus 3
Prunus avium 2	Corylus avellana +	Fragaria vesca 1
Quercus petraea 2	Crataegus monogyna +	Vicia sepium 1
	Daphne laureola +	Valeriana officinalis 1
		Sanicula europaea 1
		Pteridium aquilinum 1
		Euphorbia amygdaloïdes 1
		Veronica chamaedrys +
		Ajuga reptans +
		Paris quadrifolia +
		Melica uniflora +
		Dryopteris filix-mas +
		Myosostis sylvatica +
		Helleborus foetidus +
		Fraxinus excelsior +

⁻ Chartreuse (Pache, 1998) : Station du collinéen, mésique, fermée et mésotrophe, à Chêne sessile, laîche des montagnes et Brachypode des bois (1.34M.Qs).

► SoL : brunisol (sol brun)



Humus de type eumull

Brun foncé (10 Y R 6/3)

A Structure grumeleuse
Texture limono-argilo-sableuse
Pierrosité inférieure à 5%

S Brun-jaune (10YR 5/4)
Structure subpolyédrique
Texture limono-argilo-sableuse
Pierrosité inférieure à 5%

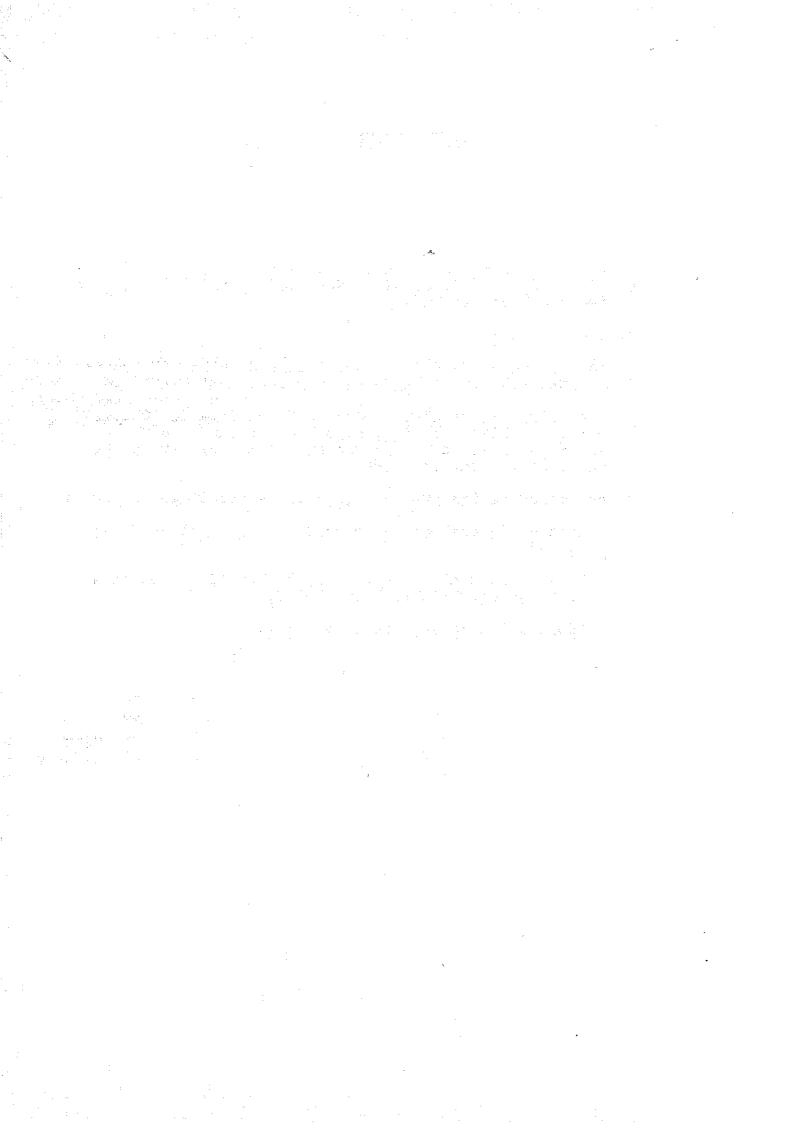
Forte densité de racines réparties sur tout le profil Présence importante de vers de terre.

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	5.3	3.9	4	0	7.2	10.2	22.8	31.1	28.8	LAS	0.18	2.4	13
S	5.3	3.7	2	0	6.9	10.7	23.7	29.3	29.4	LAS	-	1.2	-

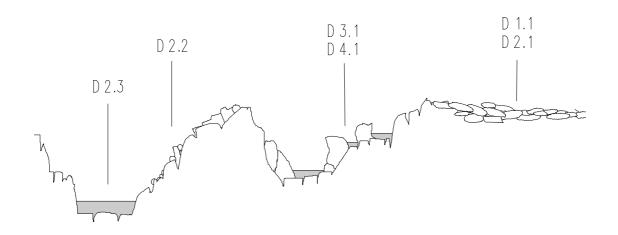
horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	4.90	0.49	0.25	0.13	1.34	0.01	0.17		5.81	10.2	57.0
S	4.50	0.11	0.27	0.12	2.19	-	0.11		4.99	9.50	52.5

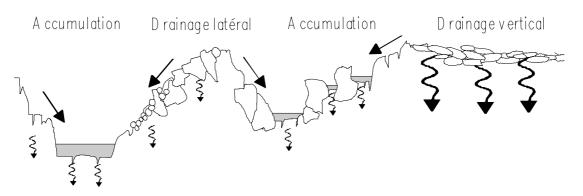
Stations sur dalle **D**isloquée de calcaires durs

<u>Subalpin</u>	
D1.1 - Station subalpine, mésoxérophile dystrophe, sur sol pierreux humi (Pineraie claire subalpine à Pin à crochets, Seslérie blanchâtre et Laîch toujours verte)	e
Montagnard supérieur et base du subalpin	
D2.1 - Station du montagnard supérieur, mésophile dystrophe, sur sol humocalcique (lithocalcique) (Pessière à Calamagrostide des montagnet Airelle rouge)	1 10
D2.2 - Station du montagnard supérieur, mésophile oligotrophe, sur sol humocalcique de versant d'amas de blocs (Sapinière Pessière à Myrt et Polystics)	
D2.3 - Station du montagnard supérieur, mésohygrophile eutrophe, sur s brun profond de dépression (Erablaie à Fougère femelle et Impatiens n'y-touchez-pas)	S
Montagnard	
D3.1 - Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur lapiaz disloqué e terre fine entre les blocs (Sapinière-Pessière à Erable sycomore et Moehringie mousse)	
Submontagnard	
D4.1 - Station submontagnarde, mésophile mésotrophe, sur dalle calcaire disloquée et terre fine entre les blocs (Hêtraie à Gaillet à feuilles rone et Polypode vulgaire)	des

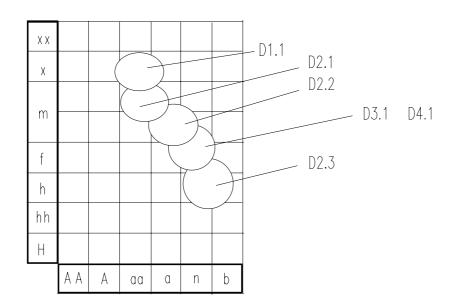


STATIONS SUR DALLES DISLOQUÉES DE CALCAIRES DURS





E chelle trés v ariable : de quelques mètres à plus de 100 mètres



Cette séquence, fréquente dans tout le massif, est très bien représentée dans sa partie nord.

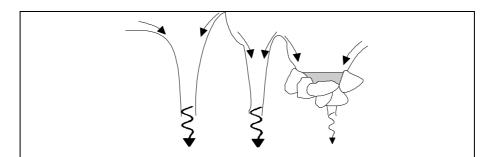
L'amplitude altitudinale est comprise entre 1200 et 1500 mètres.

Le substrat géologique correspondant le plus souvent à des calcaires durs, très purs, c'est-à-dire pauvres en débris.

Cette séquence se caractérise par la dalle calcaire souvent mise à nu (nombreux affleurements visibles à la surface du sol). L'intensité des mouvements tectoniques a fortement disloqué la dalle calcaire, créant un **relief très tourmenté** pouvant rendre la progression difficile.

Les stations sont très souvent réparties en mosaïque (successions rapides de plusieurs types de station).

FONCTIONNEMENT



La roche-mère est fortement disloquée : ici, la pente générale ne joue plus un rôle majeur, c'est la micro-topographie qui est prépondérante. Les calcaires sont très purs, donc pauvres en débris.

- ⇒ faibles surfaces attaquables, limitant l'altération par dissolution de la roche-mère : libération de faibles quantités d'argiles et de limons de décarbonatation.
- ⇒ milieu très poreux favorisant le drainage vertical qui évacue vers le karst de l'eau, de l'argile et des éléments minéraux (soutirage karstique).
- ⇒ les éléments fins peuvent migrer localement pour s'accumuler dans les micro-dépressions.

EXEMPLES DE LOCALISATION

La Loubière, Gève, les Rancs, Chalimont, Plénouze, ...

STATION SUBALPINE, MÉSOXÉROPHILE DYSTROPHE, SUR SOL PIERREUX HUMIFÈRE

Végétation potentielle : Pineraie claire subalpine à Pin à crochets, Seslérie blanchâtre et Laîche toujours verte

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire disloquée (mais la présence de lapiaz est également possible çà et là).
- Relief de plateau.
- Etage subalpin.
- Série subalpine du Pin à crochet.

→ TOPOGRAPHIE

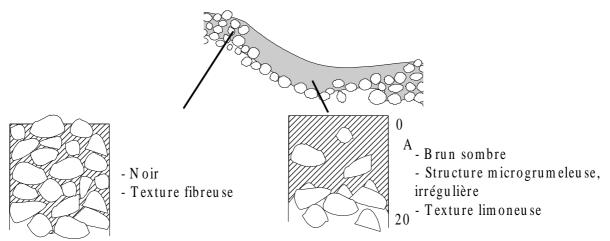


Versant **irrégulier**, avec alternance sur quelques mètres de creux plus riches en terre fine et de bosses pierreuses.

Pente faible à nulle.

Pierrosité de surface **forte**.

⇒ Sol



Sol humifère, pierreux, de couleur brunsombre à noire.

Sol superficiel, caillouteux, de couleur brunsombre

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile
Acidiphile
Mésophile acidiphile
Mésoxérophile calcicole
Neutrocline à large amplitude
Xérophile
Xérophile à large amplitude
Xérophile calcicole

Myrtille
Homogyne des Alpes
Globulaire à tige nue
Laîche toujours verte
Véronique en épi
Raisin d'Ours
Globulaire à feuilles en coeur
Seslérie blanchâtre

Vaccinium vitis-idaea
Vaccinium myrtillus
Homogyne alpina
Globularia nudicaulis
Carex sempervirens
Veronica spicata
Arctostaphyllos uva-ursi
Globularia cordifolia
Sesleria albicans

range avec des stations de la même séquence

Se rapproche de la **station D2.1** par le sol pierreux et humifère, et la présence d'espèces xérophiles (Globulaires, ...) ou acidiphiles (Myrtille, Airelle rouge, ...), le peuplement forestier clair et de faible hauteur; en diffère par la structure en mosaïque du peuplement (bouquets d'arbres isolés au milieu d'une pelouse rase), la prédominance du Pin à crochet et l'altitude plus importante (étage subalpin véritable).

avec des stations d'autres séquences

Se rapproche de la **station C3.2** par la topographie en creux et en bosses; en diffère par l'absence de Hêtre et la présence de Pin à Crochets, d'espèces xérophiles (Globulaires, Raisin d'Ours, ...) ou acidiphiles (Myrtille), le peuplement forestier clair et de faible hauteur.

► IMPORTANCE SPATIALE ET RÉPARTITION

Station localisée exclusivement sur les Hauts Plateaux.

FONCTIONNEMENT

La faible pente générale limite l'importance des exportations hors de la station. La topographie en creux et en bosses induit des migrations locales (de l'ordre de quelques mètres) par drainage latéral (eau chargée en éléments fins et dissous).

La forte pierrosité du sol induit une très faible réserve en eau.

Le froid, la courte saison de végétation liées à l'altitude, et la relative sécheresse du sol sont autant de facteur qui limitent l'activité biologique, d'où une mauvaise dégradation de la matière organique à l'origine de sols humifères, acides.

Station très hétérogène du fait de la microtopographie. Dans tous les cas, les réserves hydriques et minérales sont très faibles. Il est possible de différencier :

- ⇒ des creux, relativement plus riches, à texture enrichie en éléments fins.
- ⇒ **des bosses**, appauvries, où l'humus plus ou moins évolué favorise l'installation d'espèces acidiphiles, et où la très forte pierrosité induit une très faible réserve hydrique.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ETCONTAINTES STATIONNELLES.

Station du subalpin, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Pin à crochet.
 - Essence forestière principale : Pin à crochets.
 - Essences forestières d'accompagnement : Epicéa, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas découvrir la station de façon trop importante (risque de minéralisation de la matière organique au niveau des bosses pierreuses).
 - Forêt subnaturelle. Intérêt écologique.

- L'hétérogéneité de la station peut poser des problèmes de gestion.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe du Vaccinio-Piceetea Br-Bl in Br-Bl, Sissingh et Vlieger 30, à l'ordre du Rhododendro-Vaccinietalia Pallm. et Haffnt. 39, et à l'alliance du Juniperion nanae Br-Bl in Br-Bl, Sissingh et Vlieger 30.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
42.422	Forêts externes de Pins de montagne à Raisin d'Ours et Genévriers	9430*

^{* =} intérêt prioritaire.

™ Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : station du subalpin, mésohygrique, ouverte et dystrophe, à Epicéa commun, Seslérie blanchâtre et Laîche toujours verte (station 6.42D.P).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

F.D. du Vercors - "Varême" (carte IGN Top 25 n°3136OT)

→ TOPOGRAPHIE

Plateau irrégulier. Altitude : 1580 m Exposition : nord-ouest

Pente: $10 \text{ à } 20^{\circ}$

Pierrosité: très forte (nombreux affleurements de la dalle et de blocs).

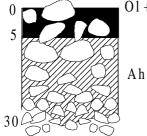
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie claire, d'environ 5 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION (NON EXAUSTIF)

Strate arborescente : 25-50%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 50-75%
Pinus uncinata 3	Juniperus communis nana 2	Globularia nudicaulis 2
Picea abies +	Arctostaphyllos uva-ursi 1	Sesleria albicans 2
	Daphne mezereum 1	Carex sempervirens 1
	Amelanchier ovalis +	Daphne cneorum 1
	Cotoneaster interregimus +	Euphorbia cyparissias 1
	Picea abies +	Galium mollugo 1
		Globularia cordifolia 1
		Hieracium murorum 1
		Hieracium pilosella 1
		Veronica spicata 1
		Alchemilla conjuncta +
		Anthylis vulneraria +
		Aster alpina +
		Carduus defloratus +
		Festuca ovina +
		Hypericum montanum +
		Hypocrepis comosa +
		Phyteuma orbiculare +
		Vaccinium myrtillus +

⇒ SoL : organosol calcique (sol humocalcique)



Ol + Of (+ Oh) Humus de type amphimull Brun-noir 60% de cailloux

> Brun-noir Structure grumeleuse fine Texture limoneuse 60 % de cailloux

horizon	_	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

STATION DU MONTAGNARD SUPÉRIEUR, MÉSOPHILE DYSTROPHE, SUR SOL HUMOCALCIQUE (LITHOCALCIQUE)

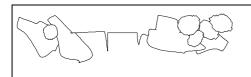
Végétation potentielle : Pessière à Calamagrostide des montagnes et Airelle rouge

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire disloquée.
- Relief de plateau.
- Etage montagnard supérieur et base de l'étage subalpin.
- Série de la pessière subalpine.

→ TOPOGRAPHIE

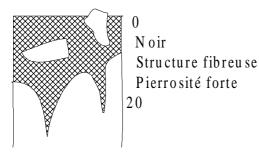


Versant de forme variable, tourmentée.

Pente variable, généralement faible.

Pierrosité **forte** (pavage de blocs et dalle plus ou moins compacte).

⇒ Sol



Sol superficiel, riche en matière organique.

Forte pierrosité correspondant à des blocs calcaires de grosse taille noyés dans de la matière organique plus ou moins humifiée.

Surface du sol de couleur **noire**.

Type: **Organosol ou lithosol** (sol humocalcique ou lithocalcique)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile
Acidiphile de moder
Acidiphile d'humus brut
Calcicole mésoxérophile
Calcicole xérophile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole à large amplitude
Très large amplitude

Myrtille
Canche flexueuse
Airelle rouge
Globulaire à tige nue
Globulaire à feuilles en coeur
Calamagrostide des montagnes
Valériane des montagnes
Valériane triséquée

Vaccinium myrtillus Deschampsia flexuosa Vaccinium vitis-idaea Globularia nudicaulis Globularia cordifolia Calamagrostis varia Valeriana montana Valeriana tripteris

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station D2.2** par la pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par un caractère plus acidiphile et une topographie plus plane.
 - Se rapproche de la **station D1.1** par la pierrosité et la couleur sombre du sol, et une topographie de plateau; en diffère par l'altitude plus faible (Pin à crochet rare ou absent) et une ambiance hydrique plus fraiche.
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station C3.1** par la pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par le versant de forme chaotique et la présence de Myrtille.
 - Se rapproche de la **station L2.1** par la pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la plus grande épaisseur de matière organique, la trés faible épaisseur (voire l'absence) d'un horizon organo-minéral, et la flore nettement acidiphile (Myrtille, Airelle rouge).
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station très fréquente sur les Hauts Plateaux. Assez fréquente dans le reste du massif.

FONCTIONNEMENT

L'altération de la roche-mère libère peu d'éléments minéraux et de particules qui sont éliminés du profil par les eaux de ruissellement et les eaux gravitaires. Les possibilités d'incorporation de particules minérales à la matière organique sont donc faibles, ce qui induit un milieu peu tamponé, défavorable à l'activité biologique du sol, d'où une accumulation de matière organique plus ou moins humifiée.

Sol très humifère, riche en blocs.

- ⇒ Faible rétention en eau du fait de la très forte pierrosité. La richesse en matière organique peut cependant maintenir momentanément une certaine humidité (effet "mulch").
- ⇒ Richesse minérale **médiocre**.
- ⇒ Capacité d'enracinement **médiocre** du fait de la pierrosité.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard supérieur et du subalpin, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

Sol très pierreux limitant les possibilités d'enracinement.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin et l'Epicéa.
 - Essence forestière principale : Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin à crochets, Hêtre, Sapin, Erable sycomore, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et de réduire l'ambiance forestière, ce qui risquerait d'accentuer le déficit hydrique de cette station et de favoriser la minéralisation de la matière organique.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Piceetaliae-Abitis Pawlowski in Pawlowski 28, sousordre de l'Abieti albae-Picenalia abietis Rameau 93, à l'alliance du Piceion abietis Pawlowski in Pawlowski 28.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
42.211	Pessières sub-alpines des Alpes. Pessières à Airelle.	9411

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes" :
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du subalpin, hygrique, semi-fermée et dystrophe, à Epicéa commun et Airelle rouge (station 6.53D.P).
 - Bauges (Boissier, 1996) : pessière mésophile à flore composite acidiphile, neutrocalcicole et hygrosciaphile, à Airelle rouge et Calamagrostride des montagnes sur dalle urgonienne lapiazée (station 1).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Forêt de Villard (Corrençon) - "Grand Buisson" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Versant chaotique. Altitude: 1470 m Exposition: nord-ouest

Pente : $10 \text{ à } 20^{\circ}$

Pierrosité: portions de dalle.

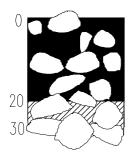
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie claire, de moins de 10 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 25-50%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Picea abies 3	Abies alba +	Melampyrum nemorosum 2
Abies alba +	Juniperus communis nana +	Vaccinium myrtillus 1
Sorbus aria +	Lonicera alpigena +	Hieracium murorum 1
Sorbus aucuparia +	Lonicera nigra +	Calamagrostis varia 1
	Picea abies +	Chaerophyllum hirsutum 1
	Rhododendron ferrugineum +	Galium mollugo 1
	Rosa pendulina +	Homogyne alpina 1
	Sorbus aria +	Scabiosa colombaria 1
	Sorbus aucuparia +	Solidago virga-aurea 1
	Sorbus chamaemespilus +	Valeriana montana 1
		Alchemilla alpina +
		Asplenium viridae +
		Campanula rhomboïdalis +
		Carex digitata +
		Dactylorhiza maculata +
		Deschampsia flexuosa +
		Gentiana lutea +
		Geranium robertianum +
		Geranium sylvaticum +
		Globularia nudicaulis +
		Heracleum spondilium +
		Hypericum montanum +
		Lilium martagon +
		Luzula sylvatica +
		Melica nutans +
		Phyteuma spicatum +
		Polygonatum verticillatum +
		saxifraga rotundifolia +
		Vaccinium vitis-idae +
		Veronica urticifolia +

⇒ SoL : organosol calcique (sol humocalcique)



Humus de type mor Noir Matière organique entre blocs de calcaire

Ah Brun-noir Structure grumeleuse fine Texture limoneuse Très nombreux blocs

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

STATION DU MONTAGNARD SUPÉRIEUR, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL HUMOCALCIQUE DE VERSANT D'AMAS DE BLOCS

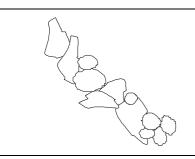
Végétation potentielle : Sapinière Pessière à Myrtille et Polystics

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire disloquée.
- Relief de versant.
- Etage montagnard supérieur et base de l'étage subalpin.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

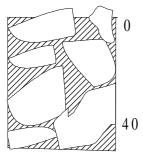


Versant **chaotique**.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité **très forte** (amas de blocs et fragments de dalle juxtaposés).

⇒ Sol



Sol très riche en matière organique plus ou moins humifiée.

Pierrosité **très forte** (blocs calcaires de grosse taille noyés dans de la terre fine).

Horizon supérieur de couleur noire.

Type: **organosol** (sol humo-calcique)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile neutrophile
Hygrosciaphile saxicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole à large amplitude
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutronitrocline
Saxicole à large amplitude
Saxicole calcicline
Très large amplitude

Myrtille
Polystic en lance
Polystic à aiguillons
Cystoptéride fragile
Calamagostide des montagnes
Valériane des montagnes
Moehringie mousse
Géranium herbe-à-Robert
Capillaire
Asplénie verte
Valériane triséquée

Vaccinium myrtillus
Polysticum lonchitis
Polysticum aculeatum
Cystopteris fragilis
Calamagrostis varia
Valeriana montana
Moehringia muscosa
Geranium robertianum
Asplenium trochomanes
Asplenium viride
Valeriana tripteris

re avec des stations de la même séquence

Se rapproche de la **station D2.1** par la pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la position topographique de versant et le caractère moins acide .

- 🖙 avec des stations d'autres séquences :
 - Se rapproche de la **station F3.1** par la pierrosité et la couleur noire du sol; en diffère par la présence de Myrtille et l'absence de falaise ou de barre rocheuse importante en amont.
 - Se rapproche de la **station C3.2** par la pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par le versant de forme chaotique et la présence de Myrtille.
- **▶** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais assez fréquente sur tout le massif.

FONCTIONNEMENT

L'altération de la roche-mère libère peu de particules et d'éléments minéraux qui sont éliminés par drainage vertical et latéral. Il en résulte une faible incorporation des particules minérales à la matière organique, créant un milieu peu tamponé, limitant l'activité biologique, d'où une accumulation de matière organique plus ou moins humifiée.

La très forte pierrosité limite la réserve en eau, malgré la richesse en matière organique.

Sol très humifère et à très forte pierrosité.

- ⇒ **faible réserve hydrique**. Alimentation en eau possible par les eaux suintant le long des infractuosités. La richesse en matière organique peut cependant maintenir une certaine humidité (effet "mulch").
- ⇒ **Faible** richesse minérale.
- ⇒ Capacité d'enracinement **médiocre**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard supérieur et de la base du subalpin, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

Sol très pierreux limitant les possibilités d'enracinement.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Sapin, Erable sycomore.
 - Essences forestières d'accompagnement : Hêtre; Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Limiter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui accentuerait encore le déficit hydrique.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Piceetaliae-Abietis Pawlowski in Pawlowski 28, sousordre de l'Abieti albae-Picenalia abietis Rameau 93, à l'alliance du Piceion abietis Pawlowski in Pawlowski 28.

On note la présence de nombreuses espèces du Cystopteridion (Moehringia muscosa, Asplenium viride, Cystopteris fragilis), végétation typique des parois calcaires ombragées. Ces éléments entrent dans la composition des complexes forestiers sur sols à gros blocs.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
42.211	Pessières sub-alpines des Alpes. Pessières à Airelle.	9411

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes" :

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Autrans - plateau de Gève - "La Ture" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Versant chaotique (amas de petits blocs en escaliers).

Altitude: 1410 m Exposition: est Pente: 40 à 50°

Pierrosité: blocs inférieurs au mètre.

