

ETUDES

Gestion des territoires

n° 11



**Typologie des stations forestières
du massif Sainte Victoire**
Jean Ladier, Bénédicte Boisseau



TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIÈRES DU MASSIF SAINTE VICTOIRE

**J. LADIER
B. BOISSEAU**

Étude réalisée pour le compte de l'Office National des Forêts,
du ministère de l'Environnement
(Direction Régionale de l'Environnement)
et du Syndicat Intercommunal du massif Sainte Victoire,
avec la participation financière de Shell-France



**CENTRE NATIONAL
DU MACHINISME AGRICOLE
DU GÉNIE RURAL
DES EAUX ET DES FORÊTS**

GROUPEMENT AIX-EN-PROVENCE
Le Tholonet, B.P. 31
13612 Aix-en-Provence Cedex 1
Tél. : 42 66 99 10 • Télex : 401 910 F
Télécopie : 42 66 88 65

Les Études du CEMAGREF

Cette collection édite des travaux scientifiques du CEMAGREF, thèses, comptes rendus de recherches... Désormais, quatre séries qui correspondent aux quatre nouveaux départements scientifiques du CEMAGREF, regroupent les sept séries précédentes. Il s'agit de :

- **Gestion des milieux aquatiques** (anc. série *Ressources en eau*),
- **Équipements pour l'eau et l'environnement** (anc. séries *Hydraulique agricole, Gestion des services publics*),
- **Gestion des territoires** (anc. séries *Forêt, Montagne, Production et économie agricoles*),
- **Équipements agricoles et alimentaires** (anc. série *Équipement des IAA*).

■ Série *Gestion des territoires*

N°11 - Typologie du massif de Sainte Victoire, 1994, 280 pages - 245 F

Études déjà parues :

- *Forêt* (anc. série)

N°1 - Annales 1988, 1989, 126 pages - 150 F

N°2 - Le Massif Central cristallin. Analyse du milieu - Choix des essences, 1989, 104 pages - 150 F

N°3 - Les stations forestières du pays d'Othe, 1990, 174 pages - 150 F

N°4 - Culture d'arbres à bois précieux en prairies pâturées en moyenne montagne humide, 1990, 120 pages - 150 F

N°5 - Annales 1989, 1991, 196 pages - 150 F

N°6 - Annales 1990, 1991, 268 pages - 200 F

N°7 - Les stations forestières du plateau nivernalais, 1991, 164 pages - 150 F

N°8 - Les types de stations forestières du Lannemezan, Gers et Moyen Adour, 1992, 436 pages - 250 F

N°9 - Annales 1991, 1992, 190 pages - 200 F

N°10 - Annales 1992, 1993, 232 pages, 200 F

- *Montagne* (anc. série)

N°1 - Éléments d'hydraulique torrentielle, 1991, 280 pages - 300 F

N°2 - Aspects socio-économiques de la gestion des risques naturels, 1992, 152 pages - 150 F

N°3 - Éléments de pastoralisme montagnard - Tome 1 : Végétation, équipements, 1992, 168 pages - 200 F

N°4 - Le développement touristique local - Les stations de sport d'hiver, 1993, 340 pages - 350 F

N°5 - Rhéologie des boues et laves torrentielles - Étude de dispersions et suspensions concentrées, 1993, 416 pages - 400 F

- *Production et économie agricoles* (anc. série)

N°1 - GEDE Logiciel d'aide à la décision stratégique pour l'exploitation agricole, 1992, 206 pages - 200 F

N°2 - AGREGEDE : méthode de simulation de la production agricole d'une région - Application en Ardèche, 1992, 232 pages - 250 F

N°3 - Vers des solutions pour des bâtiments d'élevage adaptés à des exploitations "moyennes" du Massif Central, 1993, 128 pages - 150 F

N°4 - Développement d'un outil d'aide à la décision en matière de défrichement à vocation agricole, 1993, 168 pages - 150 F

N°5 - Diagnostics à l'échelle de petites régions rurales. Démarches, méthodes et sources d'informations, 1993, 200 pages, 200 F

A commander au CEMAGREF - DICOVA,
BP 22, 92162 ANTONY Cedex - Tél. : (1) 40 96 61 32 - Télécopie : (1) 40 96 61 64
joindre votre paiement à la commande

Le CEMAGREF est un établissement public de recherche sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Ses équipes conçoivent des méthodes et des outils pour l'action publique en faveur de l'agriculture et de l'environnement. Leur maîtrise des sciences et techniques de l'ingénieur contribue à la mutation des activités liées à l'agriculture, à l'agro-alimentaire et à l'environnement.

La recherche du CEMAGREF concerne les **eaux continentales**, ainsi que les **milieux terrestres** et **l'agriculture**.

Elle permet d'élaborer des méthodes et des outils de **gestion intégrée** des milieux, de conception et d'exploitation d'**équipements**.

Les équipes qui rassemblent un millier de personnes réparties sur le territoire national, sont organisées en **quatre départements scientifiques** :

- **Gestion des milieux aquatiques**
- **Équipements pour l'eau et l'environnement**
- **Gestion des territoires**
- **Équipements agricoles et alimentaires**

En ce qui concerne le département *Gestion des territoires*, les recherches s'orientent vers :

- l'aide à la gestion de milieux naturels, d'espaces et de paysages, à partir de la connaissance et de la compréhension de la dynamique d'écosystèmes forestiers ou agricoles, entretenus ou dégradés ;
- l'aide à la décision des gestionnaires de systèmes d'exploitation agricole ou de production forestière ;
- l'aide au développement régional et à l'aménagement du territoire, à partir de l'étude des logiques d'acteurs et des dynamiques territoriales, du suivi des changements et de l'évaluation des politiques publiques.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui nous ont aidé pour ce travail :

MM AUBERT (pédologie et phytoécologie)
BALLAIS (géomorphologie)
GARDE (pastoralisme)
ROUSSET (géologie)

qui nous ont fait bénéficier de leurs connaissances.

MM Laurent MARSOL
Frédéric PARDON
Vincent de la CHANONIE

pour leur aide efficace sur le terrain.

MM. ARNAUD (DIREN)
AUBERT (Faculté St Jérôme)
BARTHELON (DDAF)
CHAUDRON (ONF)
DOUHERET (CRPF)
MARCH (Syndicat intercommunal du Massif Sainte Victoire)

pour leur participation au comité de pilotage.

Mlle BREIL

pour la mise en forme du texte et des tableaux.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	9
DESCRIPTION DU MILIEU NATUREL ET DONNEES GENERALES SUR LA TYPOLOGIE	
Situation et délimitation de la zone d'étude	13
Aperçu historique - Facteurs humains	15
Une occupation ancienne	15
Une période antique mouvementée	15
Du Moyen-âge au XXè siècle	15
Géographie et géologie	17
Relief	17
Phases de formation du massif Sainte Victoire	19
Hydrogéologie	23
Climat	25
Précipitations et températures	25
Le vent	27
Pédogénèse et principaux types de sols	29
Altération des roches	29
Formations superficielles	31
Différenciation des sols	33
Types de sols	34
Flore et végétation	35
Formations végétales	35
Groupes floristiques socio-écologiques	37
CONSTRUCTION DU CATALOGUE	
Aperçu méthodologique	77
Structuration des unités stationnelles	79
Approche géo-pédologique	79
Approche floristique	79
Synthese	81
CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS	
Présentation	63
Structuration du catalogue	85
Description de chaque type de station	85
Définition des potentialités forestières de chaque type de station	86
Estimation de l'intérêt pastoral	87

Les stations sur brèche	91
Les stations sur marne	103
Les stations sur calcaire marneux	129
Les stations sur calcaire compact	141
Les stations sur calcarénite	177
Les stations sur calcaire dolomitique	193
Les stations sur formations siliceuses	205

TABLEAUX SYNTHETIQUES ET CLEFS DE DETERMINATION

Clefs de détermination des types de stations	227
Présentation	227
Mode d'emploi	227
Clefs de détermination des roches	228
Clef pour la montagne Sainte Victoire et la combe de Vauvenargues	233
Clef pour le secteur des brèches et du piémont sud de Sainte Victoire	235
Clef pour le Cengle, les Roussettes et le Grand Cabriès	237
Clef pour le plateau de Bibemus	239
Tableaux synthétiques	241
Tableau synthétique des types de stations	242
Situation des types de stations dans le triangle des types de roche	244
Tableau synthétique des potentialités forestières	246
Ecologie des essences forestières citées dans le catalogue	249
Essences locales	249
Essences introduites	250
Essences d'accompagnement	253

ANNEXES	255
----------------	------------

BIBLIOGRAPHIE	275
----------------------	------------

LEXIQUE	279
----------------	------------

AVANT-PROPOS

L'incendie des 28, 29 et 30 Août 1989, qui a parcouru une grande partie du massif Sainte Victoire, laissait derrière lui de vastes étendues de paysages calcinés et de bois brûlés.

Les services de l'Etat, les élus, les propriétaires et les associations se sont rapidement mobilisés et ont réuni un comité de concertation, pour travailler à la réhabilitation du site.

Dès les premiers jours de septembre 1989, les interventions ont concerné la sécurité et le nettoyage du massif (abattage des bois brûlés, confection de fascines pour lutter contre l'érosion, etc).

En juin 1990, un schéma de réhabilitation du site classé et de ses abords a été élaboré. Il propose des objectifs et orientations générales assurant la cohésion des diverses actions de réhabilitation sur l'ensemble du massif. Après une large concertation et un examen par la commission départementale et la commission supérieure des sites, il a été approuvé par le Ministre de l'Environnement en novembre 1991.

Ce schéma de réhabilitation constitue le cadre général dans lequel s'inscrit un certain nombre d'études spécifiques plus approfondies. Il s'avère en particulier nécessaire de mieux connaître les conditions du milieu (climat, sol, végétation, etc) et ses potentialités pour pouvoir en tenir compte lors d'aménagements, en particulier pour le choix d'essences forestières de reboisement. C'est dans ce but que cette étude de typologie des stations forestières a été réalisée.

**DESCRIPTION DU
MILIEU NATUREL
ET
DONNEES GENERALES
SUR LA TYPOLOGIE**

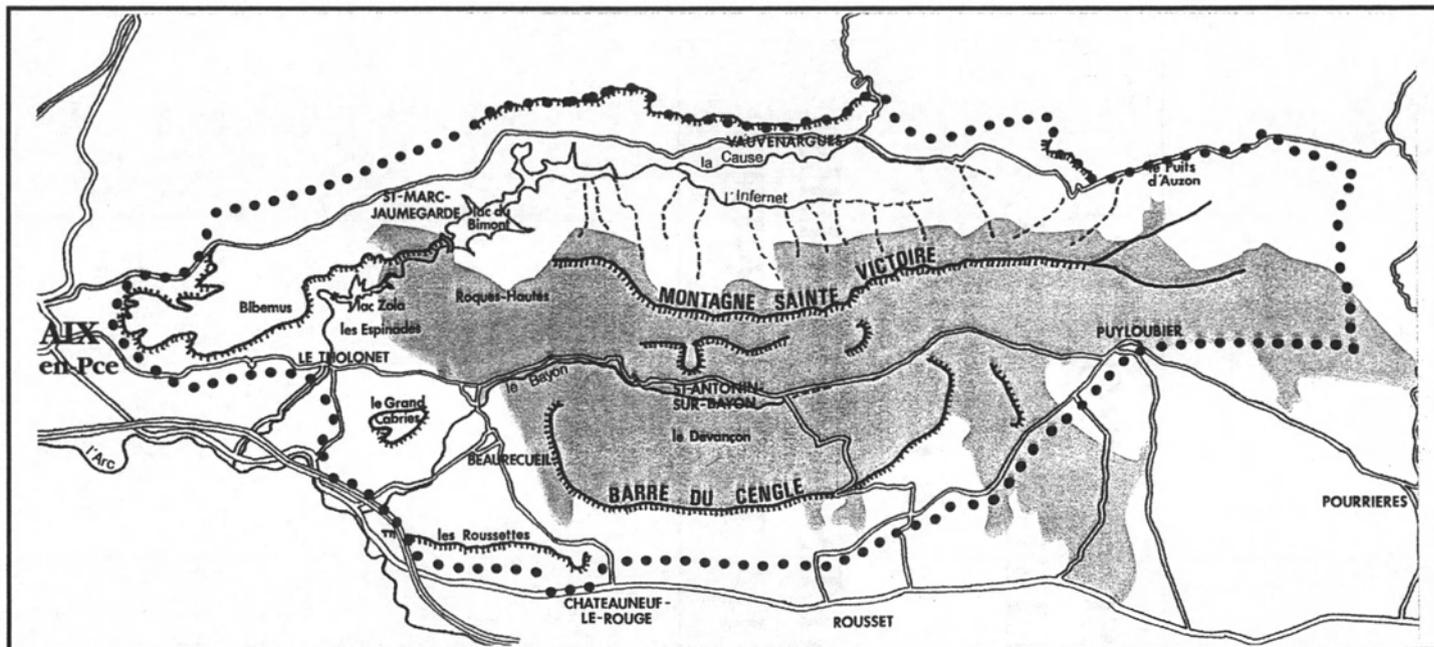


figure 1
DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

1 : 125 000



- limite de la zone d'étude
- ▨ surface parcourue par le feu

SITUATION ET DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le massif Sainte Victoire se trouve en Basse-Provence, à l'est du département des Bouches du Rhône.

Il domine au sud le bassin de l'Arc et à l'ouest la ville d'Aix-en-Provence.

La délimitation de la zone d'étude repose sur une unité culturelle. L'homogénéité des macrofacteurs climatiques et géologiques, sur laquelle s'appuient habituellement les études de milieu, passe ici au second plan.

Ainsi, la montagne Sainte Victoire fait partie d'un ensemble de reliefs qu'il est difficile de dissocier :

- Le plateau du Cengle qui, vu de la vallée de l'Arc, la souligne du trait blanc de sa barre calcaire.
- A l'ouest, on a une vue superbe sur la Sainte Victoire depuis Roques-Hautes, ou depuis les environs du barrage Zola ; on est déjà dans le massif.

Après plusieurs étapes, les limites adoptées pour le site classé en 1983 reflètent le souci de protéger en même temps la montagne Sainte Victoire et ses abords. La Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique définie plus récemment reprend pour l'essentiel les limites du site classé, et intègre la jupe du Cengle.

Enfin, depuis l'incendie des 28, 29 et 30 août 1989 (cf. carte ci-contre), le besoin est pressant d'un document utilisable aussi bien à Bibemus qu'à Sainte Victoire ou sur le Cengle pour les actions de réhabilitation.

Malgré une hétérogénéité évidente, la zone d'étude devait donc englober le site classé. Les limites définies sont les suivantes (cf. carte) :

- au nord, le bord du plateau surplombant Vauvenargues, depuis la tour de César jusqu'au col des Portes, puis la D10,
- à l'est, la limite départementale,
- au sud, la D57, la D576, puis le pied des talus du Cengle et des Roussettes, l'autoroute, la D64e de Langesse au Tholonet puis la D17 vers Aix.
- à l'ouest, l'agglomération Aixoise.

La surface de la zone d'étude est d'environ 10.000 ha. Cette surface comprend des terres agricoles et des ripisylves, qui n'ont pas été traitées dans cette étude.

APERÇU HISTORIQUE FACTEURS HUMAINS

UNE OCCUPATION ANCIENNE

Entre -6000 et -5000 ans, la culture néolithique, caractérisée par l'élevage et l'agriculture, atteint le sud de la France. Des sites comme le grand abri de Chateauneuf-lès-Martigues montrent que la part des animaux domestiques (moutons et chèvre surtout) dans la consommation de viande devient peu à peu dominante. Mais le type d'élevage reste rudimentaire et la culture des céréales très secondaire.

Ce n'est qu'à partir de -3500 ans que ces activités connaissent un essor important. La population est beaucoup plus dense. Elle vit dans des villages de plein air plutôt que dans des grottes, de préférence près des côtes, le long des vallées qui séparent les massifs calcaires. L'agriculture, toujours basée sur le blé et l'orge, se diversifie. Le développement de l'élevage s'accompagne de la déforestation par le feu et de l'érosion des sols, favorisant ainsi la garrigue aux dépens de la forêt de chênes (Duby et al., 1975-1).

UNE PERIODE ANTIQUE MOUVEMENTEE

La région est habitée par les Ligures, lorsque, au IV^e siècle avant J.C, les Phocéens, venus de Grèce, fondent Massilia (Marseille) et diffusent notamment la culture de la vigne et de l'olivier. Lorsque la cohabitation devient difficile, les massiliotes font appel aux romains. Ceux-ci, commandés par Sextius, détruisent la place forte celto-ligure d'Entremont, annexent le pays et fondent la ville d'Aix en 122 avant J.C.

Le premier événement historique qui s'attache à la montagne Sainte Victoire est sans doute la bataille livrée en 102 avant J.C. dans la vallée de l'Arc, au cours de laquelle Caius Marius décima les Teutons qui marchaient sur l'Italie. La montagne ne tire pas pour autant son nom de cette victoire, mais de "Venturi", mot ancien désignant le mistral, christianisé plus récemment, mais conservé dans le nom du chemin des venturiers. La montagne Sainte Victoire est donc la montagne du vent, comme le Mont Ventoux.

L'oppidum de St Antonin fut occupé une première fois au cours du premier siècle avant J.C. Les habitants devaient probablement cultiver des terres dans la vallée. On a d'ailleurs retrouvé des traces de drainage d'époque romaine dans la dépression du Bayon.

DU MOYEN-AGE AU XX^e SIECLE

En 1143, les templiers fondèrent, sur le plateau du Cengle, l'une des premières commanderies de l'ordre de Provence : le domaine de Bayle, toujours exploité actuellement et dont les terres étaient déjà drainées à l'époque.

Au moyen-âge, la croissance générale de la population s'accompagne d'un développement sans précédent de l'agriculture et surtout de l'élevage, limité seulement par le manque d'espace et le surpâturage. Au début du XVI^e siècle, en Haute-Provence, la garrigue est si dégradée qu'elle ne peut plus nourrir les troupeaux et qu'une grande partie de la

population est réduite à la misère ou contrainte à l'exode. En Basse-Provence occidentale, la situation est sans doute similaire puisque la population diminue de plus de la moitié entre 1315 et 1471, avec corrélativement un abandon des terres. La reprise agricole dans la région d'Aix se fait lentement, mais l'élevage reste prépondérant. Au milieu du XVI^e siècle, le parlement d'Aix prend des mesures de mise en défens, pour limiter le pâturage en forêt et l'essartage (Duby et al., 1975-2).

Sous le règne de Louis XIV, Marseille devint port militaire, et comme ce fut le cas dans d'autres régions de France, les forêts de Provence furent écrémées des bois de marine qu'elles recélaient. L'inventaire réalisé à cette occasion montre d'ailleurs combien la forêt était pauvre en chênes de forme ou de dimension intéressantes.

A la fin du XVIII^e siècle, "la densité humaine atteint son plus haut niveau à Sainte Victoire, s'élevant à 1773 habitants au recensement de 1765" (recensement de l'abbé ESPILLY, in Cheylan, 1979).

Les cultures s'étendirent également : c'est de cette période que datent la plupart des restanques, aujourd'hui mises à jour par le feu et sur lesquelles furent plantés vignes et oliviers. Le plateau de Bibemus était cultivé et pâturé, comme l'attestent les tas de pierres (clapiers) et les bories qu'on y trouve. Il s'agissait de cultures itinérantes sur brûlis, la parcelle étant abandonnée au bout de 2 à 3 ans à cause de l'envahissement par les mauvaises herbes, puis laissée au troupeau et probablement brûlée périodiquement pour favoriser la pelouse.

A la fin du XIX^e siècle, la population quitte la colline pour cultiver les terres plus riches des plaines assainies, pour travailler dans les mines de Gardanne ou à Marseille. Le nombre de troupeaux diminue et les restanques sont peu à peu abandonnées. En 1865, le pin d'Alep est semé sur le plateau de St Marc pour la production de bois de mine, puis pour la gemme jusqu'au gel de 1956.

La population et l'activité agricole ne cessent de décroître jusqu'en 1960. Et la forêt progresse, malgré les incendies.

GEOGRAPHIE ET GEOLOGIE

RELIEF

Les principaux reliefs provençaux s'organisent selon une direction générale est-ouest, ce qui induit notamment un fort contraste entre les expositions. Le massif Sainte Victoire ne fait pas exception à cette règle dont la géologie nous donnera l'explication.

La montagne Sainte Victoire est un relief majeur, essentiellement rocheux, qui culmine à 1 011 m au pic des Mouches.

Elle présente une crête unique très nette en forme de S étiré d'est en ouest. Cette crête a une altitude très régulière oscillant entre 950 et 1 000 m. La ligne horizontale qui joint la Croix de Provence au Col de Subéroque est d'ailleurs frappante, et contraste avec l'aspect en dent de scie de la partie orientale. A l'ouest la crête s'abaisse brutalement, tout en restant très vive aux Costes Chaudes, avant de plonger dans le lac de Bimont. Vers l'est au contraire, l'altitude diminue progressivement au fur et à mesure que l'arête s'estompe et se fond dans le plateau de Pourrières.

Le versant nord est régulier, en pente forte, et entaillé par des vallons parallèles de direction sud-nord. Il s'abaisse jusqu'à la vallée de Vauvenargues où coulent d'est en ouest la Cause et l'Infemet. Le versant sud est une falaise, avec à son pied des arêtes rocheuses saillantes, toujours de direction est-ouest et des glacis étagés entaillés par de petits vallons.

Prolongeant Sainte Victoire vers l'ouest le secteur de Roques-Hautes et des Espinades a une forme complexe, très accidentée et entaillée par la vallée de la Cause.

Le Cengle est un relief de forme elliptique posé devant la falaise. Il est limité à l'est, au sud et à l'ouest par une corniche dominant la plaine de plus de 200 m. Loin d'être plat et horizontal, ce "plateau" a une pente générale vers le nord et présente une ligne de sommets plus ou moins arrondis entourés par une dépression.

Le bois des Roussettes, comme le Cengle, présente une pente vers le nord et est limité au sud par un talus. Le Grand Cabries est un autre relief boisé peu étendu en forme de butte.

Enfin, le plateau de St Marc-Bibemus qui forme l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude est un entablement presque horizontal, à 350 m d'altitude moyenne, qui s'avance vers l'ouest jusqu'aux abords d'Aix.

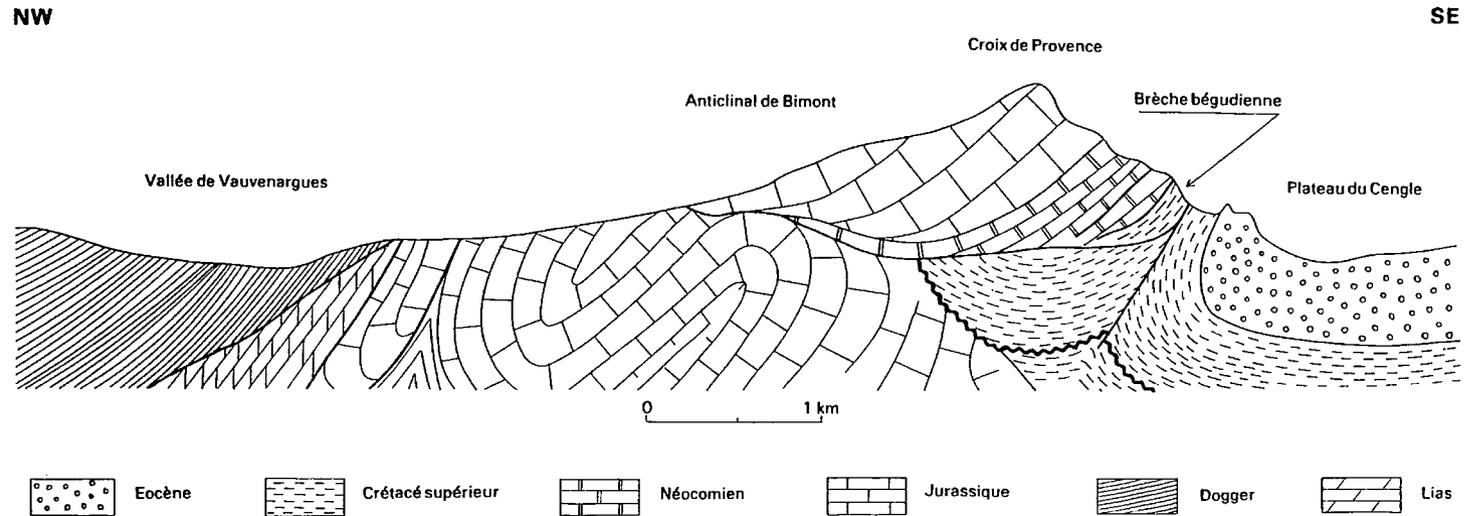


figure 2 : coupe de la montagne Sainte Victoire (d'après G. Corroy, J.P. Durand et C. Tempier) (tiré de B.R.G.M., 1979)

PHASES DE FORMATION DU MASSIF SAINTE VICTOIRE

Le massif Sainte Victoire est constitué de roches calcaires d'origines et de natures diverses. Ces roches et leur agencement actuel sont le fruit d'une histoire qui remonte à 200 millions d'années. La structure complexe et très particulière de la montagne Sainte Victoire a été étudiée depuis plus de 100 ans par de nombreux géologues, qui ont émis des hypothèses parfois contradictoires. Nous présentons ici, un peu simplifié, le scénario qui semble le plus plausible.

Au jurassique : les formations marines de la montagne Sainte Victoire

De la fin du trias au début du crétacé, la région est couverte par la mer. Les dépôts sédimentaires, dont la nature dépend notamment de la profondeur de l'eau, se superposent en couches de plus en plus épaisses.

Les terrains les plus anciens affleurent au nord, dans l'interfluve de la Cause et de l'Infernet et au nord du lac de Bimont. Ces niveaux datent du jurassique inférieur et sont constitués de calcaire compact, calcaire dolomitique, marnes et calcaire siliceux.

Le jurassique moyen dans les vallées de la Cause et de l'Infernet et au nord du lac de Bimont présente des alternances de calcaire marnéux dur et tendre, de couleur grise.

Au jurassique supérieur se forment d'abord les marnes et le calcaire marnéux qui affleurent de chaque côté de la combe de Vauvenargues. Puis apparaissent les niveaux plus épais de calcaire compact à grain fin, de calcaire dolomitique et de calcaire récifal qui forment la montagne Sainte Victoire, et les plateaux qui se trouvent au nord et à l'est.

Le crétacé inférieur, encore marin, n'est présent que localement, dans la paroi du versant sud. Ce niveau est incomplet à Sainte Victoire ; cet arrêt de sédimentation indique une émergence.

Du crétacé au paléocène : les premiers reliefs

Au crétacé inférieur commence le soulèvement de l'isthme durancien reliant le Massif Central aux Maures. La mer se retire et laisse prise à l'érosion sur les terrains formés jusque là.

L'isthme durancien est donc aplani. Puis il est déformé par une compression nord-sud, et une dépression correspondant au Bassin de l'Arc se forme au crétacé supérieur. Celle-ci est limitée par des reliefs peu accentués correspondant au nord à l'ensemble Concors-Sainte Victoire-Plateau de Pourrières et au sud à l'ensemble Chaîne de l'Etoile-Régagnas-Mont Aurélien. Un lac étendu occupe ce synclinal et y dépose des niveaux marnéux et calcaires.

Alors se produit la première phase tectonique importante. Une compression brutale entraîne la formation d'un pli anticlinal dans la région de Sainte Victoire, dont l'axe se situe dans la combe de Vauvenargues, et que nous appellerons dans la suite anticlinal de Vauvenargues. L'érosion de ce nouveau relief engendre des éboulis. La cimentation de ces épandages de cailloux par des limons rouges a formé les brèches visibles à Roques-Hautes et la Torque.