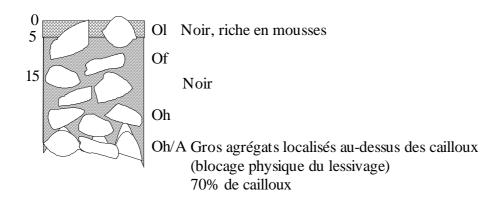
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie jardinée de 20 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Abies alba 2	Lonicera alpigena 1	Calamintha grandiflora 1
Acer pseudoplatanus 2	Lonicera xylosteum 1	Cardamine pentaphyllos 1
Fagus sylvatica 2	Ribes alpina 1	Galium mollugo 1
Picea abies 2	Rosa pendulina 1	Lamiastrum galeobdolon 1
Sorbus aucuparia +	Abies alba +	Moehringia muscosa 1
	Fagus sylvatica +	Polygonatum verticillatum 1
	Lonicera nigra +	Polystichum aculeatum 1
	Picea abies +	Prenanthes prupurea 1
	Sambucus racemosus +	Rubus saxatilis 1
	Sorbus aria +	Solidago virga-aurea 1
		Valeriana tripteris 1
		Veronica urticifolia 1
		Asplenium trichomanes +
		Centaurea montana +
		Convalaria maialis +
		Epilobium montanum +
		Galium odoratum +
		Melampyrum nemorosum +
		Poa nemoralis +
		Polystichum lonchitis +
		Rubus idaeus +
		Vaccinium myrtillus +
		Abies alba +
		Sorbus aucuparia +

➡ SoL : organosol (sol humocalcique)



horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	1
A													

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
A											

STATION MONTAGNARDE (SUBALPINE), MÉSOHYGROPHILE EUTROPHE, SUR SOL BRUN PROFOND DE DÉPRESSION

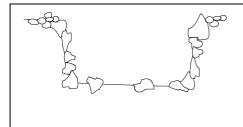
Végétation potentielle : Erablaie à Fougère femelle et Impatiens n'y-touchez-pas

DIAGNOSTIC

➡ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Dalle calcaire disloquée.
- Relief de plateau.
- Etage montagnard et base de l'étage subalpin.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

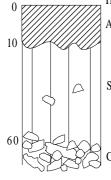


Dépression plus ou moins marquée le long d'un versant ou en bas de pente.

Pente **faible à nulle** au sein de la dépression. Les bords de cette dernière peuvent être plus ou moins marqués.

Pierrosité **forte** dans le paysage mais faible dans la dépression (possibilité de blocs épars noyés dans la terre fine).

⇒ Sol



Humus de type mull actif

- A Brun-foncé Structure microgrumeleuse Texture à tendance limoneuse
 - Brun plus clair Structure subpolyédrique Texture à tendance limoneuse

Sol profond.

Pierrosité généralement **faible**, au moins dans les horizons de surface.

Horizon supérieur de couleur **brune**. Possibilité de rencontrer quelques **traces d'hydromorphie** en profondeur.

Type: **brunisol** (sol brun)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline hygrocline
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Mésohygrophile
Mésohygrophile
Neutronitrophile
Neutronitrophile hygrocline
Neutronitrophile hygrocline
Neutronitrophile hygrocline

Lysimaque des bois
Lunaire vivace
Stellaire des bois
Fougère femelle
Impatiente n'y-touchez-pas
Cicerbite des Alpes
Aconit tue-loup
Adénostyle à feuilles d'Alliaire
Saxifrage à feuilles rondes

Lysimachia nemorum Lunaria rediviva Stellaria nemorum Athyrium filix-femina Impatiens noli-tangere Cicerbita alpina Aconitum vulparia Adenostyles alliariae Saxifraga rotundifolia

🖙 avec des stations de la même séquence :

Se rapproche de la **station D3.1** par le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses); en diffère par la moindre pierrosité de surface et la topographie de dépression.

avec des stations d'autres séquences :

Se rapproche de la **station L5.5** par la topographie de dépression et le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses); en diffère par l'altitude plus importante (absence de Merisier, de charme, de Chêne sessile).

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais fréquente sur tout le massif

FONCTIONNEMENT

La situation topographique basse permet de collecter les produits d'altération de la roche-mère (particules fines et éléments dissous) transportés par les eaux de ruissellement et les eaux hypodermiques. Ces apports continus limitent fortement la décalcification du profil, au moins sur les bordures de la dépression. Le lessivage des éléments dans le profil peut induire des phénomènes de colmatage responsablent d'une mauvaise circulation de l'eau, voir de l'apparition de phénomènes d'oxydo-réduction. La position topographique basse joue le rôle de piège à froid.

Sol profond, riche en éléments fins, bien alimenté en eau et situation topographique basse

- ⇒ **ambiance fraîche**, confinée et bonne réserve hydrique.
- ⇒ milieu tamponné induisant une **bonne activité biologique** et une bonne minéralisation de la matière organique : bonne réserve minérale.
- ⇒ **très bon enracinement** des arbres.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard et du subalpin, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- Position topographique (dépression) pouvant induire des risques de gelée, notamment au printemps.
- Station riche, à forte couverture herbacée, pouvant être une gêne à la régénération naturelle de l'Epicéa

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle très bonne pour l'Erable sycomore.
 - Essences forestières principales : Erable sycomore, Sapin.
 - Essences forestières d'accompagnement : Epicéa, Hêtre, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc, Orme des montagnes.
 - Recommandations sylvicoles:
 - limiter les coupes et les travaux trop intenses, risquant d'éclairer le sol et de favoriser le développement d'herbacées (mégaphorbiaie) déjà très présentes.
 - Eviter les plantations monospécifiques d'Epicéa, dans la mesure où l'Erable sycomore se régénère très bien et donne des bois de bonne qualité.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre du Mulgedio-Aconitea Hadac et Klika 1944, sous-ordre de l'Adenostyletalia alliariae G. Braun-Blanq. et Braun-Blanq. 1931, à l'alliance de l'Adenostylion alliariae Braun-Blanq. 1926.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
37.81	Mégaphorbiaies des montagnes hercyniennes, du Jura et des Alpes.	6432

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du subalpin, perhygrique, très ouverte et eutrophe, à Erable sycomore, Laitue des Alpes et Renoncule à feuilles d'Aconit (station 6.61E.Es).
 - Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinière hygrocline à flore acidicline/acidiphile à Fougère femelle, Adénostyle à feuilles d'Alliaire de doline (station 3).
 - Sud-Isère (Michalet *et al*, 1995) : sapinière-hêtraie montagnarde supérieur hygrique neutrophile mésophile sur sol profond à Erable sycomore et Fougères (S 45 NMp).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Forêt de La Loubière - "Combe de l'Ange" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Grande dépression allongée au milieu d'une zone de plateau.

Altitude: 1340 m Exposition: est Pente: 10 à 20°

Pierrosité: quelques blocs (inférieurs au mètre) épars.

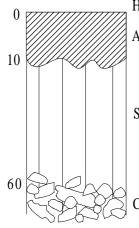
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Plantation d'épicéa (30 à 35 m de hauteur dominante) avec sous-étage d'Erables en régénération naturelle.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%		erbacée : 00%
Acer pseudoplatanus 3	Acer pseudoplatanus 2	Athyrium filix-femina 3	Actea spicata +
Picea abies 3	Abies alba +	Dryopteris filix-mas 2	Ajuga reptans +
	Lonicera nigra +	Lamiastrum galeobdolon 2	Calamintha grandiflora +
	Sambucus racemosus +	Rumex arifolius 2	Campanula rhomboïdalis +
	Sorbus aucuparia +	Adenostyles alliariae 1	Galium rotundifolium +
		Fragaria vesca 1	Luzula luzulina +
		Galium odoratum 1	Melica uniflora +
		Geranium robertianum 1	Phyteuma spicatum +
		Heracleum spondylium 1	Ranunculus nemorosus +
		Hordelymus europaeus 1	Saxifraga rotundifolia +
		Luzula nivea 1	Silene dioïca +
		Milium effusum 1	Solidago virga-aurea +
		Oxalis acetosella 1	Veronica officinalis +
		Polygonatum verticillatum 1	Vicia sepium +
		Prenanthes purpurea 1	_
		Rubus idaeus 1	Acer psudoplatanus 1
		Senecio fuschii 1	Abies alba +
		Stellaria nemorum 1	
		Urtica dioïca 1	

⇒ SoL : brunisol (sol brun)



Humus de type eumull

A Brun-foncé (10YR3/3)
Structure microgrum eleu se
Texture limono-argilo-sableu se
Pierrosité nulle

Brun-jaune (10 Y R 5/4) Structure subpolyédrique Texture limono-argilo-sableuse Pierrosité inférieure à 5%

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR LAPIAZ DISLOQUÉ ET TERRE FINE ENTRE LES BLOCS

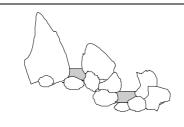
Végétation potentielle : Sapinière-Pessière à Erable sycomore et Moehringie mousse

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire disloquée.
- Relief de plateau.
- Etage montagnard moyen et supérieur (voire base du subalpin).
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

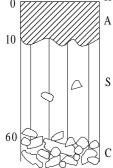


Versant très **irrégulier** : alternance de **dépressions** plus ou moins larges, comblées de terre fine, et d'**affleurements de gros blocs** : station en mosaïque.

Pente faible à nulle au niveau des parties atterries.

Pierrosité de surface **très forte** correspondant à des portions de dalle fortement fracturée.

⇒ Sol



Humus de type mull actif

- A Brun-foncé Structure microgrumeleuse Texture à tendance limoneuse
- S Brun plus clair Structure subpolyédrique Texture à tendance limoneuse

Sol de profondeur variable.

Pierrosité généralement **faible**, au moins dans les horizons de surface.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type: Brunisol (sol brun)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile à tendance nitrophile Neutrocalcicole hygrosciaphile Neutrocline à large amplitude Neutrocline à large amplitude Neutrocline à tendance hygrosciaphile Neutronitrocline Neutronitrophile hygrocline Saxicole à large amplitude Saxicole calcicline

Actée en épi Moehringie mousse Lamier galeobdolon Séneçon de Fuchs Cardamine à cinq folioles Géranium herbe-à-Robert Aconit tue-Loup Capillaire Asplénie verte Actea spicata
Moehringia muscosa
Lamiastrum galeobdolon
Senecio nemorensis fuschii
Cardamina pentaphyllos
Geranium robertianum
Aconitum vulparia
Asplenium trichomanes
Asplenium viridae

- avec des stations de la même séquence :
 - Se rapproche de la **station D2.3** par le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses); en diffère par la plus forte pierrosité de surface et l'absence de dépression nettement marquée.
 - Se rapproche de la **station D4.1** par le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses) et la topographie; en diffère par l'altitude plus élevée.
- avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais assez fréquente sur tout le massif

FONCTIONNEMENT

Les eaux de ruissellement et les eaux hypodermiques apportent des particules fines et des élements dissous qui s'accumulent dans les micro-dépressions, entre les blocs de calcaire dur (rôle primordiale de la micro-topographie). Ces apports continus, ainsi que la proximité des blocs calcaires, limitent fortement la décalcification du profil.

Station à ambiance confinée, riche en blocs rocheux, à sol de profondeur variable.

- ⇒ ambiance fraîche et bonne alimentation hydrique.
- ⇒ milieu chimiquement tamponné et bonne activité biologique induisent une **bonne** réserve minérale.
- ⇒ possibilités d'enracinement variables en fonction de la microtopographie (station en mosaïque).

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES.

Station du montagnard et du subalpin inférieur, à bilan hydrique favorable et bonne richesse trophique dans les parties atterries

Station hétérogène du fait de la présence de nombreux blocs rocheux qui limitent les possibilités d'enracinement.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Sapin, Hêtre, Erable sycomore.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc, Orme des montagnes.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Limiter les coupes et les travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et de réduire l'ambiance forestière fraîche favorable à l'Erable sycomore.
 - Au sein de ce système, constitue une des station les plus productive (avec D2.3).

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE						
Code	Libellé	Code					
41.13	Hêtraies neutrophiles (Asperulo-Fagenion).	9130					

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Forêt de Chalimont (St-Julien-en-Vercors) (carte IGN Top 25 n°3236OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant chaotique. Altitude: 1320 m Exposition: est Pente: 10 à 20° Pierrosité: blocs.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

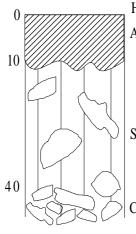
Futaie jardinée de 25 m de hauteur dominante.

⁻ Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard inférieur, mésohygrique, fermée et oligotrophe, à Sapin pectiné, Lamier jaune et Laîche des bois (3.44O.S).

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 50-75%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Abies alba 3	Ribes alpina 2	Geranium robertianum 2
Acer pseudoplatanus 2	Lonicera alpigena 1	Asplenium trichomanes 1
Fagus sylvatica 2	Lonicera nigra 1	Asplenium viridae 1
Picea abies 2	Lonicera xylosteum 1	Dryopteris filix-mas 1
Sorbus aucuparia +	Abies alba +	Galium odoratum 1
	Acer pseudoplatanus +	Lamiastrum galeobdolon 1
	Corylus avellana +	Moerhingia muscosa 1
	Rosa pendulina +	Mycelis muralis 1
	Sambucus racemosus +	Poa nemoralis 1
	Tilia platyphyllos +	Polystichum aculeatum 1
		Valerianan montana 1
		Actea spicata +
		Athyrium filix-femina +
		Epilobium angustifolium +
		Epilobium montanum +
		Fragaria vesca +
		Melica uniflora +
		Oxalis acetosella +
		Paris quadrifolia +
		Polygonatum verticillatum +
		Polystichum lonchitis +
		Rubus fructicosus +
		Rubus idaeus +
		Senecio fuschii +
		Urtica dioica +

► SoL : brunisol (sol brun)



Humus de type eumull

A Brun-foncé (10YR4/3) Sructure grumeleuse Texture argilo-limono-sableuse 10% de cailloux

Brun-jaune foncé (10YR4/4) Sructure subpolyédrique Texture argileuse 40% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	7.0	6.0	7.9	-	2.3	10.9	18.5	34.4	33.9	Als	0.21	4.7	22
S	6.4	5.4	6.8	-	2.1	9.0	11.7	29.5	47.6	A	-	4.0	-

ŀ	norizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
	A	20.70	0.28	0.11	0.03	ı	ı	0.12		21.2	23.64	89.7
	S	21.70	0.16	0.13	0.04	i	1	0.12		22.2	22.99	96.6

STATION SUBMONTAGNARDE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR DALLE CALCAIRE DISLOQUÉE ET TERRE FINE ENTRE LES BLOCS

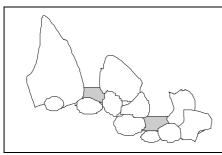
Végétation potentielle : Hêtraie à Gaillet à feuilles rondes et Polypode vulgaire

DIAGNOSTIC

⇒ SITUATION

- Dalle calcaire disloquée.
- Relief de plateau plus ou moins incliné.
- Etage montagnard inférieur.
- Série mésophile du Hêtre.

→ TOPOGRAPHIE

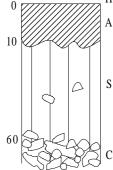


Versant très **irrégulier** : alternance de **dépressions** plus ou moins larges, comblées de terre fine, et d'**affleurements de gros blocs** : station en mosaïque.

Pente faible à nulle au niveau des parties atterries.

Pierrosité de surface **très forte** correspondant à des portions de dalle fortement fracturée.

⇒ Sol



Humus de type mull actif

- A Brun-foncé Structure microgrumeleuse Texture à tendance limoneuse
 - Brun plus clair Structure subpolyédrique Texture à tendance limoneuse

Sol de profondeur variable.

Pierrosité généralement **faible**, au moins dans l'horizon de surface.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type: **brunisol** (sol brun).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline Gaillet à feuilles rondes
Acidiphile Myrtille
Sciaphile Polypode vulgaire

Galium rotundifolium Vaccinium myrtillus Polypodium vulgare

- 🖙 avec des stations de la même séquence :
 - Se rapproche de la **station D2.3** par le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses); en diffère par la plus forte pierrosité de surface et l'absence de dépression nettement marquée.
 - Se rapproche de la **station D3.1** par le mode de fonctionnement (accumulation de terre fine dans les parties basses); en diffère par l'absence d'espèces hygrosciaphiles (Aconit tue-Loup, Actée en épi, Moehringie mousse) et l'altitude plus basse.
- 🖙 avec des stations d'autres séquences :

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station assez fréquente dans la partie sud du massif.

FONCTIONNEMENT

Les eaux de ruissellement et les eaux hypodermiques apportent des particules fines et des élements dissous qui s'accumulent dans les micro-dépressions, entre les blocs de calcaire dur (rôle primordial de la micro-topographie). Ces apports continus, ainsi que la proximité des blocs calcaires, limitent fortement la décalcification du profil.

Station à ambiance confinée, riche en blocs rocheux, à sol de profondeur variable.

- ⇒ ambiance fraîche et bonne alimentation hydrique.
- ⇒ milieu chimiquement tamponné et bonne activité biologique induisent une **bonne** réserve minérale.
- ⇒ possibilités d'enracinement variables en fonction de la microtopographie (station en mosaïque).

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur, à bilan hydrique favorable et bonne richesse trophique dans les parties atterries

- Station hétérogène du fait de la présence de nombreux blocs rocheux qui limitent les possibilités d'enracinement.
- Présence fréquente du Buis qu'il convient de bien contenir pour éviter un envahissement défavorable à la pénétration de la lumière et à la régénération.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre.
 - Essence forestière principale : Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et de réduire l'ambiance forestière fraîche.
 - Ne pas favoriser le Sapin qui arrive en limite altitudinale.
 - Possibilité de produire du bois de qualité pour le Hêtre.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Cephalenthero sp.-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Cephalanthero sp.-Fagion sylvaticae Tüxen 55, à la sous-alliance du Cephalanthero-Fagenion Tüxen (55) 58.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
41.16	Hêtraies sur calcaire (Cephalanthero-Fagenion).	9150						

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : Station du submontagnard, mésohygrique, fermée et mésotrophe, à Hêtre, Lamier jaune et Fougère mâle (2.44M.H).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

St-Agnan-en-Vercors-Les Claveyrons-"Serre Charbonnière" (IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Versant irrégulier. Altitude : 1200 m Exposition : nord Pente : 10 à 20°

Pierrosité: nombreux affleurements de blocs.

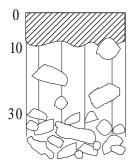
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis.

► RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 0-10%
Fagus sylvatica 4	Buxus sempervirens 2	Calamintha sylvatica +
Picea abies 2	Ribes alpina 1	Carex digitata +
Sorbus aria 2	Abies alba +	Cephalanthera damasonium +
Abies alba +	Corylus avellana +	Euphorbia amygdaloïdes +
	Daphne laureola +	Fragaria vesca +
	Lonicera xylosteum +	Galium mollugo +
	Sorbus aria +	Galium odoratum +
		Galium rotundifolium +
		Hieracium murorum +
		Moehringia muscosa +
		Mycelis muralis +
		Orthylia secunda +
		Paris quadrifolia +
		Vaccinium myrtillus +
		Abies alba +
		Fagus sylvatica +
		Sorbus aucuparia +

► SoL: brunisol (sol brun)



Humus de type oligomull

- A Brun-gris foncé (10YR4/2) Structure grumeleuse Texture argileuse 20 % de cailloux
- S Brun-jaune (10YR 5/4) Structure subpolyédrique Texture argilo-limono-sableuse C 50% de cailloux

Très forte densité de racines dans tout le profil

	horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		eau	~~~	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
ſ	A	6.2	5.6	23.7	-	0.9	4.7	7.1	26.1	62.8	A	0.78	14.0	18
	S	6.4	5.7	16.1	-	2.8	11.1	15.3	40.3	38.8	Als		13.5	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	31.90	1.38	1.52	0.11	-	-	0.46		25.29	36.87	68.6
S	30.70	0.69	-	0.04	-	-	0.34		31.76	36.22	87.7

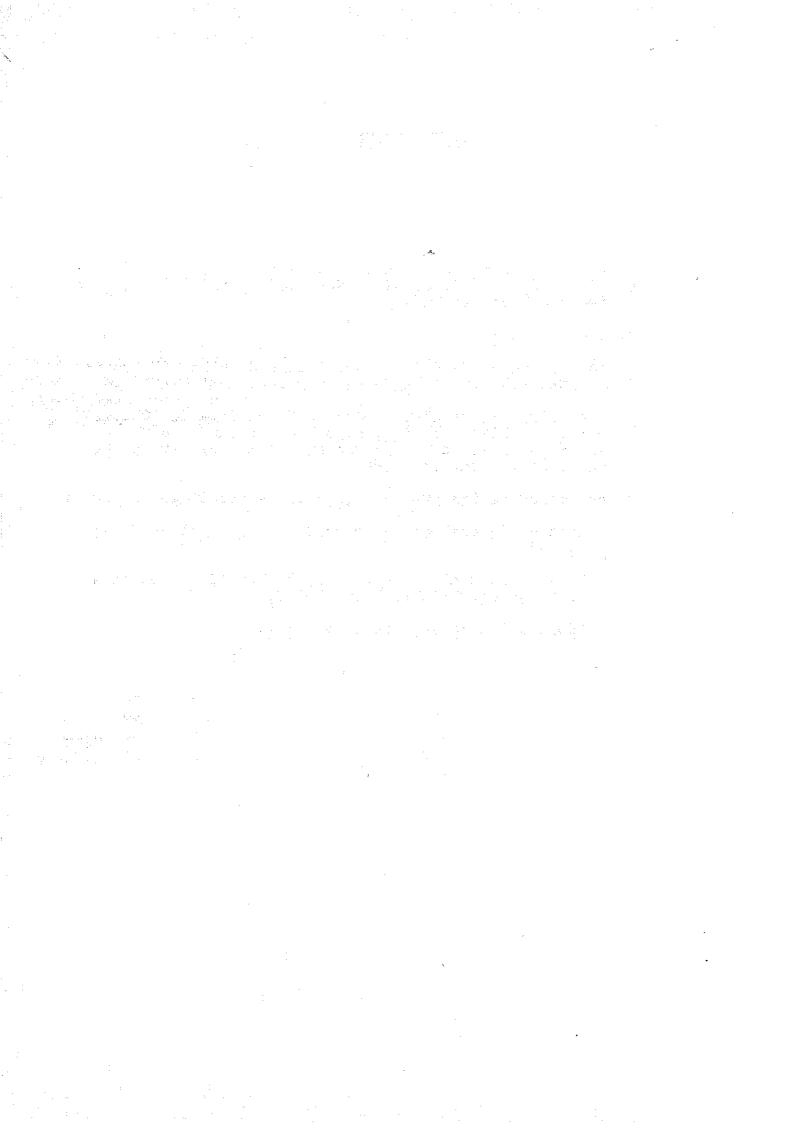
Stations sur calcaires Marneux

Montagnard

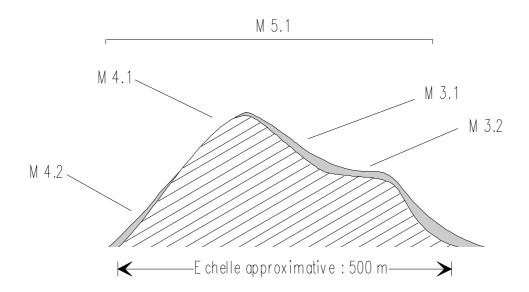
M3.1 - Station montagnarde, mésohygrocline eutrophe, sur sol brun limoneux de versant (Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Adénostyle	
à feuilles d'Alliaire)	page 165
M3.2 - Station montagnarde, mésohygrophile mésotrophe, sur sol brun profond de replat ou de bas de versant (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire)	page 169
Submontagnard	
M4.1 - Station submontagnarde, xérophile eutrophe, sur sol superficiel carbonaté de versant érodé (Pineraie à Pin sylvestre, Raisin d'Ours et	
Laser de France)	page 173
M4.2 - Station submontagnarde, mésoxérophile eutrophe, sur sol brun peu profond de versant (Hêtraie à Laîche glauque et Orchidées)	page 177
Collinéen et supraméditerranéen	
M5.1 - Station supraméditerranéenne, xérothermophile eutrophe, sur sol	

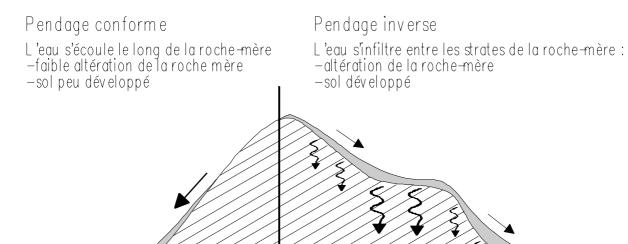
brun carbonaté de versant (Chênaie à Laîche glauque, Lavande vraie et Sorbier torminal).....

page 181

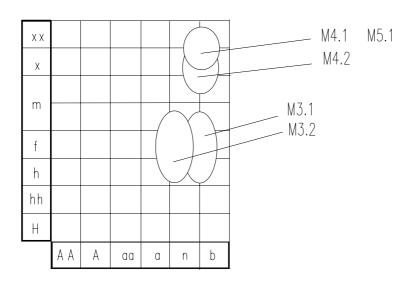


STATIONS SUR CALCAIRES MARNEUX





NB: le trait noir indique que les deux sytèmes sont indépendants

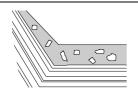


Cette séquence est peu fréquente. Elle se localise surtout sur les bordures du massif.

Le substrat géologique correspond à des calcaires marneux, très riches en débris grossiers, dont l'altération libère de fortes quantités de limons. Les sols qui en résultent sont généralement sensibles aux conditions climatiques en présentant de forts contrastes hydriques (phases d'engorgement en périodes humides et de forte dessiccation en périodes sèches).

Cette séquence se caractérise par des versants généralement vallonnés, avec des pentes marquées.

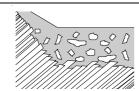
FONCTIONNEMENT



Pendage conforme

L'eau s'écoule rapidement le long de la pente et sur les strates de la roche-mère. L'altération par humectation/dessication et alternance gel/dégel est donc peu efficace.

- ⇒ la pente favorise l'érosion sur les parties convexes et le colluvionnement.
- ⇒ altération peu intense de la roche-mère qui libère, par microdivision, de faibles quantités de particules fines (limons) carbonatées (présence de calcaire actif).
- ⇒ les sols sont superficiels, constamment rajeunis, riches en cailloux et en calcaire actif (sauf en bas de pente).



Pendage inverse

L'eau s'écoule le long de la pente, s'infiltre aussi entre les strates de la roche-mère, favorisant sa fragmentation et son altération (alternances humectation/dessication et gel/dégel).

- ⇒ l'altération de la roche-mère, par microdivision, libère de grandes quantités de particules fines (limons) carbonatées (présence de calcaire actif), à l'origine de sols profonds.
- ⇒ La faible porosité du sol, induite par les fortes teneurs en limons, réduit le drainage latéral et favorise la décarbonatation du profil.
- \Rightarrow les sols sont profonds, compacts, parfois hydromorphes et relativement acides en fonction de la topographie.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Gresse-en-Vercors, monts du Matin, massif de la Raye, ...