Des limons fluviatiles ou lacustres déposés dans la plaine de l'Arc recouvrent les pontes des dinosauriens, qui vivaient sur les rives et disparaissent à la fin du crétacé. Un épandage de sables et de galets essentiellement siliceux provenant des Maures s'étend dans le bassin de l'Arc. Cette formation appelée poulingue de la Galante est visible à la limite sud de

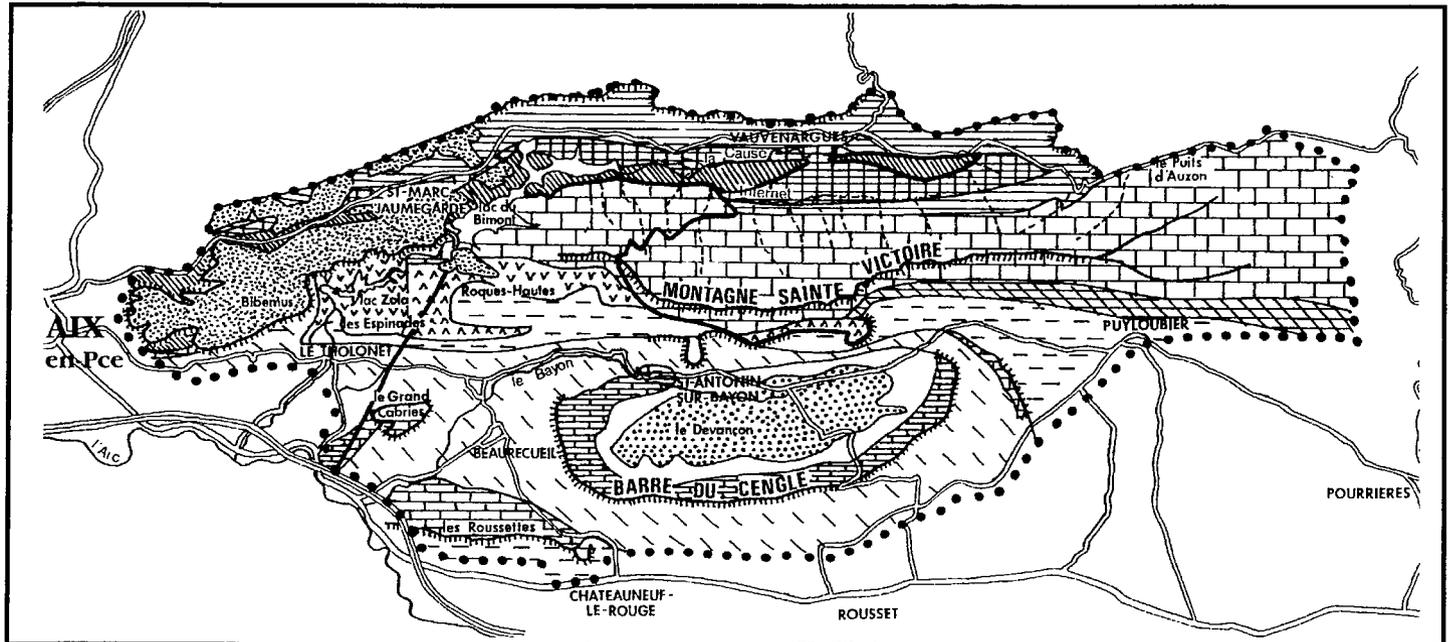


figure 3
CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE

1 : 125 000



●●● limite de la zone d'étude

— faille ou contact anormal

(lithologie et stratigraphie : cf page suivante)

Age	ERE	PERIODE	Etage	Roche	Origine		
millions d'années	TERTIAIRE	PLIOCENE					
10		MIOCENE	Tortonien	calcarénite		marine	
		OLIGOCENE					
39		EOCENE	Lutécien	calcaire à silex et marnes grises		lacustre	
			Sparnacien	marnes rouges calcaire compact de St Marc			
52		PALEOCENE	Thanétien	marnes rouges calcaire compact de Meyreuil			
			Montien	marnes rouges brèches			
calcaire compact de Vitrolles							
65			CRETACE	sup.	Rognacien		(poudingue de la Galante) argiles et grès (calcaire compact de Rognac) argiles rouges brèches
		Bégudien			brèches marnes rouges		
	Fuvélien	calcaire marneux compact					
	moy.	Valdonien		calcaire compact			
120		inf.	Valanginien	calcaire compact			
			Berriasien	(calcaire noduleux et à silex)			
130	JURASSIQUE	sup.	Portlandien	calcaire compact calcaire dolomitique			
			Kimméridgien	calcaire compact à grain fin calcaire dolomitique			
			Oxfordien	calcaire marneux			
			Callovien	marnes			
			moy.	Bathonien	calcaire marneux		
				Bajocien			
160			inf.	Toarcien	calcaire marneux		
				Domérien	calcaire siliceux marnes et calcaire marneux		
				Carixien	calcaire à chailles		
				Sinemurien	calcaire marneux		
				Hettangien	calcaire dolomitique		
180				Rhétien	calcaires divers		
	200	TRIAS					

tableau 1 : échelle stratigraphique

la zone d'étude et passe sous le Cengle pour réapparaître verticalement au pied de Sainte Victoire.

Au paléocène, une deuxième phase tectonique rajeunit le relief et engendre à nouveau des éboulis qui forment la brèche montienne, visible au lac Zola et au pied du versant sud en bancs verticaux.

Au paléocène et à l'éocène : les formations lacustres du Cengle

Au cours du paléocène et de l'éocène, un lac occupe une partie du bassin de l'Arc, sans dépasser Puylobier à l'Est et Chateauneuf-le-Rouge au Sud. La compression nord-sud se poursuit lentement, provoquant la subsidence progressive du bassin de l'Arc et permettant l'accumulation d'une épaisseur considérable de sédiments (environ 1200 m selon Durand, 1963) qui formeront le Cengle.

Les limites, la profondeur et même la nature de ce lac sont variables ; il est sans doute réduit à un marais durant certaines périodes. Les dépôts sont donc plus ou moins étendus et avec des variations verticales et latérales de faciès très rapides.

Les marnes qui forment l'essentiel du plateau du Cengle sont des dépôts détritiques palustres ou lacustres de faible profondeur. Leur couleur peut passer très vite du rouge au gris selon que l'eau dans laquelle elles se sont déposées était oxydante ou réductrice.

La précipitation qui donne naissance au calcaire lacustre nécessite une profondeur d'environ 10 mètres qui n'a existé que pendant certaines périodes dans la partie centrale du lac. Ainsi s'intercalent au sein des marnes plusieurs niveaux de calcaire lacustre qui s'effilent et disparaissent vers le nord et vers l'est avec la diminution de la profondeur de l'eau. Ces calcaires constituent :

- la butte du grand Cabriès et le replat structural visible à mi-pente au dessus de Beaucueil
- la barre du Cengle
- les bancs alternant avec les marnes grises qui forment les sommets du Cengle.

De l'éocène final à l'oligocène : les grands bouleversements

La troisième phase tectonique est plus importante. Le flanc sud de l'anticlinal de Vauvenargues est redressé à la verticale, comme on peut le voir au Pic des Mouches.

A l'ouest, les contraintes sont plus fortes et la racine casse permettant un plissement sur un plan de faille peu incliné. Il se produit un chevauchement important du flanc sud de l'anticlinal de Vauvenargues sur les formations du bassin de l'Arc. Cette masse de calcaire compact qui correspond à la partie ouest de Sainte Victoire jusqu'au Baou de Vespre est déversée vers le sud et poussée vers le sud (sur 2 km de distance au niveau de la Croix de Provence où le déplacement est le plus important). Il faut noter que les Costes Chaudes n'ont pas la même origine que la montagne Sainte Victoire, mais sont le vestige d'un autre pli anticlinal, appelé pli de Bimont, écrasé par le chevauchement (cf. coupe p.18).

Dans la dernière hypothèse, émise par Rousset, le pli de Vauvenargues aurait d'abord été charrié vers le nord et la base du pli de Bimont serait mise à jour par le chevauchement vers le sud de Sainte Victoire.

Depuis le miocène : la mise en place du paysage actuel

Il se produit ensuite une érosion importante. Les reliefs sont arasés jusqu'à une pénéplaine. La surface plane du Baou de Vespre est un témoin du nivellement de la montagne elle-même par cette phase d'érosion.

Un bras de mer transgresse la région aplanie de Sainte Victoire et laisse des molasses. Ce sont les calcarénites qui forment le plateau de St Marc-Bibémus.

La montagne Sainte Victoire est enfin surélevée à la fin du miocène pour atteindre son niveau actuel.

Depuis la fin du tertiaire, l'érosion a fait son oeuvre. Elle s'est attaquée aux marnes, dégageant les crêts calcaires et les bancs de brèches. Elle a aussi lissé le versant nord de Sainte Victoire, lui donnant sa pente régulière.

HYDROGEOLOGIE (d'après Durozoy G., Gouvernet Cl., Rousset Cl., 1969)

La principale caractéristique des formations calcaires est leur relief, leur altération et leur fissuration particulières qui constituent le karst. Elles présentent une perméabilité "en grand", l'eau ne s'infiltrant pas dans la roche elle-même mais dans les fissures et les galeries souterraines.

La montagne Sainte Victoire est, comme nous l'avons vu, constituée d'une série calcaire très épaisse, surmontant des marnes imperméables.

Ces formations sont en continuité avec le bois de la Gardiole et le plateau de Pourrières à l'est et se prolongent sous les couches crétacé du bassin de l'Arc.

Comme dans tous les reliefs calcaires, le réseau karstique de la montagne Sainte Victoire draine une partie des précipitations et les entraîne en dehors du massif. L'eau circule dans les fissures des calcaires et reste au dessus des marnes qui, étant imperméables, forment un plancher. Les niveaux marneux étant relevés au nord au niveau de l'anticlinal de Vauvenargues, les eaux sont évacuées vers le sud.

En bordure sud-ouest de cet ensemble calcaire (Sainte Victoire - bois de la Gardiole - forêt de Pourrières) se trouvent la source de l'Argens, la source de Sceaux et la Meyronne, résurgence temporaire ne fonctionnant qu'en période de très hautes eaux, (soit quelques jours par an).

Voici les caractéristiques de ces résurgences ainsi que celle d'un puits situé près de l'Arc au sud de Rousset.

	Source de l'Argens	Source de Sceaux	Meyronne (temporaire)	Puits de l'Arc
Altitude	283 m	278 m	290 m	- 204 m
Débit moyen en 1968	300 l/s	40 l/s	(500 l/s)	200 l/s

tableau 2 : caractéristiques des exutoires bordant l'ensemble Sainte Victoire - bois de la Gardiole - Plateau de Pourrières

La composition chimique de ces eaux et les variations de leur débit permettent de penser qu'il s'agit bien d'exutoires des eaux évacuées par le karst de l'ensemble Sainte Victoire - bois de la Gardiole - Plateau de Pourrières.

Il est certain qu'une partie des eaux infiltrées échappe aux exutoires connus, mais en fixant à 750 mm/an les précipitations moyennes sur les 130 km² considérés, on peut estimer la part d'infiltration des précipitations à moins de 20 %. Ce chiffre, faible par rapport à d'autres massifs calcaires provençaux, s'explique par une karstification moins poussée. Les 80 % restant se répartissent entre l'évaporation, l'alimentation du réseau de surface et une part absorbée par les sols, et disponible pour les végétaux.

A Vauvenargues, la source du Lavoir, située à la limite entre calcaire et marne, est de la même façon une résurgence des eaux du plateau de Concors.

Etant donné les différences de roches et de structure, la circulation des eaux dans les autres parties de la zone d'étude est certainement différente.

Le Cengle est constitué de formations bien délimitées. Les exutoires des eaux qui circulent entre les niveaux calcaires et marnés doivent donc logiquement se situer en bordure du plateau, plutôt côté nord.

Dans la partie occidentale, à structure plus complexe, les hypothèses sont hasardeuses. On peut supposer que les niveaux de marnes intercalées entre les bancs de brèches retiennent l'eau dans les Espinades et à Roques-Hautes, et que la roche poreuse du plateau de St Marc-Bibemus laisse évacuer une partie des pluies dans les calcaires sous-jacents.

CLIMAT

Les données climatiques sur la zone d'étude sont imprécises et donc peu satisfaisantes. On rencontre le même problème que pour les autres études de typologie des stations ; les postes météorologiques ne sont pas assez nombreux et sont situés en plaine hors des massifs forestiers.

A ce problème classique, s'en ajoutent deux autres,

- il n'existe pas de poste météorologique dans la zone d'étude (ou depuis trop peu de temps),
- il existe par contre des variations climatiques importantes dans la zone d'étude, ne serait-ce qu'entre les deux versants de Sainte Victoire.

Les données dont on dispose sont :

- Les données des postes météorologiques les plus proches (Aix, Rousset) sur la période 1951-80.
- La carte climatique - feuille de Marseille.
- La synthèse effectuée au niveau régional par le CEMAGREF à partir de l'ensemble des postes météorologiques. Elle définit des indices pluviométriques et thermiques et donne les limites de secteurs homogènes du point de vue climatique.
- Les mesures faites à Marignane pour le régime des vents.

PRECIPITATIONS ET TEMPERATURES

Les mesures faites à Aix et à Rousset sont très précises mais ponctuelles. Cependant, elles coïncident parfaitement, et on peut considérer le climat comme homogène dans la vallée de l'Arc entre ces deux postes météorologiques. On a donc tous les éléments pour définir le climat, mais seulement au pied du massif.

Dans la zone d'étude, les données du CEMAGREF et de la carte climatique, bien que moins précises, se complètent bien. Elles permettent d'avoir une bonne vision d'ensemble du climat et de ses nuances.

D'après les données du poste météorologique de Rousset sur la période 1951-1980, la hauteur annuelle des précipitations est de 620 mm. La température moyenne est de 13,1°C, avec une moyenne des minima du mois le plus froid (janvier) de 0,6°C et une moyenne des maxima du mois le plus chaud (juillet) de 30,0°C.

Les précipitations sont donc faibles, mais surtout irrégulières, avec un déficit estival marqué. En effet, la hauteur des pluies d'été (juin, juillet, août) est inférieure à 100 mm. Cette coïncidence entre sécheresse et chaleur en été est une particularité du climat méditerranéen. On peut la mesurer grâce au nombre de mois secs (définis par une hauteur mensuelle de précipitations inférieure à deux fois la température moyenne mensuelle) qui est ici de 2.

Ce phénomène est à mettre en relation avec l'arrêt de végétation constaté pendant l'été, et est bien illustré par l'évolution de l'ETP (évapotranspiration potentielle) et de l'ETR (évapotranspiration réelle) tout au long de l'année (cf. graphique ci-contre).

L'ETP correspond à la demande en eau des végétaux et du sol et dépend de la température. L'ETR correspond à l'eau réellement fournie grâce aux précipitations et à la R.U. (Réserve utile du sol).

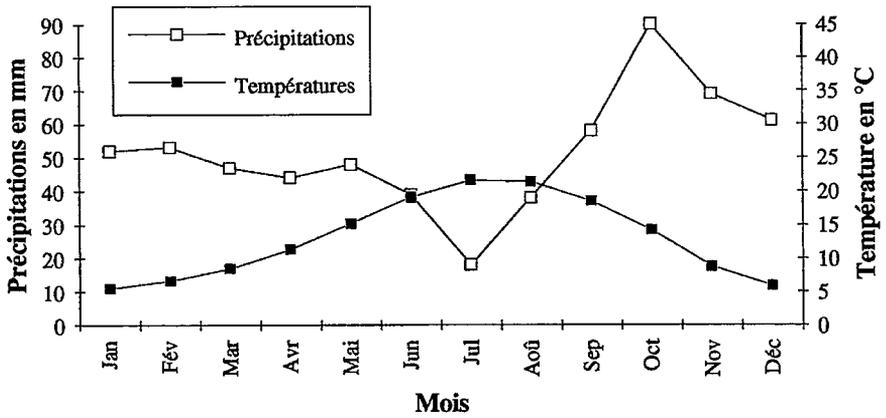


figure 4 : précipitations et températures moyennes mensuelles d'après les données du poste de Rousset sur la période 1951-1980

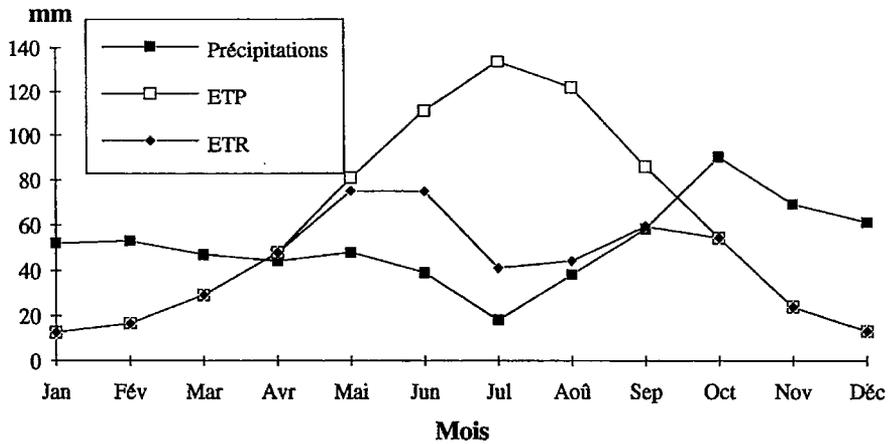


figure 5 : évapotranspiration potentielle et évapotranspiration réelle calculées d'après les données du poste de Rousset sur la période 1951-1980

A titre d'exemple, on a considéré une R.U. de 100 mm qui correspondrait à un sol de texture limono-argileuse, de 55 cm de profondeur, avec 10% de cailloux. On a pris, pour le calcul de l'ETP et de l'ETR, les formules de THORNTHWAITE.

On constate qu'après le mois de mai, l'ETR (évapotranspiration réelle) diminue, alors que l'ETP (évapotranspiration potentielle) continue à augmenter. Cela montre bien qu'une réserve utile de 100 mm est loin de compenser le déficit estival des précipitations.

- On peut cependant moduler ces observations générales selon les secteurs. Pour la partie ouest (plateau de St Marc-Bibemus, les Espinades, Roques-Hautes, Grand Cabries, Roussettes) et la jupe du Cengle, on peut sans risque se baser sur les données citées plus haut.

- Le sommet du Cengle est un peu plus frais (on peut estimer la température moyenne annuelle à 12°C) avec sans doute des précipitations similaires.

- Le versant sud de Sainte Victoire est aussi chaud que le bassin de l'Arc et sans doute plus sec (moins de 600 mm/an selon certaines mesures).

- Le versant nord par contre, est plus humide et plus frais. Asséché par le mistral à l'ouest, il reçoit vers l'est de plus en plus de précipitations ; les pluies doivent approcher 750 mm/an à l'Est de Puyloubier et Puits d'Auzon lorsqu'on aborde le plateau de Pourrières. Les écarts de température doivent être plus importants, que ce soit au cours de la journée ou entre les moyennes mensuelles. D'autre part, l'altitude crée un gradient de température et de précipitations. La température moyenne annuelle s'étagerait de 13°C dans la vallée de Vauvenargues à 9°C sur la crête, les précipitations augmentant parallèlement de plusieurs centaines de millimètres.

Secteur	P annuelle (mm)	P été (mm)	T moyenne annuelle	Nombre de mois froids (T < 7°C)	nombre de mois secs (P < 2T)
Sainte Victoire nord	> 700	> 100	13 à 9°C	4 - 5	2
Sainte Victoire sud	< 600	< 90	13°C	3	2
Cengle	~ 620	~ 95	12°C	4 - 5	2
Partie ouest et Jupe du Cengle	~ 620	~ 95	13°C	3	2

tableau 3 : estimation des variables climatiques d'après l'étude du CEMAGREF et la carte climatique

LE VENT

Le vent est une composante importante du climat local.

Le mistral, souvent violent, favorise le dessèchement de la végétation. C'est en effet un vent sec, qui accroît par convection le pouvoir évaporant de l'air, et qui augmente l'insolation en dégageant le ciel.

D'après les mesures faites à Marignane, il souffle le plus souvent de ouest-nord-ouest ou nord-ouest. Il a un régime saisonnier, les mois les plus venteux étant février, mars et avril. C'est durant cette période que les épisodes de mistral sont les plus fréquents, les plus durables (jusqu'à 8 jours), et atteignent les vitesses les plus élevées. On constate également un maximum secondaire des fréquences en juillet et août, ce qui augmente le stress hydrique estival des végétaux et leur sensibilité au feu.

Les vents de sud-est sont moins forts et moins fréquents. Il sont généralement consécutifs à des épisodes de mistral, c'est pourquoi on les appelle "retours d'est". Ce sont ces vents qui provoquent le plus souvent la formation des nuages et les précipitations.

PEDOGENESE ET PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

Le sol ne se forme pas directement aux dépens de la roche, mais au sein d'un matériau qui est issu soit de l'altération sur place de la roche, soit hérité ou déplacé. Nous verrons donc comment les différentes roches s'altèrent et quelles formations superficielles on rencontre sur le massif avant de parler de pédogénèse.

ALTERATION DES ROCHES

L'eau est le principal agent d'altération des roches calcaires, par voie chimique et mécanique.

La dissolution du calcaire

L'eau chargée de gaz carbonique a un pouvoir de dissolution du calcaire, d'autant plus important que la température est basse. L'eau dissout le calcaire avec lequel elle se trouve en contact, et bien sûr, n'est plus agressive lorsqu'elle est saturée en calcaire dissous.

Bien que ce phénomène soit général, son action dépend de la perméabilité de la roche.

- Sur les roches qui n'absorbent pas l'eau, comme les calcaires compacts, les calcaires siliceux, la dissolution n'affecte que la surface de la roche et élargit les fissures existantes. La surface de contact avec le calcaire étant réduite (égale à la surface des éléments rocheux) l'eau conserve un pouvoir de dissolution jusque dans les fractures les plus profondes. C'est ainsi que se forment les grottes et galeries souterraines. La dissolution du calcaire affecte donc une formation de calcaire compact en profondeur, et bien que très lente, constitue un facteur important pour l'altération de cette roche.

- Sur les roches qui absorbent l'eau, comme les calcaires marneux et les marnes, la surface de contact eau-calcaire est au contraire très importante (des centaines ou des milliers de fois plus grande que la surface externe des éléments rocheux) et l'eau est tout de suite saturée en calcaire. La dissolution du calcaire, qui n'est efficace qu'en surface, participe en fait pour une très faible part à l'altération de ces roches.

La gélifraction

La gélifraction est l'éclatement de la roche par le gel de l'eau qu'elle contient.

Cette eau peut se trouver dans la masse de la roche, comme c'est le cas pour les calcaires marneux. Les calcaires marneux sont donc par nature des roches gélives qui se débitent en blocs aux arêtes vives.

	dissolution	gélifraction		humectation /dessiccation	matériau engendré
		macrogélf.	microgélf.		
brèche dure	■	■			poches caillouteuses sur roche massive
marne et argile				■	terre limoneuse
calcaire marneux		■			pierres anguleuses
calcaire compact	■	■			champ de pierres sol en fente sur dalle lapiazée
calcaire dolomitique	■		■		sable dolomitique
calcarénite	■		■		sable calcaire

tableau 4 : mode d'altération des roches

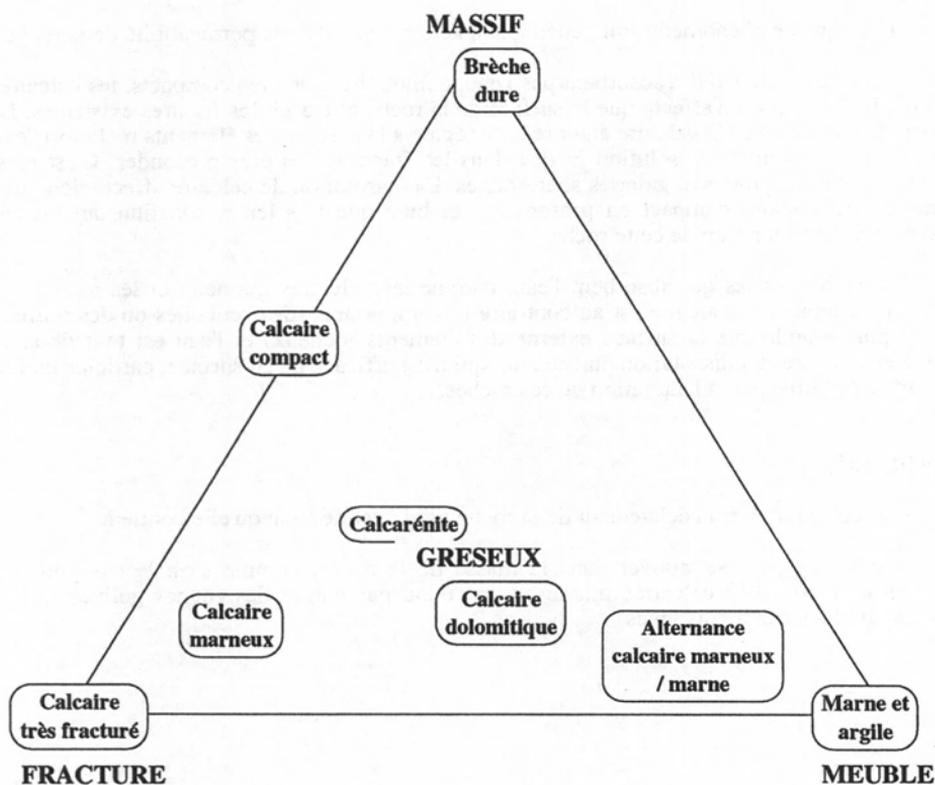


figure 6 : répartition des roches entre trois pôles

Dans les calcaires compacts, la gélifraction exploite les défauts de structure de la roche, les joints de stratification ou les fissures causées par les contraintes tectoniques (diaclasses). Ainsi, certains bancs de calcaires compacts sont beaucoup plus sensibles que d'autres à la gélifraction et affleurent sous forme de champs de pierres. Cependant, la formation des champs de pierres est un phénomène périglaciaire qui s'est produit dans la région pendant les glaciations, et la gélifraction n'est sans doute pas un facteur important d'altération des calcaires compacts sous le climat actuel.

Lorsque la roche est poreuse et formée de grains, la gélifraction peut dissocier ces grains et produire du sable. On parle alors de microgélifraction. Certains calcaires dolomitiques, et certaines calcarénites, sont très sensibles à la microgélifraction.

Les cycles humectation-dessiccation

Les roches qui contiennent beaucoup d'argile gonflent en absorbant l'eau et se fendent en s'asséchant. Les marnes saines qui n'affleurent jamais à la surface, sauf en cas de forte érosion localisée, ne sont pas touchées par la dissolution du calcaire ou par la gélifraction. Par contre, elles sont très sensibles aux cycles humectation-dessiccation qui détruisent leur structure assez fragile.

Types de roches et d'altérites

La sensibilité différente des roches aux facteurs d'altération amène à les classer en trois pôles selon le schéma ci-contre.

le pôle "meuble" : s'y regroupent les roches tendres telles que marnes et argiles qui s'altèrent rapidement sur une certaine épaisseur par des cycles d'humectation-dessiccation.

le pôle "massif" : les brèches dures, peu fracturées et difficilement altérables sont les meilleurs exemples de ce type de substrat.

le pôle "fracturé" : il s'agit des calcaires les plus sensibles à l'altération, soit par dissolution du calcaire, soit par gélifraction et qui se présentent sous forme très fracturée.

Les roches dolomitiques et les calcarénites sont placées à mi-chemin entre le pôle "fracturé" et le pôle "meuble" puisqu'elles s'altèrent par micro-gélifraction pour donner des sols relativement épais.

FORMATIONS SUPERFICIELLES ALLOCHTONES

Dans bien des cas le sol se développe sur un matériau hérité ou déplacé, qui n'a pas toujours un lien direct avec la roche sous-jacente. Les caractéristiques de ce matériau dépendent essentiellement de son origine et des conditions dans lesquelles il s'est formé.

Les formations tertiaires

La rubéfaction est un processus pédogénétique qui a affecté les argiles de décarbonatation à la fin de l'ère tertiaire, sous un climat chaud et humide. Pendant la saison humide l'hydrolyse attaque les argiles et libère des oxydes de fer ; pendant la saison sèche, les oxydes de fer précipitent sous forme d'hématite, de couleur rouge.

La terra rossa est un matériau hérité de ces sols rubéfiés de l'ère tertiaire. L'essentiel de cette terra rossa provient sans doute de l'altération des calcarénites et devait couvrir une grande surface sur le massif (Rousset, communication orale). On ne la trouve plus actuellement que dans les fentes des bancs calcaires où elle a été préservée de l'érosion.

Ce matériau a une texture limono-argileuse, une couleur brun-rouge caractéristique, et il est bien sûr décarbonaté.

Les formations quaternaires anciennes

Durant les glaciations, les roches gélives éclataient sous l'effet du gel (cf altération des roches). En position horizontale, certains bancs calcaires ont ainsi engendré des champs de pierres qui, dans une certaine mesure, protégeaient la roche sous-jacente. Lorsque la pente était forte, les éléments détachés s'accumulaient au pied, et le gel attaquait à nouveau la roche saine.

La face sud de Sainte Victoire a donc sans doute été très altérée par la gélifraction (on y distingue d'ailleurs plusieurs niches de nivation), et elle a engendré une quantité considérable de cailloux qui a constitué en contrebas dans la vallée du Bayon un épandage plus ou moins épais, sous forme de glacis. Après la glaciation, ce glacis a été fortement entaillé par des vallons encaissés, et en grande partie évacué. Lors de la glaciation suivante, une nouvelle génération de glacis d'épandage est venue combler en partie les vallons précédents, avec un niveau inférieur à celui du premier. L'alternance érosion interglaciaire - épandage glaciaire s'est poursuivie, jusqu'à une phase d'érosion moins intense qui dure encore actuellement.

Si l'on met à part l'oppidum de Saint-Antonin, vestige du premier éboulis consolidé qui témoigne du niveau de la vallée au moment de sa formation, on voit dans le paysage trois générations de glacis étagés, qui subsistent sous forme de langues caillouteuses descendant en pente douce et régulière depuis le pied du flanc sud de Sainte Victoire, et séparées par des vallons encaissés dans les marnes rouges. Ces cailloux de calcaire compact ont été pris dans une matrice argilo-calcaire qui s'est indurée postérieurement. Ainsi, les glacis anciens constituent-ils des matériaux durs assimilables à des brèches, alors que les plus récents sont peu indurés. L'épaisseur de ces matériaux varie de quelques décimètres à plusieurs mètres pour les glacis encroûtés.

Les formations quaternaires récentes

Les formations superficielles formées plus récemment sous climat périglaciaire ou tempéré sont des colluvions et des éboulis.

Les colluvions se trouvent essentiellement sur les talus marnés des cuestas. Ces colluvions marneuses sont formées d'une matrice limoneuse calcaire provenant de l'altération des marnes (cf altération des roches) et de cailloux plus ou moins abondants provenant des bancs de calcaire compact qui surplombent les pentes. Ce matériau est instable lorsqu'il est gorgé d'eau, il se déplace sur la pente, et acquiert par ce brassage une structure plus aérée.

Il existe également sur la pente nord du Cengle une colluvion argileuse à silex. Les éléments grossiers de cette formation proviennent du démantèlement du calcaire à silex qui forme la barre terminale. Outre sa texture argilo-limoneuse et sa couleur brun-rouge, ce matériau est caractérisé par une terre fine décarbonatée.

Les éboulis récents couvrent une surface assez réduite, généralement sur marnes, au pied des barres calcaires qui les ont engendrés. Ce sont des matériaux carbonatés, de pierrosité et de texture variables.

DIFFERENCIATION DES SOLS

La décarbonatation

L'eau dissout la fraction calcaire des sols, comme elle le fait pour les roches. Le calcaire actif est entraîné sous forme de bicarbonates, de nitrates et de sels organiques.

Dans le schéma classique, la décarbonatation progresse de haut en bas, et est notamment caractérisée dans les sols épais par un front de décarbonatation qui descend peu à peu. Elle est favorisée par un climat humide et une couverture forestière.

Les conditions actuelles sur le massif Sainte Victoire ne sont donc pas très favorables à la décarbonatation des sols, mais ceci peut être modulé selon le type de roche-mère.

Sur marnes, seuls quelques cas de sols décarbonatés ont été observés, dans des conditions topographiques particulières assurant à la fois un bon drainage et une érosion limitée.

Sur calcaire dolomitique, calcaire siliceux, calcaire à silex et grès à ciment calcaire, la décarbonatation s'est déjà produite lors de l'altération de la roche. Le matériau d'altération au sein duquel se forme le sol est donc déjà décarbonaté. Cependant les sols sur calcaire dolomitique conservent une faible teneur en calcaire actif.

Sur calcaire compact affleurant, l'altération mécanique est sans doute prépondérante puisque le matériau produit est encore carbonaté. Les sols restent calcaires à découvert et en exposition chaude, mais une décarbonatation incomplète a été constatée sous couvert forestier en exposition fraîche.

Les facteurs limitant la décarbonatation

Plusieurs phénomènes concourent pour limiter la décarbonatation des sols.

Il faut noter en premier lieu l'assèchement des sols par un climat sec auquel s'ajoute une exposition chaude sur une grande partie du massif.

La couverture forestière étant souvent absente, elle ne limite pas les effets du climat sur le sol. D'autre part, l'humus n'a pas le temps de se constituer, et ne participe donc pas à la décarbonatation par l'intermédiaire de l'azote nitrique et des acides organiques.

L'érosion est particulièrement importante sur les pentes marneuses. Elle se mesure en millimètres par an dans les ravines, donc certainement beaucoup moins à la surface des sols. Mais ce chiffre est à comparer avec la progression du front de décarbonatation sous climat favorable, qui est d'environ 1 cm par siècle. Les sols sur marne sont donc, sauf cas particulier, constamment rajeunis par l'érosion, et globalement l'érosion l'emporte sur la pédogénèse.

Enfin, les affleurements rocheux et les nombreux cailloux calcaires présents à la surface alimentent le sol en calcaire actif. Ainsi, sur la terra rossa, qui est par nature un matériau décarbonaté on constate souvent une recarbonatation du sol par la surface sur 5 à 10 cm d'épaisseur.

La décalcification

La plupart des sols sur roche calcaire gardent, même lorsqu'ils sont décarbonatés, un taux de calcium important qui empêche le lessivage, l'altération des minéraux argileux et maintient un complexe absorbant saturé. L'évolution de ces sols est donc bloquée.

Les sols sur roches-mères calcaires siliceuses font cependant exception à cette règle. Leur matériau d'altération contient une charge siliceuse importante, et les sols sont non seulement décarbonatés mais également décalcifiés (entraînement du calcium). La diminution du taux de calcium permet le lessivage des argiles et la désaturation du complexe absorbant par solubilisation et entraînement des cations. La désaturation du complexe absorbant se traduit notamment par une baisse du pH, qui peut descendre à 5.

TYPES DE SOLS

Les sols sont le plus souvent carbonatés ou saturés, donc peu évolués.

Sur les marnes affleurantes ou sur le poudingue de la Galante, on trouve des régosols. Il s'agit plutôt d'altérites que de véritables sols.

Sur les roches dures, en l'absence de terra rossa, se développent surtout des rendosols (ex-rendzines) : sols calcaires caillouteux et peu profonds, formés d'un seul horizon plus ou moins sombre. Le profil est de type Aca/C.

Quand la roche est bien altérée, les sols sont plus profonds, moins caillouteux et présentent deux horizons distincts : ce sont des calcosols (ex-sols bruns calcaires) de profil A/Sca/C.

La décarbonatation est possible dans des conditions favorables et conduit à des rendisols sur calcaire compact et à des calcisols (ex-sol bruns calciques A/Sci/C) sur les roches moins dures. La décarbonatation affecte généralement l'ensemble du profil, mais n'est pas toujours complète, laissant un faible taux de calcaire actif dans le sol.

Les sols rouges méditerranéens, ou fersialsols calciques (A/FS/C), sont des sols fossiles hérités de l'ère tertiaire qui ont maintenant un fonctionnement analogue à celui des calcisols.

Il n'y a guère que sur les formations siliceuses que l'on peut trouver des sols plus évolués de type brunisols (A/S/C), avec éventuellement un lessivage des argiles sur les sols sableux.

FLORE ET VEGETATION

FORMATIONS VEGETALES

Le relief, qui a des incidences sur le climat, influence aussi la végétation.

Tout d'abord, les massifs provençaux orientés est-ouest sont autant de barrières aux influences méditerranéennes les plus thermophiles. La végétation reste donc contrastée entre le littoral et l'intérieur de la Provence.

D'autre part, l'opposition entre les versants est très nette et l'altitude permet d'observer un étagement de la végétation.

Ainsi, alors que le massif se situe dans le secteur méditerranéen provençal, le flanc nord de la montagne Sainte Victoire est à rapprocher, par les formations végétales qu'on y trouve, du secteur méditerranéen pré-alpin.

On trouve dans le massif Sainte Victoire plusieurs types de végétation, représentés par leur climax ou leurs stades de dégradation, et dont la répartition répond aux critères d'exposition, d'altitude, de substrat et aux nuances climatiques évoqués dans les paragraphes précédents.

La forêt de Chêne vert et ses stades de dégradation

La série du Chêne vert est la plus répandue et la plus représentative de la Provence calcaire.

La forêt de Chêne vert constitue le climax des stations chaudes, en particulier sur calcaire compact. Longtemps exploitée pour le bois de feu, la yeuseraie est réduite à un taillis assez bas et plus ou moins dense, qui couvre de grandes surfaces dans la partie inférieure du versant Nord de Sainte Victoire, dans la vallée de Vauvenargues et, occupait la barre du Cengle avant le dernier incendie. Le cortège floristique du Quercetum illicis comporte beaucoup de lianes et de sclérophylles, avec une strate herbacée réduite à cause du manque de lumière.

Le Chêne vert rejette après le passage du feu, mais les incendies le font régresser ou disparaître ainsi que certaines espèces qui lui sont associées, au profit d'autres espèces qui constituent un stade de dégradation de la Yeuseraie.

C'est le Chêne kermès qui s'installe alors préférentiellement. Rejetant bien de souche, il est assez résistant au feu. La garrigue à Chêne kermès est donc une formation assez stable. Elle est souvent intimement imbriquée avec la pelouse à Brachypode rameux, qui devient dominante si la dégradation est extrême. Les faciès à Ciste blanc ou à Ajonc épineux ne seraient que des stades transitoires après un incendie (Nègre, 1950).

Sur les roches tendres, la dégradation conduit à la garrigue à romarin. Les sols convenant moins au Chêne vert, la reconstitution de la chênaie est difficile et cette formation assez lâche est colonisée par le Pin d'Alep. La dégradation peut se poursuivre et aboutir à la pelouse à Brachypode de Phénicie. Cette dernière formation se développe aussi sur les restanques et les friches, où elle représente une première étape de colonisation forestière.

Le chêne pubescent vient souvent se mélanger au chêne vert, même à basse altitude, avec une préférence pour les roches tendres et les expositions fraîches.

La forêt de Chêne pubescent et ses stades de dégradation

La forêt de chêne pubescent (qui correspond au Querceto-Buxetum de Braun-Blanquet, 1931-1932) n'est pas bien représentée sur le massif. Le Chêne pubescent est clairsemé sur le versant nord de Sainte Victoire, où il succède au Chêne vert en altitude. On trouve localement au sein de cette formation des espèces typiques de la Hêtraie comme l'If ; ces stations ont une grande valeur écologique et doivent être préservées. La dégradation de cette chênaie pubescente supraméditerranéenne conduit à des formations à Buis et Lavande vraie, avec éventuellement la pinède de Pin sylvestre comme stade intermédiaire.

Le chêne pubescent ne forme de peuplements assez denses que localement sur la pente nord du Cengle ou vers l'est lorsqu'on aborde le plateau de Pourrières avec un climat plus favorable. Il s'agit de formations moins typiques à la transition entre les étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen. Leur composition floristique se rapproche de celle de la chênaie verte ; et leur dégradation mène à une pelouse à Brome érigé et Brachypode de phénicie.

La forêt de Pin d'Alep

Bien qu'étant une espèce locale, le Pin d'Alep n'occupait au siècle dernier qu'une surface réduite. Il a été semé et favorisé par l'homme pour fournir des bois de mine et de la gemme, et s'est étendu de façon spectaculaire sur les terres abandonnées par l'agriculture ou mises à nu par les feux. Il est ainsi devenu la principale espèce forestière sur le massif.

Il est abondant sur les marnes, au dessus des garrigues à Romarin, mais on le trouve aussi sur des terrains plus rocheux, dominant le Chêne vert ou le Chêne kermès, ou en mélange avec le Chêne pubescent. Car le Pin d'Alep est une espèce pionnière, il est moins exigeant que les chênes et se régénère mieux. Par contre, il est plus sensible à la concurrence et ne peut s'installer sous le couvert des Chênes. Ce sont au contraire les Chênes qui profitent de l'abri du Pin pour reprendre leur place quelques années après.

La végétation de la crête

La crête élevée et ventée de la montagne Sainte Victoire est un milieu bien particulier où s'est développée une végétation adaptée, à base d'espèces vivaces basses et très résistantes. Il s'agit d'une formation à seslerie bleue et genêt de Lobel qui présente un intérêt botanique évident.

La forêt riveraine des cours d'eau

Les berges des cours d'eau sont occupées par une forêt riveraine à Peupliers, Frêne, Orme et Saule. Ces milieux n'ont pas été étudiés dans le cadre de cette typologie.

GROUPES FLORISTIQUES SOCIO-ÉCOLOGIQUES

Présentation

Lors des travaux de typologie des stations, la caractérisation ou l'illustration de certaines conditions du milieu est souvent réalisée à partir de la composition floristique.

Les espèces végétales à exigences comparables vis à vis de certains facteurs du milieu se retrouvent fréquemment ensemble sur le terrain. On les regroupe pour former des groupes écologiques (ou socio-écologiques) présentant un développement maximal dans certaines conditions du milieu tout en pouvant être présents dans des conditions plus variées.

Pour le massif Sainte Victoire, il n'était pas possible à priori de savoir si une telle démarche était réalisable. Outre les spécificités de la végétation et des milieux méditerranéens, l'incendie de l'été 1989 avait dévasté une grosse partie du massif.

Lors des relevés de terrain, deux ans après, on se trouvait face à des situations variées : zones non incendiées, zones plus ou moins touchées par le feu avec une reprise de végétation (rejet ou semis) déjà conséquente mais très marquée dans sa composition par le passage du feu, zones qui avaient déjà brûlé en 1986.

La variabilité du milieu ne permettrait que dans très peu de cas de comparer des mêmes conditions de milieu en zone incendiée et non incendiée.

A l'analyse, il s'est avéré que l'influence du feu sur la répartition de la végétation était primordiale mais que celle-ci dépendait aussi fortement des conditions du milieu. Les groupes floristiques ont donc pu être définis par les méthodes classiques de traitement des données (Analyse Factorielle des Correspondances et Classification Ascendante Hiérarchique). Il était cependant difficile de caractériser de façon sûre leur écologie.

Des méthodes analytiques complémentaires (profil écologique et profil indicé) ont été particulièrement utiles dans notre cas pour modifier, affiner et préciser ces résultats. 13 groupes socio-écologiques ont été obtenus. Ils rendent compte des principaux facteurs de variabilité du milieu : facteurs climatiques (décrits par l'altitude, l'exposition,...), facteurs édaphiques (décrits par la roche et les caractéristiques du sol : profondeur, charge en cailloux, taux de calcaire, etc).

Selon les cas, un ou plusieurs facteurs ont été déterminants pour rassembler les espèces végétales dans un même groupe. Elles peuvent alors présenter une certaine variabilité par rapport à d'autres facteurs. Par exemple, le groupe 13, groupe d'altitude, contient des plantes de milieu fréquemment sec mais avec une roche plus ou moins fissurée selon les espèces. Ou encore, le groupe 9 caractéristique des colluvions mameuses contient des espèces indiquant une hydromorphie temporaire (*Carex flacca*) aussi bien que les espèces de milieu très sec (*Onobrychis supina*). On trouve bien là les deux extrêmes des conditions qu'on rencontre sur marme et qui sont indissociables à l'échelle de la station. Ainsi, les groupes floristiques permettent de rendre compte de types de milieu au delà des particularités écologiques de chaque espèce.

Par ailleurs, si les exigences écologiques de ces groupes floristiques sont bien typées pour leurs conditions optimales de développement, ces groupes présentent pour un certain nombre d'entre eux, une large amplitude, ce qui ne permet pas de les utiliser comme entrée principale pour la typologie des stations. Certains groupes ont donc surtout un caractère illustratif tandis que d'autres ont servi à définir ou affiner des types de stations proches.

La validité de ces groupes est limitée à la zone d'étude.

Caractérisation

Les 13 groupes socio-écologiques obtenus sont présentés ci-après.

La liste comporte le nom latin (flore de référence Flora Europaea) et le nom français communément admis. A l'intérieur de chaque groupe, les espèces sont classées par fréquence d'apparition décroissante dans l'ensemble des relevés effectués, selon le code suivant :

TC	Très courant	: présent sur plus de 50 % des relevés
C	Courant	: présent sur 25 à 50 % des relevés
AC	Assez courant	: présent sur 5 à 25 % des relevés
R	Rare	: présent sur moins de 5 % des relevés mais plus de 5 fois
TR	Très rare	: présent moins de 5 fois

Nota : sur l'ensemble des relevés effectués, environ 250 espèces végétales ont été déterminées (voir liste en annexe). Seules 156 espèces, suffisamment fréquentes ont fait l'objet des traitements statistiques et 130 constituent les groupes floristiques. Quelques espèces présentes moins de 5 fois ont été conservées dans ces groupes du fait de leur caractère écologique marqué.

Une fiche présente les caractéristiques écologiques de chaque groupe, déterminées grâce aux profils écologiques et indicés.

Les profils écologiques permettent de connaître la répartition de chaque plante en fonction d'un certain nombre de descripteurs du milieu dans l'échantillon des relevés. Dans l'exemple donné ci-dessous, on voit que l'érable de Montpellier est nettement plus présent en altitude.

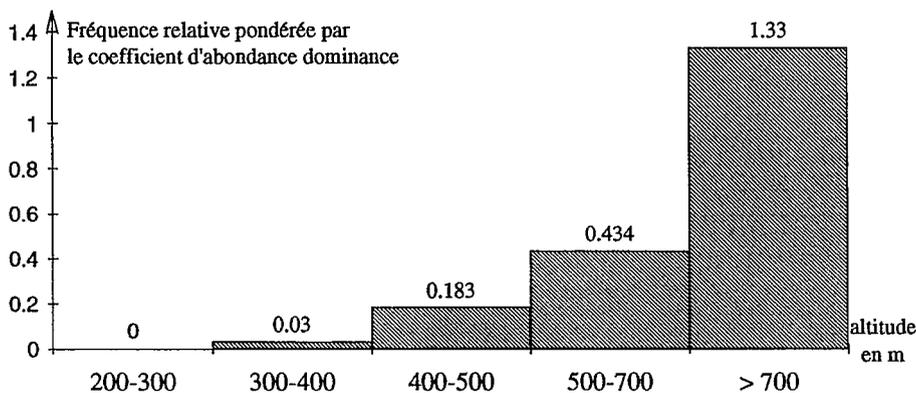


figure 7 : fréquence relative de l'érable de Montpellier en fonction de l'altitude

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

- l'espèce est significativement plus (respectivement moins) fréquente qu'attendue au seuil de 0,1 % +++ (---)
1 % ++ (--)
5 % + (-)
- l'espèce est indifférente à cette classe du descripteur (fréquence non significativement différente de la fréquence attendue au seuil de 5 %) 0
- test non réalisable (fréquence générale de l'espèce ou nombre de relevés concernant cette classe du descripteur insuffisant) •

Ainsi dans l'exemple de l'érable, on obtient les résultats suivants :

Altitude	200 - 300 m	300 - 400 m	400 - 500 m	500 - 700 m	> 700
test	--	---	0	++	+++

tableau 5 : profil indicé de l'érable de Montpellier en fonction de l'altitude

Ces tests ont été réalisés pour chaque plante sur de nombreux descripteurs qu'on peut regrouper en 3 catégories :

- formation végétale :** brûlé/non brûlé, % recouvrement de la strate arborée, type de formation végétale.
- situation topographique :** altitude, exposition, topographie.
- roche et sol :** roche, matériau, profondeur du sol, charge en cailloux, affleurement rocheux et de cailloux, texture, réserve utile, réaction à l'acide chlorhydrique de la terre fine (donnant une indication sur le taux de calcaire).

Pour chaque groupe, nous n'avons conservé dans un tableau synthétique que les classes des descripteurs les plus significatives.

On observe souvent une certaine variabilité dans le niveau de réponse des différentes plantes d'un même groupe au test statistique, bien qu'une tendance générale apparaisse clairement pour l'ensemble du groupe. C'est pourquoi, dans le commentaire, nous avons repris non seulement les résultats des profils indicés (indiqué par "SS" : statistiquement significatif) mais aussi des profils écologiques (indiqué par "tendance"). En haut de chaque fiche, une synthèse de ces différents éléments est proposée, qui reprend les milieux où le groupe floristique est très bien représenté.

Un petit schéma permet de situer chaque groupe sur des types de substrats (cf. chapitre altération des roches).

LISTE DES GROUPES FLORISTIQUES

Groupe 1

Sedum anopetalum	<i>Sedum à pétales droits</i>	AC
Allium sp.	<i>Ail</i>	AC
Sedum sediforme	<i>Sedum élevé</i>	AC
Galium verum	<i>Gaillet vrai</i>	AC
Stipa offneri	<i>Stype faux-jonc</i>	AC
Verbascum boerhavii	<i>Molène de boerhaave</i>	AC
Cerastium pumilum	<i>Céaiste nain</i>	AC
Antirrhinum majus	<i>Gueule de loup</i>	R
Iris chamaeiris	<i>Iris nain</i>	R
Asphodelus ramosus	<i>Asphodèle</i>	R
Rhus coriaria	<i>Sumac des corroyeurs</i>	TR

Groupe 2

Fumana thymifolia	<i>Fumana à feuilles de thym</i>	C
Coris monspeliensis	<i>Coris de Montpellier</i>	AC
Ulex parviflorus	<i>Ajonc épineux</i>	AC
Globularia alypum	<i>Globulaire arbustive</i>	AC
Coronilla juncea	<i>Coronille à branches de jonc</i>	AC
Coronilla minima	<i>Petite coronille</i>	AC
Orchis sp.	<i>Orchis</i>	AC
Onobrychis saxatilis	<i>Sainfoin des rochers</i>	R
Lithodora fruticosa	<i>Gremil ligneux</i>	R

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum	<i>Dorycnium sous-arbrisseau</i>	TC
Aphyllantes monspeliensis	<i>Aphyllante de Montpellier</i>	TC
Teucrium polium	<i>Germandrée tomenteuse</i>	C
Helianthemum italicum	<i>Hélianthème d'Italie</i>	C
Leuzea conifera	<i>Leuzée à cône</i>	C
Euphorbia serrata	<i>Euphorbe dentée</i>	AC
Helichrysum stoechas	<i>Immortelle</i>	AC
Hippocrepis comosa	<i>Hippocrepis à toupet</i>	AC
Linum narbonense	<i>Lin de Narbonne</i>	R

Groupe 4

Quercus coccifera	<i>Chêne kermes</i>	TC
Brachypodium retusum	<i>Brachypode rameux</i>	TC
Phillyrea angustifolia	<i>Filaria à feuille étroite</i>	TC
Cistus albidus	<i>Ciste blanc</i>	TC
Ononis minutissima	<i>Ononis nain</i>	TC
Fumana ericoïdes	<i>Fumana de Spach</i>	TC
Argyrolobium zanonii	<i>Argyrolobe de Linné</i>	AC
Daphne gnidium	<i>Daphne garou</i>	AC
Helianthemum hirtum	<i>Helianthème hérissé</i>	AC

Groupe 5

Pinus halepensis	<i>Pin d'Alep</i>	TC
Juniperus oxycedrus	<i>Genévrier oxycède</i>	TC
Rosmarinus officinalis	<i>Romarin</i>	TC
Thymus vulgaris	<i>Thym</i>	C
Stachelina dubia	<i>Stéhéline douteuse</i>	C
Avena bromoïdes	<i>Avoine faux brome</i>	AC
Dactylis glomerata	<i>Dactyle aggloméré</i>	AC

Groupe 6

Rubia peregrina	Garance voyageuse	TC
Carex hallerana	Laiche de Haller	TC
Festuca ovina	Fétuque ovine	TC
Odontites sp.	Odontites	C
Dorycnium hirsutum	Dorycnium hérissé	AC
Bituminaria bituminosa	Herbe-au-bitume	AC

Groupe 7 a

Lonicera implexa	Chèvrefeuille entrelacé	C
Clematis flammula	Clematite petite flamme	C
Rhamnus alaternus	Nerprun alaterne	C
Euphorbia characias	Euphorbe à fleurs pourpres	C
Asparagus acutifolius	Asperge sauvage	C
Pistacia terebinthus	Pistachier terebinthe	AC

Groupe 7 b

Quercus ilex	Chêne vert	TC
Teucrium chamaedrys	Germandrée petit Chêne	TC
Phillyrea latifolia	Filaria à large feuille	C
Prunus spinosa	Prunellier	AC
Cytisophyllum sessilifolium	Cytise à feuille sessile	AC
Ruscus aculeatus	Fragon petit houx	AC
Osyris alba	Osyris blanc	AC
Viburnum tinus	Viorne tin	AC

Groupe 7 c

Cistus salvifolius	Ciste à feuille de sauge	AC
Arbutus unedo	Arbousier	R
Erica scoparia	Bruyère à balai	TR

Groupe 8

Quercus pubescens	Chêne pubescent	TC
Rosa sp.	Eglantier	C
Genista pilosa	Genêt poilu	C
Genista hispanica	Genêt piquant	C
Amelanchier ovalis	Amelanchier	C
Lonicera etrusca	Chèvrefeuille d'Etrurie	C
Rubus sp.	Ronce	C
Hieracium murorum	Epervière des murs	AC
Viola sp.	Violette	AC
Sorbus domestica	Cormier	AC
Brachypodium pinnatum	Brachypode penné	AC
Crataegus monogyna	Aubépine monogyne	AC
Ulmus minor	Orme champêtre	R
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	R

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes	Brachypode de Phénicie	C
Sanguisorba minor	Petite sanguisorbe	C
Carex flacca	Laiche glauque	AC
Hieracium pilosella	Epervière piloselle	AC
Linum salsoloïdes	Lin sous-arbrisseau	AC
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	AC
Onobrychis supina	Sainfoin couché	AC
Linum campanulatum	Lin en cloche	R
Astragalus monspessulanus	Astragale de Montpellier	R

Groupe 10

<i>Bromus erectus</i>	<i>Brôme érigé</i>	AC
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Euphorbe petit cyprès</i>	AC
<i>Potentilla</i> sp.	<i>Potentille</i>	AC
<i>Teucrium montanum</i>	<i>Germandrée des montagnes</i>	AC
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Lotier corniculé</i>	AC
<i>Ononis spinosa</i>	<i>Ononis épineux</i>	AC
<i>Echinops ritro</i>	<i>Echinops ritro</i>	AC
<i>Prunella hyssopifolia</i>	<i>Brunelle à feuille d'hysope</i>	AC
<i>Catananche caerulea</i>	<i>Cupidone bleue</i>	R

Groupe 11

<i>Acer campestre</i>	<i>Erable champêtre</i>	AC
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Genévrier de phénicie</i>	AC
<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Lavande à larges feuilles</i>	AC
<i>Hedera helix</i>	<i>Lierre grimpant</i>	AC
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Troëne</i>	AC
<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Jasmin arbrisseau</i>	R

Groupe 12

<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Erable de Montpellier</i>	AC
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pin sylvestre</i>	R
<i>Sorbus aria</i>	<i>Alisier blanc</i>	AC
<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Lavande à feuilles étroites</i>	AC
<i>Juniperus communis</i>	<i>Genévrier commun</i>	AC
<i>Dianthus</i> sp.	<i>Oeillet</i>	AC
<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Bois de Ste Lucie</i>	R
<i>Satureja montana</i>	<i>Sariette des montagnes</i>	R
<i>Hippocrepis emerus</i>	<i>Coronille arbrisseau</i>	R
<i>Asplenium adianthum nigrum</i>	<i>Capillaire-noire</i>	R
<i>Viburnum lantana</i>	<i>Viorne lantane</i>	R
<i>Campanula glomerata</i>	<i>Campanule agglomérée</i>	TR
<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Capillaire rouge</i>	TR
<i>Evonymus europaeus</i>	<i>Fusain d'Europe</i>	TR
<i>Polypodium vulgare</i>	<i>Polypode vulgaire</i>	TR

Groupe 13

<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Keulérie du Valais</i>	AC
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Buis</i>	AC
<i>Sesleria albicans</i>	<i>Seslerie bleue</i>	R
<i>Stipa pennata</i>	<i>Stype penné</i>	R
<i>Anthyllis montana</i>	<i>Anthyllis des montagnes</i>	R
<i>Iberis saxatilis</i>	<i>Iberis des rochers</i>	TR
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	<i>Santoline petit cyprès</i>	TR
<i>Genista aspalathoides</i>	<i>Genêt de Lobel</i>	TR
<i>Laserpitium gallicum</i>	<i>Laser de France</i>	TR

Une liste par ordre alphabétique des espèces composant ces groupes figure en annexe

Extraits des profils indicés	Formation végétale	Roche et sol		
		% couvert	altération	% affleurement rocheux	% cailloux dans le sol
	50 - 100		10-30 ou 30-60	60 - 100
AC Sedum anopetalum	-	0	0	0
AC Allium sp.	--	+	++	+
AC Sedum sediforme	--	+	+	0
AC Galium verum	-	0	.	.
AC Stipa offneri	0	+	+++	+
AC Verbascum boerhavii	-	0	.	.
AC Cerastium pumilum	-	0	.	.
R Antirrhinum majus	.	0	.	.
R Iris chamaeiris	.	+	.	+++
R Asphodelus ramosus	.	0	.	.
TR Rhus coriaria	.	.	.	.

tableau 6 : extraits des profils indicés pour le groupe 1

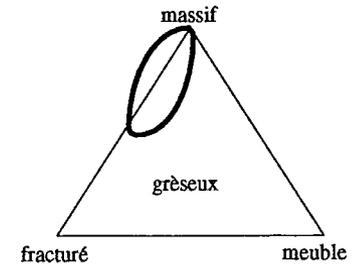


figure 8 : répartition du groupe 1

Groupe 1

Particulièrement présent sur sols superficiels sur calcaire compact et brèche avec roche et cailloux affleurants.