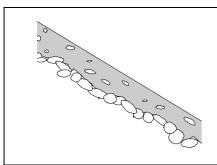
STATION MONTAGNARDE, MÉSOHYGROCLINE EUTROPHE, SUR SOL BRUN LIMONEUX DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Fougère femelle et Adénostyle à feuilles d'Alliaire

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Calcaires marneux.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard inférieur et moyen.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

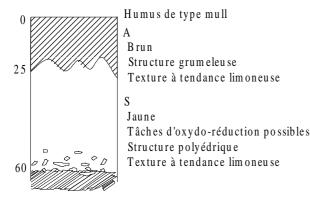


Versant **vallonné** (alternance de croupes et de vallons parallèles à la pente).

Pente forte à très forte

Pierrosité de surface généralement **faible**, mais présence possible d'un éboulis en amont.

⇒ Sol



Sol **profond** et assez **compact**.

Faible pierrosité dans le profil (présence possible de graviers en plaquettes, friables et de couleur sombre).

Horizon supérieur de **couleur brun-jaune**. Présence probable de terre remontée par les rongeurs, de couleur jaune-beige ou orangée.

Type : **rédoxisol** / **brunisol rédoxique** / **Brunisol** (sol brun à pseudogley / sol brun marmorisé / sol brun).

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrocline
Large amplitude
Mésohygrophile
Neutrocline
Neutrocline de sol frais
Neutronitrophile hygrocline

Canche cespiteuse
Luzule blanc de neige
Fougère femelle
Sanicle d'Europe
Laîche des bois
Adenostyle à feuille d'Alliaire

Deschampsia cespitosa Luzula nivea Athyrium filix-femina Sanicula europaea Carex sylvatica Adenostyles alliariae

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station M3.2** par le sol; en diffère par la rareté ou l'absence de Myrtille et la topographie de versant (pente forte à très forte).
 - Se rapproche de la **station M2.1** par le même type de pente; en diffère par le sol plus profond, beaucoup moins caillouteux et non carbonaté, ainsi que par la présence d'espèces mésohygrophiles.
- avec des stations d'autres séquences

Se rapproche de la station **C3.4** par la position de versant, la pierrosité faible à nulle et la présence d'espèces mésohygrophiles; en diffère par la compacité du sol, la texture franchement limoneuse et le versant non règlé.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station assez fréquente sur les bordures du massif (vallées de l'Isère et du Drac). Rare dans la partie centrale du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération (par fragmentation et dissolution) des calcaires marneux libère de **grandes quantités de particules fines** (limons et calcaire actif) qui sont très rapidement décarbonatées.

La richesse en limons induit la formation d'un sol relativement compact, gênant la circulation de l'eau dans le profil.

La pente permet de compenser la décarbonatation du profil par des apports d'éléments minéraux provenant de l'amont.

Sol profond, limoneux, à très faible pierrosité :

- ⇒ sol frais, à bonne **réserve en eau**, mais pouvant s'assécher en surface du fait de la forte teneur en limons;
- ⇒ milieu chimiquement riche, bien tamponné et à **bonne activité biologique**;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- Sol sensible au tassement.
- Possibilité d'assèchement de l'horizon de surface en période estivale.
- Risques d'érosion (solifluxion) : attention aux tracés de pistes forestières.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore, Frêne, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter le passage d'engins lourds risquant de tasser le sol, du fait de la richesse en limons
 - ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de provoquer un assèchement superficiel du sol et le dépérissement des semis.
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa : station ayant tendance à s'acidifier.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
41.131	Hêtraies à Mélique	9130						

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard moyen, hygrique, semi-fermée et oligotrophe, à Sapin pectiné, Ronce et Fougère femelle (4.53O.S).
 - Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinière mésohygrocline à flore neutrocline, à Fougère femelle, Laîche pendante et prêle des bois de bas de versant (station 8).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

FC de Gresse-en-Vercors - "Bérrière" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Pente assez régulière. Versant légèrement valonné.

Altitude: 1280 m Exposition: nord Pente: 30 à 40° Pierrosité: nulle.

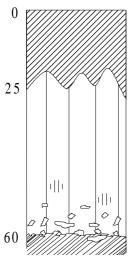
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie régularisée, de 30 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 50-75%
Abies alba 3	Fagus sylvatica 1	Adenostyles alliariae 2
Fagus sylvatica 3	Lonicera nigra 1	Athyrium filix-femina 2
Acer pseudoplatanus +	Abies alba +	Actea spicata 1
	Rosa pendulina +	Calamintha grandiflora 1
	Sorbus aucuparia +	Cardamine heptaphyllos 1
		Carex sylvatica 1
		Galium odoratum 1
		Geranium nodosum 1
		Hordelymus europaeus 1
		Sanicula europaea 1
		Vaccinium myrtillus 1
		Veronica urticifolia 1
		Dryopteris filix-mas +
		Fragaria vesca +
		Oxalis acetosella +
		Polygonatum verticillatum +
		Prenanthes purpurea +
		Abies alba +
		Fagus sylvatica +
		Sorbus aucuparia +

► Sol: brunisol rédoxique (sol brun marmorisé)



Humus de type mésomull

Beige-foncé (10YR 6/3)

Structure grumeleuse à subpolyédrique

Texture argileuse

Pierro sité nulle

Sg

Beige (10YR7/4), avec très légères marmorisations

Structure polyédrique

Texture argileuse

5% de cailloux à la base du profil

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KC1	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	5.4	4.4	6.5		0.12	3.0	7.1	35.7	54.1	A	0.22	3.9	17
Sg	5.7	3.6	1.8		0.19	3.1	7.3	35.1	54.3	A		1.0	

	horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
	Α	15.55	0.94	0.12	0.08	-	-	0.25		16.86	16.80	100
ſ	Sg	12.20	0.64	0.12	0.04	-	0.01	0.17		13.13	16.59	79

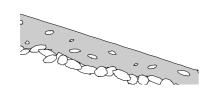
STATION MONTAGNARDE, MÉSOHYGROPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL BRUN PROFOND DE REPLAT OU DE BAS DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Adénostyle à feuilles d'Alliaire

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Calcaires marneux.
 - Relief de replat.
 - Etage montagnard inférieur et moyen.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

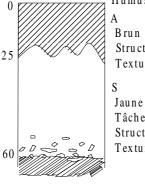


Bas de versant ou large replat dans le versant.

Pente faible à nulle.

Pierrosité de surface moyenne à faible.

⇒ Sol



Humus de type mull

Structure grum eleu se

Texture à tendance limoneuse

Tâches d'oxydo-réduction possibles Structure polyédrique

Texture à tendance limoneuse

Sol **profond** et assez **compact**.

Faible pierrosité dans le profil (présence possible de graviers en plaquettes, friables et de couleur sombre).

Horizon supérieur de couleur brun-jaune. Présence possible de terre remontée par les rongeurs, de couleur jaune-beige orangée.

Type: Rédoxisol / brunisol rédoxique / Brunisol (sol brun à pseudogley / sol brun plus ou moins marmorisé).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline Acidicline Acidiphile Acidiphile Hygrosciaphile Mésohygrophile Neutrocline Neutrocline à amplitude moyenne Neutronitrophile hygrocline Neutronitrophile hygrocline

Dryoptéris dilaté Gaillet à feuilles rondes Canche flexueuse Myrtille Stellaire des bois Fougère femelle Sanicle d'Europe Laîche des bois

Adenostyle à feuilles d'Alliaire Saxifrage à feuilles rondes

Dryopteris dilatata Galium rotundifolium Deschampsia flexuosa Vaccinium myrtillus Stellaria nemorum Athyrium filix-femina Sanicula europaea Carex sylvatica Adenostyles alliariae Saxifraga rotundifolia

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station M3.1** par le sol; en diffère par la présence importante de Myrtille et la topographie de replat (pente faible à nulle).
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station L3.3** par la position topographique (bas de versant) et la présence de Myrtille; en diffère par le recouvrement important de la strate herbacée et la topographie plus aplanie.
 - Se rapproche de la **station C3.2** par la présence d'espèces mésophiles et la pente générale faible à nulle; en diffère par sa topographie aplanie.
 - Se rapproche de la **station C3.5** par la présence de tâches de Myrtille et la topographie aplanie; en diffère par le sol généralement plus marmorisé. Cependant, ces deux stations sont trés voisines quant à la morphologie et au fonctionnement des sols, et par leur cortège floristique dominé par des espèces mésophiles (mésohygrophiles) et acidiclines. Dans la réalisation d'un guide simplifié, l'ensemble de ces critères pourrait conduire à ne décrire qu'un seul type de station malgré leur appartenance à des lithosystèmes différents.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station assez fréquente mais très localisée sur les bordures du massif (vallées de l'Isère et du Drac). Peu fréquente dans la partie centrale du Vercors, sur dalle de calcaires durs (plateau de Lente).

FONCTIONNEMENT

L'altération (par fragmentation et dissolution) des calcaires marneux libère de **grandes quantités de particules fines** (limons et calcaire actif) qui sont très rapidement décarbonatées.

La richesse en limons induit la formation d'un sol relativement compact, gênant la circulation de l'eau dans le profil, phénomène accentué par la pente faible à nulle.

L'absence de pente ne permet pas de compenser la décarbonatation du profil par drainage vertical : il y a un début d'acidification du sol.

Sol profond, limoneux, à très faible pierrosité :

- ⇒ sol frais, à bonne **réserve en eau**, mais pouvant s'assécher en surface;
- ⇒ milieu chimiquement riche, mais ayant tendance à s'acidifier;
- ⇒ **très bon** enracinement des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique favorable et richesse trophique moyenne

Sol sensible au tassement, à l'assèchement superficiel et à l'acidification. L'hydromorphie est ici trop peu marquée pour avoir des effets indésirables.

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture.
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin et le Hêtre.
 - Essences forestières principales : Epicéa, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Sapin, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de provoquer un assèchement du sol en surface et le dépérissement des semis.
 - éviter le passage trop fréquent d'engins lourds risquant de destructurer le sol.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvaticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55 et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
41.131	Hêtraies à Mélique	9130						

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard supérieur, hygrique, semi-fermée et mésotrophe, à Sapin pectiné, Adénostyle à feuilles d'Alliaire et Fougères (station 5.62M.Es).
 - Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinière mésophile à mésohygrophile à flore acidicline/acidiphile à Laîche des bois et Myrtille éparse sur faible pente du Valanginien ou de l'Hauterivien (station 9).
 - Sud-Isère (Michalet *et al*, 1995) : Sapinière-Hêtraie montagnarde mésohygrique acidicline mésohygrophile sur sol très profond à Véronique à feuilles d'Ortie et Airelle myrtille (station S 34 ahP).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

FD de Lente - "Malatra" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Bas de pente très légèrement valonné.

Altitude: 1290 m

Exposition: nord / nord-ouest

Pente : 10 à 20° Pierrosité : nulle.

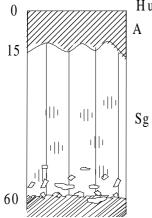
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie régularisée, de 30 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : Strate arbustive : 50-75% 0-10%		nerbacée : -100%
Fagus sylvatica 4 Abies alba + Acer pseudoplatanus Ribes alpinum + Rosa pendulina +	Athyrium filix-femina 2 Prenanthes purpurea 2	Fragaria vesca + Geranium robertianum + Heracleum spondylium + Luzula nivea + Melica uniflora + Milium effusum + Mycelis muralis + Poa nemoralis + Polygonatum verticillatum + Rubus idaeus + Sanicula europaea + Senecio fuschii + Veronica officinalis + Viola riviniana + Fagus sylvatica +

➡ Sol: brunisol rédoxique (sol brun marmorisé)



Humus de type mésomull

A Brun
Structure grumeleuse à subpolyédrique
Texture argileuse
Pierrosité nulle

Beige, avec marmorisations Structure polyédrique Texture argileuse 5% de cailloux à la base du profil

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A													
Sg													

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1*++	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
A											
Sg											

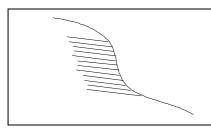
STATION SUBMONTAGNARDE, XÉROPHILE EUTROPHE, SUR SOL SUPERFICIEL CARBONATÉ DE VERSANT ÉRODÉ

Végétation potentielle : Pineraie à Pin sylvestre, Raisin d'Ours et Laser de France

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Calcaires marneux.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard inférieur (et moyen).
 - Série mésophile du Hêtre.

→ TOPOGRAPHIE

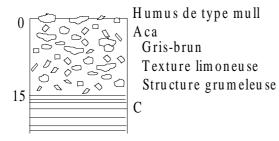


Versant irrégulier.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité **très forte en surface,** sous forme d'affleurements de la roche-mère fortement litée.

⇒ Sol



Sol très peu développé, voir superficiel.

Pierrosité **forte** à **très forte**. Présence de graviers en plaquettes friables, de couleur sombre.

Horizon de surface gris-beige.

Type: rendosol (rendzine).

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Calcicole mésoxérophile
Calcicole xérophile
Neutrocalcicole
Thermoxérophile calcicole
Xérophile
Xérophile à large amplitude
Xérophile calcicole

Germandrée petit-chêne
Laser de France
Laîche glauque
Mélitte à feuilles de Mélisse
Leucanthème vulgaire
Raisin d'ours
Ophrys mouche

Teucrium chamaedrys
Laserpitium gallicum
Carex flacca
Melittis melissophyllum
Leucanthemum vulgare
Arctostaphylos uva-ursi
Ophrys insectifera

- r avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station M4.2** par la pente forte, en diffère par le sol plus superficiel et la végétation plus clairsemée.
 - Se rapproche de la **station M5.1** par la présence possible de Pin sylvestre et les versants souvent érodés; en diffère par l'absence de Chêne pubescent et par la situation géographique (station M5.1 localisée exclusivement sur la bordure est du massif).
- r avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente. Se rencontre essentiellement sur la bordure est du massif.

FONCTIONNEMENT

Le pendage conforme limite la pénétration de l'eau entre les strates de la roche-mère : l'altération (par fragmentation et dissolution) est peu efficace et libère de faibles **quantités de particules fines** (limons et calcaire actif) dont une grande partie est rapidement évacuée dans la pente par les eaux de ruissellement.

La proximité de la roche-mère est une source permanente de calcaire actif, d'où un sol très carbonaté.

Sol superficiel, limoneux, à très forte pierrosité:

- ⇒ sol à **très faible** réserve en eau:
- ⇒ milieu **très carbonaté**, pouvant poser des problèmes de blocages en éléments minéraux;
- ⇒ enracinement **médiocre**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique défavorable et bonne richesse trophique

- Station défavorable à toute sylviculture un tant soit peu intensive.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Pin sylvestre.
 - Essence forestière principale : Pin sylvestre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Hêtre, Erable à feuilles d'obier, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas favoriser le développement du Sapin ou de l'Epicéa, très mal adaptés à ce type de station.
 - Risques d'érosion trés forts : ne pas découvrir le sol.

► CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre Cephalenthero sp.-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Cephalanthero sp.-Fagion sylvaticae Tüxen 55, à la sous-alliance du Cephalanthero-Fagenion Tüxen (55) 58.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.16	Hêtraies sur calcaire	9150

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Commune de Miribel-Lanchâtre- "Chapoteyre" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Pente assez régulière. Versant légèrement valonné.

Altitude: 1000 m Exposition: sud-est Pente: 30 à 40° Pierrosité: très forte.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

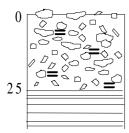
Futaie claire.

⁻ Sud-Isère (Michalet *et al*, 1995) : Pinède sylvestre ou de Pin noir et chênaie pubescente submontagnarde xérique ouverte xérophile sur sol superficiel à Raisin d'Ours et Amélanchier (Ps 21 OXS).

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 25-50%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Pinus sylvestris 3	Juniperus communis 1	Arctostaphylos uva-ursi 2
Acer opalus +	Laburnum anagyroïdes 1	Bromus erectus 1
	Sorbus aria 1	Laserpitium gallicum 1
	Viburnum lantana 1	Astragalus onobrychis +
	Amelanchier ovalis +	Carex flacca +
	Cytisophyllum sessilifolium +	Carex montana +
	Daphne laureola +	Cephalanthera longifolia +
		Coronilla minima +
		Dactylorhyza maculata +
		Gentiana lutea +
		Gymnadenia conopsea +
		Hieracium murorum +
		Hypocrepis comosa +
		Iberis sempervirens +
		Leucanthemum vulgare +
		lotus delortii +
		Melittis melissophyllum +
		Ophrys insectifera +
		Platanthera bifolia +
		Teucrium chamaedrys +
		Fagus sylvatica +
		Quercus pubescens +

► SoL : rendosol (rendzine)



Humus de type dysmull

Aca Gris-brun pâle (10YR6/2) Texture argilo-sableu se Structure subpolyédrique Pierrosité forte (40 à 50% de cailloux)

C Roche-mère se délitant en petites plaquettes puis devenant rapidemant compact.

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
Aca	8.2	7.9	12.4	40	5.3	16.5	12.1	32.4	33.6	As	0.11	7.2	65

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
Aca	13.88	0.48	0.05	0	-	-	0.31		14.72	-	100

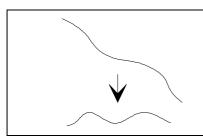
STATION SUBMONTAGNARDE, MÉSOXÉROPHILE EUTROPHE, SUR SOL BRUN PEU PROFOND DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie à Laîche glauque et Orchidées

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Calcaires marneux.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard inférieur et moyen.
 - Série mésophile du Hêtre.

→ TOPOGRAPHIE

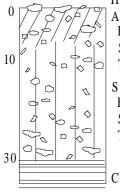


versant légèrement vallonné.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité moyenne à forte.

⇒ Sol



Humus de type mull

Brun

Structure subpolyédrique Texture à tendance limoneuse

Beige

Structure assez compacte Texture à tendance limoneuse Sol de profondeur faible à moyenne.

Profil riche en cailloux.

Horizon supérieur de couleur **brune**.

Type: Brunisol / Calcisol (sol brun plus ou moins carbonaté)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésoxérocalcicole Mésoxérocalcicole Neutrocalcicole Neutrocalcicole Neutrocalcicole Neutrocline Neutrocline à large amplitude Céphalanthère à longues feuilles

Erable à feuilles d'Obier

Gaillet aristé Laîche glauque Sauge glutineuse Sanicle d'Europe

Céphalanthère de Damas

Cephalanthera longifolia

Acer opalus Galium aristatum

Carex flacca Salvia glutinosa Sanicula europaea

Cephalanthera damasonium

- re avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station M4.1** par la pente moyenne à forte, en diffère par le sol plus développé et la végétation franchement forestière.
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station L4.2** par l'ambiance chaude et la pente, en diffère par l'absence d'affleurement d'une dalle calcaire (présence seulement de cailloux et de pierres).
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, présente essentiellement sur la bordure est du massif.

FONCTIONNEMENT

Le pendage conforme limite l'infiltration de l'eau entre les strates de la roche-mère : l'altération (par fragmentation et dissolution) est peu efficace et libère de faibles **quantités de particules fines** (limons et calcaire actif) dont une grande partie est rapidement évacuée dans la pente par les eaux de ruissellement.

La forte pente permet des apports en eau et en particules fines provenant de l'amont.

Sol superficiel, limoneux, à très forte pierrosité:

- ⇒ sol à **faible** réserve en eau, mais à alimentation hydrique possible par le versant;
- ⇒ milieu carbonaté:
- ⇒ enracinement **peu important**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur et moyen, à bilan hydrique défavorable et bonne richesse trophique

- sol peu profond, à faible réserve en eau.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre.
 - Essence forestière principale : Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin sylvestre, Erable à feuilles d'Obier, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas favoriser le développement du Sapin et de l'Epicéa, très mal adaptés à ce type de station.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre Cephalenthero sp.-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Cephalanthero sp.-Fagion sylvaticae Tüxen 55, à la sous-alliance du Cephalanthero-Fagenion Tüxen (55) 58.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
41.16	Hêtraies sur calcaire	9150						

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : Station du montagnard inférieur, mérique, semi-fermée et oligotrophe, à Hêtre, Laîche glauque et Mélitte à feuilles de mélisse (3.33O.H).
 - Sud-Isère (Michalet *et al*, 1995) : Hêtraie et Hêtraie-Sapinière montagnarde mésique neutrocline mésophile sur sol peu profond à Erable à feuilles d'Obier et Pyrole unilatérale.

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Commune de Gresse-en-Vercors - "Berrièves" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE

Pente assez régulière. Versant légèrement valonné.

Altitude: 1170 m Exposition: sud Pente: 30 à 40°

Pierrosité : faible à moyenne.

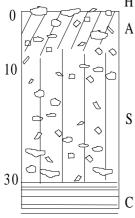
▶ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis en cours de conversion, de 25 m de hauteur dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 5	Abies alba 2	Brachypodium pinnatum 1
Abies alba +	Coronilla emerus 1	Euphorbia amygdaloïdes 1
Acer opalus +	Acer opalus +	Hieracium murorum 1
	Daphne laureola +	Prenanthes purpurea 1
	Fagus sylvatica +	Carex flacca +
	Rosa pendulina +	Cephalanthera damasonium +
		Cephalanthera longifolia +
		Fragaria vesca +
		Galium sylvaticum +
		Mercurialis perennis +
		Phyteuma spicatum +
		Salvia glutinosa +
		Sanicula europaea +
		Solidago virga-aurea +
		Vaccinium myrtillus +
		Viola riviniana +

► SoL : Brunisol (sol brun)



Humus de type mésomull

- A Brun-beige Structure subpolyédrique Texture limono-argileuse 40 % de pierres
- S Beige-jaune Structure à tendance massive Texture limono-argileuse 40 % de pierres

→ ANALYSES

	horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
Ī	A													
	S					·	·							

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A											
S											

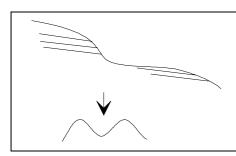
STATION SUPRAMÉDITERRANÉENNE, XÉROTHERMOPHILE EUTROPHE, SUR SOL BRUN CARBONATÉ DE VERSANT

Végétation potentielle : Chênaie à Laîche glauque, Lavande vraie et Sorbier torminal

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Calcaires marneux.
 - Relief de versant.
 - Etage supraméditerranéen.
 - Série supraméditerranéenne occidentale du Chêne pubescent.

→ TOPOGRAPHIE

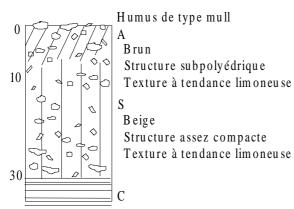


versant vallonné, très souvent érodé.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité faible à moyenne.

⇒ Sol



Sol de profondeur faible à moyenne.

Profil riche en cailloux.

Horizon supérieur de couleur **brune**. Type : **calcisol** / **brunisol** (sol brun plus ou moins carbonaté).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Mésoxérophile calcicole
Mésoxérophile neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocline
Neutrocline
Neutrocline à large amplitude
Thermoxérophile calcicole
Thermoxérophile calcicole
Xérothermophile
Xérothermophile

Carex montana
Carex flacca
Sorbus torminalis
Sanicula europaea
Festuca heterophylla
Rubia peregrina
Melittis melissophyllum
Aphyllanthes monspeliensis
Lavandula vera

Teucrium chamaedrys

Germandrée petit-Chêne
Laîche des montagnes
Laîche glauque
Sorbier torminal
Sanicle d'Europe
Fétuque à feuilles de 2 sortes
Garance voyageuse
Mélitte à feuilles de Mélisse
Aphyllanthe de Montpellier
Lavande vraie

range avec des stations de la même séquence

Se rapproche de la **station M2.1** par la présence possible de Pin sylvestre et les versants souvent érodés; en diffère par la présence de Chêne pubescent et de Buis, et par la situation géographique (station M5.1 localisée exclusivement dans le massif de la Raye).

res avec des stations d'autres séquences

Se rapproche de la **station L5.1** par la flore thermophile latéméditerranéenne, en diffère par la présence de versants souvent érodés, la faible densité du Buis et la présence à la surface du sol de graviers en plaquettes.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, présente exclusivement à l'extrémité sud-ouest du massif (massif de la Raye).

FONCTIONNEMENT

L'altération (par fragmentation et dissolution) est peu efficace et libère de faibles **quantités de particules fines** (limons et calcaire actif) dont une grande partie est rapidement évacuée dans la pente par les eaux de ruissellement.

Du fait de la situation géographique, le climat est chaud et induit une **forte évapotranspiration** : le faible drainage vertical n'élimine pas du profil la totalité des carbonates libérés par la dissolution de la roche-mère.

Sol superficiel, limoneux, à très forte pierrosité :

- ⇒ sol à **faible** réserve en eau;
- ⇒ milieu carbonaté;
- ⇒ enracinement **variable**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du supraméditerranéen, à bilan hydrique défavorable et bonne richesse trophique

- Sol peu profond, à faible réserve en eau.
- Forte teneur en limons, rendant le sol sensible à l'érosion.
- → ELÉMENTS DE GESTION: comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne.
 - Essence forestière principale : Chêne pubescent.
 - Essences forestières d'accompagnement : Hêtre, Alisier torminal, Erable à feuilles d'Obier, Chêne sessile, Erable champêtre.
 - Le Cormier, dont la présence est possible sur ce type de station, reste à rechercher.
 - Recommandations sylvicoles:
 - coupes rases découvrant le sol et favorisant l'érosion déjà importante.
 - débardage dans le sens de la pente favorisant l'érosion par ruissellement.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Quercetalia pubescenti-petraea Klika 33, à l'alliance du Quercion pubescenti-petraea Br.-Bl 32 et à la sous-alliance du Buxo-Quercenion pubescentis (Jackus 60) Rivas-Martinez 72.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE						
Code	Libellé	Code					
41.71	Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées.	-					

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

F.C. de la Baume Cornillane - "Les Chabeylaud" (carte IGN Top 25 n°3137OT)

→ TOPOGRAPHIE

Pente assez régulière. Versant légèrement valonné.

Altitude: 370 m Exposition: nord Pente: 10 à 20°

Pierrosité : faible à nulle.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

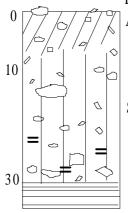
Taillis d'environ 10m de hauteur dominante.

⁻ Diois-Baronnies (Corcket, 2000) : chênaie méditerranéenne xéromésique sur sol stable (C-1/3-XM-3-3).

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 50-75%	Strate herbacée : 50-75%
Quercus pubescens 3	Cornus mas 2	Carex montana 2
Pinus sylvestris 2	Acer campestris 1	Hieracium murorum 1
Acer opalus +	Daphne laureola 1	Melica uniflora 1
Sorbus aria +	Lonicera xylosteum 1	Pulmonaria saccharoides 1
	Amelanchier ovalis +	Rubia peregrina 1
	Coronilla emerus +	Hedera helix 1
	Corylus avellana +	Aphylanthes monspessulanum +
	Juniperus communis +	Briza media +
	Ligustrum vulgare +	Bromus erectus +
	Sorbus aria +	Carex flacca +
	Sorbus torminalis +	Cephalanthera longifolia +
	Viburnum lantana +	Festuca heterophylla +
		Fragaria vesca +
		Helleborus foetidus +
		Lavandula vera +
		Melittis melissophyllum +
		Ornithogalum pyrenaïcum +
		Plathanthera bifolia +
		Poa nemoralis +
		Sanicula europaea +
		Tamus communis +
		Veronica chamaedrys +

► Sol: calcisol (sol brun calcique)



Humus de type mésomull

Brun Structure grumeleuse Texture limoneuse 20 % de pierres

Sca

Beige-jaune

Structure polyédrique grossière

Texture limoneuse

40 % de pierres, trés nombreux graviers en plaquettes

→ ANALYSES

horizon	-	_	mat. org.			% CF	%	%	%	Texture		%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A													
S					·								

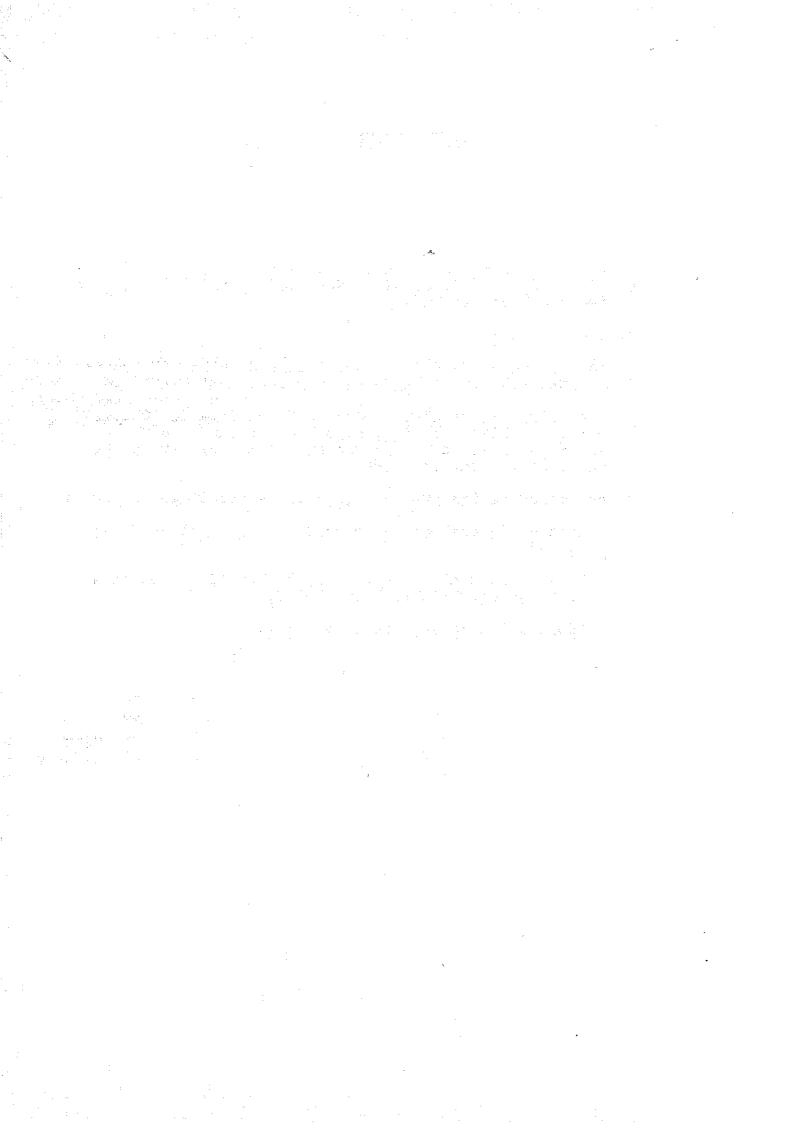
horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A											
S											

Stations sur substrats riches en éléments Siliceux

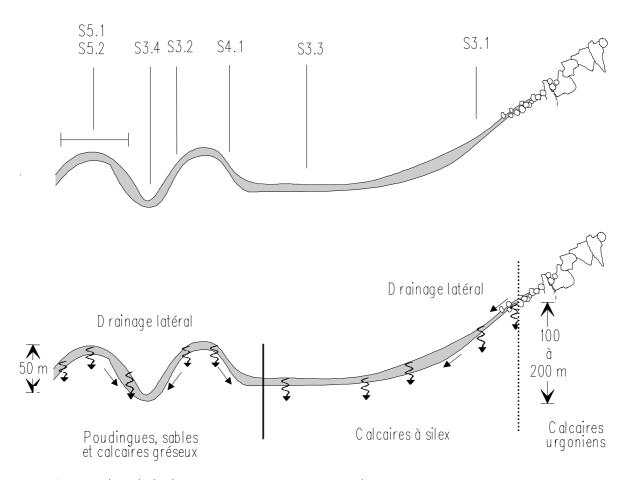
Montagnard S3.1 - Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol à texture grossière de versant (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Mélique uniflore)..... page 187 S3.2 - Station montagnarde, mésophile oligotrophe, sur sol graveleux de butte molassique (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule jaunâtre)...... page 191 S3.3 - Station montagnarde, mésophile oligotrophe, sur sol à texture grossière de replat (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Dryoptéris dilaté)....... page 195 S3.4 - Station montagnarde, mésohygrophile oligotrophe, sur sol sableux (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère aigle)..... page 199 Submontagnard S4.1 - Station submontagnarde, mésoxérophile oligotrophe, sur sol sableux page 203 (Hêtraie à Canche flexueuse et Germandrée scorodoine)..... Collinéen et supraméditerranéen S5.1 - Station supraméditerranéenne, xérothermophile oligotrophe, sur sol sableux (Chênaie à Fétuque hétérophile et Callune vulgaire)..... page 207 S5.2 - Station collinéenne, mésophile oligotrophe, sur sol sableux (Chênaie à

Chèvrefeuille rampant et Fragon).....

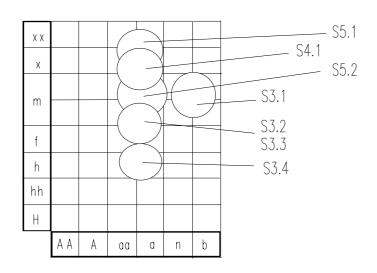
page 211



Stations sur roches mères riches en éléments siliceux



NB: le trait plein indique que les deux sytèmes sont indépendants le trait en pointillé indique une limite entre deux lithosystèmes



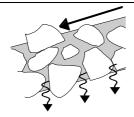
Cette séquence est assez fréquente dans la partie nord du massif.

Le substrat géologique est constitué d'éléments siliceux de faible cohésion (sables), liés entre eux par un ciment calcaire (molasses et poudingues) ou noyés dans une roche calcaire (calcaires à silex).

Cette séquence se caractérise par sa localisation au cœur des synclinaux : les formations géologiques concernées reposent très généralement sur des calcaires durs dont elles ont suivi les phases de plissement.

Leur sensibilité à l'érosion engendre des versants très souvent parcourus de vallons plus ou moins marqués, parallèles à la pente.

FONCTIONNEMENT



La dissolution des ciments calcaires par les acides contenus dans l'eau du sol libère des éléments siliceux fins (argiles) et grossiers (sables, graviers, cailloux).

- ⇒ faibles réserves en carbonates à l'origine de sols relativement acides.
- ⇒ milieu poreux, favorisant, par drainage vertical, la migration d'eau, d'argiles et d'éléments minéraux.
- ⇒ importance de la pente qui permet des apports par drainage latéral.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Bois des Mures (St-Nizier); Gève, bois de Claret (Autrans), Les Narces, bois de Chabaud (Méaudre), ...

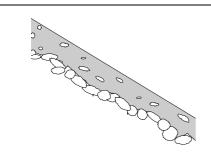
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL À TEXTURE GROSSIÈRE DE VERSANT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Mélique uniflore

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - ™ Calcaires à silex.
 - Relief de versant.
 - Ensemble de l'étage montagnard.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

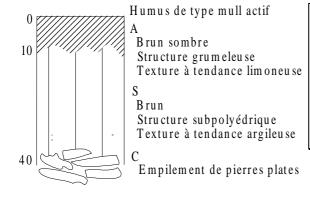


Versant **régulier** avec cependant la présence possible de gradins peu marqués avec affleurements de pierres plates ("lauzes").

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface généralement **faible**. Localement, présence possible de "lauzes".

⇒ Sol



Sol de **profondeur moyenne**.

Pierrosité variable dans le profil. Présence possible de morceaux de **silex** et de **cailloux calcaires**.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type: **brunisol** (sol brun)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline	Gaillet à feuilles rondes	Galium rotundifolium
Acidicline	Luzule des bois	Luzula sylvatica
Acidiphile	Canche flexueuse	Deschampsia flexuosa
Acidiphile	Maïanthème à deux feuilles	Maianthemum bifolium
Acidiphile	Myrtille	Vaccinium myrtillus
Neutrocline à moyenne amplitude	Mélique uniflore	Melica uniflora
Très large amplitude	Muguet de Mai	Convalaria maialis

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station S3.3** par la présence de silex; en diffère par la moindre densité de Myrtille, la richesse en Mélique uniflore, la topographie de versant et la pente marquée.
- avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station C3.4** par la topographie (pente et forme du versant); en diffère par l'absence d'espèces neutronitrophiles et la présence de graviers dans le sol.
 - Se rapproche de la **station F3.1** par la topographie (pente et forme du versant); en diffère par la présence d'espèces acidiphiles et de silex.
- **▶** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, localisée surtout dans la partie nord du massif (St-Nizier, Villard-de-Lans, Autrans, Méaudre). Rare dans le reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère des **particules fines** (limons et argiles) ainsi que des **débris grossiers** sous forme de sables, de graviers et de cailloux non carbonatés (silex).

La forte teneur en éléments grossiers et la pente favorisent le drainage de l'eau et des éléments fins.

La présence dans le profil d'éléments carbonatés, ainsi que la présence fréquente d'une dalle de calcaires durs en amont permettent de compenser en partie la décarbonatation du profil par des apports d'éléments minéraux : l'acidification du sol est donc limitée.

Sol de profondeur moyenne, poreux :

- ⇒ alimentation en eau grâce à la pente;
- ⇒ milieu relativement bien tamponné et à **bonne activité biologique**;
- \Rightarrow **bon** enracinement des arbres.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- Station relativement fertile.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Epicéa, Erable sycomore.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Pas de contraintes stationnelles.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie: la station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE						
Code	Libellé	Code					
41.131	Hêtraies à Mélique	9130					

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Méaudre - "les Narces" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE:

Versant de pente assez régulière.

Altitude: 1430 m. Exposition: est. Pente: 20 à 30°. Pierrosité: nulle.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

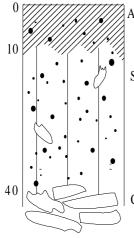
Futaie irrégulière.

► RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 25-50%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 75-100%
Picea abies 3	Acer pseudoplatanus +	Melampyrum nemorosum 2
Fagus sylvatica 2	Fagus sylvatica +	Hordelymus europaeus 1
Acer pseudoplatanus +	Lonicera nigra +	Luzula sylvatica 1
Sorbus aucuparia +	Ribes alpinum +	Sanicula europaea 1
	Sorbus aria +	Veronica urticifolia 1
	Sorbus aucuparia +	Arrhenatherum elatius +
	Sorbus mougeoti +	Aster bellidiastrum +
	Viburnum lantana +	Bromus racemosus +
		Dactylis glomerata +
		Deschampsia flexuosa +
		Fragaria vesca +
		Gentiana lutea +
		Hieracium murorum +
		Phyteuma spicatum +
		Poa nemoralis +
		Prenanthes purpurea +
		Ranunculus nemorosus +
		Solidago virga-aurea +
		Vaccinium myrtillus +
		Abies alba +
		Acer psudoplatanus +

► SOL : brunisol (sol brun)





Gris-brun (10YR 5/2) Structure grumeleuse fine Texture argilo-sableuse 10% de cailloux

Brun clair (10YR 5/3) Structure grum eleu se anguleu se Texture argilo-sableu se 10% de cailloux

C Brun-jaune (10YR 5/4)
Empilement de pierres plates avec un peu de terre fine
Texture argilo-sableuse
80% de cailloux

Nombreux silex dans le profil et à la surface du sol Seuls quelques graviers font effervescence à HCl Racines sur tout le profil

→ ANALYSES

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
A	5.4	4.4	8.1	-	33.3	7.9	7.7	21.0	30.1	AS	0.33	4.7	14
S	6.5	5.4	3.6	-	28.3	19.4	5.0	14.6	32.7	AS	1	2.1	-
S/C	6.0	4.9	2.5	-	31.6	19.8	5.7	15.7	27.2	AS	-	1.4	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
A	13.1	0.67	-	0.38	0.71	0.01	0.27		14.04	15.50	90.6
S	16.5	0.15	0.22	0.05	-	-	0.09		16.96	-	-
S/C	14.5	0.11	0.23	0.12	-	-	0.08		14.92	16.15	92.4

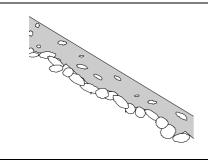
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL GRAVELEUX DE BUTTE MOLASSIQUE

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule jaunâtre

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Molasses et poudingues.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard inférieur et moyen.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

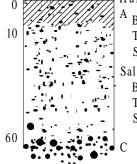


Versant **vallonné** (alternance de croupes et de vallons parallèles à la pente).

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface généralement **faible**, mais présence de nombreux **graviers arrondis** ne faisant pas effervescence à l'acide et dont certain sont de couleur brun-rouge.

⇒ Sol



Humus de type mull peu actif

Brun

Texture à tendance sableuse Structure microgrumeleuse

Sai

Beige

Texture à dominante sableuse Structure microgrumeleuse

Sol profond et assez compact.

Très faible pierrosité dans le profil, mais présence de **nombreux graviers** arrondis.

Horizon supérieur de couleur brune.

Type: brunisol oligosaturé / alocrisol (sol brun acide à sol brun ocreux)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline Acidiphile Acidiphile Acidiphile Acidiphile Mésohygrophile Gaillet à feuilles rondes

Houx

Canche flexueuse Luzule jaunâtre

Myrtille

Fougère femelle

Galium rotundifolium

Ilex aquifolium

Deschampsia flexuosa

Luzula luzulina

Vaccinium myrtillus Athyrium filix-femina

- re avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station S3.3** par la richesse en graviers et la flore acidiphile; en diffère par la topographie vallonnée et la pente moyenne à forte.
- res avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, localisée surtout dans la partie nord du massif (St-Nizier, Villard-de-Lans, Autrans, Méaudre). Rare dans le reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère de **grandes quantités de particules fines** (limons et argiles) ainsi que des débris grossiers sous forme de graviers et de cailloux non carbonatés.

La forte teneur en graviers favorise un léger **lessivage** des argiles qui vont s'accumuler en profondeur, créant un horizon plus compact. La richesse en graviers et la pente permettent cependant l'écoulement des eaux de percolation : **absence d'hydromorphie**. En profondeur, l'eau s'écoule au contact de la roche-mère non altérée ("bed rock").

L'absence de roche-mère calcaire en amont ne permet pas de compenser la décarbonatation du profil par des apports d'éléments minéraux. La faible teneur en carbonates de la roche-mère induit donc une **décalcification** rapide, puis l'**acidification** du sol.

L'amplitude réduite des versants (rarement plus de 100 mètres de dénivelé) ne permet pas la différenciation de plusieurs types de sol : on observe simplement un enrichissement en terre fine en bas de pente, et des sols plus superficiels sur les croupes.

Sol de profondeur variable en fonction de la position topographique, riche en graviers non carbonatés, à forte porosité de surface :

- ⇒ sol à bonne **réserve en eau** du fait de la profondeur du sol;
- ⇒ milieu chimiquement peu tamponné, à activité biologique moyenne;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à faible richesse trophique

Possibilité d'assèchement des horizons de surface en période estivale, pouvant induire un dépérissement des semis.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Bouleau, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa du fait de l'acidification du sol.
 - Ne pas favoriser le développement de l'Erable sycomore, mal adapté à l'acidité du sol.
 - Le Bouleau peut être une essence à favoriser en mélange avec les résineux.
 - Ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de renforcer l'assèchement superficiel du sol.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Luzulo sp.-Fagion sylvaticae Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 54, à la sous-alliance du Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae Lohmeyer in Tüxen 54 (Oberdorfer 57).

Nomenclature "directive habitat":

	EUR 15		
Code	Libellé	Code	
41.112	Hêtraies acidiphiles médio-européennes à Luzule blanchâtre du Luzulo-Fagenion.	9110	

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

St-Nizier du Moucherotte - "Maloroux" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE:

Butte de Poudingue. Altitude : 1200 m. Exposition : ouest. Pente : 10 à 20°.

Pierrosité : nulle. Nombreux graviers arrondis à la surface du sol.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

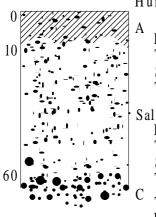
Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 10-25%
Picea abies 4	Abies alba 1	Deschampsia flexuosa 1
	Ilex aquifolium 1	Galium rotundifolium 1
	Fagus sylvatica +	Hieracium murorum 1
	Picea abies +	Prenanthes purpurea 1
	Sorbus mougeoti +	Vaccinium myrtillus 1
		Vaccinium vitis-idaea 1
		Fragaria vesca +
		Luzula luzulina +
		Luzula nivea +
		Melampyrum nemorosum +
		Orthylia secunda +
		Rubus fruticosus +
		Solidago virga-aurea +
		Viola richenbachiana +

Remarque : forte couverture de mousses à la surface du sol.

⇒ SOL : alocrisol (sol brun ocreux)



Humus de type dysmull

Brun clair (10YR 5/3)
Texture argilo-sableuse
Structure microgrum eleuse
Très forte charge an graviers pierre

Très forte charge en graviers; pierro sité inférieure à 5%

Beige foncé (10YR 6/4)

Texture sablo-argileuse Structure microgrumeleuse

Très forte charge en graviers; pierro sité inférieure à 5%

Très forte densité de graviers arrondis ne faisant pas effervescence Difficile de creuser plus bas

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
A	5.0	3.8	5.5	-	5.8	36.1	9.3	19.4	29.4	AS	0.15	3.2	21
							,	17		/-	0.1-0		

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1***	Fe ⁺⁺	K^{+}	H^{+}	S	T	S/T
A	2.50	0.29	0.21	0.32	3.08	0.01	0.22		3.22	6.5	49.5
Sal	0.27	0.09	0.17	0.10	4.15	0.01	0.09		0.62	3.9	15.9

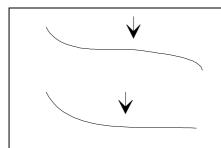
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL À TEXTURE GROSSIÈRE DE REPLAT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Dryoptéris dilaté

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Calcaires à silex.
 - Relief de replat.
 - Ensemble de l'étage montagnard (voire base du subalpin).
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE



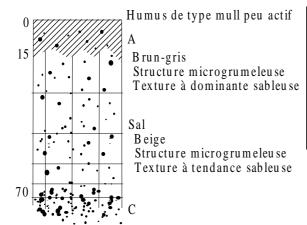
Versant **légèrement vallonné** (alternance de croupes et de vallons peu marqués).

Pente faible à nulle.

Pierrosité de surface généralement **faible**, mais présence de **nombreux silex** (graviers et cailloux).

(La flèche indique la place la plus probable de la station)

⇒ Sol



Sol **profond** et assez **compact**.

Forte pierrosité dans le profil (nombreux graviers de silex).

Horizon supérieur de couleur brune.

Type: brunisol oligosaturé / Alocrisol (sol brun acide à sol brun ocreux)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline
Acidicline mésohygrophile
Acidiphile
Acidiphile
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile

Gaillet à feuilles rondes
Dryptéris dilaté
Canche flexueuse
Myrtille
Adénostyle à feuille d'Alliaire
Stellaire des bois

Galium rotundifolium Dryopteris dilatata Deschampsia flexuosa Vaccinium myrtillus Adenostyles alliariae Stellaria nemorum

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station S3.1** par la présence de silex; en diffère par la pente faible à nulle, le caractère franchement acidiphile et la présence d'espèces mésohygrophiles.
- s avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station C3.5** par la situation topographique de bas de pente ou de replat; en diffère par la présence de silex à la surface du sol et par la flore franchement acidiphile.
 - Se rapproche de la **station G3.1** par la situation topographique de pente faible et la flore acidiphile; en diffère par la présence d'espèces mésohygrophiles (Fougère femelle, Dryoptèris dilaté, ...).
- ► RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station assez fréquente dans la partie nord du massif (St-Nizier, Villard-de-Lans, Autrans, Méaudre), ainsi que, très localement, à l'extémité sud du massif (Fond de Vassieux, F.C. de Die, F.C. de Marignac, ...) sur les calcaires urgoniens à silex. Rare dans le reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère des **particules fines** (limons et argiles) ainsi que des **débris grossiers** sous forme de sables, de graviers et de cailloux non carbonatés (silex).

La pente faible et la richesse en éléments grossiers favorisent le **lessivage** des éléments fins qui s'accumulent dans le bas du profil. La forte teneur en sables grossiers permet cependant à l'eau de s'écouler, ce qui explique l'absence de phénomènes d'oxydoréduction.

La position topographique de replat ne permet pas de compenser la décarbonatation du profil par des apports d'éléments minéraux provenant de l'amont. La faible teneur en carbonates induit donc une **décalcification** rapide, puis l'**acidification** du sol.

Sol profond, poreux, :

- ⇒ sol frais, à **bonne réserve en eau**;
- ⇒ milieu chimiquement peu tamponné, à faible activité biologique;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à faible richesse trophique

- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin, le Hêtre, l'Erable sycomore.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Epicéa
 - Essences forestières d'accompagnement : Bouleau, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa du fait de l'acidification du sol.
 - Ne pas favoriser le développement de l'Erable sycomore, mal adapté à l'acidité du sol.
 - Le Bouleau peut être une essence à favoriser en mélange avec les résineux.
 - Ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de renforcer l'assèchement superficiel du sol.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Luzulo sp.-Fagion sylvaticae Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 54, à la sous-alliance du Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae Lohmeyer in Tüxen 54 (Oberdorfer 57).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.112	Hêtraies acidiphiles médio-européennes à Luzule blanchâtre du Luzulo-Fagenion.	9110

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard supérieur, perhygrique, semi-fermée et oligotrophe, à Epicéa commun, Blechnie en épi et Dryoptéris dilaté (5.63O.P).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Méaudre - "les Narces" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Sommet de croupe. Altitude : 1440 m. Exposition : ouest. Pente : 0 à 10°. Pierrosité : nulle.

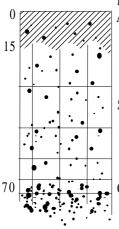
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente: 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 75-100%
Picea abies 4	Abies alba +	Stellaria nemorum 2
	Acer pseudoplatanus +	Adenostyles alliariae 1
	Fagus sylvatica +	Athyrium filix-femina 1
	Sorbus aucuparia +	Cicerbita alpina 1
	_	Deschampsia flexuosa 1
		Dryopteris dilatata 1
		Hordelymus europaeus 1
		Lamiastrum galeobdolon 1
		Melica uniflora 1
		Prenanthes purpurea 1
		Rubus fruticosus 1
		Rubus idaeus 1
		Vaccinium myrtillus 1
		Epilobium montanum +
		Galium odoratum +
		Galium rotundifolium +
		Hieracium murorum +
		Luzula sylvatica +
		Melica nutans +
		Milium effusum +
		Phyteuma spicatum +
		Silene dioica +
		Vicia sepium +

→ SoL : Alocrisol (sol brun ocreux)



Humus de type oligomull

Gris-brun pâle (10YR 6/2) Structure microgrumeleuse fine Texture sablo-argileuse

Très forte charge en graviers; 10% de pierres

Beige (10YR 7/4)

Structure grumeleuse, à faible cohésion

Texture argilo-sableuse

Très forte charge en graviers; 10% de pierres

Beige (10YR 7/4)

Structure microgrumeleuse, voire particulaire

Texture argilo-sableuse

Nombreux fantôme sableux de roche-mère

Nombreux graviers siliceux dans le profil et à la surface du sol Racines localisées dans les 10 premiers centimètres

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	4.4	3.4	3.9	-	31.0	22.9	9.6	16.4	20.2	Sa	0.13	2.2	17
Sal	4.6	3.7	0.7	-	29.7	16.9	7.0	14.9	31.4	AS	-	0.42	-
С	4.7	3.7	0.6	-	24.0	15.2	6.7	13.4	40.6	As	ı	0.36	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	0.88	0.15	0.07	0.27	2.54	0.01	0.13		1.23	3.35	36.7
Sal	0.30	0.07	0.06	0.17	3.21	-	0.07		0.50	4.33	11.5
С	1.43	0.22	0.07	0.06	10.37	-	0.24		1.96	9.75	20.1

STATION MONTAGNARDE, MÉSOHYGROPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL SABLEUX

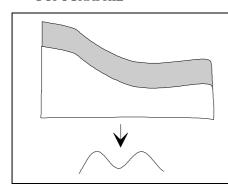
Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Fougère aigle

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Molasses, sables et calcaires gréseux.
- Relief de versant.
- Etage montagnard inférieur.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

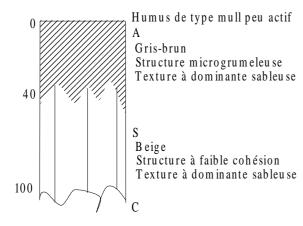


Versant vallonné (alternance de croupes et de vallons marqués, parallèles à la pente), généralement en bas de pente ou en exposition froide.