Formation végétale

Ce groupe n'est pas caractéristique d'une formation végétale particulière mais il est tout de même moins fréquent sous fort couvert arboré. 3 plantes du groupe sont plus fréquentes en zone brûlée (SS : *Verbascum boerhavii*, *Cerastium pumilum*, *Antirrhinum majus*).

Situation topographique

On trouve ce groupe des plus basses aux plus hautes altitudes avec une hétérogénéité dans le groupe puisque certaines plantes sont plutôt présentes au-dessous de 300 m (SS : *Sedum anopetalum*, *Stipa offneri*, tendance : *Cerastium pumilum*) tandis que d'autres sont particulièrement fréquentes au-dessus de 700 m (SS : *Allium sp.*, *Galium verum*, tendance : *Verbascum boerhavii*, *Asphodelus ramosum*, *Rhus coriaria*).

Ce groupe n'est lié ni à des expositions ni à une topographie particulière.

Roche et sol

Les plantes de ce groupe se rencontrent plus souvent sur calcaire compact (SS : *Allium sp.*, *Iris chamaeiris* ; tendance : *Galium verum*, *Stipa offneri*, *Antirrhinum majus*, *Asphodelus ramosum*, *Rhus coriaria*, *Verbascum boerhavii*) et brèche (SS : *Sedum sediforme*, *Stipa offneri*, *Cerastium pumilum* ; tendance : *Verbascum boerhavii*, *Antirrhinum majus*, *Iris chamaeiris*), donc plutôt sur des sols superficiels (très caillouteux) issus de l'altération de la roche et avec fort taux d'affleurement de la roche et de cailloux.

L'ensemble de ces conditions édaphiques particulièrement difficiles caractérise nettement ce groupe mais sans que cela puisse être toujours vérifié statistiquement car les espèces sont trop peu fréquentes sur le massif.

Extraits des profils indicés	Formation végétale		Situation topograph. exposition sud	Roche et sol			
	couvert arboré nul	brûlé		argile	aucun affleurement rocheux	0 - 10 % cailloux dans le sol	très forte réaction à HCl
C <i>Fumana thymifolia</i>	+++	+++	++	+++	+++	+	+++
AC <i>Coris monspeliensis</i>	+++	+++	++	+++	+++	++	+++
AC <i>Ulex parviflorus</i>	+++	+++	+	+++	+	0	0
AC <i>Globularia alypum</i>	0	+	0	+	++	0	+++
AC <i>Coronilla juncea</i>	+++	+++	++	.	0	.	+
AC <i>Coronilla minima</i>	0	0	0	++	0	++	+
AC <i>Orchis sp.</i>	0	+	.	+	+	.	0
R <i>Onobrychis saxatilis</i>	0	+	.	+++	+	++	0
R <i>Lithodora fruticosa</i>	0	0	.	.	0	.	0

tableau 7 : extraits des profils indicés pour le groupe 2

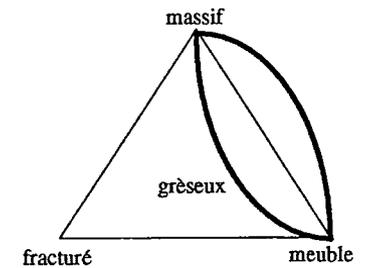


figure 9 : répartition du groupe 2

Groupe 2

Particulièrement présent en milieux ouverts et zone brûlée, en exposition sud, sur sols calcaires profonds, colluvions ou éboulis sur argiles et marnes

Formation végétale

Ce groupe est surtout présent dans les milieux ouverts (garrigues, landes et pelouses) en zone brûlée.

Situation topographique

On le trouve plus souvent en dessous de 400 m, plutôt en exposition sud.

Roche et sol

Il affectionne les roches argileuses et marneuses, ainsi que les brèches (*tendance Fumana thymifolia, Coris monspeliensis, Globularia alypum, Coronilla juncea*). La plupart des plantes du groupe sont rares sur calcaire compact (*SS : Fumana thymifolia, Coris monspeliensis, Globularia alypum*). Il colonise plutôt les sols colluviaux (*SS : Coris monspeliensis, Ulex parviflorus, Coronilla minima ; tendance : Coronilla juncea, Onobrychis saxatilis, Orchis sp.*) ou les éboulis. Ils aiment les sols profonds (*SS : Fumana thymifolia, Coris monspeliensis, Coronilla minima ; tendance : Ulex parviflorus, Onobrychis saxatilis, Orchis sp.*), peu caillouteux (*en tendance seulement pour Ulex parviflorus et Globularia alypum*) et très calcaires (*tendance marquée mais non significative pour Ulex parviflorus*).

Les plantes de ce groupe sont plus présentes sur les zones à fort affleurement de cailloux (*SS : Fumana thymifolia, Globularia alypum, Orchis sp. ; tendance : Coris monspeliensis, Coronilla juncea, Lithodora fruticosa*).

N.B. : *Orchis sp.* regroupe essentiellement *Orchis purpurea* et *Barlia robertiana* (anciennement *Orchis longibracteata*) qui n'ont pu être identifiées avec certitude qu'au début de la campagne de relevés.

Extraits des profils indicés	Formation végétale			Roche et sol						
	couvert		brûlé	marné	argile	calcaire compact	colluvion	profondeur 40-50, 50-70cm ou +	très forte réaction à l'acide	
	0	50 à 100%								
TC <i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+++	0	+++	+++	++	- - -	+++	++	+++	
TC <i>Aphyllantes monspeliensis</i>	0	- -	0	++	+++	- -	++	0	+	
C <i>Teucrium polium</i>	+	0	+	++	0	-	0	0	0	
C <i>Helianthemum italicum</i>	0	-	0	0	+	0	0	0	0	
C <i>Leuzea conifera</i>	++	-	++	+	0	-	0	+	+++	
AC <i>Euphorbia serrata</i>	+	0	+	0	+	- - -	++	++	++	
AC <i>Helichrysum stoechas</i>	0	0	0	0	.	0	0	+	+++	
AC <i>Hippocrepis comosa</i>	0	0	0	.	.	0	+	.	0	
R <i>Linum narbonense</i>	0	.	0	.	+	.	++	.	0	

tableau 8 : extraits des profils indicés par le groupe 3

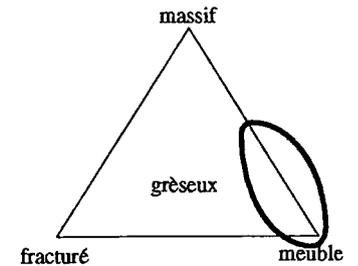


figure 10 : répartition du groupe 3

Groupe 3

Particulièrement présent sous faible couvert, en zone incendiée, groupe de large amplitude climatique (altitude, exposition) sur sol calcaire colluvial sur marne et argile.

Formation végétale

Ce groupe est présent aussi bien en garrigue que sous pinède, plutôt sous faible couvert et en zone incendiée.

Situation topographique

Ces plantes se rencontrent de 200 à 700 m et en toutes expositions.

Roche et sol

On le trouve particulièrement sur marne et argile mais aussi sur calcarénite, brèche et calcaire marneux, et peu sur calcaire compact. Il est plus particulièrement présent sur sol colluvial, plutôt profond (*en tendance sur le profil écologique pour les plantes où le test statistique n'est pas significatif*), peu caillouteux à fort taux de calcaire.

Extraits des profils indicés	Formation végétale		Situation topographique				Roche et sol	
	couvert arboré nul	brûlé	altitude			exposition nord	brèche	affleure- ment de cailloux
			200-300 ou 300-400 m	400 à 500 m	500 à 700 m			
TC <i>Quercus coccifera</i>	+++	+++	+++	0	--	--	+	+
TC <i>Brachypodium retusum</i>	0	0	+++	0	--	---	+++	+++
TC <i>Phillyrea angustifolia</i>	+++	+++	+++	0	--	--	0	0
TC <i>Cistus albidus</i>	+++	+++	+++	0	0	-	0	0
TC <i>Ononis minutissima</i>	++	+++	+	0	0	-	0	++
TC <i>Fumana ericoïdes</i>	+++	+++	0	0	0	--	+	+++
AC <i>Argyrolobium zanonii</i>	+++	+++	0	+	0	---	+	++
AC <i>Daphne gnidium</i>	+	+	+++	0	--	-	0	0
AC <i>Helianthemum hirtum</i>	+	0	++	0	0	0	++	+

tableau 9 : extraits des profils indicés pour le groupe 4

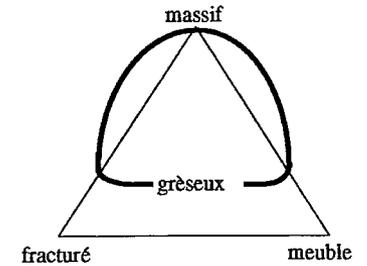


figure 11 : répartition du groupe 4

Groupe 4

Groupe à large amplitude, particulièrement présent en garrigue ouverte, en zone incendiée, en exposition ensoleillée à basse altitude

Formation végétale

C'est le groupe de garrigue ouverte caractéristique des zones brûlées.

Situation topographique

Il est nettement plus présent en basses altitudes (en dessous de 400 m ; *en tendance pour *Fumana ericoïdes**) dans des expositions variant de l'est au sud et à l'ouest. Il est très rare sur les pentes nord (classe d'indice "exposition - pente" 1 et 2).

Roche et sol

On le trouve particulièrement sur brèche, argile (SS : *Quercus coccifera*, *Phyllirea angustifolia*, *Fumana ericoïdes*, *Daphne gnidium*), et calcarénite (SS : *Quercus coccifera*, *Cistus albidus*, *Daphne gnidium*) mais il est présent sur roches variées. Il est peu caractérisé par des critères édaphiques : seul le Brachypode est significativement plus présent sur sols issus d'altération de la roche (*tendance pour *Phyllirea angustifolia*, *Cistus albidus*, *Helianthemum hirtum**).

Ce groupe ne réagit pas non plus nettement à la profondeur ou à la charge en cailloux dans le sol, par contre sa présence est particulièrement liée aux milieux à forts affleurements de cailloux (signe de dégradation du milieu et d'érosion).

Enfin, il est plus présent sur sols calcaires (SS : *Ononis minutissima*, *Daphne gnidium*, *Helianthemum hirtum* ; *tendance : *Fumana ericoïdes**).

Extraits des profils indicés	Formation végétale		exposition sud-ouest
	couvert arboré	non brûlé	
	50 - 100 %		
TC Pinus halepensis	0	+	0
TC Juniperus oxycedrus	0	0	0
TC Rosmarinus officinalis	-	- - -	+++
C Thymus vulgaris	++	+++	++
AC Avenula bromoïdes	+	+++	+
AC Dactylis glomerata	0	+	+

tableau 10 : extraits des profils indicés pour le groupe 5

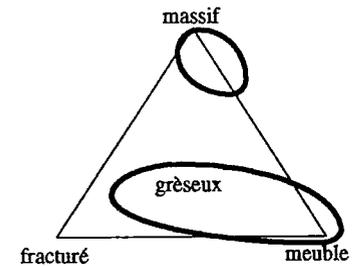


figure 12 : répartition du groupe 5

Groupe 5

Groupe à large amplitude particulièrement présent en zone non brûlée, en exposition sud et sud-ouest à basse altitude

Formation végétale

Ce sont des espèces caractéristiques des pinèdes en zone non brûlée.

Situation topographique

On les trouve plutôt en basse altitude (SS : *Pinus halepensis*, *Shaehelina dubia* ; tendance : *Juniperus oxycedrus*), en exposition sud (SS : *Juniperus oxycedrus*) ou sud ouest (SS : *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Avenula bromoides*, *Dactylis glomerata*).

Roche et sol

Ce groupe est présent sur roches diverses (en particulier calcaire marneux, calcarénite, mame, calcaire compact).

Certaines plantes sont significativement plus fréquentes lorsque les affleurements rocheux ou la charge en cailloux du sol sont forts (SS : *Thymus vulgaris*, *Avenula bromoides*).

Extraits des profils indicés	Formation végétale	Situation topographique		Roche et sol
		exposition nord	exposition sud	aucun affleurement rocheux
	non brûlé			
TC Rubia peregrina	0	0	0	++
TC Carex hallerana	+	0	--	0
TC Festuca ovina	0	0	-	-
C Odontites sp.	0	0	0	0
AC Dorycnium hirsutum	0	0	0	++
AC Bituminaria bituminosa	0	-	0	0

tableau 11 : extraits des profils indicés pour le groupe 6

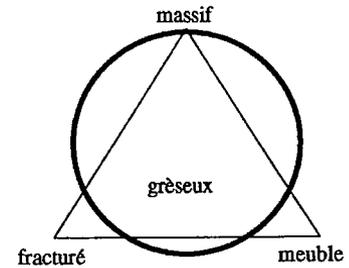


figure 13 : répartition du groupe 6

Groupe 6

Groupe à très large amplitude

Formation végétale

Il n'est caractéristique d'aucune formation végétale ; on le trouve aussi bien en zone brûlée que non brûlée.

Situation topographique

On le trouve à des altitudes et des expositions variées.

Roche et sol

Présent sur roches et sols divers, il semble montrer une légère préférence pour les affleurements rocheux faibles.

Extraits des profils indicés	Formation végétale				Situation topog.			Roche et sol				
	feuillus		couvert arboré 50-100%	non brûlé	500 à 700 m	sud	sud- ouest	calca- rénite	affleurement		réaction à l'acide	
	clairs / denses	pinède dense							rocheux 0-10%	cailloux 10-30 %	nulle	faible audible
7a												
C <i>Lonicera implexa</i>	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0
C <i>Clematis flammula</i>	0	+++	+++	0	0	0	0	++	0	+	0	0
C <i>Rhamnus alaternus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <i>Euphorbia characias</i>	0	+	+++	+	0	0	+	++	0	0	0	0
C <i>Asparagus acutifolius</i>	0	+	++	0	0	0	+++	+++	0	0	0	0
AC <i>Pistacia terebinthus</i>	0	0	+++	++	0	0	+	++	0	0	0	0
7b												
TC <i>Quercus ilex</i>	0	0	+++	+++	+	0	0	0	0	0	0	+
TC <i>Teucrium chamaedrys</i>	+++	0	++	0	+++	-	0	0	++	++	+++	0
C <i>Phillyrea latifolia</i>	+++	0	+++	+++	+++	-	0	0	++	+	0	++
AC <i>Prunus spinosa</i>	0	0	+++	+++	0	0	0	+	++	+++	0	++
AC <i>Cytisophyllum sessilifolium</i>	++	.	+++	+++	+++	-	.	.	0	0	0	++
AC <i>Ruscus aculeatus</i>	+++	.	+++	+++	0	-	.	.	.	0	0	0
AC <i>Osyris alba</i>	+	.	+	++	+	.	.	.	.	.	.	.
AC <i>Viburnum tinus</i>	.	+++	+++	++	-	.	.	+++	.	+	.	.
7c												
AC <i>Cistus salviifolius</i>	0	+	0	0	0	0	.	+++	0	0	+++	0
R <i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	0	.	.	.	+++	.	0	.	.
TR <i>Erica scoparia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.

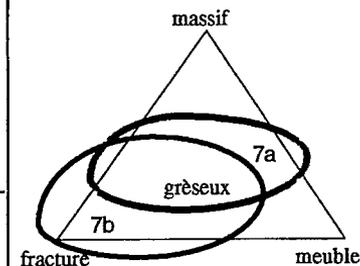


figure 14 : répartition du groupe 7

tableau 12 : extraits des profils indicés pour le groupe 7

Groupe 7

Groupe 7b particulièrement présent en altitude moyenne, non exposé au sud, sur sol peu calcaire issu de l'altération de calcaire compact, dolomitique ou calcarénite
Le sous-groupe 7a est une nuance chaude sur sol plus superficiel
Le sous-groupe 7c correspond à une nuance sur sol acide

Les espèces typiques de ce groupe constituent l'ensemble 7b. Les sous-groupes 7a et 7c correspondent à des nuances par rapport à ce groupe central.

Formation végétale

Les espèces du groupe 7b sont caractéristiques de formations feuillues non brûlées, à couvert important. Le groupe 7a est plus souvent sous pinède dense tandis que le groupe 7c n'est pas bien caractérisé de ce point de vue.

Situation topographique

Elle permet de distinguer le groupe 7a comme une nuance plus chaude de la chênaie verte. En effet, le groupe 7b est particulièrement présent entre 500 et 700 m (sauf *Viburnum tinus*) tandis que le groupe 7a se trouve souvent plus bas (300-500 m).

De même, le groupe 7a se rencontre plus souvent en exposition Sud Ouest (*tendance pour Rhamnus alaternus*) tandis que le groupe 7b est significativement moins fréquent en exposition sud (*en tendance pour Prunus spinosa, Osyris alba, Viburnum tinus*).

Roche et sol

Les groupes 7a et 7c sont significativement plus fréquents sur calcarénite. Les espèces du groupe 7b sont peu fréquentes sur argile et brèche. D'après les profils écologiques, on les trouve plus particulièrement sur calcaire compact, calcaire dolomitique et calcarénite. Les tests sont significatifs sur calcaire compact pour *Teucrium chamaedrys*, *Phyllirea latifolia* ; sur calcaire dolomitique pour *Cytisophyllum sessilifolium* ; sur calcarénite pour *Viburnum tinus* et *Prunus spinosa*.

Quelques plantes du groupe 7a sont significativement plus présentes sur sol peu profond (< 40 cm ; SS : *Euphorbia characias*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia terebinthus*).

Le groupe 7b est fréquent lorsqu'existent des affleurements de roche et de cailloux mais en faible quantité. Il est souvent sur sol peu calcaire tandis que le groupe 7a est indifférent au taux de calcaire dans le sol.

Le groupe 7c est le seul qui soit significativement lié aux sols acides sur Sainte Victoire. Encore s'agit-il d'espèces plutôt acidiphiles que calcifuges (seule *Erica scoparia* a un comportement marqué). Le faible effectif de ce groupe est sans doute dû au fait que les sols acides ne représentent que des petites surfaces isolées au sein d'un massif calcaire.

Extraits des profils indicés	Formation végétale		Situation topographique					Roche et sol 1-10 ou 10-30% de cailloux en affleurement	
	couvert 50-100 %	non brûlé	altitude		indice de rayonnement				expo nord
			500 à 700 m	> 700m	classe (cf annexe 5)				
					1	2	3		
TC <i>Quercus pubescens</i>	+++	0	0	0	0	0	0	+++	++
C <i>Rosa canina</i>	++	+	0	0	0	0	+++	++	+++
C <i>Genista pilosa</i>	0	0	+	0	+++	++	0	+	0
C <i>Genista hispanica</i>	+	++	0	0	++	0	0	0	0
C <i>Amelanchier ovalis</i>	+++	+++	0	+++	+++	+++	0	+	0
C <i>Lonicera etrusca</i>	+++	+++	0	0	++	0	0	++	++
C <i>Rubus sp.</i>	+	0	0	0	0	0	++	0	+++
AC <i>Hieracium murorum</i>	+++	+++	0	++	+++	++	+	+++	++
AC <i>Viola sp.</i>	++	++	+	0	+	+++	0	0	++
AC <i>Sorbus domestica</i>	0	0	0	.	.	0	0	0	0
AC <i>Brachypodium pinnatum</i>	0	0	+++	.	++	.	.	+	.
AC <i>Crataegus monogyna</i>	+	++	0	.	.	.	.	0	++
R <i>Ulmus minor</i>	.	0	.	.	.	.	++	.	.
R <i>Cornus sanguinea</i>	.	++	.	.	.	.	.	.	++

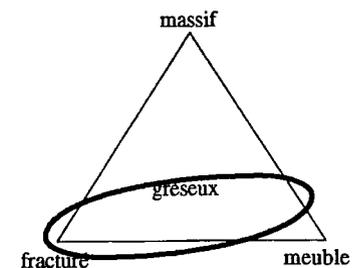


figure 15 : répartition du groupe 8

tableau 13 : extraits des profils indicés pour le groupe 8

Groupe 8

Groupe particulièrement présent sous couvert dense, en zone non brûlée, en exposition nord, plutôt en altitude, sur roches calcaires ou marneuses

Formation végétale

Ce groupe est caractéristique des formations arborées, feuillus, résineuses ou mixtes à couvert dense des zones non brûlées.

Situation topographique

Les plantes de ce groupe se trouvent plutôt en altitude (SS : cf. tableau ; en tendance au dessus de 400 m : *Quercus pubescens*, *Rosa canina*, *Genista hispanica*, *Sorbus domestica*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*) mais ce groupe est surtout marqué par les expositions nord. L'indice de rayonnement combinant la pente avec l'exposition permet de déceler plus précisément les plantes les plus liées à des conditions d'ensoleillement faible.

Roche et sol

On trouve ce groupe sur roches variées (en particulier calcaire dolomitique, calcaire marneux et marne) mais il est significativement peu présent sur brèche et éboulis. On le rencontre plus souvent sur colluvion et terrasse que sur des sols issus de l'altération de la roche en place, en particulier pour *Quercus pubescens*, *Lonicera etrusca*, *Viola sp.* et *Hieracium murorum*.

Il n'est pas statistiquement lié à la profondeur ou à d'autres critères physiques ou chimiques du sol, si ce n'est les faibles affleurements de cailloux. On a pu voir par ailleurs que de fortes valeurs de ce critère semblent en relation avec un état de dégradation, d'érosion du milieu. Cela confirmerait donc le caractère "évolué" de ce groupe.

Sorbus domestica et dans une moindre mesure *Quercus pubescens* et *Rubus sp.* ont une plus large amplitude que les autres espèces du groupe.

N.B. : *Rosa canina* est le rosier le plus fréquent mais l'identification était parfois incertaine.
Rubus sp. regroupe *Rubus ulmifolius* et *Rubus tomentosus*.
Comme pour les rosiers, l'identification des violettes est délicate, il semble que la plus fréquente sur le massif soit *Viola alba*.

Extraits des profils indicés	Formation végétale			Roche et sol			
	pelouse	couvert arboré nul	brûlé	marne	altération	colluvion	profondeur > 70cm
C <i>Brachypodium phoenicoïdes</i>	++	+++	+++	+++	- - -	+++	+++
C <i>Sanguisorba minor</i>	+	0	0	+++	- -	++	++
AC <i>Carex flacca</i>	+++	+++	+++	+++	- -	++	+++
AC <i>Hieracium pilosella</i>	++	++	++	+++	-	0	++
AC <i>Linum salsoloïdes</i>	+++	+	++	++	- -	++	++
AC <i>Hypericum perforatum</i>	+++	0	0	+	0	0	.
AC <i>Onobrychis supina</i>	.	0	0	+	0	0	++
R <i>Linum campanulatum</i>	+	++	+	++	0	0	.
R <i>Astragalus monspessulanus</i>

tableau 14 : extraits des profils indicés pour le groupe 9

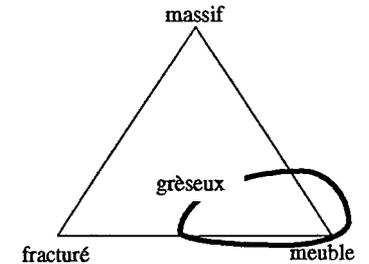


figure 16 : répartition du groupe 9

Groupe 9

Groupe de pelouse particulièrement présent en zones brûlées sur sols colluviaux profonds sur marne en exposition nord

Formation végétale

Ce groupe est caractéristique des formations de pelouse et très nettement lié pour une partie des plantes aux zones brûlées.

Situation topographique

On le trouve plus en exposition nord, nord-ouest, nord-est (SS : *Sanguisorba minor*, *Linum salsoloides*, *Hypericum perforatum*, *Onobrychis supina* ; tendance : *Hieracium pilosella*) et plutôt au dessus de 400 m.

Roche et sol

Il est particulièrement présent sur marne (et pour quelques unes de ces plantes aussi sur argile et calcaire marneux) ; plusieurs plantes du groupe sont significativement peu présentes sur calcaire compact (*Brachypodium phoenicoïdes*, *Sanguisorba minor*, *Carex flacca*, *Onobrychis supina*).

Il affectionne les sols profonds colluviaux (tendance seulement sur les profils écologiques pour *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Onobrychis supina* et *Linum campanulatum*), peu caillouteux, mais ne réagit pas à la texture ou au taux de calcaire dans le sol.

Les 5 plantes les plus courantes du groupe sont aussi les plus caractéristiques.

Extraits des profils indicés	Formation végétale	Situation topographique		Roche et sol		
		couvert arboré 0 - 40 %	500 - 700 m	expo nord	marne	colluvion	affleurement cailloux 60-100 %
	AC Bromus erectus	0	+	+++	++	++
AC Euphorbia cyparissias	+	++	++	+	+++	0
AC Potentilla sp.	0	0	+	+++	0	-
AC Teucrium montanum	+	0*	+	.	0	0
AC Lotus corniculatus	+	+	+++	.	0	-
AC Ononis spinosa	.	0	+	+++	++	-
AC Echinops ritro	+	+++	0	+	+++	0
AC Prunella hyssopifolia	.	.	+++	+++	0	0
R Catananche caerulea	.	.	+	+++	0	.

* + au dessus de 700 m

tableau 15 : extraits des profils indicés pour le groupe 10

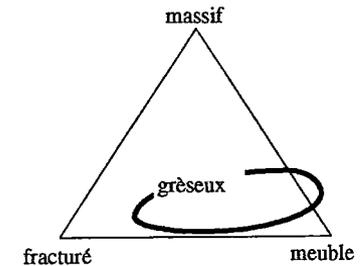


figure 17 : répartition du groupe 10

Groupe 10

Groupe de pelouse, particulièrement présent en altitude et exposition nord, sur colluvion et sur marne

Formation végétale

Il s'agit d'un groupe de pelouse, sous faible couvert, présent aussi bien en zone incendiée ou pas.

Situation topographique

Particulièrement présent au-dessus de 500 m (SS : cf. tableau ; tendance : *Potentilla sp.*, *Ononis spinosa*, *Prunella hyssopifolia*, *Catananche caerulea*), il est très fréquent en exposition nord et nord-est (indice pente x exposition classe 3).