Pente généralement faible à movenne.

Pierrosité de surface très faible à nulle.

⇒ Sol



Sol **profond**, sableux.

Très faible pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de couleur brun-gris.

Type : **Brunisol oligosaturé** / **Brunisol rédoxique** (sol brun acide / sol brun plus ou moins marmorisé).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline mésophile Acidicline mésophile Acidiphile Acidiphile à large amplitude Acidiphile, forts contrastes hydriques Forts contrastes hydriques Mésohygrophile

Gaillet à feuilles rondes Luzule pileuse Myrtille Fougère aigle Molinie bleue Laîche glauque Fougère femelle

Galium rotundifolium Luzula pilosa Vaccinium myrtillus Pteridium aquilinum Molinia caerulea Carex flacca Athyrium filix-femina

range avec des stations de la même séquence

Se rapproche de la **station S4.1** par la flore acidiphile et la texture sableuse du sol; en diffère par la présence d'espèces mésohygrophiles.

avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station rare, très localisée (La Chapelle-en-Vercors, Bois de l'Allier, Méaudres). Absente dans le reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère des **particules fines** (limons et argiles) ainsi que des **débris grossiers** sous forme de sables.

La pente faible et la richesse en sables favorisent le **lessivage** des éléments fins qui s'accumulent dans les parties basses : les phénomènes d'oxydo-réduction ne sont présents qu'en bas de versant, lorsque la pente est faible.

La faible teneur en carbonates de la roche-mère induit une **acidification** rapide du profil.

Sol profond, poreux, :

- ⇒ sol à bonne alimentation hydrique, malgrés la texture sableuse, du fait de suintements au niveau de la roche-mère;
- ⇒ milieu chimiquement pauvre, peu tamponné et à **activité biologique moyenne**;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur, à bilan hydrique favorable et à faible richesse trophique

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Pin sylvestre, Hêtre, Sapin, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Bouleau, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa du fait de l'acidification du sol.
 - Ne pas favoriser le développement de l'Erable sycomore, mal adapté à l'acidité du sol.
 - Le Bouleau peut prendre la place du Hêtre, en mélange avec les résineux.
 - Ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de renforcer l'assèchement superficiel du sol.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Luzulo sp.-Fagion sylvaticae Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 54, à la sous-alliance du Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae Lohmeyer in Tüxen 54 (Oberdorfer 57).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE								
Code	Libellé	Code							
41.112	Hêtraies acidiphiles médio-européennes à Luzule blanchâtre du Luzulo-Fagenion.	9110							

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

Remarque : il est possible de rattacher à cette station la Pineraie à Molinie décrite par C. Faure (1968) et située sur la commune de La Chapelle-en-Vercors.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

La Chapelle-en-Vercors - "Campaloup" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ TOPOGRAPHIE:

Bas de versant. Altitude: 830 m. Exposition: ouest. Pente: 10 à 20°. Pierrosité: nulle.

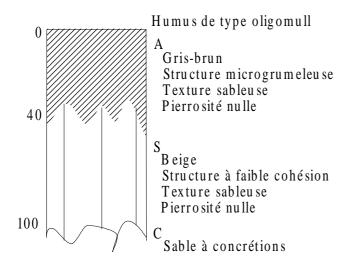
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 75-100%
Fagus sylvatica 3	Abies alba 1	Rubus fruticosus 2
Abies alba 2	Corylus avellana +	Athyrium filix-femina 1
Fraxinus excelcior 2	Crataegus monogyna +	Galium odoratum 1
Populus tremula +	Fagus sylvatica +	Luzula forsteri 1
Picea abies +	Lonicera xylosteum +	Vaccinium myrtillus 1
	Picea abies +	Brachypodium sylvaticum +
		Epilobium montanum +
		Galium rotundifolium +
		Hyperycum montanum +
		Luzula nivea +
		Luzula sylvatica +
		Molinia caerulea +
		Oxalis acetosella +
		Paris quadrifolia +
		Pteridium aquilinum +

➡ SOL : brunisol oligosaturé (sol brun acide)



horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A													
S													

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1***	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A											
S											

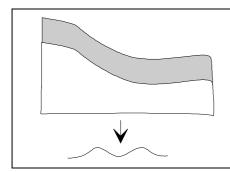
STATION SUBMONTAGNARDE, MÉSOXÉROPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL SABLEUX

Végétation potentielle : Hêtraie à Canche flexueuse et Germandrée scorodoine

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Sables et calcaires gréseux.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard inférieur.
 - Série mésophile du Hêtre.

→ TOPOGRAPHIE

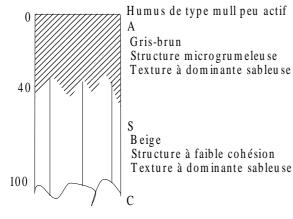


Versant légèrement **vallonné** (alternance de croupes et de vallons peu marqués, parallèles à la pente), généralement en **exposition chaude**.

Pente variable (généralement faible à moyenne).

Pierrosité de surface très faible à nulle.

⇒ Sol



Sol **profond**, sableux.

Très faible pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de couleur brun-gris.

Type: **Brunisol oligosaturé** / **Alocrisol** (sol brun acide à sol brun ocreux)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline Gaillet à feuilles rondes Galium rotundifolium
Acidiphile Canche flexueuse Deschampsia flexuosa
Acidiphile Germandrée scorodoine Teucrium scorodonia
Acidiphile à large amplitude Fougère aigle Vaccinium myrtillus
Pteridium aquilinum

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station S3.4** par la flore acidiphile et la texture sableuse du sol; en diffère par l'absence d'espèces mésohygrophiles.
- avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station rare, très localisée (La Chapelle-en-Vercors, Bois de l'Allier, le Chaffal). Absente dans le reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère des **particules fines** (limons et argiles) ainsi que des **débris grossiers** sous forme de sables.

La pente et la richesse en sables favorisent le **drainage latéral et vertical** des eaux de percolation.

La faible teneur en carbonates de la roche-mère induit une **acidification** rapide du profil.

Sol profond, poreux,:

- ⇒ sol à faible **réserve en eau**, du fait de la pente et de la texture sableuse.
- ⇒ milieu chimiquement pauvre, peu tamponné et à activité biologique médiocre;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard inférieur, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

- Possibilité d'assèchement de l'horizon de surface en période estivale.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Hêtre.
 - Essence forestière principale : Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Chêne sessile, Bouleau, Pin sylvestre, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les peuplements purs d'Epicéa du fait de l'acidification du sol.
 - Ne pas favoriser le développement de l'Erable sycomore et du Sapin, mal adaptés à l'acidité du sol.
 - Le Bouleau peut prendre la place du Hêtre, en mélange avec les résineux.
 - Ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de renforcer l'assèchement superficiel du sol.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Luzulo sp.-Fagion sylvaticae Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 54, à la sous-alliance du Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae Lohmeyer in Tüxen 54 (Oberdorfer 57).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.112	Hêtraies acidiphiles médio-européennes à Luzule blanchâtre du Luzulo-Fagenion.	9110

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

La Chapelle-en-Vercors - "Campaloup" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

→ Topographie:

Versant légèrement valonné.

Altitude: 840 m. Exposition: est. Pente: 20 à 30°. Pierrosité: nulle.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

→ Relevé de végétation

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 75-100%
Fagus sylvatica 4	Fagus sylvatica 1	Deschampsia flexuosa 2
Picea abies +		Vaccinium muyrtillus 1
		Pteridium aquilinum 1
		Calluna vulgaris +
		Cephalanthera longifolia +
		Galium rotundifolium +
		Hieracium murorum +
		Luzula nivea +
		Neottia nidus-avis +
		Orthylia secunda +
		Prenanthes purpurea +
		Polypodium vulgare +
		Teucrium scorodonia +
		Abies alba +
		Fagus sylvatica +
		Picea abies +

➡ SoL : alocrisol (sol ocreux)

0 3

Humus de type dysmull

A Gris trés foncé (10YR 3/1); texture sableuse Structure microgrumeleuse

E Gris-brun pâle (10YR 6/2); texture sableuse Structure microgrumeleuse

Εh

Brun-clair (10YR 5/3); texture sableuse Structure microgrumeleuse

Sal Beige (10YR 7/4); texture sableuse Structure à faible cohésion

Sables grossiers à concrétions Restes de fantômes de cailloux

Pierro sité inférieure à 5% sur tout le profil

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
A	4.1	3.2	12.2	-	63.7	15.6	2.8	7.3	10.5	S	0.32	7.1	22
Е	4.3	3.3	2.5	-	58.9	21.7	4.7	8.4	6.3	S	-	1.4	-
Eh	4.3	3.5	1.8	-	58.7	19.8	4.9	8.3	8.2	S	-	1.0	-
Sal	5.0	4.3	1.0	-	56.1	23.0	5.8	9.1	5.8	S	-	0.6	ı
С	5.1	4.5	0.3	-	56.4	22.8	5.5	9.3	5.9	S	-	-	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A	1.80	0.25	0.14	0.21	0.49	0.04	0.62	ı	2.81	4.76	59.0
Е	0.13	0.04	0.11	0.01	1.11	0.05	0.07	ı	0.35	2.05	17.1
Eh	0.09	0.02	0.01	0.01	1.52	0.08	0.05	ı	0.17	2.48	6.8
Sal	0.05	-	1	-	0.89	-	0.02	-	0.07	1.40	5.0
С	0.03	-	-	-	0.36	-	0.01	-	0.04	1.07	3.7

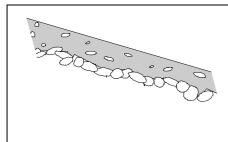
STATION SUPRAMÉDITERRANÉENNE, XÉROTHERMOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL SABLEUX

Végétation potentielle : Chênaie à Fétuque hétérophile et Callune vulgaire

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Calcaires gréseux.
 - Relief de versant.
 - Etages collinéen ou supraméditerranéen.
 - Série supraméditerranéenne de la Chênaie pubescente.

➡ TOPOGRAPHIE

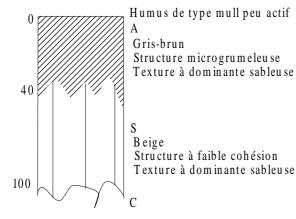


Versant vallonné (alternance de croupes et de vallons peu marqués, parallèles à la pente), généralement en exposition chaude.

Pente variable (généralement moyenne à forte).

Pierrosité de surface **très faible** (présence possible de quelques affleurements, avec des pierres en cours d'altération, ayant une légère effervescence).

⇒ Sol



Sol de **profondeur moyenne**

Faible pierrosité dans le profil : présence possible de quelques pierres ayant un aspect "granuleux" et pouvant avoir une légère effervescence à HCl.

Horizon supérieur de couleur brun-gris.

Type: brunisol oligosaturé (sol brun acide).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile Acidiphile à large amplitude Acidiphile à large amplitude Acidiphile mésoxérophile Neutrocline à large amplitude Canche flexueuse
Callune vulgaire
Fougère aigle
Flouve odorante
Fétuque à feuilles de 2 sortes

Deschampsia flexuosa Calluna vulgaris Pteridium aquilinum Anthoxanthum odoratum Festuca heterophilla

<u>Remarque</u>: liste produite sur la base de seulement deux relevés, ce qui nécessite certaines précautions dans son utilisation.

range avec des stations de la même séquence

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station rare, présente essentiellement dans la partie sud du massif (plateau du Savel, le Chaffal). Absente du reste du Vercors.

FONCTIONNEMENT

L'altération par dissolution des ciments calcaires libère de **grandes quantités de particules fines** (limons et argiles). La forte teneur en sables favorise le drainage rapide de l'eau et des éléments fins.

La faible teneur en carbonates induit une **décalcification** plus ou moins rapide du sol en fonction de la proximité de la roche-mère. Lorsque celle-ci affleure, il est même possible de trouver localement une flore à tendance calcicole.

Sol moyennement profond, très poreux :

- ⇒ faible **réserve en eau**,;
- ⇒ milieu chimiquement pauvre, peu tamponné et à activité biologique médiocre;
- ⇒ enracinement **moyen**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station chaude de basse altitude (collinéen et supraméditerranéen), à bilan hydrique défavorable et à faible richesse minérale

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Chêne pubescent.
 - Essence forestière principale : Chêne pubescent.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin sylvestre, Châtaigner, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Cette station correspond à d'anciens pâturages en cours de recolonisation. Du fait de la faible productivité forestière, un maintien des milieux ouverts est peut être à préconiser.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvaticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Quercetalia pubescenti-petraea Klika 33, à l'alliance du Quercion pubescenti-petraea Br.-Bl 32 et à la sous-alliance du Buxo-Quercenion pubescentis (Jackus 60) Rivas-Martinez 72.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE						
Code	Libellé	Code					
41.712	Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées.	-					

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Gigors - "vallon de St-Pancrasse" (carte IGN Top 25 n°3137OT)

→ TOPOGRAPHIE

Versant très légèrement valonné.

Altitude: 570 m Exposition: nord-est Pente: 10 à 20°

Pierrosité: rares affleurements.

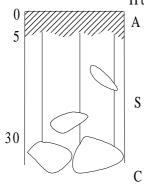
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis d'environ 10 m de hauteru dominante.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION (NON EXHAUSTIF)

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée: 75-100%
Quercus pubescens 3	Buxus sempervirens 2	Festuca heterophylla 2
Pinus sylvestris +	Cytisus sessilifolius 2	Bromus erectus 1
Sorbus aria +	Juniperus communis 1	Fragaria viridis 1
	Amelanchier ovalis +	Rubia peregrina 1
	Crataegus monogyna +	Veronica chamaedrys 1
	Lonicera xylosteum +	Aphyllanthes monspeliensis +
	Viburnum lantana +	Asplenium adiantum-nigrum +
		Asplenium trichomanes +
		Briza media +
		Calluna vulgaris +
		Cephalanthera longifolia +
		Deschampsia flexuosa +
		Helleborus foetidus +
		Hieracium murorum +

➡ Sol: brunisol oligosaturé (sol brun acide)



Humus de type oligomull

A Gris-brun
Structure microgrumeleuse
Texture sableuse
10% de cailloux

Beige Structure particulaire Texture sableuse 10 % de cailloux

Roche mère = calcaire gréseux (trés faible effervescence à la cassure)

horizon	_	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N
A													
S													

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
A											
S											

STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL SABLEUX

Végétation potentielle : Chênaie à Chèvrefeuille rampant et Fragon

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Sables et calcaires gréseux.
 - Relief généralement raviné (alternance de croupes et de vallons marqués)
 - Etage collinéen.
 - Série de la Chênaie à Charme.

➡ TOPOGRAPHIE

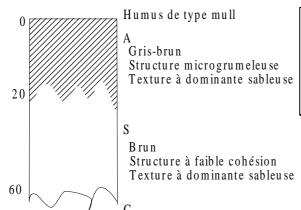
Versant de faible amplitude ou replat.

Pente variable (généralement moyenne à faible).

Pierrosité de surface **très faible à nulle**.



⇒ Sol



Sol **profond** et **filtrant**, très facile à creuser.

Très faible pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de couleur brun-gris.

Type: brunisol oligosaturé (sol brun acide).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES, les plus fréquentes)

Acidicline mésophile Acidiphile Acidiphile Acidiphile à large amplitude Neutrocline à large amplitude Neutrocline mésophile

Chèvrefeuille rampant Canche flexueuse Fougère aigle Châtaigner Fragon Tamier commun Lonicera peryclimenum Deschampsia flexuosa Pteridium aquilinum Castanea sativa Ruscus aculeatus Tamus communis

re avec des stations de la même séquence

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station très peu fréquente, présente essentiellement sur les contreforts du Royans et dans la partie sud du massif (plateau du Savel).

FONCTIONNEMENT

L'altération de la roche-mère libère de **grandes quantités de sables** qui favorisent le drainage latéral de l'eau et des éléments fins.

La faible teneur en carbonates induit une **décalcification** plus ou moins rapide du sol. La position topographique de bas de versant permet de collecter les eaux de ruissellement provenant de l'amont, ce qui peut expliquer le relief souvent raviné. L'acidification du milieu est freinée par les apports provenant des milieux carbonatés situés en amont.

Sol profond, poreux:

- ⇒ sol frais mais à faible **réserve en eau**;
- ⇒ milieu chimiquement pauvre, peu tamponné et à **activité biologique moyenne**;
- ⇒ **très bon** enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

- Possibilité d'assèchement de l'horizon de surface en période estivale.
- ► ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Chêne sessile.
 - Essences forestières principales : Chêne sessile, Châtaigner.
 - Essences forestières d'accompagnement : Pin sylvestre, Bouleau, Hêtre, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses risquant de découvrir le milieu, ce qui éliminerait l'ambiance forestière et assècherait la partie superficielle du sol.
 - Eviter les coupes à blanc, pouvant réduire la protection du sol et renforcer le ravinement le long des pentes.
 - Limiter l'introduction de l'Epicéa.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Quercetalia robori-petraea Tüxen 31, à l'alliance du Quercion robori-petraea Br.-Bl 32 et à la sous-alliance du Quercenion robori-petraea (Br.-Bl 32) Rivas-Martinez 82.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.27	Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles.	-

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : station du submontagnard, mésique, trés fermée et eutrophe, à Châtaigner, Lamier jaune et Fougère mâle (2.35E.Ch).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

St-Martin-le-Colonel - "les Sables" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ Topographie:

Petite croupe érodée. Altitude : 410 m.

Exposition: nord-ouest.

Pente : 10 à 20°. Pierrosité : nulle.

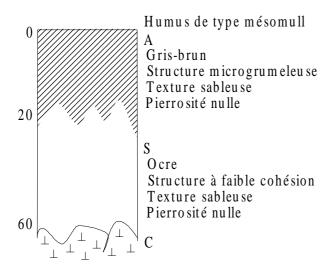
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

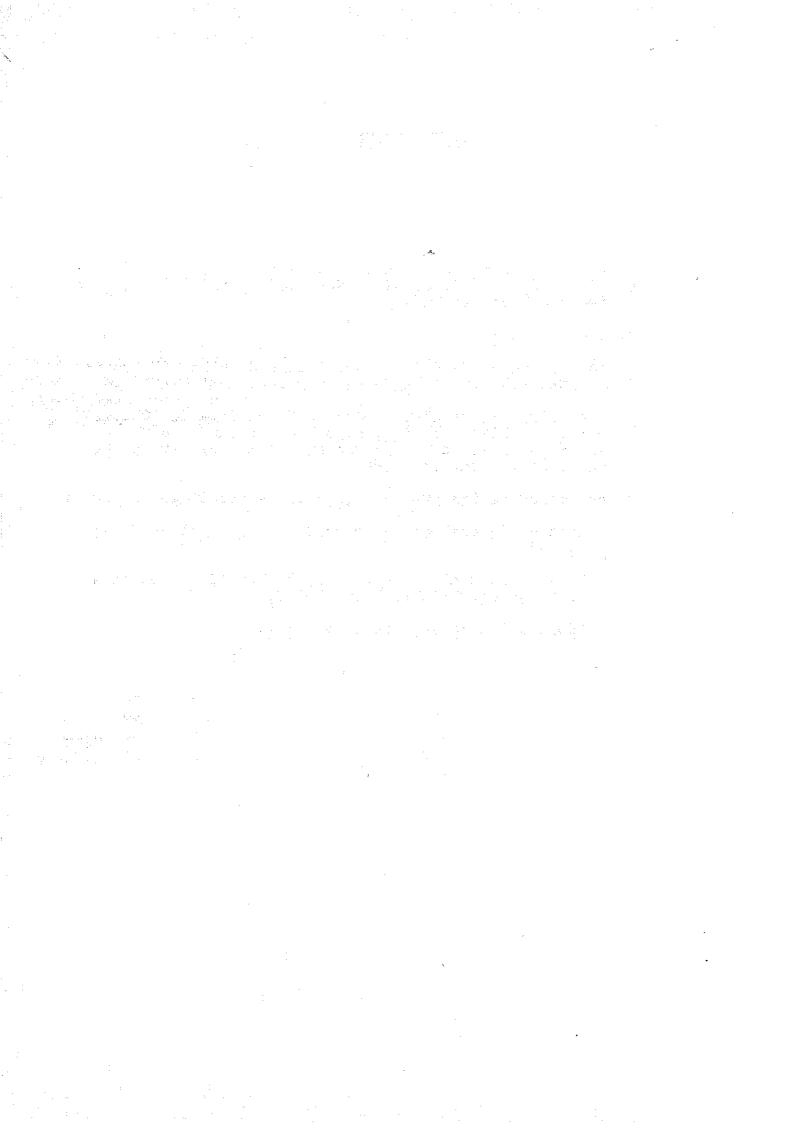
Strate arborescente : 75-100%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée: 75-100%
Castanea sativa 3	Lonicera xylosteum 1	Festuca heterophylla 1
Fagus sylvatica 3	Ruscus aculeatus 1	Luzula nivea 1
Carpinus betulus 2	Corylus avellana +	Polystichum setiferum 1
Acer opalus +	Crataegus monogyna +	Pteridium aquilinum 1
Fraxinus excelcior +	Daphne laureola +	Carex sylvatica +
Quercus sessiliflora +	Fagus sylvatica +	Fragaria vesca +
Picea abies +	Ilex aquifolium +	Hedera helix +
	Sorbus aria +	Luzula forsteri +
		Melica uniflora +
		Rubus fruticosus +
		Solidago virga-aurea +
		Tamus communis +
		Viola riviniana +
		Fraxinus excelsior 2
		Quercus sessiliflora +

➡ Sol: brunisol oligosaturé (sol brun acide)



horizon	_	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N
A													
S													

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
Α											
S											

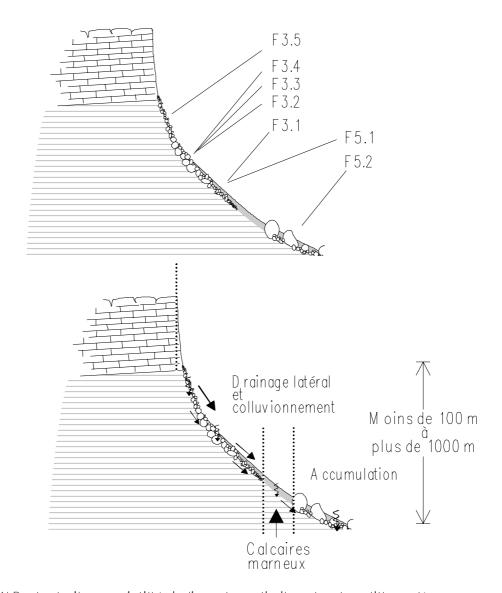


Stations de versant sous \mathbf{F} alaise ou barre rocheuse

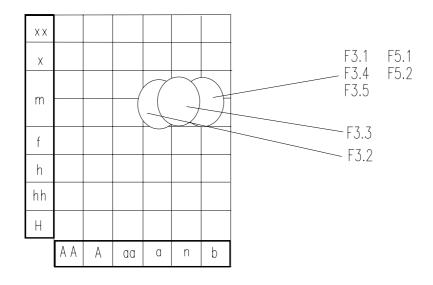
Montagnard

F3.1 - Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol plus carbonaté de versant d'éboulis fins atterris (Hêtraie-Sag Epipactis et Actée en épi),	inière à
F3.2 – Station abyssale, mésophile oligotrophe, sur sol humifè grossier (Pineraie à Pins à crochets à Airelle rouge et Sesle	222
F3.3 - Station montagnarde, mésophile mésotrophe, sur sol hu versant d'éboulis grossier plus ou moins atterri (Hêtraie Polystics et Moehringie mousse)	-Sapinière à
F3.4 - Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol humi d'éboulis grossier (Erablaie à Polystics et Scolopendre)	
F3.5 - Station montagnarde, mésophile eutrophe, sur sol humi fin non stabilisé de pied de falaise (Hêtraie-Erablaie à Fra	
Collinéen et supraméditerranéen	
F5.1 - Station collinéenne, mésophile eutrophe, sur sol humifè d'éboulis atterri (Chênaie-Charmaie à Frêne et Tilleul à la	
F5.2 - Station collinéenne, mésophile eutrophe, sur colluvium replat ou de bas de versant (Chênaie-Charmaie à Cardam sept follioles et Laîche digitée)	ines à cinq et

STATIONS SOUS FALAISES OU BARRES ROCHEUSES



NB: les traits en pointillés indiquent une limite entre deux lithosystèmes



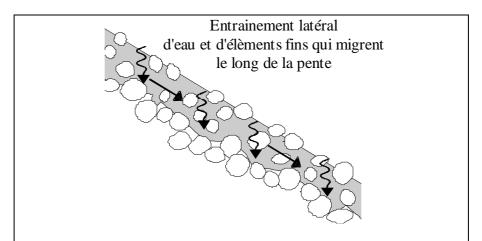
Cette séquence est assez fréquente. Elle se localise sur les bordures du massif, ainsi que dans la partie centrale du Vercors.

L'amplitude altitudinale couvre surtout les étages montagnard et collinéen.

Le substrat géologique correspond à des éboulis plus ou moins grossiers de calcaires durs (Urgonien et Tithonique) mélangés à des éléments fins transportés le long des pentes (colluvions).

Cette séquence se caractérise par des versants de pentes moyennes à fortes et de forme "réglée".

FONCTIONNEMENT



La pierrosité et/ou la structure grumeleuse induite par le colluvionnement induisent une forte porosité permettant une infiltration rapide des eaux de percolation.

La porosité importante induit une forte activité biologique du sol, à l'origine d'une bonne minéralisation de la matière organique.

La richesse en éléments carbonatés est à l'origine d'un milieu tamponné, riche.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Bordures est (le Gua, Gresse-en-Vercors, St-Paul-de-Varces,...) et ouest (Noyarey, St-Nizier, La Rivière, ...) du massif, ainsi que partie centrale (rive droite de la vallée de la Vernaison, gorges de la Bourne, ...).

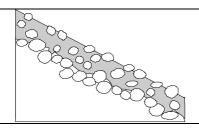
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL PLUS OU MOINS CARBONATÉ DE VERSANT D'ÉBOULIS FINS ATTERRIS

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Epipactis et Actée en épi

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - [™] Colluvium.
 - Relief de versant sous falaise.
 - Etage montagnard.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

➡ TOPOGRAPHIE

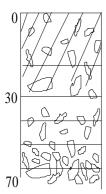


Versant généralement réglé.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface moyenne à forte.

⇒ Sol



Humus de type mull

Brun foncé Structure grumeleuse Texture à tendance argileuse

S Brun Structure légèrement anguleuse Texture riche en graviers Sol caillouteux.

Forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de **couleur brune** plus ou moins sombre.

Type: **Rendisol** / **colluviosol** (rendzine brunifiée à sol brun colluvial).

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline
Calcicole mésoxérophile
Horizon humifère
Hygrosciaphile nitrophile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutroclacicole
Neutroclacicole
Neutroclacicole
Neutroclacicole
Neutrocline à large amplitude
Neutrocline à large amplitude
Xérocalcicole

Gaillet à feuilles rondes
Epipactis pourpre noirâtre
Pyrole unilatérale
Actée en épi
Gaillet aristé
Géranium noueux
Gesse printanière
Mélampyre des bois
Mercuriale perenne
Epipactis à feuilles larges
Laîche digitée
Seslérie blanchâtre

Galium rotundifolium
Epipactis atrorubens
Orthylia secunda
Actaea spicata
Galium aristatum
Geranium nodosum
Lathyrus vernus
Melampyrum nemorosum
Mercurialis perennis
Epipactis helleborine
Carex digitata
Sesleria albicans

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station F3.3** par la topographie de versant et la pierrosité; en diffère par la couleur brune du sol et la forme réglée du versant.
- range avec des stations d'autres séquences
 - Se rapproche de la **station C3.4** par la topographie de versant réglé; en diffère par l'absence d'espèces neutronitrophiles (Séneçon de Fuchs, Achillée à grandes feuilles, ...) et la pierrosité du sol.
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station fréquente sur l'ensemble du massif et de ses bordures.

FONCTIONNEMENT

La situation topographique de versant sous falaise et la pente induisent une alimentation en eau (drainage latéral) et en éléments fins (colluvionnement) : la redistribution des éléments minéraux compense les exportations, ce qui maintien un bon niveau de richesse minérale.

La pente favorise le **drainage latéral**, limitant les excès d'eau dans le sol.

Les caractéristiques physiques du sol (texture et structure) sont à l'origine d'une **forte porosité** et d'un **milieu bien aéré**.

Sol relativement profond et poreux :

- ⇒ **bonne activité biologique** édaphique, et donc bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux.
- ⇒ **bonne alimentation en eau** due à la pente, avec cependant une réserve utile assez limitée du fait de la pierrosité.
- ⇒ enracinement correcte des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Erable sycomore, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Station très fertile ne présentant aucune contrainte particulière.
 - Dans certaines zones au sud du massif, un envahissement par le Buis est possible.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du-Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55 et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE						
Code	Libellé	Code					
41.1311	Hêtraies calciclines à Mélique	9130					

[™] Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard inférieur, mésohygrique, semifermée et mésotrophe, à Hêtre, Lierre et Mercuriale pérenne (3.43M.H).
- Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinière mésophile à flore neutrocalcicline à neutrocalcicole, à Mélique uniflore et Gesse printanière, sur colluvions de forte pente (station 7).

EXEMPLE TYPE

► LOCALISATION

Rousset - "route forestière de la Coche" (carte IGN Top 25 n°3236OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Versant sur éboulis atterri (colluvium).

Altitude: 1120 m Exposition: nord-ouest

Pente: $30 à 40^{\circ}$

Pierrosité : moyenne (cailloux et petis blocs < m).

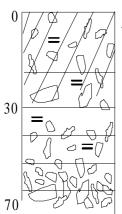
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 75-100%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 10-25%
Fagus sylvatica 4	Buxus sempervirens 2	Mercurialis perennis 2
Abies alba 2	Abies alba 1	Euphorbia amygdaloides 1
	Acer pseudoplatanus +	Galium odoratum 1
	Daphne laureola +	Hieracium murorum 1
	Fagus sylvatica +	Lamiastrum galeobdolon 1
	Lonicera xylosteum +	Lathyrus vernus 1
	Picea abies +	Polygonatum verticillatum 1
	Ribes alpina +	Prenanthes purpurea 1
		Vicia sepium 1
		Actea spicata +
		Calamintha grandiflora +
		Epipactis helleborine +
		Fragaria vesca +
		Galium aristatum +
		Hedera helix +
		Helleborus foetidus +
		Hordelymus europaeus +
		Neottia nidus-avis +
		Paris quadrifolia +
		Polygonatum odoratum +
		Viola riviniana +
		Abies alba +
		Fagus sylvatica +

► Sol: colluviosol calcaire humifère (sol brun colluvial calcaire humifère)



Humus de type mésomull

A ca
Brun très foncé (10YR 2/2)
Structure grumeleu se
Texture argilo-sableu se
40% de cailloux

S/C

Brun-gris foncé (10YR 4/2) Texture sablo-graveleu se 60% de cailloux

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
Aca	7.1	6.7	23.7	5.4	3.0	26.0	11.2	19.2	40.5	As	0.79	13.7	17
B/C	7.5	7.0	9.4	46.4	-	-	ı	-	1	-	i	10.4	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
Aca	48.0	0.72	1.13	0.01	-	-	0.40		49.3	56.29	87.6
B/C	26.5	0.25	0.14	-	-	-	0.14		27.0	29.93	90.2

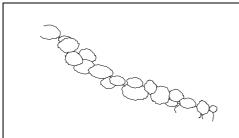
STATION ABYSSALE, MÉSOPHILE OLIGOTROPHE, SUR SOL HUMIFÈRE D'ÉBOULIS GROSSIER

Végétation potentielle : Pineraie à Pins à crochets à Airelle rouge et Seslerie blanchâtre

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Eboulis grossier.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard.
 - Climax stationnel.

→ TOPOGRAPHIE

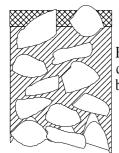


Relief **chaotique à gros blocs** sur le versant.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface **très forte** (pierres et blocs de taille inférieure au mètre).

⇒ Sol



B locs calcaires ennoyés dans une matrice organique brun-noir Sol constitué de terre fine humifère entre les blocs.

Très forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de couleur brun-sombre à noir.

Type : **organosol** (sol humocalcique à humocalcaire)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidiphile
Acidiphile
Mésoxérophile calcicole
Mésoxérophile neutrocalcicole
Neutrocline à large amplitude
Pionnière sur cailloux
Très large amplitude
Xérocalcicole

Airelle rouge Myrtille Globulaire à tige nue Calamagrostide des montagnes Laîche toujours verte Dryade à huit pétales Pin à crochets Seslerie blanchâtre Vaccinium vitis-idaea Vaccinium myrtillus Globularia nudicaulis Calamagrostis varia Carex sempervirens Dryas octopetala Pinus uncinata Sesleria albicans

<u>Remarque</u>: possibilité d'une couverture importante de lichens, en particulier *Cladonia rangiferina*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia macroseras*, *Cetraria islandica*.

- avec des stations de la même séquence

 Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.
- avec des stations d'autres séquences

 Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.
- **➡** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station localisée uniquement sur la commune de St-Nizier.

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant et la forte pierrosité favorisent l'**exportation des éléments minéraux**. La forte pierrosité du sol induit une très faible réserve en eau.

Le froid, la courte saison de végétation liés à l'exposition, la situation topographique (station abyssale), et la relative sécheresse du sol sont autant de facteur qui limitent l'activité biologique, d'où une mauvaise dégradation de la matière organique à l'origine d'un sol humifère.

Station dont les caractéristiques sont liées à la topographie (et peut être également à l'histoire du peuplement).

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station froide (abyssale), à bilan hydrique favorable et à faible richesse trophique

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour le Pin à crochets et l'Epicéa.
 - Traitements à privilégier : futaie jardinée.
 - Essences forestières principales : Pin à crochets, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sapin, Hêtre, Erable sycomore, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Station abyssale d'intérêt patrimonial, à gérer avec précautions.
 - Ne pas découvrir (risques d'asséchement du sol et de minéralisation de la réserve humique).

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe du Vaccinio-Piceetea Br-Bl in Br-Bl, Sissingh et Vlieger 30, à l'ordre du Rhododendro-Vaccinietalia Pallm. et Haffnt. 39, et à l'alliance du Juniperion nanae Br-Bl in Br-Bl, Sissingh et Vlieger 30.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE							
Code	Libellé	Code						
42.4223	Forêts externes de Pins de montagne à Raisin d'Ours et Genévriers	9430*						

^{* =} intérêt prioritaire.

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

St-Nizier du Moucherotte- "Tremplin" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Eboulis.

Altitude: 1210 m Exposition: nord Pente: 40 à 50°

Pierrosité : forte. La taille moyenne des cailloux est inférieure à 10 cm.

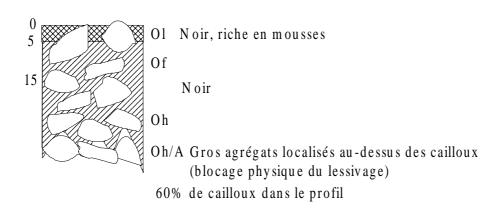
→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 10-25%	Strate herbacée : 75-100%
Picea abies 3	Abies alba 1	Sesleria albicans 3
Fagus sylvatica 2	Lonicera nigra 1	Calamagrostis varia 1
Pinus uncinata 2	Fagus sylvatica +	Carex sempervirens 1
Abies alba +	Lonicera alpigena +	Globularia nudicaulis 1
Acer pseudoplatanus +	Rosa pendulina +	Hypericum montanum 1
Sorbus aria +	Sorbus aria +	Melampyrum nemorosum 1
Sorbus aucuparia +		Vaccinium vitis-idaea 1
		Veronica urticifolia 1
		Aster bellidiastrum +
		Fragaria vesca +
		Hedera helix +
		Hieracium murorum +
		Luzula sylvatica +
		Polygonatum verticillatum +
		Prenanthes purpurea +
		Rubus fruticosus +
		Vaccinium myrtillus +
		Valeriana montana +
		Fagus sylvatica +
		Picea abies +
		Sorbus aucuparia +

⇒ SoL: organosol calcique (sol humocalcique)



	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

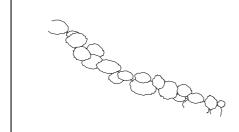
STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE MÉSOTROPHE, SUR SOL HUMIFÈRE DE VERSANT D'ÉBOULIS GROSSIER PLUS OU MOINS ATTERRI

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Polystics et Moehringie mousse

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Eboulis grossier atterri.
 - Relief de versant.
 - Etage montagnard.
 - Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

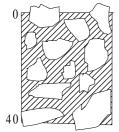


Versant **irrégulier**. On se trouve en un point quelconque du versant

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface forte à très forte.

⇒ Sol



Brun-noir Structure grumeleuse grossière Texture à tendance limoneuse

Sol constitué de **terre fine entre les blocs** .

Très forte pierrosité.

Horizon supérieur de **couleur brun-sombre** à **noire**.

Type : **organosol** / **brunisol humifère** (sol humocalcique à sol brun humifère)

► FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES, les plus fréquentes)

Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocline hygrosciaphile
Neutrocline hygrosciaphile
Neutronitrocline
Neutrophile hygrosciaphile

Actée en épi
Polystic en lance
Saxifrage à feuilles rondes
Mercuriale pérenne
Cardamine à 7 folioles
Moehringie mousse
Cardamine à 5 folioles
Géranium herbe-à-Robert
Polystic à aiguillons

Actea spicata
Polystichum lonchitis
Saxifraga rotundifolia
Mercurialis perennis
Cardamine heptaphylla
Moehringia muscosa
Cardamine pentaphyllos
Geranium robertianum
Polystichum aculeatum

🖙 avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station F3.4** par la situation topographique (éboulis de gros blocs) et la couleur sombre du sol; en diffère par le sol plus riche en terre fine (éboulis atterris) et l'absence de la Scolopendre.

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station C3.3** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par sa position topographique de versant sous falaise.
- Se rapproche des **stations D2.1** et **D2.2** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la rareté de la Myrtille.
- Se rapproche de la **station L2.1** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la position topographique de versant et l'absence de Mélampyres.
- **➡** RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais fréquente sur l'ensemble du massif.

FONCTIONNEMENT

La dissolution des cailloux calcaires libère des éléments minéraux et des particules d'argiles et de limons. Une partie de ces éléments est éliminée du profil par drainage latéral et vertical. L'autre partie se combine avec la matière organique pour former un sol très humifère, tamponné et frais, favorable à l'activité biologique et à la minéralisation. La richesse en humus, la présence de blocs et les suintements d'eau le long des pierres induisent une ambiance fraîche au niveau du sol (présence d'espèces hygrophiles).

Sol correspondant à un empilement de blocs entre lesquels s'infiltrent de la matière organique et de la terre fine, sur une épaisseur pouvant être importante.

- ⇒ la **forte pierrosité** limite la capacité de rétention en eau. Cependant, la richesse en matière organique favorise une **ambiance fraîche** propice à l'activité biologique du sol, et de l'eau peut circuler entre les blocs, dans la partie profonde de l'éboulis;
- ⇒ la libération d'éléments minéraux **tamponne** le milieu;
- ⇒ la pierrosité, constituée de **blocs**, peut être un facteur défavorable à la stabilité des arbres, malgré de très bonnes possibilités de prospection des racines.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et richesse trophique moyenne

Station fertile, le facteur limitant pouvant être la réserve en eau. Un envahissement par le Buis est possible dans la partie sud du massif.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : bonne pour le Sapin.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore, Epicéa, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.

Recommandations sylvicoles:

- Coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui assécherait le sol et minéraliserait la réserve humique (destruction de la station). **Station fragile** à gérer avec prudence.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Fagion sylvaticae Tüxen et Diemont 36, à la sous-alliance du Galio odorati-Fagenion sylvaticae Tüxen 55, et à l'association de l'Hordelymo-Fagetum (Tüxen 37) Kuhn 37em. Jahn .

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE					
Code	Libellé	Code				
41.133	Hêtraies à Dentaires	9130				

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard inférieur, mésohygrique, semifermée et mésotrophe, à Sapin pectiné, Cardamine à sept folioles et Mercuriale (3.43M.S).
 - Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Sapinère mésophile à flore neutrocalcicole et hygrosciaphile à Polystics, Valériane des montagnes et Moehringie mousse sur couloir d'éboulis à gros blocs ou atterrissements rocheux (station 11).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

St-Julien-en-Vercors - forêt de Chalimont - "Pas du Fouillet" (carte IGN Top 25 $n^{\circ}3236OT$)

➡ TOPOGRAPHIE

Eboulis sous petite barre rocheuse.

Altitude: 1410 m Exposition: nord-ouest

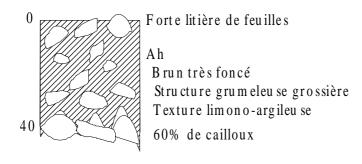
Pente : 40 à 50° Pierrosité : forte.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie, d'environ 20 m de hauteur dominante.

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Fagus sylvatica 4	Abies alba 1	Actea spicata 2
Abies alba 2	Fagus sylvatica +	Cardamine heptaphylla 2
Acer pseudoplatanus +	Lonicera alpigena +	Cardamine pentaphyllos 2
	Lonicera xylosteum +	Mercurialis perennis 2
	Picea abies +	Polysticum aculeatum 2
	Ribes alpinum +	Dryopteris filix-mas 1
		Galium odoratum 1
		Geranium robertianum 1
		Lamiastrum galeobdolon 1
		Aconitum vulparia +
		Calamintha grandiflora +
		Epilobium angustifolium +
		Melica uniflora +
		Moehringia muscosa +
		Oxalis acetosella +
		Paris quadrifolia +
		Polypodium vulgare +
		Prenanthes purpurea +
		Ranunculus platanoides +
		Rubus idaeus +
		Saxifraga rotundifolia +
		Senecio fuschii +

⇒ SoL: organosol calcique (sol humocalcique)



horizon	-	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N
					•								

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL HUMIFÈRE DE VERSANT D'ÉBOULIS GROSSIER

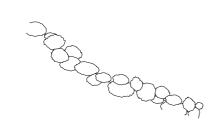
Végétation potentielle : Erablaie à Polystics et Scolopendre

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Eboulis grossier sous falaise ou chaos de blocs sur dalle calcaire disloquée (écroulement local de la dalle, à l'origine d'une situation confinée).
- Relief de versant (ou dépression sur plateau calcaire).
- Etage montagnard.
- Climax stationnel.

→ TOPOGRAPHIE

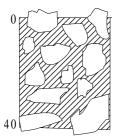


Versant **irrégulier**. On se trouve en un point quelconque du versant (ou dans une dépression pierreuse au sein d'un plateau calcaire)

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface forte à très forte.

⇒ Sol



Brun-noir Structure grumeleuse grossière Texture à tendance limoneuse Sol constitué de terre fine entre les blocs.

Très forte pierrosité.

Horizon supérieur de **couleur brun-sombre** à **noire**.

Type: **organosol calcaire** (sol humocalcaire)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocline
Neutrocline
Neutrocline
Neutronitrocline
Neutrophile hygrosciaphile

Actée en épi Scolopendre Saxifrage à feuilles rondes Mercuriale pérenne Tilleul à grandes feuilles Cardamine à 7 folioles Moehringie mousse Erable plane Erable sycomore Géranium herbe-à-Robert Polystic à aiguillons

Actea spicata
Phyllitis scolopendrium
Saxifraga rotundifolia
Mercurialis perennis
Tilia platyphyllos
Cardamine heptaphylla
Moehringia muscosa
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Geranium robertianum
Polystichum aculeatum

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station F3.3** par la situation topographique (éboulis de gros blocs) et la couleur sombre du sol; en diffère par le sol moins riche en terre fine, généralement carbonaté, la présence de Scolopendre et la moindre stabilité des blocs.

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station C3.3** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par sa position topographique de versant sous falaise, ou de dépression sur dalle calcaire.
- Se rapproche des **stations D2.1** et **D2.2** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par l'absence de la Myrtille.
- Se rapproche de la **station L2.1** par la forte pierrosité et la couleur sombre du sol; en diffère par la position topographique de versant ou de dépression et l'absence de Mélampyres.
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station ponctuelle mais présente sur l'ensemble du massif.

FONCTIONNEMENT

La **dissolution** des blocs calcaires libère des éléments minéraux et des particules d'argiles et de limons. Une partie de ces éléments est éliminée du profil par **drainage latéral et vertical**. L'autre partie se combine avec la matière organique pour former un sol très humifère, tamponné et frais, favorable à l'activité biologique et à la minéralisation. La richesse en humus, la présence de blocs et les suintements induisent une ambiance fraîche au niveau du sol (présence d'espèces hygrosciaphiles).

Sol correspondant à un empilement de blocs entre lesquels s'infiltrent de la matière organique et de la terre fine, sur une épaisseur pouvant être importante.

- ⇒ la **forte pierrosité** limite la capacité de rétention en eau. Cependant, la richesse en matière organique favorise une ambiance fraîche favorable à l'activité biologique du sol, et de l'eau peut circuler dans la partie profonde de l'éboulis
- ⇒ la libération d'éléments minéraux **tamponne** le milieu.
- ⇒ la pierrosité, constituée de **blocs**, peut être un facteur défavorable à la stabilité des arbres, malgré de très bonnes possibilités de prospection racinnaire.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, fraîche, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

Station fertile.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : bonne pour le Sapin et l'Erable sycomore.
 - Essences forestières principales : Erable sycomore, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sapin, Frêne, Orme des montagnes, Epicéa, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.

Recommandations sylvicoles:

- Coupes et travaux trop intenses, risquant de découvrir le sol et d'éliminer l'ambiance forestière, ce qui assécherait le sol et minéraliserait la réserve humique (destruction de la station). **Station fragile** à gérer avec prudence.
- Station très localisée, fragile et d'intérêt prioritaire. Toutes ces raisons excluent une sylviculture un tant soit peu intensive.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Lunario redivivae-Acerion Moor 73, et à l'association du Lunario-Aceretum Grüneberg et Schlüter 57.

Dans les Alpes, le Lunario-Acerion a son optimum dans les situations ombragées à forte humidité atmosphérique (gorges, éboulis en pied de parois nord, ...). La station a été rattachée au Lunario-Aceretum à cause de la présence des hygrosciaphiles (Phillitis scolopendrium, Saxifraga rotundifolia) considérées comme les caractéristiques de l'association.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15					
Code	Code Libellé						
41.41	41.41 Forêts de ravin à Frêne et Sycomore.						

^{* =} intérêt prioritaire.

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard moyen, hygrique, ouverte et eutrophe, à Erable sycomore et Scolopendre (4.53E.Es).
- Bauges (Boissier, 1996) : Hêtraie-Erablaie mésophile à Scolopendre sur éboulis grossiers et instables (station 15).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Engins - Les Touches - "combe du Rival" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Eboulis grossier sous barre rocheuse.

Altitude: 1250 m Exposition: est Pente: 30 à 40° Pierrosité: très forte.

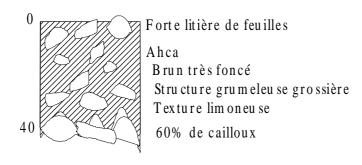
▶ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

➡ RELEVÉ DE VÉGÉTATION

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%
Acer pseudoplatanus 3	Fraxinus excelsior 1	Arabis turrita 1
Tilia platyphyllos 2	Lonicera alpigena 1	Bromus benekenii 1
Fraxinus excelcior 2	Ribes alpinum 1	Calamintha grandiflora 1
Abies alba +	Corylus avellana +	Cardamine heptaphylla 1
Fagus sylvatica +	Eonymus latifolius +	Melica nutans 1Galium mollugo 1
	Lonicera xylosteum +	Mercurialis perennis 2
	-	Polystichum aculeatum 1
		Epilobium montanum +
		Geranium robertianum +
		Heracleum spondyllium +
		Melampyrum nemorosum +
		Moehringia muscosa +
		Mycelis muralis +
		Phylittis scolopendrium +
		Polygonatum verticillatum +
		Polypodium vulgare +
		Solidago virga-aurea +

⇒ SoL: organosol calcaire(sol humocalcaire)



horizon	_	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	Т	S/T

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL HUMIFÈRE D'ÉBOULIS FIN NON STABILISÉ DE PIED DE FALAISE

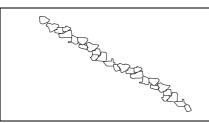
Végétation potentielle : Hêtraie-Erablaie à Frêne et Aconits

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Eboulis non stabilisé en pied de falaise.
- Relief de versant.
- Etage montagnard.
- Climax stationnel.

→ TOPOGRAPHIE

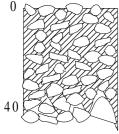


Très généralement, **haut de versant**, en pied de falaise; plus rarement, langue d'éboulis dans le versant.

Pente forte à très forte.

Pierrosité de surface **très forte** (graviers et petits cailloux à angles vifs).

⇒ Sol



Humus de type mull actif

A
Brun-sombre
Structure grumeleuse grossière
Texture à tendance limoneuse

Sol très **pierreux** mais pouvant être **profond**.

Très forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de **couleur brunsombre à noire**.

Type : **organosol** / **rendosol** (sol humocalcaire à rendzine brunifiée)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Hygrosciaphile
Hygrosciaphile
Hygrosciaphile neutrophile
Mésohygrophile
Neutrocalcicole
Neutronitrocline
Neutronitrophile hygrosciaphile

Actée en épi Lunaire vivace Polystic à aiguillons Aconit casque de Jupiter Mercuriale perenne Myosotis des forêts Aconit tue-loup Rumex à feuilles de Gouet

Actea spicata
Lunaria rediviva
Polystichum aculeatum
Aconitum napellus
Mercurialis perennis
Myosotis sylvatica
Aconitum vulparia
Rumex arifolius

- range avec des stations de la même séquence
 - Se rapproche de la **station F3.3** par la topographie de versant sous falaise et la couleur sombre du sol; en diffère par la dimension des cailloux (taille moyenne inférieure à 10 cm), la moindre stabilité des pierres et la plus faible quantité de terre fine.
- avec des stations d'autres séquences

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe aucun risque de confusion possible avec des stations d'autres séquences.

➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station très ponctuelle, mais présente sur l'ensemble du massif.

FONCTIONNEMENT

La position topographique (sommet de versant) et la forte pierrosité favorisent l'exportation des **éléments minéraux** hors du profil. Texture et structure sont à l'origine d'un **sol poreux et bien aéré**, créant des conditions favorables à l'activité biologique édaphique, d'où une **bonne minéralisation de la matière organique** libérant des éléments minéraux qui compensent les exportations par drainage latéral.

Le couvert végétal et la proximité de la paroi rocheuse permettent le maintien d'une **ambiance fraîche** propice à l'activité biologique du sol.

Sol poreux, à forte activité biologique

- ⇒ Le couvert forestier et la richesse en matière organique limitent les pertes en eau et contribuent au maintien d'une **ambiance hydrique fraîche**.
- ⇒ **Bonne** richesse minérale
- ⇒ Sol pierreux, mais profond permettant un **enracinement correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

➡ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

Station dont la fertilité est liée à l'activité biologique du sol. Cette dernière dépend du maintien d'un couvert végétal suffisant, et de la présence d'espèces générant une litière améliorante : **station fragile**, à gérer avec modération.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour l'Erable, le Frêne, le Tilleul à grandes feuilles et le Hêtre.
 - Essences forestières principales : Erable sycomore, Hêtre.
 - Essences forestières d'accompagnement : Sapin, Frêne, Tilleul à larges feuilles, Epicéa, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Station d'intérêt patrimonial dont la superficie ne justifie pas une sylviculture intensive.
 - Risques de destabilisation du versant par créations de chemins et pistes forestières.

→ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, et à l'alliance du Lunario redivivae-Acerion Moor 73.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15					
Code	Code Libellé						
41.41	41.41 Forêts de ravin à Frêne et Sycomore.						

^{* =} intérêt prioritaire.

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard supérieur, mésohygrique, semi-fermée, oligotrophe, à Hêtre, Chèvrefeuille des Alpes et Adénostyle glabre (5.43O.H).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Beauregard-Baret - "Pas de l'Autagnier" (carte IGN Top 25 n°3136ET)

→ TOPOGRAPHIE

Eboulis fin sous petite barre rocheuse.

Altitude: 1110 m Exposition: nord-ouest

Pente : $30 \text{ à } 40^{\circ}$

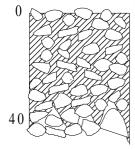
Pierrosité: très forte. La taille moyenne des cailloux est inférieure à 10 cm.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie jardinée.

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Fraxinus excelsior 4	Buxus sempervirens +	Aconitum vulparia 3
Fagus sylvatica 2	Corylus avellana +	Aconitum napellus 2
Acer pseudoplatanus +	Eonymus latifolia +	Cardamine heptaphylla 2
Tilia platyphyllos +	Fagus sylvatica +	Mercurialis perennis 2
	Lonicera xylosteum +	Actea spicata 1
	Ribes alpinum +	Lamiastrum galeobdolon 1
	Rosa pendulina +	Allium ursinum +
		Cardamine pentaphyllos +
		Dryopteris filix-mas +
		Heracleum spondyllium +
		Melica uniflora +
		Polygonatum verticillatum +
		Polypodium vulgare +
		Veratrum album +

⇒ SoL : Organosol calcaire (sol humocalcaire)



Humus de type eumull

Ahca Brun-noir Structure grumeleuse grossière Texture limoneuse 80% de cailloux anguleux, de taille inférieure à 10 cm

horizon	pH KCl	mat. org.	calc. tot.	% SG	% SF	% LG	% LF	% A	Texture (GEPPA)	% N	% C	C/N

horizon	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

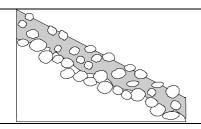
STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL HUMIFÈRE DE VERSANT D'ÉBOULIS ATTERRI

Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Frêne et Tilleul à larges feuilles

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Eboulis atterri.
 - Relief de versant.
 - Etage collinéen.
 - Série de la chênaie à charme.

→ TOPOGRAPHIE

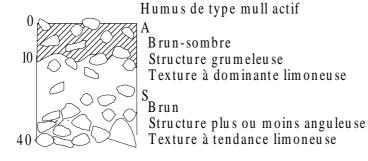


Versant généralement **réglé**.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface **très forte** (graviers et petits cailloux à angles vifs).

⇒ Sol



Sol très pierreux mais pouvant être **profond**.

Très forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de **couleur brunsombre à noire**.

Type : **rendosol** / **calcisol** (rendzine brunifiée à sol brun plus ou moins carbonaté)

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Calcicole xérothermophile Neutrocalcicole mésophile Neutrocalcicole mésoxérophile Neutrocalcicole mésoxérophile Neutrocalcicole thermophile Neutrocline à large amplitude Neutrocline mésoxérophile

Melitte à feuilles de Mélisse
Mercuriale perenne
Tilleul à feuilles en coeur
Tamier commun
Arabette tourette
Fétuque à feuilles de deux sortes
Tilleul à larges feuilles

Melittis melissophyllum
Mercurialis perennis
Tilia cordata
Tamus communis
Arabis turrita
Festuca heterophylla
Tilia platyphyllos

range avec des stations de la même séquence

Se rapproche de la **station F3.5** par la topographie de versant et la pierrosité; en diffère par la plus grande richesse en terre fine et l'absence des espèces hygrosciaphiles (Aconits, Lunaire, ...).

res avec des stations d'autres séquences

Se rapproche de la **station C3.1** par la topographie de versant, la pierrosité, la couleur sombre du sol et la présence de Mercuriale; en diffère par la présence d'espèces thermophiles.

► RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, présente essentiellement sur la bordure ouest du massif (vallée de l'Isère, entre Grenoble et le Royans).

FONCTIONNEMENT

La position topographique de versant et la forte pierrosité favorisent la **redistribution des éléments minéraux**, les pertes étant compensées par des apports venant de l'amont. Ceci limite la désaturation et l'acidification du sol.

Texture et structure sont à l'origine d'un sol poreux et bien aéré, créant des conditions favorables à l'activité biologique édaphique, d'où une bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux.

Sol poreux, à forte activité biologique

- ⇒ **bonne activité biologique** édaphique, et donc bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux.
- ⇒ Réserve hydrique **médiocre** du fait de la pierrosité, mais alimentation en eau possible par les **apports de pente**.
- ⇒ Sol pierreux, mais profond permettant un **enracinement correct** des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

Station dont la fertilité est liée au maintien d'un couvert végétal suffisant.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne pour l'Erable, le Frêne, le Tilleul à grandes feuilles.
 - Essence forestière principale : Chêne sessile.
 - Essences forestières d'accompagnement : Tilleul à larges feuilles, Charme, Erable à feuilles d'Obier, Frêne, Hêtre.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Ne pas découvrir (risques d'asséchement du sol).
 - Risques de destabilisation du versant par créations de chemins et pistes forestières.

Remarque : ce type de station inclus les Tillaies sur éboulis mobiles.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Cephalanthero-Fagenalia Rameau 81, à l'alliance du Tilion platyphyllis Moor 1976.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.45	Forêts thermophiles alpiennes et péri-alpiennes mixtes de Tilleuls	9180*

^{* =} intérêt prioritaire.

- Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"
 - Chartreuse (Pache, 1998) : station du montagnard inférieur, mésique, semi-fermée et mésotrophe, à Tilleul à larges feuilles, Mercuriale pérenne et Solidage verge d'or (3.33M.T).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Veurey-Voroize- "La Cuche" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Eboulis atterri sous petites barres rocheuses.

Altitude: 720 m Exposition: est Pente: 30 à 40°

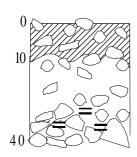
Pierrosité : forte. La taille moyenne des cailloux est inférieure à 10 cm.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Tilia platyphyllos 3	Crataegus monogyna +	Melica uniflora 2
Acer opalus 2	Daphne laureola +	Bromus benekenii 1
Fraxinus excelsior 2	Eonymus latifolia +	Festuca heterophylla 1
Carpinus betulus +	Ilex aquifolium +	Fragaria vesca 1
Quercus sessiliflora +	Lonicera xylosteum +	Galium sylvaticum 1
	Ribes alpinum +	Melittis melissophyllum 1
	Sorbus aria +	Mercurialis perennis 1
	Tilia cordata +	Teucrium scorodonia 1
		Asplenium adiantum-nigrum +
		Campanula persicaefolia +
		Cephalanthera damasonium +
		Dactylis glomerata +
		Euphorbia amygdaloides +
		Hedera helix +
		Lilium martagon +
		Mycelis muralis +
		Phyllitis scolopendrium +
		Phyteuma spicatum +
		Poa nemoralis +
		Tamus communis +
		Vincetoxicum hirundinaria +
		Viola reichenbachiana +
		Vicia sepium +
		Fraxinus excelsior +

➡ SoL : calcisol humifère (sol brun calcique humifère)



Humus de type eumull

Ah Brun-sombre Structure grumeleuse Texture limoneuse 60% de cailloux de petites tailles

Sci

Brun

Structure subpolyédrique Texture limono-argileuse 60% de cailloux de petites tailles

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

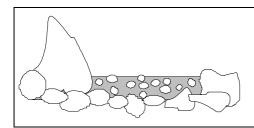
STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR COLLUVIUM GROSSIER DE REPLAT OU DE BAS DE VERSANT

Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Cardamines à cinq et sept follioles et Laîche digitée

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - **™** Eboulis atterris
 - Relief de bas de versant ou de replat.
 - Etage collinéen.
 - Série de la Chênaie à Charme.

➡ TOPOGRAPHIE

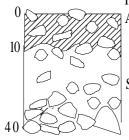


Bas de versant généralement chaotique.

Pente faible à moyenne.

Pierrosité de surface **moyenne à forte** (blocs de toutes tailles). Il est parfois possible de trouver parmis ces blocs des roches cristallines (blocs erratiques).

⇒ Sol



Humus de type mull actif

Brun-sombre Structure grumeleuse Texture à dominante limoneuse

Brun

Structure plus ou moins anguleuse Texture à tendance limoneuse

Sol caillouteux.

Forte pierrosité dans le profil.

Horizon supérieur de **couleur brune** plus ou moins sombre.

Type : calcarisol / brunisol (sol brun plus ou moins carbonaté).

➡ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole hygrosciaphile
Neutrocalcicole mésophile
Neutrocalcicole mésophile
Neutrocalcicole mésophile
Neutrocalcicole mésophile
Neutrocalcicole mésophile
Neutrocline à moyenne amplitude
Neutronitrocline

Cardamine à 7 follioles Moehringie mousse Asaret d'Europe Laîche digitée Mercuriale pérenne Tamier commun Cardamine à 5 follioles Géranium herbe-à-Robert Cardamine heptaphylla
Moehringia muscosa
Asarum europaeus
Carex digitata
Mercurialis perennis
Tamus communis
Cardamine pentaphyllos
Geranium robertianum

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station F3.3** par la présence de blocs et la forme du relief; en diffère par l'altitude basse (inférieure à 1000 m).

res avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche des **stations D3.1** et **D4.1** par la présence de blocs (relief chaotique); en diffère par l'altitude basse (inférieure à 1000 m) et l'origine des blocs provenant d'un écroulement de la falaise (formes et tailles très hétérogènes).
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, présente seulement sur les bordures est (vallée du Drac) et ouest (entre Grenoble et le Royans) du massif.

FONCTIONNEMENT

La situation topographique de bas de versant induit une alimentation en eau (apports latéraux) et en éléments fins (colluvionnement), ce qui maintien un bon niveau de richesse trophique.

La pierrosité favorise le **drainage latéral**, limitant les excès d'eau dans le sol.

La situation topographique de bas de versant, la présence de gros blocs, l'exposition et le couvert forestier sont autant de facteurs qui maintiennent une **ambiance fraîche**

Sol relativement profond et poreux :

- ⇒ **bonne activité biologique** édaphique, et donc bonne minéralisation de la matière organique libérant des éléments minéraux.
- ⇒ bonne alimentation en eau due à la position de bas de versant, avec cependant une réserve utile assez limitée du fait de la pierrosité.
- ⇒ enracinement correcte des espèces arborescentes.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse trophique

aucune contrainte particulière.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle bonne.
 - Essences forestières principales : Erable plane, Frêne, Merisier, Chêne sessile.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore; Hêtre, Tilleul à petites feuilles, Charme, Bouleau.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Eviter les coupes et travaux trop intenses, risquant d'éclairer le sol et de favoriser le développement de la ronce.
 - L'Epicéa est possible en plantation. Il est cependant préférable de privilégier les feuillus précieux dans la mesure où ils régénèrent bien et peuvent donner des bois de valeur.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Carpini betuli-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Carpinion betuli Oberdorfer 53 et à la sous-alliance du Daphno laureolea-Carpinenion betuli Rameau 81.

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.27	Chênaies-charmaies et Frênaies-charmaies calciphiles.	-

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Veurey-Voroize - "la Coche" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

→ TOPOGRAPHIE

Eboulis de gros blocs en bas de versant.

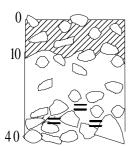
Altitude: 490 m Exposition: sud-est Pente: 30 à 40° Pierrosité: forte.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis sous futaie.

Strate arborescente: 75-100%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 25-50%
Tilia cordata 3	Abies alba 1	Asarum europaeus 1
Carpinus betulus 2	Lonicera xylosteum 1	Lamiastrum galeobdolon 1
Fraxinus excelsior 2	Corylus avellana +	Mercurialis perennis 1
Acer campestre +	Crataegus monogyna +	Moehringia muscosa 1
Acer pseudoplatanus +	Eonymus latifolius +	Allium ursinum +
Acer opalus +	Ligustrum vulgare +	Asplenium adiantum-nigrum +
Quercus sessiliflora +	Ruscus aculeatus +	Asplenium trichomanes +
Tilia platyphyllos +		Brachypodium sylvaticum +
		Carex sylvatica +
		Cephalanthera damasonium +
		Festuca heterophylla +
		Geranium robertianum +
		Hedera helix +
		Melica uniflora +
		Poa nemoralis +
		Polygonatum odoratum +
		Polypodium vulgare +
		Rubus fruticosus +

→ SoL: calcisisol (sol brun calcique)



Humus de type eumull

AhBrun-sombre

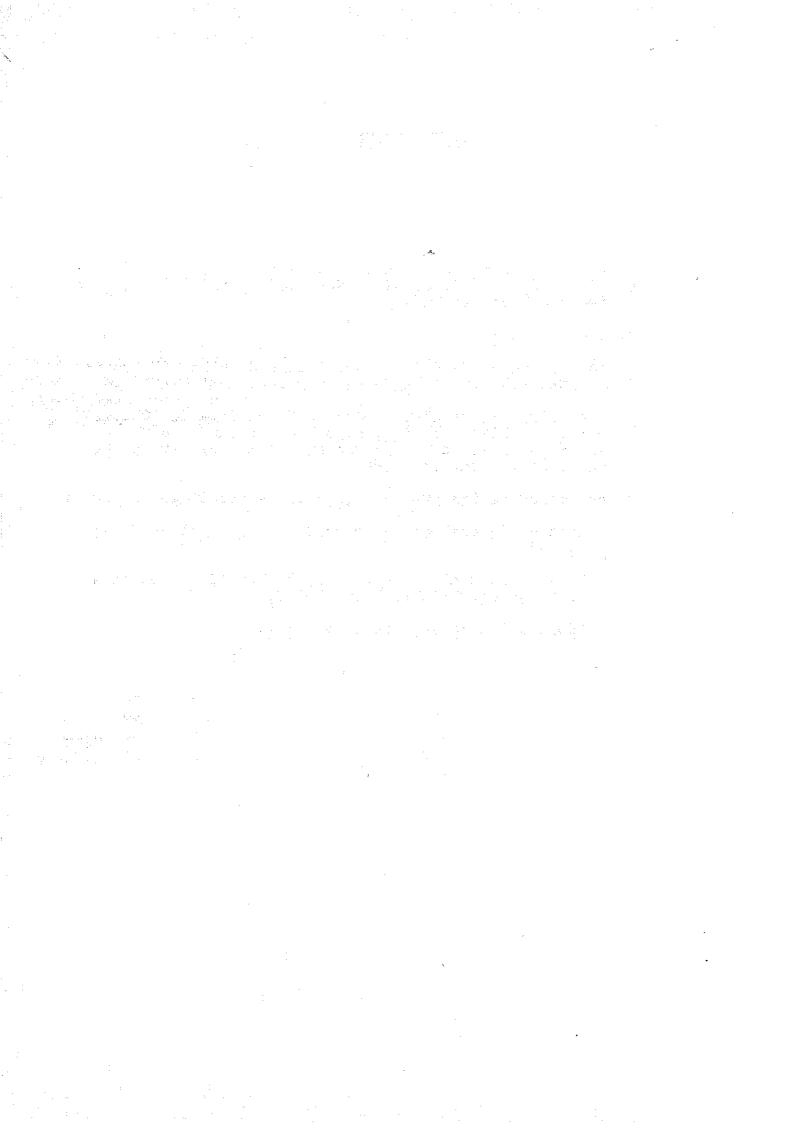
Structure grumeleuse Texture limoneuse 60% de cailloux de petites tailles

Sci Brun

Structure subpolyédrique Texture limono-argileuse 60% de cailloux de petites tailles

h	orizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
		eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
	·					•								

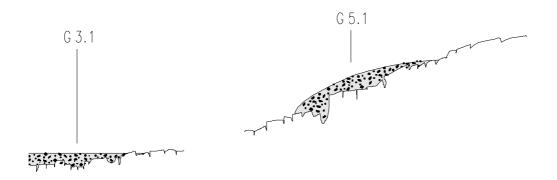
horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T

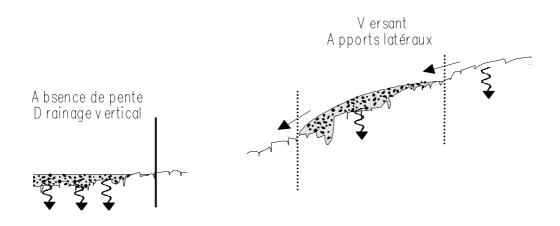


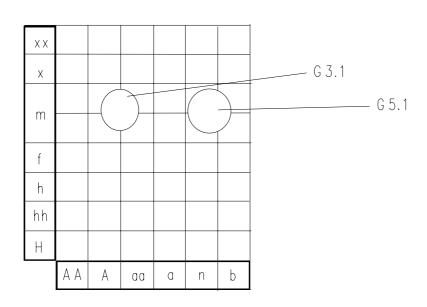
Stations sur dépôts Glaciaires

Montagnard	
G3.1 - Station montagnarde, mésophile dystrophe sur sol caillouteux de replat (Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule pileuse)	page 248
Collinéen et supraméditerranéen	
G5.1 - Station collinéenne, mésophile eutrophe sur sol graveleux de versant (Chênaie-Charmaie à Houx et Châtaigner)	page 252

STATIONS SUR DÉPÔTS GLACIAIRES





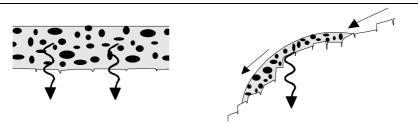


Cette séquence, peu fréquente, est localisée surtout sur les bordures nord et ouest du massif.

Le substrat géologique correspondant à des dépôts glaciaires riches en éléments siliceux et reposant sur la dalle de calcaires durs. Ces dépôts sont d'épaisseur très variable

Cette séquence se caractérise par des sols de profondeur variable, très riches en cailloux et en graviers non carbonatés : la forte porosité induite par ces éléments grossiers et la présence d'une dalle fissurée favorisent le drainage vertical de l'eau et des éléments minéraux.

FONCTIONNEMENT



Forte pierrosité et faible teneur en éléments carbonatés

- ⇒ milieu trés poreux, favorisant le drainage vertical : le milieu à tendance à s'appauvrir.
- ⇒ richesse variable en éléments carbonatés : acidification par exportation des éléments minéraux. Si la pente le permet, des apports latéraux provenant des milieux calcaires situés en amont peuvent compenser une partie des exportations. L'absence de pente induit alors des milieux acides.

EXEMPLES DE LOCALISATION:

Saint-Nizier du Moucherotte, Noyarey, Seyssinet, Fontaine.

STATION MONTAGNARDE, MÉSOPHILE DYSTROPHE, SUR SOL CAILLOUTEUX DE REPLAT

Végétation potentielle : Hêtraie-Sapinière à Myrtille et Luzule pileuse

DIAGNOSTIC

→ CONTEXTE GÉNÉRAL

- Plaquage morainique sur dalle de calcaires durs.
- Relief de replat.
- Etage montagnard.
- Série de la Hêtraie-Sapinière.

→ TOPOGRAPHIE

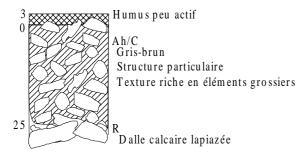


Replat de forme généralement régulière

Pente faible à nulle.

Pierrosité généralement faible.

⇒ Sol



Sol **superficiel**, correspondant à un comblement du lapiaz par des dépôts glaciaires.

Pierrosité forte.

Horizon supérieur de couleur brun-sombre.

Type : **Organosol insaturé** / **Brunisol oligosaturé** (ranker / sol brun acide)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES, les plus fréquentes)

Gaillet à feuilles rondes Galium rotundifolium Acidicline Acidicline Luzule pileuse Luzula pilosa Acidiphile Canche flexueuse Deschampsia flexuosa Acidiphile Maïanthème à deux feuilles Maianthemum bifolium Acidiphile Myrtille Vaccinium myrtillus Très large amplitude Luzule blanc de neige Luzula nivea

🖙 avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station G5.1** par le sol graveleux et la présence possible de blocs erratiques d'origine cristalline; en diffère par la position topographique (plateau de pente faible à nulle) et la situation géographique (partie centrale du massif).

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station C3.5** par la situation topographique de bas de pente ou de replat, la pente faible, et la présence d'espèces acidiphiles; en diffère par la forte pierrosité et l'absence d'espèces mésohygrophiles (Fougère femelle, Séneçon de Fuchs, ...).
- Se rapproche de la **station S3.3** par la situation topographique de bas de pente ou de replat, la pente faible, le sol riche en graviers et cailloux, et la présence d'espèces acidiphiles; en diffère par l'absence d'espèces mésohygrophiles (Fougère femelle, Dryoptéris dilaté, ...).
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station rare, localisée aux extrémités nord (St-Nizier) et sud (Fond de Vassieux) du massif.

FONCTIONNEMENT

Les moraines sont ici constituées d'un mélange d'éléments cristallins déposés sur la dalle calcaire lapiazée.

La forte teneur en cailloux favorise le **drainage vertical** des eaux de percolation et des éléments minéraux. La proximité du lapiaz limite la réserve hydrique, et la pente faible à nulle ne permet pas une alimentation en eau par l'amont.

Sol superficiel et très poreux :

- ⇒ sol à très faible **réserve en eau**, du fait de la richesse en graviers et de la **faible profondeur** prospectable par les racines;
- ⇒ milieu chimiquement pauvre, à faible activité biologique;
- ⇒ enracinement **médiocre**.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du montagnard, à bilan hydrique défavorable et à faible richesse trophique

Station peu fertile, les facteurs limitants étant la réserve en eau et la richesse minérale.

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : bonne pour le Sapin et le Hêtre.
 - Essences forestières principales : Hêtre, Sapin, Epicéa.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore, Sorbier des oiseleurs, Alisier blanc.

Recommandations sylvicoles:

- Eviter les peuplements purs d'Epicéa du fait de l'acidification du sol.
- Ne pas favoriser le développement de l'Erable sycomore, mal adapté à l'acidité du sol.
- Le Bouleau peut être une essence à favoriser en mélange avec les résineux.
- Ne pas faire d'ouvertures trop importantes risquant de renforcer l'assèchement superficiel du sol.

➡ CORRESPONDANCE AVEC AUTRES TYPOLOGIES

Syntaxonomie:

La station appartient à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre de l'Abieti albae-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Luzulo sp.-Fagion sylvaticae Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 54, à la sous-alliance du Luzulo luzuloidis-Fagenion sylvaticae Lohmeyer in Tüxen 54 (Oberdorfer 57).

Nomenclature "directive habitat":

	CORINE	EUR 15
Code	Libellé	Code
41.11	Hêtraies acidiphiles médio-européennes à Luzule blanchâtre du Luzulo-Fagenion.	9110

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

En l'état actuel de nos connaissances, il n'y a pas de mise en équivalence possible.

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

St-Nizier, "La Chaussère" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

➡ TOPOGRAPHIE

Lapiaz comblé. Altitude: 1080 m Exposition: nord Pente: 10 à 20°

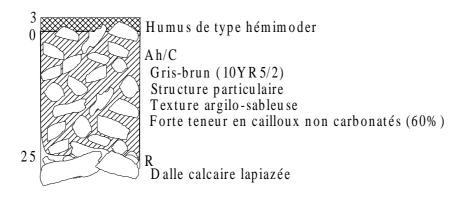
Pierrosité : quelques affleurements de la dalle calcaire.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Futaie irrégulière, d'environ 30 mètres de hauteur dominante.

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 0-10%	Strate herbacée : 50-75%
Picea abies 4	Abies alba 1	Rubus fruticosus 2
Abies alba 2	Ilex aquifolium 1	Deschampsia flexuosa 1
Fagus sylvatica 2	Fagus sylvatica +	Galium rotundifolium 1
Betula pendula +	Lonicera nigra +	Vaccinium myrtillus 1
	Sorbus aucuparia +	Hieracium murorum +
		Luzula pilosa +
		Maianthemum bifolium +
		Oxalis acetosella +
		Prenanthes purpurea +
		Senecio fuchii +
		Abies alba +
		Sorbus aucuparia +

➡ Sol : Organosol insaturé (Ranker)



horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	A	(GEPPA)	N	C	
A/C	4.4	-	-	-	24.4	15.9	8.5	24.2	27.0	AS	-	-	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	Al^{+++}	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	Т	S/T
A/C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	_

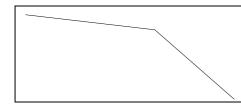
STATION COLLINÉENNE, MÉSOPHILE EUTROPHE, SUR SOL GRAVELEUX DE VERSANT

Végétation potentielle : Chênaie-Charmaie à Houx et Châtaigner

DIAGNOSTIC

- **→** CONTEXTE GÉNÉRAL
 - Plaquage morainique sur dalle de calcaires durs.
 - Relief de versant.
 - Etage collinéen.
 - Série de la Chênaie à Charme.

➡ TOPOGRAPHIE

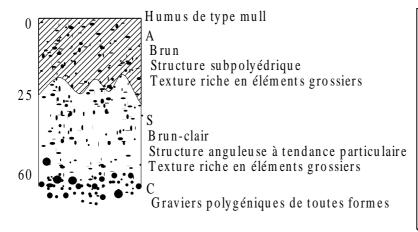


Rupture de pente en sommet de versant.

Pente moyenne à forte.

Pierrosité de surface **faible**. Présence probable de quelques blocs cristallins dispersés sur la parcelle.

⇒ Sol



Sol très généralement **profond**.

Pierrosité **faible**, mais forte teneur en graviers cristallins (gneiss, granite, ...).

Horizon supérieur de **couleur brune**.