Roche et sol

Les espèces sont particulièrement fréquentes sur marne, et dans une moindre mesure sur calcaire dolomitique et calcaires marneux, sur sol colluvial (SS : cf. tableau ; tendance : *Prunella hyssopifolia*, *Catananche caerulea*).

Extraits des profils indicés	Formation végétale		Roche et sol
	couvert arboré 50 - 100 %	brûlé	affleurement rocheux 0 -10 %
AC Acer campestre	++	---	.
AC Juniperus phoenicea	+++	---	++
AC Lavandula latifolia	+++	---	++
AC Hedera helix	+++	---	0
AC Ligustrum vulgare	+++	---	0
R Jasminum fruticans	.	--	+

tableau 16 : extraits des profils indicés pour le groupe 11

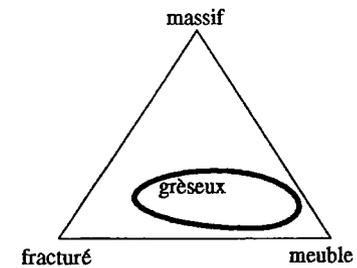


figure 18 : répartition du groupe 11

Groupe 11

Groupe particulièrement présent sous forêt non incendiée en altitude, sur pente nord, sur sols moyennement profonds

Formation végétale

Il s'agit d'espèces présentes essentiellement sous pinède ou forêt feuillue en zone non incendiée.

Situation topographique

On trouve ce groupe plutôt au-dessus de 500 m, pour des indices exposition x pente faibles (classe 2 et 3 : pentes nord).

Roche et sol

Ce groupe est plutôt présent sur calcaire dolomitique, calcarénite, calcaire marneux et marnes.

Il est présent sur sols moyennement profonds à faible affleurement rocheux, à taux de calcaire variable.

Extraits des profils indicés	Formation végétale			Situation topographique		Roche et sol	
	couvert arboré		brûlé	altitude > 700 m	expo nord	calcaire dolomitique	réaction à l'acide faible (audible)
	10-40%	50-100%					
AC Acer monspessulanum	0	+++	- - -	+++	0	+++	++
R Pinus sylvestris	.	.	.	+++	.	+++	++
AC Sorbus aria	+	+	- - -	+++	++	+++	++
AC Lavandula angustifolia	++	0	-	+++	+++	++	0
AC Juniperus communis	0	+	- - -	+++	+++	+++	++
AC Dianthus sp.	+	0	- -	+++	++	++	++
R Prunus mahaleb	.	.	- - -	.	.	.	.
R Satureja montana	.	.	- -	+	.	+	++
R Hippocrepis emerus	++	.	0	+++	+	+++	.
R Asplenium adianthum	.	+	- -	.	.	.	.
R Viburnum lantana	.	.	- -	.	.	.	.
TR Campanula glomerata	+	.	.	+++	.	+++	+
TR Asplenium trichomanes	.	+	.	.	.	.	.
TR Evonymus europaeus	.	.	.	+++	.	+	++
TR Polypodium vulgare	.	+	.	.	.	.	.

tableau 17 : extraits des profils indicés pour le groupe 12

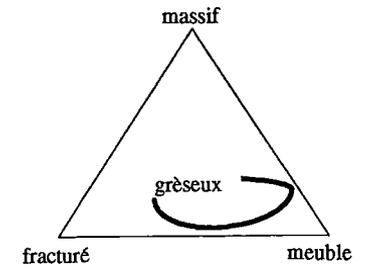


figure 19 : répartition du groupe 12

Groupe 12

Groupe particulièrement présent sous couvert arboré au dessus de 700 m sur pente nord, sur sol moyennement profond issu de calcaire dolomitique.

Ce groupe d'espèces est peu fréquent sur Ste Victoire et les profils indicés ne peuvent donc pas toujours être calculés. Les profils écologiques permettent de compléter la description du groupe.

Formation végétale

Ce groupe est présent sous couvert arboré (ceci est confirmé par les profils écologiques pour les espèces rares) en zone non incendiée.

Situation topographique

Il est particulièrement fréquent au-dessus de 700 m (SS : cf. tableau ; tendance : *Prunus mahaleb*, *Asplenium adianthum*, *Viburnum lantana*), sur pente nord (indice pente x exposition classe 1 et 2 nettement marqué sur les profils écologiques pour toutes les plantes du groupe).

Roche et sol

Il est particulièrement fréquent sur calcaire dolomitique, avec peu de cailloux et de roche en affleurement sur sol moyennement profond à faible taux de calcaire.

Extraits des profils indicés	Situation topographique altitude > 700 m	Roche et sol		
		calcaire compact	calcaire dolomitique	réaction à l'acide faible (audible)
AC Koelaria vallesiana	+++	+	.	+
AC Buxus sempervirens	+++	0	.	+
R Sesleria albicans	+++	.	+	+
R Stipa pennata	+++	+++	.	+
R Anthyllis montana	+++	.	+	++
TR Iberis saxatilis	+++	.	.	.
TR Santolina chamaecyparissus	+++	.	+	+
TR Genista aspalathoides	+++	.	+	++
TR Laserpitium gallicum	+++	.	.	.

tableau 18 : extraits des profils indicés pour le groupe 13

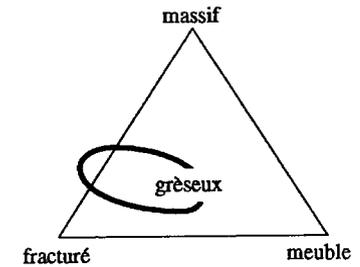


figure 20 : répartition du groupe 13

Groupe 13

Groupe particulièrement présent en milieu ouvert d'altitude (au dessus de 700 m) sur pente nord, sur sols superficiels et caillouteux sur calcaire ou calcaire dolomitique

Il s'agit d'un groupe d'espèces peu fréquentes sur Sainte Victoire si bien que les tests pour les profils indicés ne peuvent pas toujours être réalisés. On s'appuiera donc aussi sur les profils écologiques pour la description des caractéristiques de ce groupe.

Formation végétale

Plantes de garrigue sous faible couvert arboré (0-40 %), elles sont plutôt en zone non incendiée.

Situation topographique

C'est un groupe d'altitude qu'on trouve presque uniquement au-dessus de 700 m. Seul Koeleria et Buxus se rencontrent à d'autres altitudes (et Sesleria et Stipa un peu entre 500 et 700 m). Ils sont sur pente N-NE-NO (indice pente x exposition classe 1 et 2), surtout en haut de pente.

Roche et sol

Ces espèces sont sur calcaire compact et dolomitique dans des zones de roche affleurante où les sols sont généralement peu profonds, caillouteux, de texture SL à L et peu calcaires.

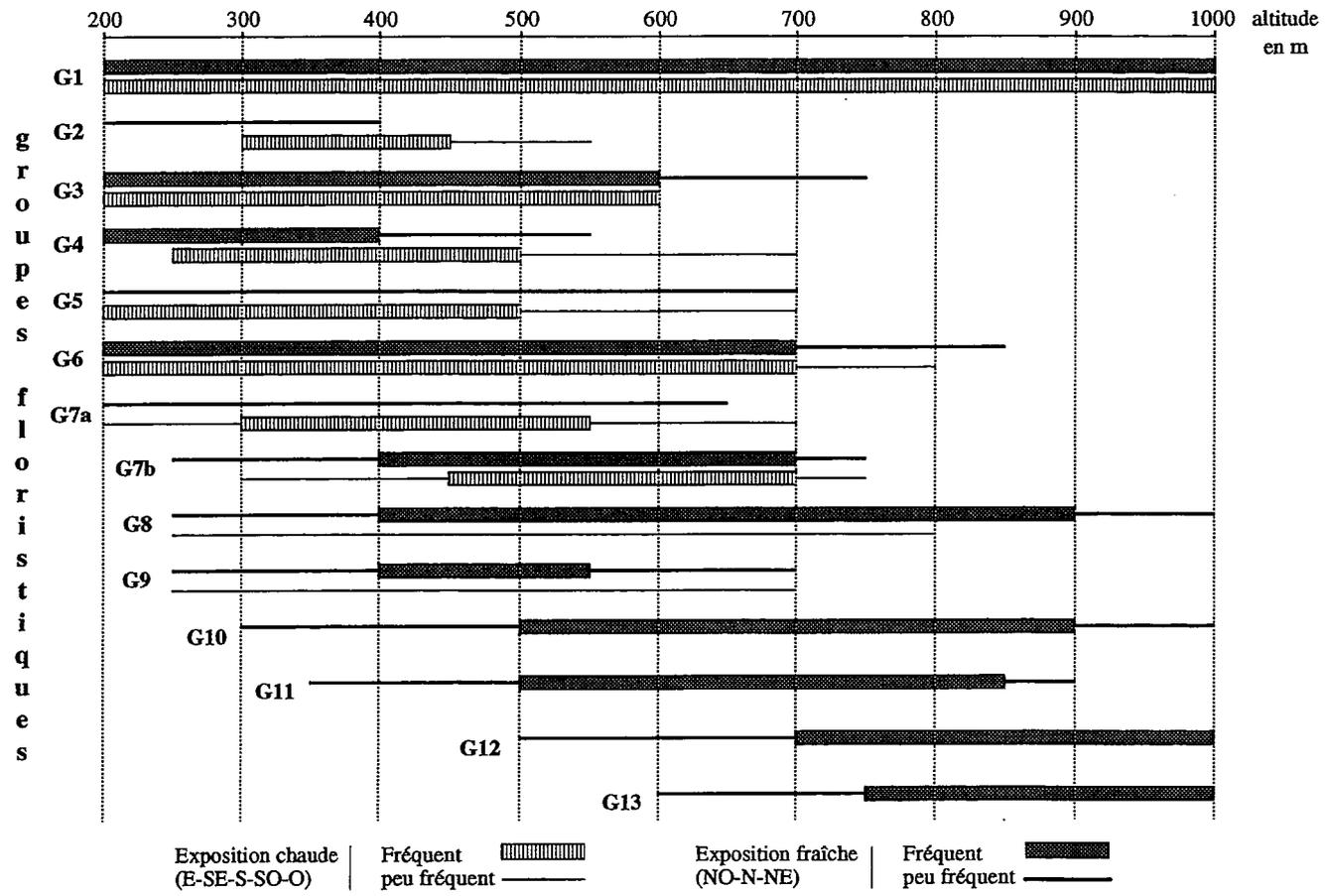


figure 21 : répartition des groupes floristiques en fonction de l'altitude et de l'exposition d'après les profils écologiques

Représentation des groupes floristiques dans une dynamique de végétation

Les schémas qui suivent n'ont pas l'intention de présenter de façon précise la dynamique de la végétation sur le massif Sainte Victoire. Un tel objectif nécessiterait de réaliser une étude poussée sur ce thème.

Nous disposons cependant d'un certain nombre d'éléments permettant de situer certains groupes dans des milieux dégradés, brûlés, tandis que d'autres correspondent à des milieux plus évolués. A partir de ces quelques éléments et en se référant aux études de dynamique réalisées en zone méditerranéenne, nous avons tenté de situer les groupes floristiques les uns par rapport aux autres.

ETAGE MESOMEDITERRANEEN

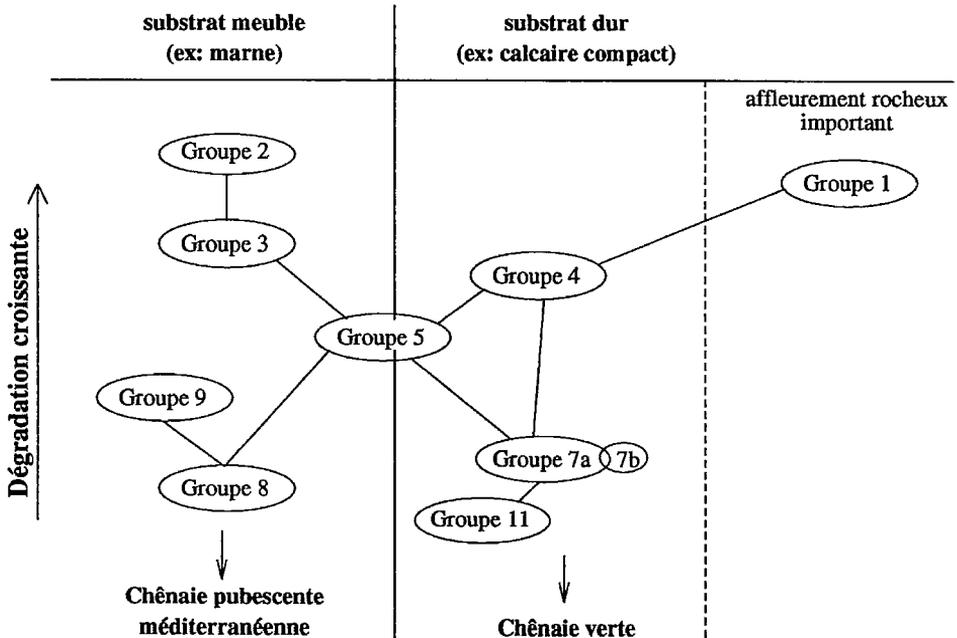


figure 22 : relations entre les groupes floristiques dans l'étage mésoméditerranéen

Les groupes 2 et 3 sont particulièrement présents dans les garrigues très dégradées sur pente sur substrats meubles. On peut les associer au groupe 5 du Pin d'Alep, de milieu moins dégradé. L'évolution progressive devrait mener à la chênaie pubescente mésoméditerranéenne.

En position topographique plus plate, sur anciennes terres de cultures, sur terrasses, on trouve le groupe 9 correspondant aux stades de colonisation menant à la chênaie pubescente.

Sur substrat dur, le groupe 4 (Chêne kermès) est le groupe de garrigue par excellence. Il peut être associé au groupe 1 dans les zones à fort affleurement rocheux, au groupe 5 (Pin d'Alep) ou (et) aux groupes 7a à 7b (Chêne vert) selon les cas.

Le groupe 11 (Erable champêtre) se rencontre associé au groupe 7a et 7b sur les stations les plus évoluées menant à la chênaie verte.

ETAGE SUPRAMEDITERRANEEN

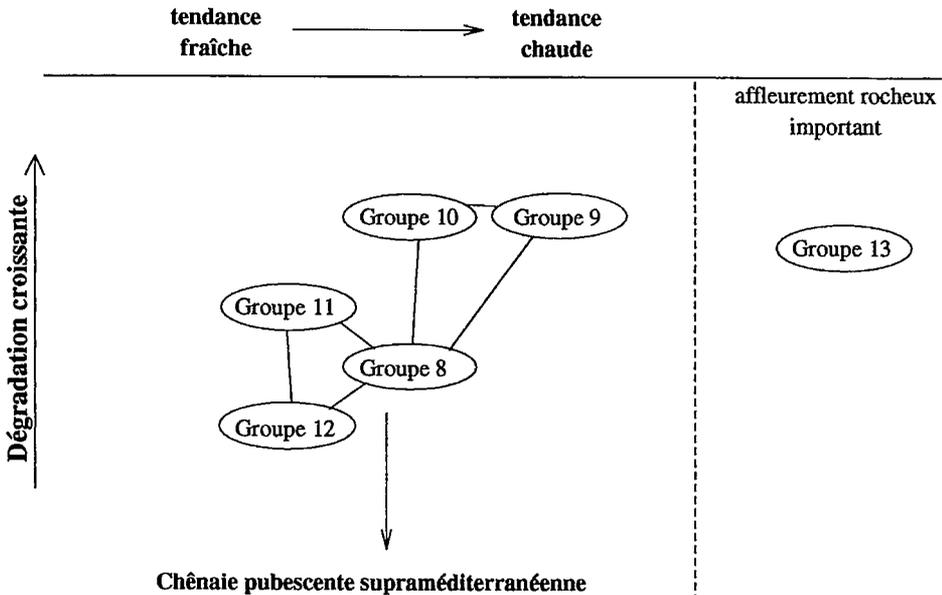


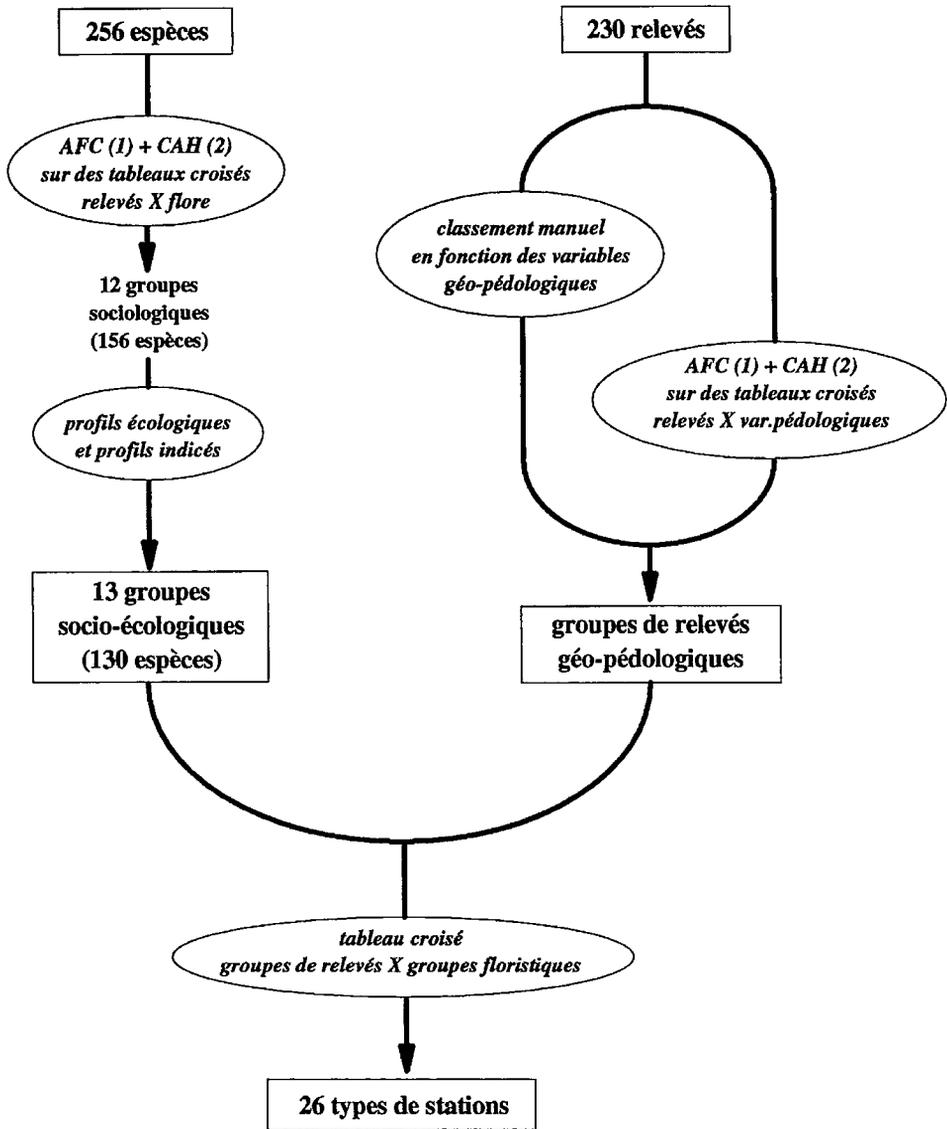
figure 23 : relations entre les groupes floristiques dans l'étage supraméditerranéen

On distingue une tendance chaude avec les groupes 9 et 10 (le second étant un peu plus frais) qu'on rencontre beaucoup sur la pente nord du Cengle, en situation limite entre les étages méso et supraméditerranéen. Ce sont des pelouses dans lesquelles s'installent le pin d'alep et le chêne pubescent.

Le groupe 8 rassemble des espèces de la chênaie pubescente ainsi que les groupes 11 et 12 qu'on trouve plus en altitude, en situation plus évoluée.

Le groupe 13 qu'on trouve en altitude sur stations à fort affleurement rocheux, est difficile à situer d'un point de vue dynamique. Il pourrait correspondre à un stade transitoire ou au contraire à une formation stable des crêtes rocheuses et ventées.

**CONSTRUCTION
DU CATALOGUE**



(1) Analyse Factorielle des Correspondances

(2) Classification Ascendante Hiérarchique

figure 24 : méthode utilisée

APERÇU METHODOLOGIQUE

Outre une synthèse bibliographique, la préétude a permis de définir des unités géomorphologiques sur lesquelles a été basé le plan d'échantillonnage.

Durant l'étude, 230 relevés ont été effectués à l'aide de la fiche figurant en annexe.

L'analyse et la synthèse de ces données ont été réalisées grâce à différents traitements informatiques, statistiques et manuels dont l'articulation est figurée ci-contre.

La prise en compte des descripteurs géo-pédologiques a été privilégiée pour constituer des groupes de relevés pour deux raisons : d'une part, la préétude a mis en évidence le rôle primordial des roches et de leur mode d'altération dans la structuration du milieu sur ce massif et cela a été confirmé lors des relevés ; d'autre part, l'incendie de l'été 1989 a parcouru la plus grande partie du massif ne laissant que peu de végétation indemne. Lors des relevés, deux ans après, le massif était de nouveau vert mais la composition floristique était fortement marquée par le passage du feu.

Plusieurs aller-retours entre un classement manuel des relevés et des analyses de données (analyse factorielle des correspondances (AFC), classification ascendante hiérarchique (CAH)) sur des tableaux croisés relevés x variables pédologiques (avec des descripteurs géologiques et topographiques en variables supplémentaires) ont permis :

- de constituer des groupes de relevés homogènes d'un point de vue géo-pédologique,
- de mieux cerner les relations entre roche, sol et topographie.

Le traitement des données floristiques a été effectué d'abord par AFC et CAH sur des tableaux croisés relevés X flore avec les facteurs écologiques en variables supplémentaires. Puis les profils écologiques et profils indicés de chaque espèce pour de nombreux descripteurs écologiques (cf. chapitre groupes floristiques socio-écologiques) ont permis de modifier les groupes floristiques issus des AFC et d'affiner leur caractérisation écologique. Malgré la forte influence du passage du feu dans la composition de la végétation, ces groupes floristiques ont donc pu être reliés à des conditions écologiques : climatiques surtout (altitude, exposition) et édaphiques pour certains groupes.

Remarque : à ce stade une CAH sur les relevés a été tentée à partir de l'AFC (relevés x flore) mais la perturbation et l'homogénéisation des milieux causées par l'incendie la rendait difficile à interpréter. Elle apportait beaucoup moins d'information que les groupes de relevés déjà constitués à partir des variables géo-pédologiques.

Enfin un tableau croisant les relevés par groupes géo-pédologiques et les espèces par groupes socio-écologiques a permis de modifier, confirmer ou scinder les groupes de relevés pour constituer des types de stations caractérisés aussi bien d'un point de vue climatique que géo-pédologique.

STRUCTURATION DES UNITES STATIONNELLES

APPROCHE GEO-PEDOLOGIQUE

Les critères géo-pédologiques retenus dans cette approche pour distinguer des types de substrat sont, par ordre d'importance décroissante :

- la nature de roche
- la nature du matériau (altérite, colluvion, éboulis, glacis d'épandage, ou terra rossa) ou le faciès de roche
- puis selon le cas, la texture, le pendage, l'affleurement rocheux ou la carbonatation du sol

Ces derniers facteurs, qui diffèrent selon la roche considérée, n'ont été retenus que lorsque plusieurs d'entre eux variaient en même temps, et semblaient influencer les potentialités forestières. *Sur calcarénite, par exemple, on ne trouve des sols limoneux et décarbonatés que sur roche dure, alors que le faciès tendre engendre des sols calcaires plus sableux.*

APPROCHE FLORISTIQUE

La composition floristique fait apparaître en premier lieu les facteurs climatiques :

- l'**altitude**, grâce au groupes 12 et 13, avec une limite à 600-650m correspondant à la base de l'étage supraméditerranéen
- l'**exposition**, avec d'un côté les expositions chaudes (E,SE,S,SO,O) et de l'autre les expositions fraîches (NO,N,NE)

Mais elle permet aussi de distinguer des substrats :

- les **roches**; en particulier les calcaires dolomitiques, les formations siliceuses, les brèches et les marnes
- les **matériaux**
 - sur marne en exposition chaude, on distingue nettement dans le paysage*
 - les éboulis sur lesquels le groupe 4 est nettement dominant*
 - les colluvions sur lesquelles les groupes 3 et 9 sont abondants*
- certains critères pédologiques comme la présence d'affleurements rocheux ou la profondeur du sol

TYPE	SUBSTRAT	ETAGE
BR1 BR2	Brèche	Mésoméditerranéen inférieur
MA1	Glacis d'épandage	
MA2	Eboulis	
MA3 MA4 MA5	Marne	
CM1 CM2	Calcaire marneux	Mésoméditerranéen inférieur
		Mésoméditerranéen supérieur
CC1 CC2 CC3 CC4 CC5 CC6 CC7 CC8	Calcaire compact	Mésoméditerranéen inférieur
		Mésoméditerranéen supérieur
		Supraméditerranéen
CA1 CA2 CA3	Calcarénite	Mésoméditerranéen inférieur
CD1 CD2	Calcaire dolomitique	Mésoméditerranéen supérieur
		Supraméditerranéen
FS1	Calcaire siliceux	Mésoméditerranéen supérieur
FS2	Argile et calcaire à silex	
FS3	Grès à ciment calcaire	
FS4	Poudingue	Mésoméditerranéen inférieur

tableau 19 : liste des types de stations avec leurs principales caractéristiques

SYNTHESE

C'est grâce au tableau croisé groupes de relevés X groupes floristiques (cf. aperçu méthodologique) que l'on peut moduler les éléments précédents et aboutir au découpage définitif en types de stations.

Ainsi sur calcaire compact sont apparus des seuils de profondeur de sol qui ont permis de distinguer des types de stations (CC2 et CC3, CC5 et CC6)

A l'inverse, des critères supposés influents comme la présence de terrasses se sont révélés très secondaires.

On remarquera aussi que les facteurs climatiques n'ont pas la même importance selon les substrats; l'exposition, qui a beaucoup d'influence sur marne, en a moins sur calcaire compact et presque pas sur brèche. Par ailleurs, l'étage supraméditerranéen n'existe que sur calcaire compact et sur calcaire dolomitique.

Globalement, la flore ne remet donc pas en cause le découpage géo-pédologique, mais au contraire confirme son bien-fondé (même si substrat différent ne signifie pas toujours potentialités forestières différentes), permet de l'optimiser et de le compléter par des éléments climatiques.

C'est pourquoi, il nous est apparu plus logique et plus pratique de regrouper les types de stations par roche (cf. tableau ci-contre).

**CATALOGUE DES
TYPES DE STATIONS**

PRESENTATION

STRUCTURATION DU CATALOGUE

Les types de stations sont groupés par roche.

En introduction à chacun de ces groupes de stations figurent :

- une description de la roche et de son altérité
- une présentation des facteurs de différenciation des types de stations sur cette roche
- un sommaire des types de stations sur cette roche
- une clef de détermination des types de stations sur cette roche

DESCRIPTION DE CHAQUE TYPE DE STATION

Chaque type de station est décrit au moyen d'une fiche synthétique, de données complémentaires, et d'un exemple type.

La fiche synthétique comprend notamment en gras les critères qui définissent le type de station (exception faite pour les groupes floristiques ; ceux qui sont indicés en gras sont bien représentés mais pas forcément caractéristiques). Les autres éléments rendent compte des observations faites sur le terrain mais pourront être mis en défaut localement.

La dénomination des sols est tirée du référentiel pédologique français. Les textures sont notées en initiales avec A pour l'argile, L pour le limon, S pour le sable, classées par proportion décroissante. Le test tarière est la moyenne des profondeurs d'enfoncement de la tarière hélicoïdale en 5 points de la surface d'un relevé (ce test tarière est utilisé dans les clefs autécologiques du "Guide technique du forestier méditerranéen français"); le "test max." est la moyenne des deux profondeurs maximales obtenues par les 5 sondages précédents (ce test apparaît plus lié à la profondeur observée que le précédent, c'est pourquoi il est utilisé dans les clefs de détermination des types de stations). La réaction à l'acide chlorhydrique HCl est notée nulle (aucune réaction), faible (réaction seulement audible ou quelques bulles), moyenne (effervescence avec une couche de bulles) ou forte (effervescence avec deux couches de bulles).

Les potentialités forestières et pastorales sont rappelées sommairement.

Les données complémentaires explicitent et complètent les éléments de la fiche synthétique. Les rubriques "Variations constatées" et "Variations supposées" ne reprennent que les facteurs susceptibles d'influencer la composition floristique.

L'exemple type est un relevé illustrant particulièrement bien la description du type de station ; cependant, il ne peut rendre compte des variations possibles et ne sera donc pas toujours adapté pour confirmer l'identification d'une station.

La dénomination des horizons des profils pédologiques est tirée du référentiel pédologique français ; les figurés utilisés dans les schémas symbolisent les textures (traits continus pour l'argile, traits discontinus pour le limon, points pour le sable) ; les horizons très organiques sont hachurés. La liste des espèces végétales n'est pas complète mais limitée aux groupes floristiques représentés et aux autres espèces d'arbres. Les lettres A, a, s qui suivent le nom des espèces arborescentes indiquent leur hauteur : A pour arbres, a pour arbuste, s pour semis. Le coefficient entre parenthèses est le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (cf. protocole de relevé en annexe).

DEFINITION DES POTENTIALITES FORESTIERES DE CHAQUE TYPE DE STATION

A la fin de chaque fiche de station, des espèces sont proposées dans les rubriques : essences locales (présentes naturellement sur le massif), essences introduites, essences d'accompagnement (qui n'ont pas vocation à former des peuplements purs et qui sont généralement présentes sur le massif). Ces espèces sont tirées de la liste suivante :

Essences locales

Chêne vert
Chêne pubescent
Pin d'Alep
Pin sylvestre

Essences introduites

Autres essences méditerranéennes françaises

Cyprès vert
Pin pignon
Pin de salzmann

Essences exotiques

Pin brutia
Cèdre du Liban et de l'Atlas
Sapin de Céphalonie
Pin noir

Essences d'accompagnement

Frêne à fleurs
Cormier
Alisier blanc
Alisier torminal
Érable champêtre
Érable de Montpellier
Érable à feuille d'obier (non présent sur le massif)
Charme houblon (non présent sur le massif)

Cette liste n'est pas exhaustive, mais rassemble les espèces dont les exigences sont proches des conditions locales et sur lesquelles nous avons assez d'éléments dans l'état actuel des connaissances. Pour plus d'éléments sur le comportement de ces espèces et sur les provenances à utiliser on se reportera au chapitre "Ecologie des essences forestières".

Pour chaque type de station, des indications sont données sur l'adaptation des essences citées, selon la notation suivante :

- adaptation très bonne : essences dont les exigences écologiques correspondent parfaitement à la station et qui devraient présenter une très bonne croissance en hauteur.
- adaptation bonne : essences dont les exigences écologiques correspondent à la station et qui montreront une bonne croissance.
- adaptation moyenne : sans être inadaptées, ces essences auront une croissance en hauteur très moyenne du fait de facteurs limitants marqués sur ce type de station.
- adaptation limite : essences dont l'utilisation est envisageable dans un but particulier (paysager par exemple) ou à titre expérimental, mais qui pour des raisons climatiques ou édaphiques sont dans des conditions limites d'adaptation.

La présence et le comportement des essences locales sur tel ou tel type de station s'ajoutant à la connaissance de leur tempérament nous ont guidé pour déterminer leur niveau d'adaptation.

Les essences d'accompagnement ont une écologie souvent peu connue et nous nous sommes en partie basés sur leur répartition dans le massif pour déterminer leur niveau d'adaptation selon les types de stations.

Seules les essences à adaptation bonne ou très bonne figurent dans la rubrique "essences bien adaptées" de la fiche synthétique. Les essences locales naturellement présentes sur le terrain ne sont citées dans cette rubrique que si leur croissance constatée ou prévisible le justifie.

ESTIMATION DE L'INTERET PASTORAL (chapitre rédigé par L. Garde - CERPAM)

On a essayé d'indiquer pour chaque type de station forestière son intérêt pastoral. L'objectif est de présenter au gestionnaire les différentes voies d'aménagement possible, soit que certains milieux se prêtent mieux à une gestion pastorale qu'à un projet forestier, soit que l'on recherche un aménagement sylvopastoral.

Cette tentative soulevait une difficulté méthodologique majeure : en effet, l'approche du forestier et du pastoraliste sont très différentes :

- *le forestier analyse le potentiel de sa station, c'est-à-dire la capacité de développement des essences forestières choisies, à travers les critères écologiques (topographie, substrat, sol), indépendamment de l'état préalable de la végétation de la station. A partir de là, il fera des choix de gestion qui l'engagent pour plusieurs décennies.*
- *le pastoraliste s'intéresse d'abord à la physionomie de la végétation, en particulier la composition et le recouvrement de la strate arbustive et herbacée, qui déterminent le niveau de la ressource pastorale, son accessibilité et les conditions de son renouvellement et le guident dans la gestion d'une ressource à cycle annuel. Il faut ensuite analyser le potentiel de la station, c'est-à-dire sa capacité à développer une ressource fourragère après travaux d'amélioration.*

Ainsi, un même type de station forestière peut avoir une ressource pastorale importante ou nulle, selon son degré d'embroussaillage.

Le potentiel de la station détermine donc la faisabilité de travaux d'amélioration pastorale. Ces travaux étant souvent coûteux par rapport au résultat attendu en terme de ressource pastorale, ils ne se justifient que par des objectifs complémentaires, en particulier DFCI. Nous avons encore peu de références à ce sujet. C'est pourquoi, les indications que nous donnerons pour les possibilités d'amélioration pastorale sont très limitées.

L'approche pastorale nous a conduit à proposer quelques grands types pastoraux, par regroupement des types forestiers.

Milieux faciles à pâturer en l'état

Crête et ubac à pelouse écorchée (CC8, CD2)

Milieux façonnés par le pâturage, ils offrent une ressource en herbe intéressante, exploitable en printemps (mai-début juin)/automne par des ovins (300-500 jpb/ha.an) (jpb/ha.an = journée brebis pâturage par hectare et par an).

De surcroît, la richesse écologique des pelouses sommitales ne peut être maintenue à terme que par le pâturage (sinon embroussaillage lent mais continu). Une fois

embroussaillés, ces milieux n'offrent plus d'intérêt pastoral (sauf pour des caprins) et leur amélioration devient très difficile à envisager (accessibilité, pente, rochers).

Garrigue claire sur sol peu profond
(MA1, MA2, MA3 ; BR1, CC5 et FS4 se rapprochent de ce type)

La garrigue claire à chêne kermès et romarin permet une bonne pénétrabilité par le troupeau. Attention toutefois au ravinement sur MA3!

La strate herbacée (*Brachypodium retusum*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Carex hallerana*), avec un recouvrement faible (15-20 %) offre un niveau de ressource faible (100-150 jbp/ha.an) mais facile à exploiter en hiver avec un pâturage assez extensif.

Le faible niveau de ressource et le faible potentiel du sol ne justifient pas de travaux d'amélioration pastorale.

Garrigue claire sur sol marneux profond (MA4)

Lorsque la profondeur du sol permet un développement plus important de la strate herbacée (*Brachypodium retusum*, *Brachypodium phoenicoïdes*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Carex hallerana*), la ressource pastorale est plus importante (200-500 jbp/ha.an selon recouvrement herbacé) et peut justifier des travaux de débroussaillage (en fonction du recouvrement et de la vigueur des arbustes non appétents : chêne kermès, romarin, spartium, genévrier, ajonc) à condition d'appliquer une bonne gestion pastorale : mise en parc, chargement suffisant pour obtenir une bonne consommation de l'herbe.

Sinon, l'utilisation se fera en hiver, en parc sur stock herbacé avec complémentation éventuelle (ovins ou bovins).

Chênaie pubescente ou pinède à pin d'Alep fraîche en ubac (MA5, FS2, FS3, CM2)

L'intérêt de ces milieux dépend du développement de graminées plus mésophiles comme *Brachypodium pinnatum* et *Bromus erectus*. De pâturage facile, si le sous-bois n'est pas trop embroussaillé, ce milieu offre une ressource très moyenne (150-250 jbp/ha.an) mais intéressante en plein printemps/fin de printemps. Les glands sont un complément non négligeable mais aléatoire.

Milieux très embroussaillés ou boisés

Garrigue dense à chêne kermès ou chêne vert ; taillis à chêne vert
(CC1, CC2, CC3, CC4, CC6, CC7, BR2, CM1, CD1, FS1)

La strate herbacée (*Brachypodium retusum* ; *Festuca ovina*) est peu développée sous le couvert. Une ressource importante est apportée par le feuillage arbustif (filaire, salsepareille, chèvrefeuille, nerprun, chêne-vert), lorsqu'il est bien accessible au troupeau.

Les milieux les plus intéressants sont donc les milieux en mosaïque, avec des bosquets de chêne-vert, des plages embroussaillées, des clairières herbacées : la multiplication des lisières accroît la ressource arbustive disponible.

Lorsque la garrigue est plus ouverte (en particulier après incendie), la ressource en herbe peut fortement augmenter. Les coupes de taillis permettent une repousse arbustive abondante qui accroît fortement la ressource. Compatibilité du pâturage à vérifier avec le renouvellement du taillis. Les glands peuvent fournir un complément non négligeable.

La variabilité des stations est très forte. Les ressources peuvent aller de 0 en taillis dense de chêne-vert à plus de 500 jbp/ha.an en garrigue à chêne-vert en mosaïque.

Ces milieux sont à utiliser surtout en hiver, par exemple en transhumance hivernale ovine ou bovine, ou encore comme places de printemps pour taureaux de Camargue. Ils conviennent bien aux caprins en toute saison. La ressource disponible, les modalités de gestion et la compatibilité avec les objectifs DFCI et forestiers sont à étudier au cas par cas.

L'apport d'une complémentation aux animaux facilite l'ingestion d'une ressource de type ligneux.

Pinède à pin d'Alep dense sur calcarénite (CA1, CA2, CA3)

Concerne essentiellement le secteur de Bibémus et Bimont. La pinède bien en place définit une vocation forestière. La forte fréquentation périurbaine serait une contrainte difficile à gérer pour le pâturage.

Le potentiel pastoral est attesté par les vestiges d'une utilisation par les troupeaux au siècle passé. Donc, une remise en état pastoral serait possible mais sûrement pas prioritaire.

Quelques règles générales concernant une gestion pastorale

L'aménagement pastoral d'un site est déterminé par une série de critères à prendre en compte simultanément :

- la ressource pastorale en place et la ressource potentielle que l'on peut obtenir par amélioration pastorale,*
- le statut foncier et l'engagement d'une convention pluri-annuelle de pâturage que l'on pourra passer avec le propriétaire public ou privé (garantie d'une pérennité de l'opération),*
- la recherche d'un éleveur candidat à l'utilisation du site, d'abord parmi les éleveurs locaux, ensuite parmi des transhumants proches ou lointains. L'installation d'un éleveur à demeure sur un site sylvopastoral est une opération particulièrement lourde et complexe,*
- l'étude du système d'élevage de l'éleveur, afin de caler l'utilisation du site par rapport à son calendrier fourrager, ses périodes de reproduction, ses contraintes de travail,*
- l'étude technique du site, afin de déterminer les travaux d'aménagement nécessaires en fonction des caractéristiques du site et du système de l'éleveur mais aussi en fonction de critères DFCI donnés par les forestiers et les pompiers,*
- enfin, la concertation avec les autres usagers de l'espace (forestiers, chasseurs, sportifs, promeneurs), afin de vérifier que les équipements nécessaires (en particulier clôtures) n'entravent pas les autres activités ou au contraire les favorisent (points d'eau).*

L'engagement d'un travail de ce type passe donc par un organisme spécialisé en pastoralisme.

CERPAM
Chambre Départementale d'Agriculture
22, avenue Henri Pontier
13626 AIX-EN-PROVENCE Cedex
Tél. : 42.23.06.11

LES STATIONS SUR BRECHE

La roche

Les brèches se sont formées à partir de cailloux calcaires anguleux accumulés au pied du flanc sud de Sainte Victoire il y a 60 millions d'années. Ces épandages, pris dans un ciment progressivement induré, ont formé des bancs de roches superposés, avec différentes proportions de cailloux et de ciment. Ces bancs de brèche ont une épaisseur de l'ordre du mètre, leur extension est variable et leurs limites effilées. Ils ont par la suite subi des plissements et des phases d'érosion qui les ont remis à jour dans des positions diverses (les lames verticales à l'aplomb de la croix de Provence en sont un exemple).

Certains calcaires lacustres ou palustres, bien que n'étant pas formés de cailloux dans un ciment, ressemblent par leur aspect et leur type d'altération à des brèches, ces calcaires dits "pseudobrèchiques" ont été rattachés aux brèches. Ils présentent une teinte rose irrégulière et s'altèrent en libérant des cailloux subanguleux (nodules). Ils ne sont ni fracturés ni lapiazés, contrairement aux autres calcaires compacts. Les affleurements arrondis en boules, visibles dans le bois des Roussettes sont très caractéristiques.

Facteurs de différenciation des types de stations

Selon la proportion et la dureté du ciment, on peut distinguer deux types de brèches :

- les brèches dures difficilement altérables et souvent affleurantes,
- les brèches tendres au ciment friable qui s'altèrent sur une certaine épaisseur.

Le volume prospectable par les racines est donc très différent dans ces deux cas. Bien que la végétation, dégradée et souvent brûlée en 1989, ne reflète pas cette différence, l'influence de ce critère sur la croissance des arbres permet de discriminer deux types de stations.

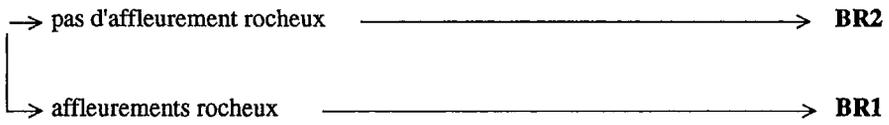
De même les calcaires pseudobrèchiques peuvent présenter des affleurements, souvent abondants, ou ne pas présenter d'affleurement et permettre alors la formation d'un sol un peu plus profond.

Sommaire des types de stations sur brèche

- BR1** brèche dure affleurante
 étage mésoméditerranéen inférieur

- BR2** brèche non affleurante
 étage mésoméditerranéen inférieur

Clef de détermination des types de stations sur brèche



BRI**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	Zola , Roques-Hautes, les Roussettes, Bau-roux
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	BR2, MA4, CC2
Confusion possible	BR2
Regroupement possible	BR2, MA1
Altitude	200 à 400 m
Exposition	variable
Topographie	croupe ou mi-pente
Pente	8 à 40 %
Roche	brèche dure, calcaire pseudobrèchique
Pendage	conforme
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	1 à 30 %
Type de sol	rendosol ou lithosol
Profondeur observée	15 à 40 cm (test tarière 10 à 25 cm)
Texture	LS, SL
Éléments grossiers	cailloux calcaires > 10 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	garrigue ouverte sous pinède de Pin d'Alep
Evolution naturelle	idem
Groupes floristiques présents	1, 2, 3, 4, 5, 6
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 100-150 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol**BRECHE DURE AFFLEURANTE**

Cette station est assise sur les brèches rognaciennes (Roques-Hautes), les brèches montiennes (Zola, Bau-roux), et sur le faciès pseudobrèchique du calcaire de Vitrolles (Bois des Roussettes). Ces roches se présentent en bancs homogènes, durs, peu fissurés et difficilement altérables. Les affleurements arrondis moutonnés sont caractéristiques.

Les sols superficiels, en poches, reposent soit directement sur la roche saine, soit sur un niveau d'altération peu développé. Ils sont plus ou moins caillouteux, de couleur brun sombre (10 YR 3/3 à 7,5 YR 4/4, mais plus clairs sur calcaire pseudobrèchique 10 YR 5/3 à 6/3). Leur texture est limono-sableuse, voire sablo-limoneuse, leur structure subanguleuse et leur compacité assez faible.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La faible profondeur des sols et la mauvaise fissuration de la roche limitant fortement la prospection racinaire, ce type de station n'est pas propice à l'installation de la forêt. C'est une garrigue ouverte et basse qui domine partout avec le Chêne kermès qui explore la moindre fissure. La strate arborescente est réduite à des Pins d'Alep peu vigoureux.

Le groupe 2 qui semble indiquer les milieux très défavorables est souvent présent.
Le groupe 7 est parfois présent.

Influence du feu

Après le feu, la garrigue se reconstitue rapidement grâce aux facultés de repousse du Chêne kermès (groupe 4), tandis que la pinède (avec le groupe 5) est plus longue à se régénérer.

Influence de l'exposition

L'exposition a peu d'influence sur la végétation, si ce n'est l'apparition fugace de quelques espèces du groupe 8 (groupe du Chêne pubescent) en exposition nord.

Variations constatées

Même si l'influence de l'exposition semble faible, il convient de la garder à l'esprit.

Le sol n'est jamais favorable, mais les variations de profondeur et d'affleurement rocheux sont importantes.

BR1**POTENTIALITES FORESTIERES**

ESSENCES		Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Pin d'Alep	limite	mauvaise fracturation de la roche, faible volume du sol	faible affleurement rocheux, sol plus développé

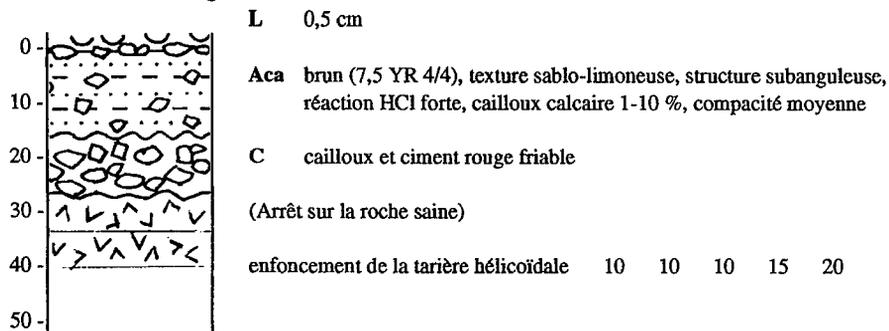
SITUATION

les Infernets *exposition* sud *altitude* 300 m
 (au nord du barrage Zola) *topographie* croupe *pente* 35%

ROCHE ET MATERIAU

roche brèche *pendage* conforme *affleurement rocheux* 10-30%
matériau altérite *affleurement de cailloux* 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Pinède claire de Pin d'Alep sur garrigue à romarin et globulaire (non brûlé)

strate arborescente 3/10è *strate arbustive* 6/10è *strates herbacée et muscinale* 1/10è

Groupe 2

Fumana thymifolia (1)
Coris monspeliensis (+)
Globularia alypum (2)
Coronilla minima (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (1)
Aphyllantes monspeliensis (1)

Groupe 4

Quercus coccifera (1)
Brachypodium retusum (+)
Fumana ericoïdes (+)
Argyrolobium zanonii (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)
Pinus halepensis a (2)
Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (1)
Rosmarinus officinalis (3)
Stachelina dubia (1)

BR2**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	Zola , Roques-Hautes, les Roussettes
Fréquence	assez fréquente
Stations associées	BR1, MA4
Confusion possible	BR1, MA1
Regroupement possible	BR1 ou MA1
Altitude	250 à 400 m
Exposition	variable
Topographie	haut de pente, pente, replat
Pente	6 à 28 %
Roche	brèche, calcaire pseudobrèchique
Pendage	variable
Matériau	altérite ou colluvion sur altérite
Affleurement rocheux	0
Type de sol	rendosol
Profondeur observée	30 à 50 cm (test tarière 15 à 45 cm)
Texture	L, parfois LA ou LS
Éléments grossiers	cailloux calcaire en proportion très variable
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	garrigue sous pinède claire de Pin d'Alep
Evolution naturelle	installation progressive du Chêne vert
Groupes floristiques présents	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Pin d'Alep
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**BRECHE NON AFFLEURANTE**

La roche est une brèche à ciment friable, d'âge rognacien (Roques-Hautes) ou Montien (Zola). Elle est altérée sur plusieurs décimètres d'épaisseur. Une colluvion mince peut localement se superposer à l'altérite.

Les sols (matériau d'altération compris) sont peu profonds (ils ont été observés sur 30 à 40 cm de profondeur). Leur couleur brun rouge et leur charge en cailloux très variable sont liées aux caractéristiques locales de la roche mère. Leur texture est à tendance limoneuse, avec des taux de sable et d'argile variables selon les endroits et au sein du profil.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

Les caractéristiques de cette station devraient permettre le développement d'une pinède de Pin d'Alep sur la garrigue à Chêne kermès et Romarin. Le groupe 7 est plus fréquent que sur les brèches affleurantes.

Influence du feu

L'apparition du groupe 2 est favorisée par le feu. Par contre le groupe 5 (avec le Pin d'Alep) régresse et ne revient que progressivement au sein de la garrigue.

Influence de l'exposition

L'exposition nord semble favoriser la présence du groupe 7.

Variations constatées

Exposition (voir ci-dessus).

Le sol n'étant jamais profond, la charge en cailloux est le principal facteur influant sur la réserve utile.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	limite	faible profondeur du sol roche peu fissurée	
	Pin d'Alep	bonne		faible charge en cailloux
introduites	Pin pignon	moyenne	faible profondeur du sol topographie défavorable	faible charge en cailloux
	Cyprès vert	moyenne	faible profondeur du sol topographie défavorable	faible charge en cailloux

SITUATION

les Espinades
(au sud du lac Zola)

exposition ouest
topographie vallon

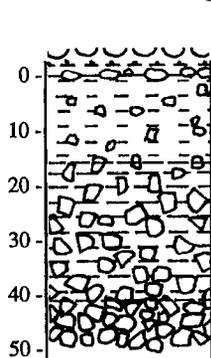
altitude 270 m
 pente 22%

ROCHE ET MATERIAU

roche brèche

pendage non observé
matériau altérite

affleurement rocheux 0
affleurement de cailloux 60-100%

PROFIL PEDOLOGIQUE

L 1 cm
F 0,5 cm

Aca brun-rouge (5 YR 4/6), texture limoneuse, structure subanguleuse, réaction HCl forte, graviers de calcaire compact 10-30 %, compacité faible

C rouge (2,5 YR 4/6), texture limono-argileuse, structure polyédrique réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 60-100% compacité moyenne

(Arrêt dû aux cailloux)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 15 20 20 35 35

VEGETATION

Pinède claire sur garrigue à chêne kermès et romarin (non brûlé)

strate arborescente 4/10è *strate arbustive* 8/10è *strates herbacée et muscinale* 2/10è

Groupe 1

Sedum sediforme (+)

Groupe 2

Fumana thymifolia (+)

Groupe 3

Aphyllantes monspeliensis (1)

Helianthemum italicum (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (3)

Brachypodium retusum (2)

Phillyrea angustifolia (+)

Cistus albidus (+)

Ononis minutissima (+)

Fumana ericoïdes (+)

Argyrobium zanonii (+)

Helianthemum hirtum (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)

Pinus halepensis s (+)

Juniperus oxycedrus (1)

Rosmarinus officinalis (2)

Thymus vulgaris (+)

Stachelina dubia (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)

Carex hallerana (1)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)

Rhamnus alaternus (+)

Euphorbia characias (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (1)

LES STATIONS SUR MARNE

La roche

Nous avons regroupé sous le terme de marne, les marnes proprement dites, et les argiles ou argilites. Ces roches diffèrent par le taux de minéraux argileux qu'elles contiennent mais sont toujours très calcaires et difficiles à distinguer sur le terrain. Rappelons qu'il n'y a pas équivalence entre minéraux argileux (minéralogie) et fraction argileuse de la terre fine (granulométrie) ; ainsi les minéraux argileux des argilites de la jupe du Cengle (kaolinite et illite) font essentiellement partie de la fraction limoneuse (2μ à 50μ) et ne donnent pas une texture argileuse.

Les formations marnées affleurent sur une grande surface. Les principales sont :

- les marnes grises d'origine marine du Jurassique supérieur, de part et d'autre de la vallée de Vauvenargues,
- les argiles rouges lacustres du Crétacé, à Roques-Hautes et au pied du versant sud,
- les argilites rouges lacustres de l'Eocène, qui forment les flancs du Cengle et du Grand Cabriès,
- les marnes rouges et grises lacustres de l'Eocène, sur le sommet et la pente nord du Cengle.

La couleur, qui reflète l'état du fer qu'elles contiennent (ferreux gris, ferrique rouge), est liée aux conditions de sédimentation et a peu d'incidence sur les propriétés des sols.

Les marnes sont des roches tendres donc très sensibles à l'érosion. C'est pourquoi, contrairement aux calcaires, elles ne sont pas en relief mais forment les talus des cuestas ou les dépressions.

Ces roches s'altèrent sur une épaisseur importante. Le matériau d'altération de texture limoneuse, est instable lorsqu'il est gorgé d'eau et "coule" le long des pentes en se chargeant de cailloux. C'est pourquoi on trouve presque toujours sur les marnes des colluvions et non des matériaux en place. En fait ces mouvements ont surtout eu lieu lors des glaciations, l'alternance gel-dégel étant un facteur déterminant. Mais sur les pentes fortes comme la jupe du Cengle, les formations colluviales sont encore actives avec des décrochements de loupes ou de coulées de solifluxion.

D'autre part, au pied du versant sud de Sainte Victoire et de la barre du Cengle, on trouve des éboulis de blocs calcaires. Plus bas sur le piémont de Sainte Victoire on trouve des glaciais d'épandage plus ou moins épais et plus ou moins indurés (cf. formations superficielles). Bien que n'ayant pas de lien génétique avec les marnes, les éboulis et les glaciais sont généralement plaqués sur des formations marnées, et sont en continuité ou en alternance avec elles sur le terrain. C'est pourquoi nous les classons dans les stations sur marne.

Facteurs de différenciation des types de station

Les glacis et les éboulis constituent bien sûr des types de stations particuliers.

Au sein des stations sur marne, on distingue en premier lieu le type de matériau : altérite ou colluvion.

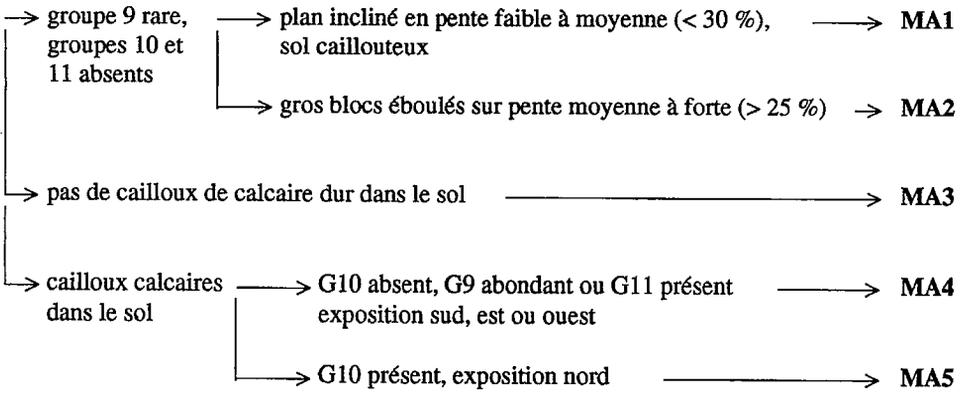
Les marnes formant des pentes plus ou moins fortes et étant sensibles à la dessiccation, l'exposition a aussi une grande importance pour la végétation. Les colluvions sont donc scindées en deux types de stations selon leur exposition :

- exposition chaude : E, SE, S, SW, W,
- exposition fraîche : NW, N, NE.