Type : Calcosol à brunisol (sol brun plus ou moins carbonaté)

→ FLORE (ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES)

Acidicline mésophile Large amplitude Neutrocalcicole mésophile Neutrocline à large amplitude Neutrocline à large amplitude Chèvrefeuille rampant
Houx
Laîche des montagnes
Fétuque à feuilles de deux sortes
Fragon

Lonicera peryclimenum Ilex aquifolium Carex montana Festuca heterophylla Ruscus aculeatus

range avec des stations de la même séquence

- Se rapproche de la **station G3.1** par le sol graveleux et la présence possible de blocs erratiques d'origine cristalline; en diffère par la position topographique (rupture de pente sur versant) et la situation géographique (bordures du massif).

avec des stations d'autres séquences

- Se rapproche de la **station L5.3** par la position topographique de versant, la situation géographique (bordures du massif) et la présence possible de la dalle lapiazée sur les pourtours de la station; en diffère par le sol graveleux riche en éléments cristallins, la présence généralement forte de Houx et de Châtaigner et l'absence du Buis.
- Se rapproche de la **station L5.4** par la situation géographique et la proximité topographique des deux stations; en diffère par la pente plus forte, le sol profond et graveleux et la rareté des affleurements de la dalle calcaire.
- ➡ RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE SPATIALE

Station peu fréquente, localisée uniquement sur les bordures nord (cluse de Grenoble) et ouest (vallée de l'Isère) du massif.

FONCTIONNEMENT

Les moraines sont ici constituées d'un mélange de roches cristallines et d'éléments calcaires reposant sur une dalle calcaire : il existe donc une **réserve en carbonates** limitant la décalcification du profil.

La forte teneur en graviers et la pente favorisent le **drainage latéral** des eaux de percolation et des éléments minéraux. La position topographique de versant permet de compenser en partie les exportations par des **apports provenant de l'amont**.

Sol profond, à forte porosité de surface :

- ⇒ sol à bonne **réserve en eau**, malgré la richesse en graviers, du fait de la **grande profondeur** prospectable par les racines;
- ⇒ milieu chimiquement riche, à bonne activité biologique;
- ⇒ très bon enracinement.

POTENTIALITÉS FORESTIERES ET SYLVICULTURE

→ FERTILITÉ ET CONTRAINTES STATIONNELLES

Station du collinéen, à bilan hydrique favorable et à bonne richesse minérale

- ➡ ELÉMENTS DE GESTION : comportement des essences, critères d'exploitabilité et sylviculture
 - Régénération naturelle : bonne pour le Frêne.
 - Essences forestières principales : Chêne sessile, Charme, Châtaigner.
 - Essences forestières d'accompagnement : Erable sycomore, Erable champêtre, Sorbier des oiseleurs, Frêne, Merisier, Houx.
 - Recommandations sylvicoles:
 - Station fertile, sans contrainte particulière
 - **→** Correspondance avec autres typologies
 - Syntaxonomie:

La station appartient à la classe des Querco-Fagetea sylvticae Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 37, à l'ordre des Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski 28, sous-ordre du Carpino betuli-Fagenalia sylvaticae Rameau 81, à l'alliance du Carpinion betuli Oberdorfer 53 et à la sous-alliance du Lonicero periclymeni-Carpinenion betuli Rameau 81.

Nomenclature "directive habitat":

	EUR 15	
Code	Libellé	Code
41.2	Chênaies-Charmaies	-

Correspondance avec autres typologies "Rhône-Alpes"

- Chartreuse (Pache, 1998) : Station du collinéen, mésoxérique, semi-fermée et mésotrophe, à Charme, Troëne et Viorne lantane (1.23M.Ca).

EXEMPLE TYPE

→ LOCALISATION

Seyssinet - "Pré Fauré" (carte IGN Top 25 n°3235OT)

➡ TOPOGRAPHIE

dépôt morainique sur replat.

Altitude: 430 m Exposition: nord-est

Pente: $0 \text{ à } 10^{\circ}$

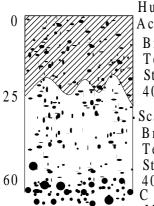
Pierrosité : quelques blocs de roches cristallines.

→ PEUPLEMENT FORESTIER

Taillis.

Strate arborescente : 50-75%	Strate arbustive : 25-50%	Strate herbacée : 50-75%			
Castanea sativa 4	Ilex aquifolium 2	Carex montana 1			
Quercus sessiliflora +	Ruscus aculeatus 1	Cephalanthera longifolia 1			
	Acer campestre +	Euphorbia amygdaloides 1			
	Carpinus betulus +	Festuca heterophylla 1			
	Cornus mas +	Fragaria vesca 1			
	Crataegus laevigata +	Hieracium murorum 1			
	Daphne laureola +	Poa nemoralis 1			
	Lonicera periclymenum +	Polygonatum odoratum 1			
	Viburnum lantana +	Brachypodium sylvaticum +			
		Carex digitata +			
		Carex flacca +			
		Dactylis glomerata +			
		Deschampsia flexuosa +			
		Galium sylvaticum +			
		Hedera helix +			
		Luzula forsteri +			
		Melica uniflora +			
		Phyteuma spicatum +			
		Prenanthes purpurea +			
		Pteridium aquilinum +			
		Rubus fruticosus +			
		Sanicula europaea +			
		Teucrium scorodonia +			
		Quercus sessiliflora 1			
		Castanea sativa +			
		Fraxinus excelsior +			
		Traxinus exceisioi +			

→ SoL: calcisol (sol brun calcique)



Humus de type mésomull

Brun-clair (10YR 5/3)

Texture argilo-sableuse Structure subpolyédrique

40% de cailloux (galets cristallins)

Sca

Brun-jaune (10YR 5/4)

Texture argilo-sableuse

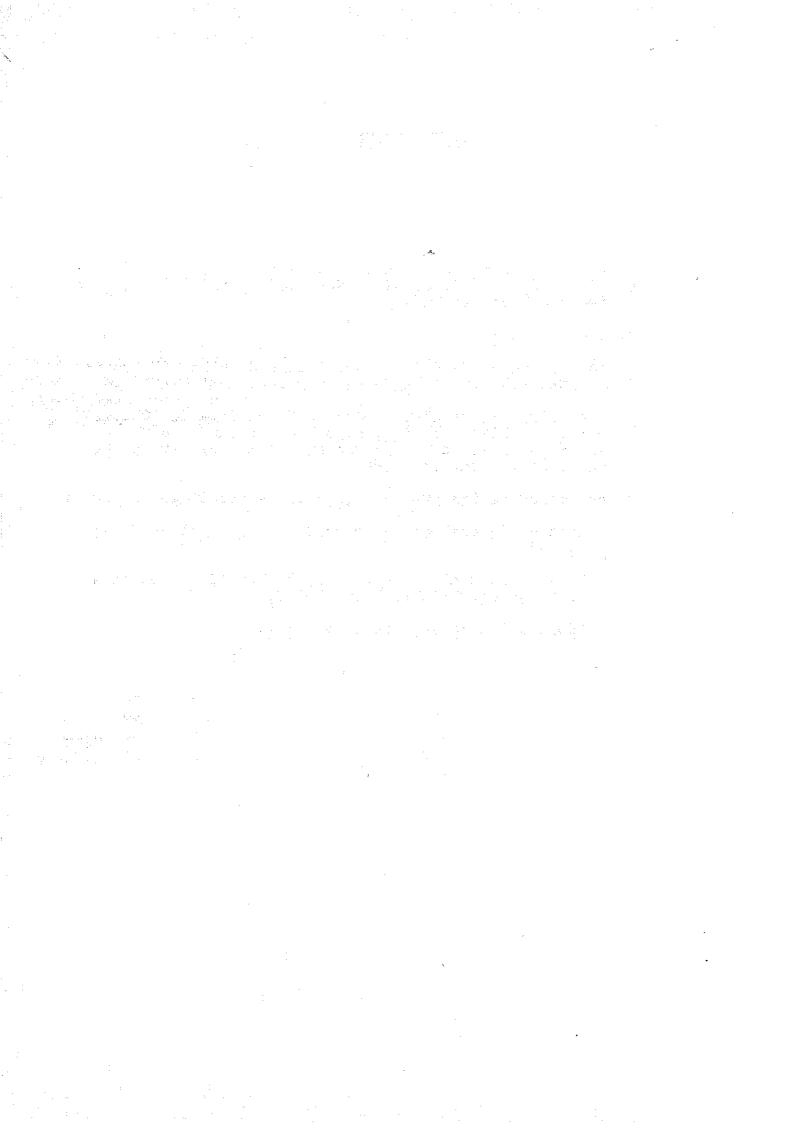
Structure subpolyédrique fine de faible cohésion

40% de cailloux (galets cristallins)

M élange polygénique de graviers de toutes formes sur tout le profil Trés forte activité des vers de terre

horizon	pН	pН	mat. org.	calc. tot.	%	%	%	%	%	Texture	%	%	C/N
	eau	KCl	%	%	SG	SF	LG	LF	Α	(GEPPA)	N	C	
Aci	7.0	6.2	11.3	2.2	15.3	10.6	10.5	26.9	36.7	As	0.37	6.8	18
Sca	8.2	7.5	6.9	14.2	31.5	19.7	6.2	15.6	26.9	AS	-	ı	-

horizon	Ca ⁺⁺	Mg^{++}	Na ⁺	Mn ⁺⁺	A1***	Fe ⁺⁺	K ⁺	H^{+}	S	T	S/T
Aci	20.1	0.44	0.28	-	-	0.06	0.54	-	21.36	25.7	83.1
Sca	18.7	1.68	0.21	0.05	-	-	0.21	-	20.08	25.8	77.8



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

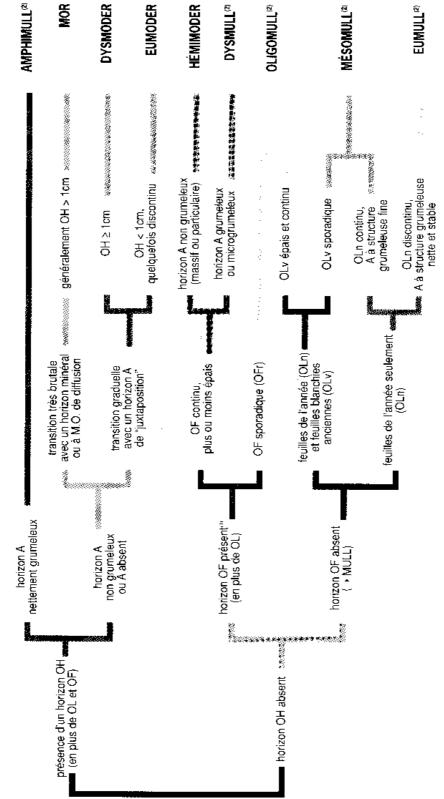
- ANDRA et BRGM, 1986 Bresse Bas Dauphiné, géologie. Publication d'entreprise.
- Arnaud H., 1965 Contribution à l'étude géologique du Vercors méridional. Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 77 pages.
- Arnaud H., 1979 Principales données structurales et lithologiques influant sur les circulations souterraines et les phénomènes karstiques du Vercors. Grottes et Scialet du Vercors : inventaires spéléologiques, 13-28.
- Arnaud, H.,1981 De la plate-forme urgonienne au bassin vocontien : le Barrémo-Bédoulien des Alpes occidentales entre l'Isère et le Buëch (Vercors méridional, Diois occidental et Dévoluy). Géologie Alpine, Grenoble, Mém. H.S. 12, 804 pages.
- Arnaud H., et Barféty J.C., 1968. Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de Charpey. Edition BRGM, 9 pages.
- Arnaud H., et Montjuvent G., 1975 Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de Romans-sur-Isère. Editions BRGM, 30 pages.
- Arnaud H., Arnaud-Vanneau A., Blanc-Alétru M.C., Adatte T., Argot M., Delanoy G., Thieuloy J.P., Vermeulen J., Virgone A., Virlouvet B. et Wermeille S., 1998 Répartition stratigraphique des orbitolinidés de la plate-forme urgonienne subalpine et jurassienne (SE de la France). Géologie Alpine, 74, 3-89.
- Baize D., 1988 Guide des analyses courantes en pédologie. Editions INRA, 172 pages
- Baize D. et Girard M.C., 1995 Référentiel pédologique. Editions INRA, 332 pages
- Barbier J.L., 1972 Etude hydrogéologique de la haute vallée de la Vernaison et de ses bordures. Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 135 pages.
- Barthes J.P., et Bornand M., 1987 Cartographie des sols en moyenne montagne calcaire sèche. Une méthode d'approche possible. Actes du colloque "Agro-météorologie des régions de moyenne montagne", 16 et 17 avril 1986, Editions INRA, 95-106.
- Baumgartner M.F., Martin E., and Borel J.L., 1997 Climate change impacts on snow cover: modelling case studies in Switzerland and the French Western Alps.Guisan and *al.* (Eds). Potential ecological impacts of climate change in the Alps and Fennoscandian mountains. Ed. Conserv. Jard. Bot. Genève, 105-112.
- Becker M., 1985 Démarche méthodologique préconisée pour la typologie des stations forestières. Coll. Phytosociologiques, XIV : Phytosociologie et Foresterie, Nancy, 20-22 nov. : 1985, 299-331.
- Benzecri J.P. et Benzecri F., 1980 L'analyse des correspondances. Exposé élémentaire. Dunod, Paris, 423 p.
- Benzecri J.P. et Coll., 1973 L'analyse des données (2 vol.). Dunod, Paris, 1236 p.
- Bergèse F. et Champollion H., 1995 Le Vercors. Editions Ouest France, 32 pages.
- Bissardon M. et Guibal L., 1997 CORINE biotopes. Editions de l'ENGREF, 217 pages.
- Blache J., 1931 Les Massifs de la Grande Chartreuse et du Vercors. Ed. Didier et Richard, Tome I, 477 pages.

- Blanchard R., 1938 Les Alpes Occidentales. Arthaud, Tome I, 335 pages.
- Blanchard R., 1944. Les Alpes Occidentales: Les Préalpes françaises du Nord. Arthaud, Tome I, 311 pages.
- Boissier J.M., 1988 Influence de l'hydromorphie réductrice acide sur la productivité stationnelle du sapin (*Abies alba* Mill.). Mémoire de DEA "Géographie, Ecologie et Aménagement des montagnes, Université Joseph Fourier, Grenoble 1, 38 pages.
- Boissier J.M., 1992 Etude des flux de matière organique transportée par les eaux de percolation de trois sols forestiers, à la suite de précipitations orageuses simulées. Thèse de l'Université Joseph Fourier, 124 pages.
- Boissier J.M., 1996 Le massif des Bauges : types de stations et relations station production. Centre de Biologie Alpine, Université J. Fourier, 172 pages.
- Boissier J.M., Marmonier P., Fontvieille D. et Schaffter N. Spring water quality and landuse practices in four contrasted mountain catchments (Vercors, France). Soumis pour publication à Environmental management.
- Bornand M., Lagacherie P. et Robbez-Masson J.M., 1989 Cartographie des pédopaysages et gestion de l'espace. Une méthode d'analyse, de caractérisation et de modélisation de la couverture pédologique.
- Boivert J.J., 1955 La neige dans les Alpes françaises. Revue de Géographie Alpine, XVIII, 357-434.
- Bottner P., 1971 La pédogénèse sur roches-mères calcaires dans une séquence bioclimatique méditerranéo-alpine du sud de la France. Thèse de doctorat ès Sciences, Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier, 271 pages.
- Brêthes A., 1989 Catalogue des stations forestières. Recommandations méthodologiques. *Rev. Forest. Française*, 1:7-27.
- Briane J.P., 1991 Le traitement des données phytosociologiques sur micro-ordinateurs compatibles IBM-PC, logiciel "Anaphyto". Lab. Syst. et Ecol. Végét., Univ. Orsay, 30 pages.
- Briane J.P., 1991 Le traitement des données phytosociologiques sur micro-ordinateurs compatibles IBM-PC, logiciel "Anaphyto". Lab. Syst. et Ecol. Végét., Univ. Orsay, 30 pages.
- Bruckert S., et Gaiffe M., 1990 Les systèmes de subsurface sol-roche, modèles de pédogénèses. Exemples des domaines karstique et non karstique de Franche-Comté. Sciences du Sol, 28, 319-332.
- Callot G., 1976 Analyse d'un système géo-pédologique régional (région nord-aquitaine). Thèse de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 2 tomes, 105 pages.
- Callot G., 1978 Analyse des litho-systèmes carbonatés. Rôle du substratum calcaire dans la pédogénèse. Publication SES n°484, INRA de Montpellier, 23 pages.
- Campy M., et Macaire J.J., 1989 Géologie des formations superficielles : géodynamique, faciès, utilisation. Editions Masson, 433 pages.
- CPCS (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols), 1967 Classification des sols. Multicopie, 96 pages.

- Corcket E., 1996 Diversité des Ecosystèmes Forestiers du Diois, des Baronnies et du Dévoluy Drômois. Mémoire de D.E.A., laboratoire des Ecosystèmes Alpins (université J. Fourier) et laboratoire d'Ecologie Méditerranéenne (universitéd'Aix-Marseille III), 60 pages.
- CNRS / ER30, 1971 à 1978 Carte climatique de la France au 1/200 000. Feuilles de Gap, Valence, Avignon, Lyon. Editions Ophrys.
- Da Costa F. et Marçais P., 1990 Le Vercors. Editions Curandera, 159 pages.
- Dasarathi N., 1963 Etude géologique de la bordure occidentale du Vercors. Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 85 pages.
- De Saintignon M.F., 1976 Décroissance des températures en montagne de latitude moyenne: exemple des Alpes françaises du Nord. Revue de Géographie Alpine, LXIV, 4: 483-494.
- Debelmas J., 1965 Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de Vif. Editions BRGM, 11 pages.
- Debelmas J., 1967 Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de La Chapelle-en-Vercors. Editions BRGM, 12 pages.
- Debelmas J., 1970 Alpes (Savoie, Dauphiné). Itinéraires géologiques. Editions Masson, 213 pages.
- Delarze R., Gonseth Y. et Galland P., 1998 Guide des milieux naturels de Suisse : écologie, menaces, espèces caractéristiques. Delachaux et Niestlé, 413 pages.
- De Saintignon M.F., 1976 Décroissance des températures en montagne de latitude moyenne: exemple des Alpes françaises du nord . Revue de Géographie Alpine, LXIV, 4 : 483-494.
- Duchaufour P., 1983 Pédologie. Pédogénèse et classification. Editions Masson, 491 pages.
- Duchaufour P., 1991 Sol, Végétation, Environnement. Abrégés de Sciences, Masson, Paris, 3ème édt., 304 p.
- Equipe de recherche n°30 du CNRS, 1981 Dix ans de cartes climatiques détaillées de la france au 1/250000. Eaux et climats. Mélanges géographiques offerts en hommage à Charles-Pierre Peguy, CNRS, 41-84.
- Faure C., 1968 Feuille de Vif. Documents pour la Carte de Végétation des Alpes, VI, 7-70.
- Flandrin J., 1974 Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de Die. Edition BRGM, 36 pages.
- Foucault A., et Raoult J.F., 1995 Dictionnaire de géologie. Editions Masson, 324 pages.
- Gaiffe M., 1987 Processus pédogénétiques dans le karst jurassien. Analyse de la complexation organo-minérale en ambiance calcique. Annales Scientifiques de l'Université de Franche-Comté, Géologie, Mémoire n°5, 160 pages.
- Gams H., 1932 Die klimatische Begrenzung von Pflantzenarealen und die verteilung der hygrischen Kontinentalitäta in den Alpen. Zeitschr. D. Ges. F. Erkunde: 56-68, 178-198.
- Gaussen H., 1954 Théories et classification des climats et microclimats. *C.R.* 8 ème Congrès *Int. Bot.*, sect. 7, 125-130, Paris.

- Gidon M., et Arnaud H., 1978 Carte géologique de la France au 1/50 000. Feuille de Grenoble. Editions BRGM, 32 pages.
- Gobert J., Ozenda P., Thiebaut M. et Tonnel A., 1963 Feuille de la Chapelle-en-Vercors. Documents pour la Carte de Végétation des Alpes, I, 25-46.
- Guillot P., 1968 Les précipitations du Vercors. Colloque d'hydrogéologie karstique du Vercors, 2 tomes, 111-117.
- Guinochet M., 1973 Phytosociologie. Masson, Paris, 227 pages.
- Gumuchian H, 1983 La neige dans les Alpes françaises du nord. Ed. Les Cahiers des Alpes, Grenoble, 620 p. de la Societé des Ecrivains Dauphinois.
- Jabiol B., Brêthes A., Ponge J.F., Toutain F., et Brun J.J., 1995 L'humus sous toutes ses formes. Editions de l'ENGREF, 63 pages.
- Joud D., Pache G., Boissier J.M., Brun M., Peltier J.P. et Souchier B., 1998. Stations forestières sur sols hydromorphes des Préalpes Nord-occidentales et de l'Avant Pays (France). Volume jubilaire P. Ozenda et B. Souchier. Ecologie, 29, 89-93.
- Joud D., 1995 Catalogue des Types de Stations Forestières des Régions: Bas-Dauphiné et Avant-Pays Savoyard. Centre de Biologie Alpine, Université J. Fourier, 304 pages.
- Lagarde J. De, 1995 Initiation à l'analyse des données. Dunod, Paris, 162 p.
- Lepage A., 1963 Contribution à l'étude géologique de la bordure sud-ouest du Vercors : l'anticlinal de Bouvante et ses environs (Drôme). Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 95 pages.
- Mainguy J., 1987 Formations paturés d'altitude du Vercors. Environnement climatique. Roméo, Parc Naturel du Vercors, 47p.
- Malafonte B., 1970. Cartographie des Climats du Vercors. Mémoire de T.E.R., Institut de Géographie Alpine, université de Grenoble, 70 pages.
- Martin S. et Peltier J.P., 1986 Séquences de Jours Secs Consécutifs en Maurienne (Alpes Françaises). Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise, XV, 9-30.
- Martin S., 1981 L'information dans la réalisation du calendrier de probabilités. Informatique et Sciences Humaines, n°48 : climatologie statistique et traitement informatique, 59-74.
- Meysenq C., 1984 Hautes-Alpes, Ubayes, Haut-Drac, Préalpes drômoise. Pays de transition entre Alpes du Nord et Alpes du Sud. Editions Ophrys, 954 pages.
- Michalet R., 1991 Une approche synthétique biopédoclimatique des montagnes méditérrannéennes, l'exemple du Maroc septentrionnal. Thèse de l'Université J. Fourier, 273 pages.
- Michalet R., Petetin A. et Souchier B., 1995 Catalogue détaillé des stations forestières du Sud-Isère. Laboratoire des Ecosystèmes Alpins. Université J. Fourier, 346 pages.
- Nicod J., 1972 Pays et paysages du calcaire. Collection PUF, 244 pages.
- Ozenda P., 1981 Végétation des Alpes sud-occidentales. Carte de la végétation de la France au 200 000 ème. Notice détaillée des feuilles 60-Gap, 61-Larche, 67-Digne, 68-Nice, 75-Antibes. Ed. CNRS, Toulouse, 258 p.
- Ozenda P., 1985 La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Masson, Paris, 330 p.

- Ozenda P., 1994 Végétation et continent européen. Delachaux et Niestlé, Paris, 271 p.
- Pache G., 1991 Aridité et Continentalité, Facteurs Explicatifs de la Répartition des Végétaux. Mémoire de D.E.A.. Laboratoire des Ecosystèmes Alpins. Université J. Fourier, 60 pages.
- Peguy C.P., 1976 Une nouvelle expression graphique de la variabilité interannuelle des climats : les calendriers de probabilités. Bull. Ass. Géogr. Fr. 431-432, 5-16.
- Peguy C.P., 1989 Jeux et enjeux du climat . Ed Masson, Paris, 255 pages.
- Petetin A., 1993 Relations Climat-Sol-Végétation dans le Trièves-Beaumont, Zone de Transition des Alpes Occidentales. Thèse de l'Université J. Fourier, 132 pages.
- Rameau J.C., 1986 Les études stationnelles forestières en France. ENGREF, Nancy, 90 p.
- Rameau J.C., 1992 Dynamique de la végétation à l'étage montagnard des Alpes du sud. Première approche d'une typologie des hêtraies et hêtraies-sapinères. Les applications possibles au niveau de la gestion. Revue Forestière Française, 393-413.
- Rameau J.C., Mansion D, Dumé G. et Coll, 1991 Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1. Plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785p.
- Rameau J.C., Mansion D, Dumé G. et Coll, 1993 Flore forestière française. Guide écologique illustré. Institut pour le Développement Forestier, 2421p.
- Rey P., 1960 Essai de cinétique biogéographique. Thèse Université de Toulouse, 399 pages.
- Richard L. et Pautou G., 1982 Alpes du nord et Jura méridional. carte de la végétation de la France au 200 000 ème. Notice détaillée des feuilles 48-Annecy, 54-Grenoble. Ed. CNRS, Toulouse, 258 p.
- Richard L., 1985 Contribution à l'étude bioclimatique de l'Arc Alpin. Documents de Cartographie Ecologique, XXVIII, 33-64.
- Rol R., 1954 Le forestier devant la phytosociologie. ENGREF, Nancy, 15 p.
- Romao C., 1997 Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne. 109 pages.
- Rousset P., 1982 Carte hydrogéologique du Vercors. Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 55 pages.
- Veyret, P. et Veyret G., 1979. Atlas et Géographie de la France Moderne: Les Alpes Françaises, Ed Flammarion, 267 pages.
- Vinter J.P., 1973 Etude hydrogéologique du synclinal d'Autrans-Méaudre, massif du Vercors Thèse de 3^e cycle, Université de Grenoble, 150 pages.



(1) Ne pas confondre quelques débris de feuilles non blanchies de l'année (horizon OLt) avec un véritable horizon OF à débris généralement blanchis et toujours mêlés de granules de matière organique (boulettes fécales). (2) SI l'horizon A fait effervescence à HCI, ces formes d'humus sont qualifées de "carbonatées" (ex. Eumull carbonaté, Mésomull carbonaté, etc...).