Sommaire des types de stations sur marne

- | | |
|-----|---|
| MA1 | glacis d'épandage
étage mésoméditerranéen inférieur (exposition chaude) |
| MA2 | éboulis calcaire
étage mésoméditerranéen inférieur |
| MA3 | marne affleurante
étage mésoméditerranéen inférieur |
| MA4 | colluvion sur marne
étage mésoméditerranéen inférieur (exposition chaude) |
| MA5 | colluvion sur marne
étage mésoméditerranéen supérieur (exposition fraîche) |

Clef de détermination des types de stations sur marne



MA1

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	piemont sud de Sainte Victoire
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	MA3, MA4
Confusion possible	BR2
Regroupement possible	BR1, BR2
Altitude	420 à 570 m
Exposition	S, SE, SO
Topographie	glacis (mi-pente, replat, croupe)
Pente	5 à 29 %
Roche	marne le plus souvent
Pendage	variable
Matériau	colluvion plus ou moins indurée
Affleurement rocheux	0, parfois 1 à 10 %
Type de sol	rendosol
Profondeur observée	40 à 70 cm (test tarière 10 à 45 cm)
Texture	LA, L, LS
Éléments grossiers	cailloux de calcaire, 30 à 60 %
Réaction à HCl	forte, parfois moyenne
Formation végétale	pinède sur garrigue ou taillis de Chêne vert
Evolution naturelle	installation progressive du Chêne vert
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Pin d'Alep
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 100-150 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol

GLACIS D'EPANDAGE

Le glacis est une forme topographique caractérisée par une pente douce et régulière. Il existe des glacis dans divers secteurs du massif Sainte Victoire, sur les pentes du Cengle notamment, mais ils se rattachent souvent à d'autres types de stations selon leur substrat et leur exposition. Seuls les glacis d'épandage situés sur le piémont sud de Sainte Victoire se distinguent nettement par le matériau qui les constitue.

Il s'agit d'épandage de cailloux partant des pieds de la falaise et descendant vers le sud jusqu'à la vallée du Bayon. Les éléments sont des cailloux ou des graviers calcaires, de taille souvent assez homogène. L'épaisseur de ces formations est variable et peut atteindre plusieurs mètres, avec différenciation de bancs cimentés présentant un granoclassement (des coupes verticales sont visibles près de l'oppidum de Saint-Antonin et au-dessus de Puylobier).

Le sol est de couleur brun-rouge (5 YR à 7,5 YR 4/4 le plus souvent). La texture est limono-argileuse, limoneuse ou limono-sableuse, et la structure est variable, souvent polyédrique. La réaction à l'acide est forte à moyenne. Les cailloux et graviers de calcaire dur occupent 30 à 60 % du volume. La compacité est variable, plutôt faible. Les sols ont été observés sur une profondeur de 40 à 70 cm, limitée soit par le nombre de cailloux soit par l'induration du matériau. Le test tarière est de 10 à 45 cm.

Flore et végétationETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR
(exposition chaude)

La végétation est semblable à celle que l'on trouve sur brèche : taillis clairs et bas de Chêne vert dans le meilleur des cas garrigue ouverte à romarin avec taches de Chêne kermès, lande à Ciste blanc et Coronille jonciforme sur les surfaces dégradées. Une strate inégale de Pin d'Alep devait surmonter ces formations avant l'incendie.

Influence du feu

Tous les relevés sur ce type de station ont brûlé. C'est donc le groupe 4 du Chêne kermès qui domine partout, avec par endroit un recouvrement important de Ciste blanc.

On peut cependant supposer que, comme sur brèche, le feu n'a pas beaucoup changé la composition floristique. L'influence a du être négative pour les groupes 5 et 7b, et positive pour les groupes 2 et 4.

Influence de l'exposition

Tous ces glacis d'épandage sont exposés au sud. Et l'effet de cette exposition chaude est sans doute accentué par la position au pied de la face blanche de Sainte Victoire.

Variations constatées

Selon leur âge et leur degré d'induration, les glacis peuvent se présenter comme des colluvions caillouteuses ou comme des brèches qui doivent être altérées avant de permettre le développement d'un sol.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	charge en cailloux	épaisseur de la colluvion
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Cyprès vert	moyenne	charge en cailloux	replat glacis non induré
	Pin pignon	moyenne	charge en cailloux	replat glacis non induré

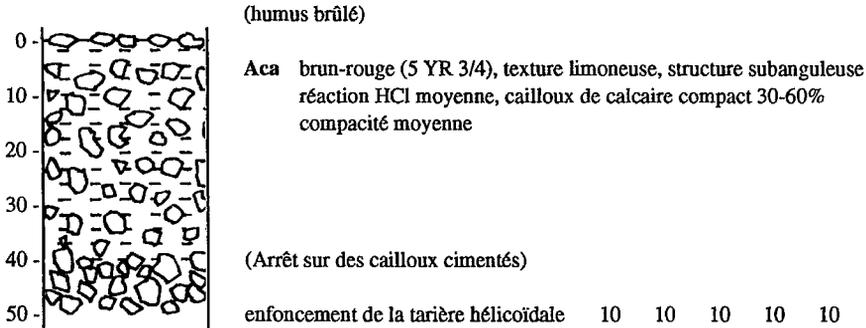
SITUATION

entre Coquille et la Marbrière *exposition* sud-ouest *altitude* 510 m
 (piémont sud de Sainte Victoire) *topographie* mi-pente *pente* 12%
 (glacis)

ROCHE ET MATERIAU

roche marne *pendage* non observé *affleurement rocheux* 0
matériau colluvion cimentée *affleurement de cailloux* 60-100%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Garrigue ouverte basse à Chêne kermès et Brachypode rameux (brûlé)

strate arborescente 0/10è *strate arbustive* 3/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 1

Sedum anopetalum (+)

Groupe 2

Fumana thymifolia (+)

Coris monspeliensis (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (1)

Aphyllantes monspeliensis (+)

Teucrium polium (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)

Brachypodium retusum (2)

Phillyrea angustifolia (+)

Cistus albidus (2)

Ononis minutissima (+)

Fumana ericoïdes (+)

Argyrolobium zanonii (1)

Groupe 5

Rosmarinus officinalis (1)

Juniperus oxycedrus (1)

Stachelina dubia (1)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)

Carex hallerana (1)

Odontites lutea (+)

Groupe 7a

Pistacia terebinthus (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (1)

Groupe 9

Hieracium pilosella (+)

MA2

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	versant sud de Sainte Victoire, barre du Cengle
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	MA4
Confusion possible	MA4
Regroupement possible	MA4
Altitude	360 à 660 m
Exposition	variable, souvent S
Topographie	haut de pente, mi-pente
Pente	25 à 50 %
Roche	marne le plus souvent
Pendage	variable
Matériau	éboulis calcaires
Affleurement rocheux	0, parfois 1 à 10 %
Type de sol	rendosol ou peyrosol
Profondeur observée	50 à 70 cm (test tarière 20 à 45 cm)
Texture	très variable, LS le plus souvent
Éléments grossiers	cailloux de calcaire, taux variable
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	garrigue à Chêne kermès ou taillis de Chêne vert sous pinède
Evolution naturelle	vers la Chênaie verte
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	exposition chaude, exposition fraîche
Essences bien adaptées	Chêne vert
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 100-150 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol**EBOULIS CALCAIRE**

Les éboulis se trouvent au pied des bancs de calcaire compact ou de brèche qui les ont engendrés, généralement sur marne, parfois sur d'autres bancs calcaires.

La taille des éléments est très hétérogène, des blocs de dimension métrique aux cailloux, et ils affleurent souvent sur plus de 60 % de la surface.

Les sols ont des caractéristiques très variables. Les sols limono-argileux (ou sablo-argileux), sont souvent brun-sombres (10 YR 3/2 à 3/4), avec une structure subanguleuse. Les sols limono-argileux sont généralement brun-rouges (5 YR 4/6) et de structure polyédrique. Les sols limoneux ont des couleurs et des structures intermédiaires. Ce sont des sols calcaires avec un taux de cailloux, pierres et blocs variable mais élevé dépassant souvent 30 %. La compacité est également variable, faible à moyenne pour les textures légères, moyenne à forte pour les textures plus argileuses. Ces sols ont été décrits sur 50 à 70 cm de profondeur. Le test tarière varie de 20 à 45 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La formation végétale est presque toujours une garrigue ouverte à Chêne kermès, surmontée avant le feu par le Pin d'Alep. C'est donc le groupe 4 qui domine, accompagné par les groupes 2, 3 et 7a.

Dans certains cas cependant un taillis de Chêne vert a été préservé, avec des Chênes pubescents en mélange. Les groupes 2, 3 et 4 sont absents et les groupes 7b et 8 sont mieux représentés. Et de fait, ce type de station semble bien convenir au Chêne vert.

Influence du feu

Le dernier incendie a fait régresser le groupe 5 du Pin d'Alep. A plus long terme, les feux sont certainement la cause principale du remplacement de la chênaie verte par la garrigue. Cette dégradation se traduit nettement dans la composition floristique (voir ci-dessus).

Influence de l'exposition

La pente étant souvent forte, on ne peut négliger le rôle de l'exposition. L'exposition est généralement de secteur sud avec un groupe 8 peu représenté. En exposition nord-est le développement plus important du Chêne pubescent et d'autres espèces de son groupe a plusieurs fois été observé.

Sous-type exposition fraîche

Les expositions "fraîches", qui comprennent ici l'ouest, le nord-ouest, le nord, le nord-est et l'est constituent un sous-type plus favorable au groupe du Chêne pubescent. Ces stations doivent permettre le développement d'une chênaie mixte de Chêne vert et Chêne pubescent.

Variations constatées

La texture des sols est très variable, avec les différences de capacité de rétention en eau que cela implique. Pourtant, la composition floristique ne reflète pas ces variations.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		exposition fraîche
	Chêne pubescent	moyenne	à éviter en exposition chaude	exposition fraîche
	Pin d'Alep	moyenne		
introduite	Cyprès vert	limite	charge en cailloux et blocs, pente forte	volume de terre fine plus important
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	charge en cailloux et blocs	exposition fraîche, volume de terre fine plus important
	Cormier	limite	charge en cailloux et blocs, à éviter en exposition chaude	exposition fraîche, volume de terre fine plus important

EXEMPLE TYPE - relevé n° 46

MA2

Sous-type exposition chaude

SITUATION

flanc de oppidum
de St Antonin

exposition sud
topographie haut de pente

altitude 510 m
pente 45%

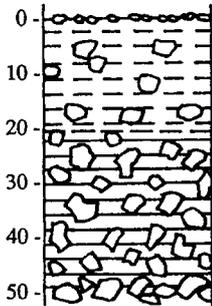
ROCHE ET MATERIAU

roche marne

pendage non observé
matériau colluvion
(éboulis)

affleurement rocheux 0
affleurement de graviers 60-100%

PROFIL PEDOLOGIQUE



(Humus brûlé)

Aca brun sombre (7,5 YR 3/4), texture limono-argileuse, structure subanguleuse, réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 10-30%, compacité moyenne

Sca brun (7,5 YR 4/4), texture argilo-limoneuse, structure polyédrique, réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 30-60% compacité forte

(Arrêt dû aux cailloux)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 10 20 30 40 80

VEGETATION

Garrigue à chêne kermès (brûlé)

strate arborescente

0/10è

strate arbustive

4/10è

strates herbacée et muscinale

1/10è

Groupe 2

Fumana thymifolia (+)
Coris monspeliensis (+)
Coronilla juncea (1)

Groupe 5

Pinus halepensis s (+)
Rosmarinus officinalis (+)
Juniperus oxycedrus (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (1)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (3)
Brachypodium retusum (1)
Phillyrea angustifolia (+)
Cistus albidus (1)
Ononis minutissima (+)
Fumana ericoïdes (+)
Argyrobolium zanonii (+)
Helianthemum hirtum (1)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (1)
Teucrium chamaedrys (+)

Groupe 8

Quercus pubescens a (+)
Quercus pubescens s (+)

MA2**EXEMPLE TYPE - relevé n° 68**

Sous-type exposition fraîche

SITUATION

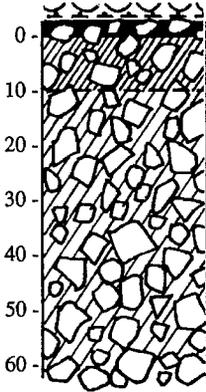
Beaurecueil *exposition* ouest *altitude* 420 m
 (au pied de la barre du Cengle) *topographie* haut de pente *pente* 35%

ROCHE ET MATERIAU

roche marne *pendage* non observé *affleurement rocheux* 0
matériau colluvion *affleurement de cailloux* 60-100%
 (éboulis)

PROFIL PEDOLOGIQUE

L 1 cm
 F 0,5 cm
 H 2 cm



Aca1 brun sombre (7,5 YR 3/2), texture limono-sableuse, structure subanguleuse, réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 60-100%, compacité faible

Aca2 brun sombre (7,5 YR 3/3), texture limono-sableuse, structure subanguleuse, réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 60-100%, compacité moyenne

(Arrêt dû aux cailloux)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 15 20 40 55 80

VEGETATION**Taillis de chêne vert (non brûlé)**

strate arborescente 10/10è *strate arbustive* 2/10è *strates herbacée et muscinale* 1/10è

Groupe 4
 Ononis minutissima (+)

Groupe 7b
 Quercus ilex A (5)
 Quercus ilex a (1)
 Quercus ilex s (1)
 Ruscus aculeatus (1)

Groupe 5
 Pinus halepensis A (+)

Groupe 6
 Rubia peregrina (1)
 Carex hallerana (+)

Groupe 8
 Quercus pubescens A (1)
 Quercus pubescens a (+)
 Amelanchier ovalis (+)
 Sorbus domestica (+)

Groupe 7a
 Clematis flammula (+)
 Rhamnus alaternus (+)
 Asparagus acutifolius (+)
 Pistacia terebinthus (1)

Groupe 11
 Juniperus phoenicea (+)

Groupe 12
 Polypodium vulgare (1)

MA3**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	combe de Vauvenargues, piémont de Sainte Victoire, Cengle
Fréquence	rare
Stations associées	MA1, MA4, MA5, FS2
Confusion possible	MA4 ou MA5
Regroupement possible	MA4 ou MA5
Altitude	390 à 520 m
Exposition	variable
Topographie	mi-pente, haut de pente, col
Pente	10 à 35 %
Roche	marne
Pendage	variable
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0
Type de sol	régosol d'érosion
Profondeur observée	40 à 100 cm (test tarière 40 à 100 cm)
Texture	L
Eléments grossiers	petits fragments de marne < 10 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède claire sur garrigue ouverte
Evolution naturelle	idem
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7, (8), 9
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état, mais déconseillé sur terrain raviné 100-150 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol

MARNE AFFLEURANTE

L'altérite des marnes a un gros défaut : elle est mal structurée. Ainsi, si elle peut absorber beaucoup d'eau grâce à son épaisseur et sa texture limoneuse ou limono-argileuse, elle s'assèche aussi très vite et sur une grande épaisseur par remontée capillaire. D'autre part, elle contient peu d'air, et constitue donc un milieu asphyxiant, défavorable à la prospection racinaire, surtout lorsqu'elle est gorgée d'eau.

L'affleurement de l'altérite des marnes est peu fréquent. Il suppose, soit qu'elle n'ait jamais été recouverte par des colluvions, soit que les colluvions qui l'ont recouverte aient été évacuées par l'érosion ou la solifluxion. Dans les deux cas, on se trouve dans une zone de départ de matériaux, où l'érosion est active et où le sol est constamment rajeuni. Les horizons ayant subi une pédogénèse sont en effet toujours minces, voire absents et leur couleur est très proche de celle du matériau parental.

L'affleurement de cailloux est souvent supérieur à 10 %. Le test tarière varie de 40 à 100 cm. La couleur est très variable : brun-rouge, gris ou jaune vert (5 YR 5/6, 7,5 YR 5/0, 2,5 Y 5/4). La texture est limoneuse et la structure subanguleuse ou massive.

Flore et végétation

ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR

La végétation est souvent une pinède claire et assez basse, sur une garrigue peu développée. Un bosquet de Chêne vert a été trouvé sur l'un des relevés, en position topographique particulière.

Influence du feu

Le passage du feu provoque la régression de la pinède, le développement de la garrigue ou d'une lande à ajonc épineux, et l'apparition nette du groupe 2.

Influence de l'exposition

Il semble que l'exposition sud favorise le groupe 4 et que l'exposition nord permette l'apparition du groupe 8 sans que l'on puisse obtenir un peuplement de chêne pubescent.

Variations constatées

Outre l'exposition, l'épaisseur de l'altérite (liée à la pente) est sans doute importante pour la végétation.

MA3**POTENTIALITES FORESTIERES**

ESSENCES		Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Pin d'Alep	limite	mauvaise structure du sol d'où sol sec ou gorgé d'eau, asphyxiant	altération épaisse

SITUATION

500 m à l'ouest de
l'oppidum de St Antonin

exposition nord
topographie mi-pente

altitude 390 m
pente 25%

ROCHE ET MATERIAU

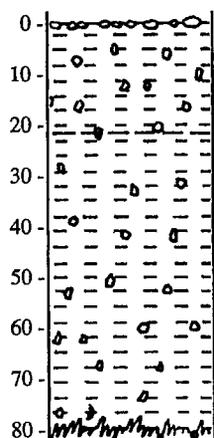
roche marne

pendage non observé
matériau altérite

affleurement rocheux 0
affleurement de graviers 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE

(humus brûlé)



Aca brun-jaune (10 YR 5/4), texture limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl forte, graviers de marne 1-10%, compacité faible
racines particulièrement abondantes (>15/dm²)

Sca brun-jaune clair (10 YR 6/4), texture limoneuse, structure
microgrumeleuse, réaction HCl forte, graviers de marne 1-10%,
compacité faible

(Arrêt sur la roche)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 50 100 115 120 120

VEGETATION

strate arborescente

Garrigue à Genévrier oxycèdre et pelouse à brachypodes (brûlé)

0/10è

strate arbustive 1/10è

strates herbacée et muscinale 3/10è

Groupe 2

Fumana thymifolia (+)
Coris monspeliensis (+)
Coronilla minima (+)
Orchis purpurea (+)
Lithodora fruticosa (+)

Groupe 5

Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (1)
Rosmarinus officinalis (1)
Thymus vulgaris (+)
Stachelina dubia (1)

Groupe 8

Quercus pubescens a (+)
Quercus pubescens s (+)
Genista pilosa (1)
Genista hispanica (+)
Amelanchier ovalis (+)
Viola sp. (1)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Aphyllantes monspeliensis (1)
Teucrium polium (+)
Leuzea conifera (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (+)
Festuca ovina (+)

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes (1)
Linum salsoloïdes (1)
Linum campanulatum (1)

Groupe 4

Quercus coccifera (1)
Brachypodium retusum (2)
Phillyrea angustifolia (+)
Ononis minutissima (+)
Fumana ericoïdes (+)

Groupe 7a

Rhamnus alaternus (+)
Lonicera implexa (+)

Groupe 7b

Teucrium chamaedrys (+)

MA4**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	tous secteurs sauf versant nord de Sainte Victoire
Fréquence	assez fréquent
Stations associées	BR1, BR2, MA1, MA2, MA3, MA5, CM1, CM2
Confusion possible	MA2, MA3, CM2
Regroupement possible	MA2, MA3
Altitude	240 à 535 m
Exposition	E, SE, S, SO, O
Topographie	penne, replat, dépression
Pente	3 à 40 %
Roche	marne
Pendage	variable
Matériau	colluvion
Affleurement rocheux	0
Type de sol	calcosol colluvial
Profondeur observée	40 à 90 cm (test tarière 10 à 90 cm)
Texture	L, LA, LAS, LS
Éléments grossiers	cailloux de calcaire dur < 60 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède de Pin d'Alep, lande à ajonc
Évolution naturelle	installation progressive du Chêne vert et du Chêne pubescent
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	9
Sous-types	dépression, sol limono-sableux
Essences bien adaptées	Pin d'Alep
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 200-500 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol**COLLUVION SUR MARNE**

Par rapport au matériau d'altération, le brassage qu'ont subi les colluvions et la charge en cailloux qu'elles ont acquise ont relativement amélioré leurs qualités physiques vis-à-vis de la prospection racinaire.

Leur teinte est variable (5 YR à 2,5 Y), héritée de la roche mère. En général, le sol est limoneux, limono-argileux, ou limono-argilo-sableux, avec une structure polyédrique ou massive. Il est calcaire, sauf dans des cas très particuliers (cf. variations constatées). Le taux de cailloux est supérieur à 10 % et peut même dépasser 30 %. Il s'agit de cailloux de calcaire dur et parfois de silex. La compacité est assez forte. L'affleurement de cailloux est très variable, ainsi que le test tarière (10 à 90cm) qui est ici influencé par la sécheresse du sol.

Flore et végétation ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR (expo. chaude)

La formation végétale est toujours la pinède de Pin d'Alep sur une pelouse ou une garrigue ouverte. Les strates inférieures sont peu typées. Le Chêne kermès et la Filaire à feuilles étroites sont rarement abondants. L'abondance du Romarin est variable. Par contre l'Aphyllante de Montpellier, le Brachypode de Phénicie et le Brachypode rameux ainsi que le Genévrier oxycèdre sont presque toujours présents.

Influence du feu

Le feu favorise les espèces de la garrigue (groupe 4) au détriment de celles de la pinède (groupe 5). Les groupes 2 et 3 sont également plus abondants, en particulier l'Ajonc épineux qui forme un faciès particulier sur le flanc du Cengle où l'incendie est passé deux fois en quelques années.

Influence de l'exposition

L'exposition chaude (c'est-à-dire sud, sud-ouest, ouest, sud-est, est) qui caractérise ce type de station impose une végétation résistante à la sécheresse et à la chaleur, où les espèces de la chênaie pubescente sont peu représentées.

Sous-type dépression

Les dépressions, assez rares et généralement petites, ont un bilan en matériau et en eau très positif. Outre leur topographie, ces stations se distinguent par leur faible taux en cailloux dans le sol et en affleurement et leur végétation plus riche : pelouse dense à Brachypode de Phénicie, espèces de la chênaie verte plus abondantes, espèces de la pinède moins abondantes. Elles ont donc de meilleures potentialités.

Sous-type sol limono-sableux

On rencontre des stations à sol limono-sableux (ou sablo-limoneux, ou limono-sablo-argileux) et souvent très caillouteux (plus de 60 % de cailloux de calcaire dur). Ces deux facteurs réduisent considérablement la réserve utile. La végétation y est sensible et on constate (sur des surfaces brûlées) l'abondance du groupe 2 et la quasi-disparition des groupes 6, 7, 8, 9. Ces stations sont donc défavorables.

Variations constatées

La présence de terrasses est bien sûr un facteur de stabilité (pente généralement divisée par deux, érosion limitée) mais aucune influence sur la végétation n'a pu être détectée.

De même le taux de cailloux dans le sol et l'épaisseur de la colluvion induisent certainement des nuances dans les potentialités.

Une décarbonatation incomplète du sol (réaction d'HCl audible, non visible), permise par une situation topographique drainante, a été constatée sur un relevé situé sur une petite butte.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	mauvaise structure, texture LS défavorable	dépressions
	Chêne pubescent	limite	exposition chaude	dépressions, terrasses
	Pin d'Alep	bonne		dépressions, terrasses
introduites	Cyprès vert	moyenne	charge en cailloux, mauvaise structure du sol	dépressions, terrasses épaisseur de la colluvion
	Pin pignon	moyenne	charge en cailloux, mauvaise structure du sol	dépressions, terrasses épaisseur de la colluvion
	Pin brutia	moyenne	charge en cailloux, pente	dépressions, terrasses épaisseur de la colluvion
d'accompagnement	Frêne à fleurs	limite	sous-type à texture LS, mauvaise structure du sol	dépressions
	Cormier	limite	exposition chaude	dépressions, terrasses

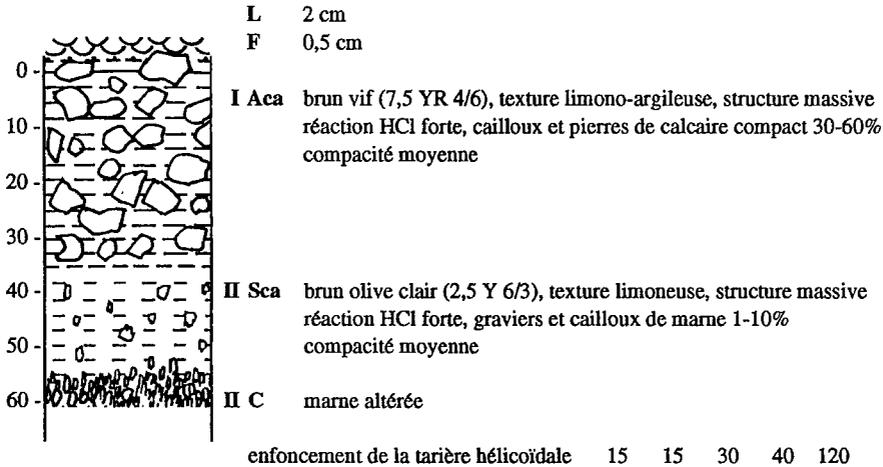
SITUATION

les Rouvières *exposition* sud *altitude* 535 m
 (combe de Vauvenargues) *topographie* mi-pente *pente* 58%

ROCHE ET MATERIAU

roche marne *pendage* inverse *affleurement rocheux* 0
matériau colluvion mince *affleurement* de pierres et blocs 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

strata arborescente 5/10è **Futaie mixte de pin d'Alep, chêne pubescent et chêne vert (non brûlé)**
strata arbustive 6/10è *strates herbacée et muscinale* 1/10è

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
 Aphyllantes monspeliensis (1)

Groupe 4

Brachypodium retusum (1)
 Cistus albidus (+)
 Ononis minutissima (+)
 Fumana ericoïdes (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (2)
 Pinus halepensis a (+)
 Juniperus oxycedrus (2)
 Thymus vulgaris (1)
 Staehelina dubia (+)
 Avenula bromoïdes (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
 Carex hallerana (1)

Groupe 7a

Clematis flammula (1)
 Rhamnus alaternus (+)
 Euphorbia characias (+)
 Pistacia terebinthus a (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (2)
 Quercus ilex a (2)
 Teucrium chamaedrys (+)
 Phillyrea latifolia (1)
 Ruscus aculeatus (+)

Groupe 8

Quercus pubescens A (2)
 Quercus pubescens a (1)
 Quercus pubescens s (+)
 Rosa canina (+)
 Lonicera etrusca (1)
 Rubus sp. (+)

Groupe 9

Bracypodium phoenicoïdes (1)

Groupe 11

Hedera helix (+)

Groupe 12

Prunus mahaleb a (+)
 Prunus mahaleb s (+)

MA5**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	Cengle, combe de Vauvenargues et Sainte Victoire nord
Fréquence	fréquent
Stations associées	MA3, MA4, CM1, CM2, FS2, FS3
Confusion possible	MA3, CM2, FS2
Regroupement possible	MA3, CM2, FS2, FS3
Altitude	360 à 580 m
Exposition	NW, N, NE
Topographie	mi-pente, bas-de-pente, replat
Pente	7 à 45 %
Roche	marne
Pendage	variable
Matériau	colluvion
Affleurement rocheux	0
Type de sol	calcosol colluvial
Profondeur observée	35 à 100 cm (test tarière 10 à 75 cm)
Texture	L, LA, LAS, LS
Éléments grossiers	cailloux et graviers de calcaire dur, taux très variable
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède claire sur pelouse à Brachypode de Phénicie
Evolution naturelle	installation du Chêne pubescent sous le Pin d'Alep
Groupes floristiques présents	(1), (2), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	10
Sous-types	dépression, sol limono-sableux
Essences bien adaptées	Chêne pubescent, Pin d'Alep, Pin pignon, Pin brutia, Cormier
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 150-250 jbp/ha-an pour des ovins / printemps cf. p.87

Roche, matériau et sol**COLLUVION SUR MARNE**

Les sols se développent au sein de colluvions superposées aux marnes. Ils sont souvent bruns (10 YR 4/3 à 5/4), mais leur teinte peut varier du brun-rouge (5 YR) au brun-olive (2,5 Y). La texture est à dominante limoneuse, la structure est le plus souvent polyédrique ou subanguleuse. Le taux de calcaire actif est fort sauf dans des cas particuliers (cf. variations constatées). La proportion d'éléments grossiers est très variable, généralement comprise entre 10 et 60 % ; il s'agit de cailloux de calcaire dur ou de silex libérés par une formation géologique située en amont.

Les sols observés sur ce type de station étaient en moyenne plus évolués qu'en exposition chaude (type MA4), c'est-à-dire plus épais et mieux structurés.

Flore et végétation ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR (expo fraîche)

La végétation est également une pinède claire de Pin d'Alep, sous laquelle le Chêne pubescent est parfois assez abondant. Il semble qu'il s'installe facilement sous le Pin et qu'à terme il puisse le supplanter.

Influence du feu

Le feu provoque comme sur les autres types de stations la régression des espèces du groupe 5 (Pin d'Alep) mais surtout la disparition du groupe 11.

Il favorise les groupes 3, 4, 6 et 9.

Influence de l'exposition

L'exposition fraîche, c'est-à-dire nord, nord-est ou nord-ouest, est un facteur déterminant pour la végétation sur ce type de substrat. L'abondance des groupes 8, 10, 11 et 12 est très significative.

Sous-type dépression

Les dépressions ouvertes, bien que peu fréquentes et de surface réduite, sont des stations favorables marquées par une flore plus riche. Il s'agit dans certains cas de stations mouilleuses correspondant à des résurgences.

Sous-type sol limono-sableux

Les sols à texture limono-sableuse ont une faible capacité de rétention et constituent un sous-type défavorable.

Variations constatées

La présence de terrasses est un facteur positif. La topographie est bien sûr plus favorable que sur pente naturelle mais l'influence sur la végétation semble faible. La composition floristique est identique. On note seulement une meilleure hauteur du Pin d'Alep sur les terrasses et peut-être une installation plus rapide du Chêne pubescent. Cette différence ne justifie pas la distinction d'un sous-type.

L'épaisseur de la colluvion induit également des nuances dans les potentialités. Sur colluvions minces, le sol moins évolué, mal structuré, se rapproche des sols sur marnes affleurantes. La pinède basse clairsemée et la pelouse discontinue indiquent des contraintes hydriques plus fortes que sur colluvion épaisse. Le matériau colluvial et le sol sont souvent plus épais sur les terrasses mais ce n'est pas une règle absolue.

Un sol décarbonaté a été observé dans une petite dépression surélevée, cette position topographique assurant un bon drainage tout en empêchant l'érosion.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	mauvaise structure du sol	colluvion épaisse
	Chêne pubescent	très bonne		terrasses, dépressions
	Pin d'Alep	très bonne		terrasses
introduites	Pin pignon	bonne	mauvaise structure du sol	colluvion épaisse terrasses
	Pin de Salzmann	moyenne	pluie d'été insuffisante	colluvion épaisse
	Cyprès vert	moyenne	exposition fraîche mauvaise structure du sol	colluvion épaisse
	Pin brutia	bonne		colluvion épaisse terrasses, dépressions
	Sapin de Céphalonie	moyenne	climat chaud et sec	colluvion épaisse
	Cèdre	limite	mauvaise structure du sol climat sec	colluvion épaisse
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	mauvaise structure du sol	colluvion épaisse
	Cormier	bonne		colluvion épaisse
	Alisier blanc	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse dépressions, terrasses
	Erable champêtre	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse dépressions, terrasses
	Erable de Montpellier	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse dépressions, terrasses

LES STATIONS SUR CALCAIRE MARNEUX

La roche

Par définition les calcaires marneux (appelés aussi calcaires argileux) contiennent 5 à 35 % d'argile. Leur composition chimique est en continuité avec celle des calcaires purs d'un côté (moins de 5 % d'argile) et les marnes de l'autre (plus de 35 % d'argile), d'où leur aspect variable et intermédiaire entre ces deux types de roches.

Les calcaires marneux sont représentés par trois niveaux stratigraphiques sur Ste Victoire :

- alternance de calcaires noirs et de calcaires argileux à débit schisteux, marins, du jurassique moyen, dans la vallée de la Cause et l'Infernet,
- alternance de calcaires gris noduleux et de calcaires argileux gris, marins, du jurassique supérieur, à la base du versant nord de Sainte Victoire et sous le bord du plateau de Concors,
- calcaire gris, lacustre, du crétacé supérieur, à la base du versant sud de Sainte Victoire.

Cette dernière formation, difficile à distinguer des calcaires compacts sus-jacents et donnant des sols similaires a été assimilée à un calcaire compact et ne sera pas traitée ici.

Les stations sur calcaire marneux se rencontrent donc dans la combe de Vauvenargues et à la base du versant nord de Sainte Victoire.

La roche est gris moyen à gris sombre avec des alternances de bancs durs et de bancs tendres. Elle présente une patine gris clair ou jaune d'or. Elle est peu sensible à la dissolution, contrairement aux calcaires compacts, mais par contre sensible à gélifraction.

Les bancs durs s'altèrent en blocs polyédriques aux arêtes vives, les bancs les plus tendres ont en affleurement un aspect proche des marnes.

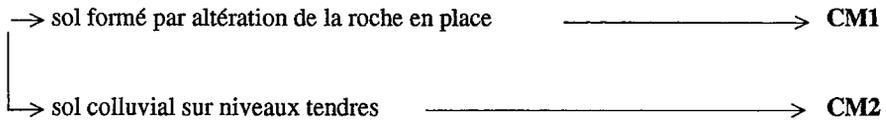
Facteurs de différenciation des types de stations

C'est la présence ou l'absence de bancs tendres qui est le facteur le plus discriminant. Les colluvions sont plus ou moins développées sur roche tendre, alors que sur roche dure, on trouve une altérite en place. Lorsque la roche est dure, elle se comporte pour la végétation comme un calcaire compact. Par contre, sur les bancs tendres, la végétation est presque la même que sur mame.

Sommaire des types de stations sur calcaire marneux

- CM1 calcaire mameux dur
étage mésoméditerranéen inférieur
- CM2 calcaire mameux à niveaux tendres
étage mésoméditerranéen supérieur

Clef de détermination des types de stations sur calcaire marneux



CM1

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	combe de Vauvenargues, plateau de Bibemus
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	MA4, MA5, FS1
Confusion possible	CM2, CC5, CC6, FS1
Regroupement possible	CM2
Altitude	340 à 480 m
Exposition	variable
Topographie	haut de pente ou mi-pente
Pente	17 à 58 %
Roche	calcaire marneux dur
Pendage	inverse en général
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0 à 30 %
Type de sol	rendosol
Profondeur observée	20 à 50 cm (test tarière 10 à 30 cm)
Texture	L, LA
Éléments grossiers	graviers et cailloux de calcaire marneux, 30 à 60 %
Réaction à HCl	forte, ou moyenne
Formation végétale	taillis de Chêne ou pinède de Pin d'Alep
Evolution naturelle	développement du Chêne vert et du Chêne pubescent sous le Pin
Groupes floristiques présents	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	11 (non constant)
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Pin d'Alep
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**CALCAIRE MARNEUX DUR**

Cette station se situe plutôt sur le calcaire marneux du Jurassique moyen qui affleure en pendage inverse dans la combe de Vauvenargues, se prolonge au nord du lac Bimont et jusqu'à St Marc Jaumegarde. La roche présente des bancs durs gris plus ou moins foncés. Ces bancs alternent souvent avec des lits sombres assez tendres qui se débitent en petites plaquettes de 1/2 cm d'épaisseur.

L'altération se fait essentiellement par macrogélifraction et produit d'abord des blocs ou des plaquettes aux crêtes vives et de taille décimétrique, qui seront eux-même fractionnés.

Le sol est brun (10 YR 4/3 à 5/3), limoneux à limono-argileux, avec une structure souvent polyédrique. Il est bien sûr calcaire et contient 30 à 60 % de graviers et cailloux de calcaire marneux. La compacité est forte. La profondeur est moyenne (20 à 50 cm), et le test tarière donne 10 à 30 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La végétation est un taillis de Chêne vert parfois mélangé de Chêne blanc ou une pinède de Pin d'Alep sur garrigue. Ce sont les groupes 4, 5, 7b et 8 qui dominent.

Influence du feu

En l'absence de relevés brûlés, on se fiera au comportement habituel des groupes : régression des groupes 5, 7b et 8, et développement du groupe 4, caractéristique de la garrigue.

Influence de l'exposition

Une exposition fraîche permet l'apparition des groupes 9, 10, 11, 12.

Variation constatée

Exposition.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		exposition fraîche
	Chêne pubescent	moyenne	topographie défavorable charge en cailloux	exposition fraîche sol épais pente faible
	Pin d'Alep	bonne		
introduite	Pin de Salzmann	moyenne	pluie d'été insuffisante	exposition fraîche
	Pin brutia	moyenne	topographie défavorable charge en cailloux	exposition fraîche sol épais pente faible
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	charge en cailloux	sol épais
	Cormier	moyenne	charge en cailloux	exposition fraîche sol épais
	Erable champêtre	limite	altitude basse	exposition fraîche sol épais
	Erable de Montpellier	limite	altitude basse	exposition fraîche sol épais

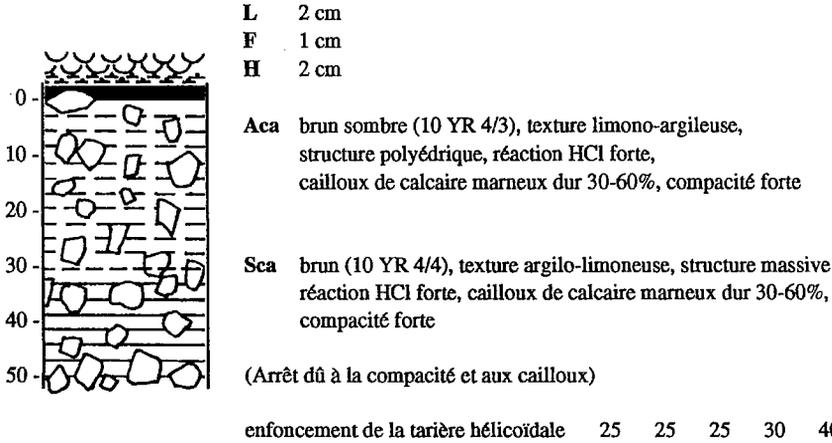
SITUATION

le Défens *exposition* sud *altitude* 460 m
 (combe de Vauvenargues) *topographie* mi-pente *pente* 58%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire marneux dur *pendage* inverse *affleurement rocheux* 1-10%
matériau altérite *affleurement* de cailloux et blocs 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Taillis clair et bas de chêne vert (non brûlé)

strate arborescente 6/10è *strate arbustive* 5/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 3
 Dorycnium pentaphyllum (+)

Groupe 6
 Rubia peregrina (1)
 Carex hallerana (+)
 Bituminaria bituminosa (+)

Groupe 8
 Quercus pubescens a (1)
 Quercus pubescens s (+)
 Rosa sp (+)
 Lonicera etrusca (+)

Groupe 4
 Brachypodium retusum (2)
 Cistus albidus (+)
 Ononis minutissima (+)
 Argyrolobium zanonii (+)

Groupe 7a
 Lonicera implexa (+)
 Clematis flammula (+)
 Rhamnus alaternus (+)
 Euphorbia characias (1)

Groupe 11
 Hedera helix (+)

Groupe 5
 Pinus halepensis A (2)
 Pinus halepensis a (+)
 Juniperus oxycedrus (2)
 Rosmarinus officinalis (2)
 Thymus vulgaris (+)
 Stachelina dubia (+)
 Avenula bromoïdes (+)
 Dactylis glomerata (+)

Groupe 7b
 Quercus ilex A (3)
 Quercus ilex a (2)
 Quercus ilex s (+)
 Teucrium chamaedrys (+)
 Phillyrea latifolia (1)
 Prunus spinosa (+)

Répartition	Sainte Victoire nord, combe de Vauvenargues
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	MA4, MA5, CC7
Confusion possible	MA4, MA5, CM1
Regroupement possible	MA5, CM1
Altitude	380 à 560 m
Exposition	variable, plutôt N
Topographie	mi-pente
Pente	15 à 44 %
Roche	calcaire marneux avec bancs durs et tendres alternés
Pendage	non conforme
Matériau	colluvion, parfois altérite
Affleurement rocheux	0 à 10%
Type de sol	calcosol colluvial
Profondeur observée	35 à 45 cm (test tarière 15 à 25 cm)
Texture	LA, L
Eléments grossiers	cailloux de calcaire marneux, 30 à 60 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède de Pin d'Alep ou de Pin mésogéen
Evolution naturelle	le Chêne vert a du mal à s'installer sous le Pin
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	11, 12
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne pubescent, Pin d'Alep, Pin brutia, Cormier
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 150-250 jbp/ha-an pour des ovins / printemps cf. p.87

Roche, matériau et sol

CALCAIRE MARNEUX A NIVEAUX TENDRES

Le substrat de ce type de station est un calcaire marneux présentant des niveaux très tendres qui s'altèrent comme des marnes. Les bancs de calcaire marneux dur affleurent généralement ça et là.

Dans certains cas, il s'agit d'alternance de calcaire marneux dur et de calcaire en plaquettes.

Les cailloux issus de la fracturation du calcaire marneux dur se mêlent à l'altérite des niveaux plus tendres pour constituer une colluvion plus ou moins épaisse. On y trouve souvent aussi des cailloux venant d'une formation géologique située plus haut sur la pente.

Le sol est donc un sol calcaire colluvial, de couleur brune ou brun-olive (10 YR à 2,5 Y 5/3). Sa texture est limono-argileuse ou limoneuse, et sa structure est polyédrique. La réaction à l'acide chlorhydrique est forte. Les éléments grossiers sont des cailloux calcaires occupant souvent entre 30 et 60 % du volume, parfois moins. La compacité est forte. La profondeur atteinte varie de 35 à 45 cm.

Flore et végétation

ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR

Le peuplement forestier est une pinède de Pin d'Alep claire sous laquelle s'installe les feuillus : Chêne pubescent mais aussi Chêne vert et Erables, qui à terme élimineront sans doute le Pin.

Le groupe dominant est le groupe 8 du Chêne pubescent. Les groupes 3, 5, 7b, 10, 11, 12 sont également bien représentés.

Remarque : Le Pin mésogéen (*Pinus pinaster provincialis*), certainement introduit, est l'espèce dominante sur plusieurs relevés.

Influence du feu

Aucun des relevés sur ce type de station n'a subi de feu récent. On peut s'attendre à ce qu'un incendie provoqué à moyen terme la régression des groupes 5, 7b, 8, 11 et 12 et un développement des groupes 4 et 9.

Influence de l'exposition

Presque tous les relevés sur cette station se trouvent en exposition fraîche. L'influence de l'exposition n'a donc pu être mesurée, mais elle doit être nette (voir ci-dessous).

Variation supposée

Ce type de station existe certainement en exposition sud, avec une végétation plus méditerranéenne. Les groupes 10, 11, 12 notamment sont sans doute plus rares, et la composition floristique doit se rapprocher de celle des stations de type CM1.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	mauvaise structure du sol	exposition fraîche
	Chêne pubescent	bonne	charge en cailloux	exposition fraîche colluvion épaisse
	Pin d'Alep	très bonne		
introduites	Pin de Salzmann	moyenne	été sec	colluvion épaisse
	Pin brutia	bonne		peu de cailloux colluvion épaisse
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	mauvaise structure du sol	
	Cormier	bonne	charge en cailloux	exposition fraîche colluvion épaisse
	Erable champêtre	moyenne	basse altitude	exposition fraîche colluvion épaisse
	Erable de Montpellier	moyenne	basse altitude mauvaise structure du sol	colluvion épaisse exposition fraîche
	Alisier blanc	moyenne	basse altitude compacité forte	exposition fraîche

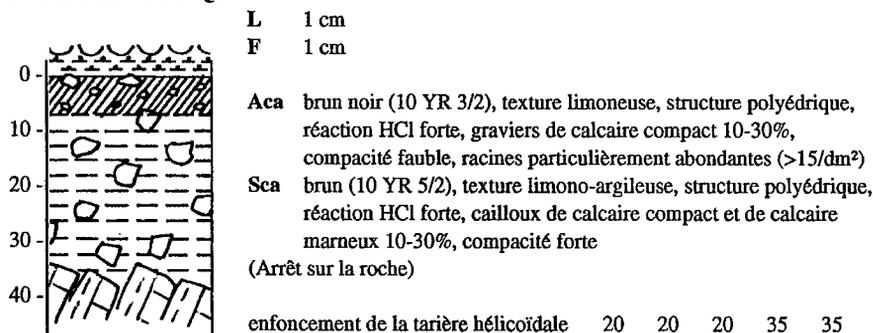
SITUATION

chemin des plaideurs *exposition* nord *altitude* 560 m
 (bas du versant nord de Ste Victoire) *topographie* mi-pente *pente* 44%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire marneux *pendage* inverse *affleurement rocheux* 1-10%
matériau colluvion *affleurement de cailloux* 1-10%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Pinède claire avec sous-bols de feuillus (non brûlé)

strate arborescente 6/10è *strate arbustive* 4/10è *strates herbacée et muscinale* 7/10è

Groupe 2

Coronilla minima (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
 Aphyllantes monspeliensis (1)
 Teucrium polium (+)
 Leuzea conifera (+)
 Linum narbonense (+)

Groupe 4

Ononis minutissima (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)
 Pinus halepensis a (1)
 Juniperus oxycedrus (1)
 Thymus vulgaris (1)
 Stachelina dubia (+)
 Dactylis glomerata (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
 Festuca ovina (+)

Groupe 7a

Euphorbia characias (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (1)
 Quercus ilex s (+)
 Teucrium chamaedrys (+)
 Phillyrea latifolia (+)
 Cytisophyllum sessilifolium (+)

Groupe 8

Quercus pubescens A (2)
 Quercus pubescens a (1)
 Quercus pubescens s (1)
 Rosa canina (+)
 Genista pilosa (+)
 Genista hispanica (2)
 Amelanchier ovalis (1)
 Lonicera etrusca (+)
 Hieracium murorum (+)
 Viola sp. (+)
 Brachypodium pinnatum (1)

Groupe 9

Sanguisorba minor (+)

Groupe 10

Bromus erectus (1)
 Euphorbia cyparissias (+)
 Lotus corniculatus (+)

Groupe 11

Juniperus phoenicea (1)
 Lavandula latifolia (+)
 Ligustrum vulgare (+)

Groupe 12

Acer monspessulanum a (+)
 Acer monspessulanum s (+)
 Sorbus aria (+)
 Lavandula angustifolia (1)
 Juniperus communis (+)

Groupe 13

Buxus sempervirens (2)

Autres arbres

Pinus pinaster provincialis A (2)
 Pinus pinaster provincialis a (+)
 Pinus pinaster provincialis s (+)
 Fraxinus ornus a (4)

LES STATIONS SUR CALCAIRE COMPACT

La roche

Le terme de calcaire compact désigne dans cette étude les calcaires purs et durs (BOTTNER, 1971) ; ils contiennent moins de 5 % de résidu non calcaire et présentent une teinte claire.

Les principaux niveaux de calcaire compact sont :

- le calcaire à grain fin kimmeridgien de 500 m d'épaisseur qui constitue la partie inférieure du versant nord de Sainte Victoire,
- le calcaire récifal portlandien de 550 m d'épaisseur qui forme la partie supérieure de Sainte Victoire,
- le calcaire de Vitrolles qui forme la cuesta du Bois des Roussettes,
- le calcaire de Meyreuil qui forme la butte du Grand Cabriès,
- le calcaire de St Marc qui forme la barre du Cengle.

Ces roches se sont formées en milieu aquatique peu profond. Les deux premières formations sont d'origine marine alors que les suivantes sont des dépôts lacustres moins épais, avec des variations latérales de faciès plus fréquentes.

Ce sont des roches denses et compactes, avec une structure cristalline et une faible porosité. La dissolution du CaCO_3 par l'eau est donc une altération superficielle pelliculaire, qui élargit les diaclases que présentent les bancs rocheux, sans altérer leur partie interne.

Les bancs épais apparaissent en place avec des fentes de dissolution profondes, formant des lapiaz. Lorsque la stratification est plus fine, les bancs rocheux sont disloqués en surface et donnent des champs de pierres. En profondeur, les bancs sont moins fracturés. Lorsqu'ils sont en pendage conforme, ils peuvent former une dalle continue qui constitue un plancher.

Sur ces roches, on trouve deux types de matériaux :

- un matériau rouge, limono-argileux, décarbonaté : la terra rossa,
- un matériau brun, limoneux, carbonaté ou décarbonaté, interprété comme un matériau d'altération de la roche en place.

Facteurs de différenciation des types de stations

Le premier facteur qui apparait est l'effet combiné de l'altitude et de l'exposition sur le versant Nord de Sainte Victoire, qui induit une végétation particulière.

En dessous de 600 m d'altitude, de nombreux facteurs se combinent :

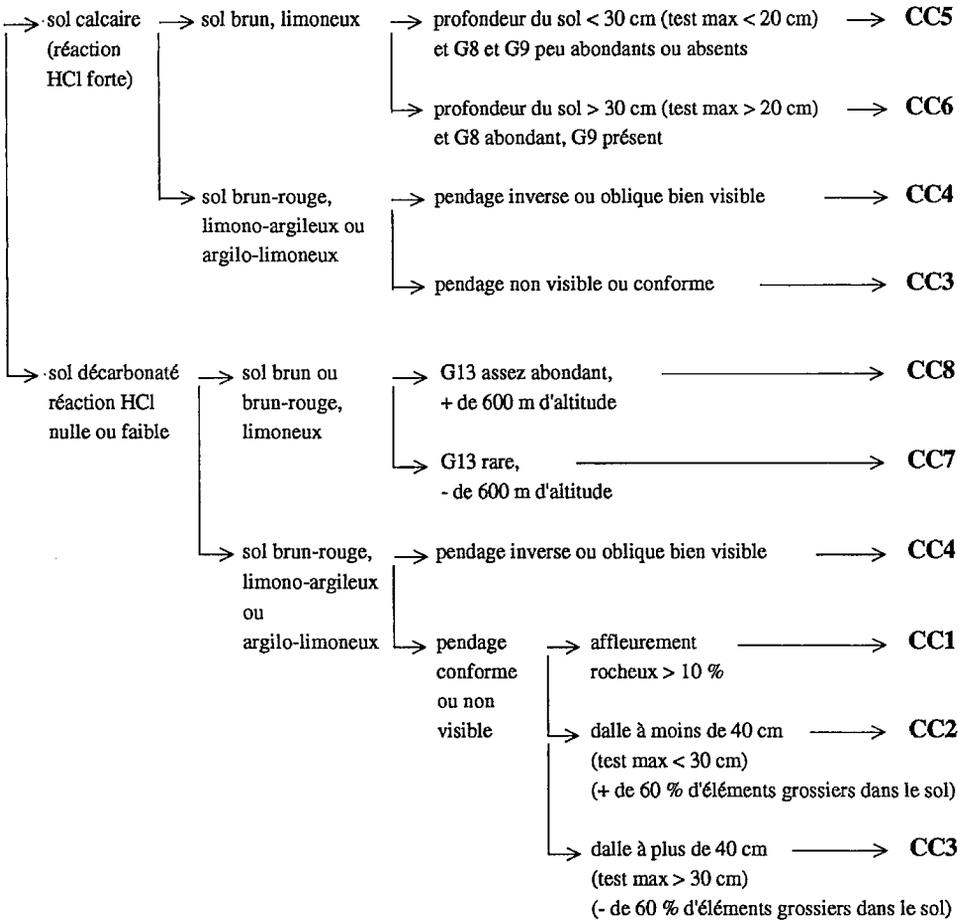
- la présence ou l'absence de terra rossa dans les fissures,
- la décarbonatation ou non du matériau d'altération du calcaire,
- le pendage,
- l'épaisseur de la stratification et la fracturation qui en découle,
- l'épaisseur de cette fracturation.

Les sols formés ont donc des caractéristiques variées, auxquelles la végétation naturelle est plus ou moins sensible.

Sommaire des types de stations sur calcaire compact

- CC1 terra rossa sur calcaire compact affleurant
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC2 terra rossa sur calcaire compact fracturé - sol superficiel
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC3 terra rossa sur calcaire compact fracturé - sol assez profond
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC4 terra rossa sur calcaire compact en pendage inverse
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC5 sol carbonaté sur calcaire compact affleurant
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC6 sol carbonaté assez profond sur calcaire compact
étage mésoméditerranéen inférieur
- CC7 sol décarbonaté sur calcaire compact
étage mésoméditerranéen supérieur
- CC8 sol décarbonaté sur calcaire compact
étage supraméditerranéen

Clef de détermination des types de stations sur calcaire compact



CC1

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	barre du Cengle, Roques Hautes
Fréquence	fréquente
Stations associées	CC2, CC3, CC5, CC6
Confusion possible	CC2, CC4
Regroupement possible	CC2, CC4, CC5
Altitude	360 à 500 m
Exposition	variable
Topographie	plateau
Pente	3 à 16 %
Roche	calcaire compact
Pendage	conforme
Matériau	terra rossa
Affleurement rocheux	10 à 60 %
Type de sol	fersialsol calcique leptique
Profondeur observée	10 à 45 cm (test tarière 5 à 20 cm)
Texture	LA, parfois AL
Éléments grossiers	cailloux calcaires > 30 %
Réaction à HCl	nulle à faible
Formation végétale	garrigue à Chêne kermès et taillis de Chêne vert
Evolution naturelle	vers la chênaie verte
Groupes floristiques présents	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, (9)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et solTERRA ROSSA SUR CALCAIRE COMPACT AFFLEURANT

C'est surtout sur la barre du Cengle que l'on rencontre ce type de station.

Le calcaire en pendage conforme est affecté plus par la dissolution que par la fracturation et affleure sur plus de 10 % de la surface.

Le sol sur terra rossa est un sol fersiallitique à réserve calcique. Sa couleur est brun-rouge (5 YR 4/6). Sa texture est limono-argileuse à argilo-limoneuse, et sa structure est polyédrique. Il n'est pas calcaire (pas de réaction à l'acide chlorydrique) mais il est parfois légèrement recarbonaté en surface (réaction à l'acide faible). Les cailloux calcaires sont très abondants (> 30 % voire > 60 %) et de taille variable. La compacité est souvent forte.

La profondeur du sol est très difficile à estimer puisqu'il se trouve dans les fentes de dissolution. Les profils décrits ont 10 à 45 cm de profondeur et le test tarière varie de 5 à 20 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

Avant l'incendie, la formation végétale était le plus souvent un taillis de Chêne vert, surmonté de quelques pins d'Alep. Il est clair que la chênaie verte est le peuplement le mieux adapté à ce type de station.

Influence du feu

Après le passage du feu, la végétation est une garrigue ouverte à Chêne vert et Chêne kermès. Le Chêne vert repart bien de souche mais la régression du groupe 7 au profit du groupe 4 est nette.

Influence de l'exposition

La pente étant toujours faible, l'exposition a peu d'incidence.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	faible volume de terre, affleurement rocheux	densité et profondeur des fentes de dissolution
	Pin d'Alep	moyenne	faible volume de terre, affleurement rocheux	densité et profondeur des fentes de dissolution
introduites	Cyprés vert	limite	faible volume de terre, affleurement rocheux	densité et profondeur des fentes de dissolution

SITUATION

Pas de magnan
barre du Cengle

exposition nord-ouest
topographie plateau

altitude 460 m
penne 3%

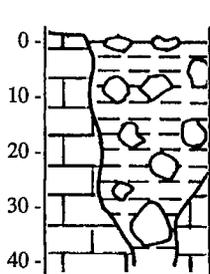
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage conforme
matériau terra rossa

affleurement rocheux 10-30%
affleurement de cailloux 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



(Humus brûlé)

FS brun-rouge (5 YR 5/6), texture limono-argileuse,
structure polyédrique, réaction HCl nulle,
cailloux de calcaire compact 30-60%, compacité forte

(Arrêt dû à la roche et aux cailloux)

enfouissement de la tarière hélicoïdale 5 10 10 10 10

VEGETATION

Garrigue avec rejets de chênes (brûlé)

strate arborescente

0/10è

strate arbustive 3/10è

strates herbacée et muscinale 2/10è

Groupe 1

Allium sp (+)
Sedum sediforme (+)
Iris chamaeiris (+)

Groupe 5

Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (+)
Thymus vulgaris (+)

Groupe 8

Quercus pubescens a (1)
Rosa canina (+)
Genista pilosa (+)
Genista hispanica (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Aphyllantes monspeliensis (+)
Helianthemum italicum (+)
Leuzea conifera (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (+)
Festuca ovina (+)

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes (1)
Hieracium pilosella (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
Brachypodium retusum (2)
Phillyrea angustifolia (1)
Cistus albidus (+)
Ononis minutissima (+)
Fumana ericoïdes (+)
Argyrolobium zanonii (+)

Groupe 7a

Clematis flammula (+)
Rhamnus alaternus (+)

Groupe 10

Teucrium montanum (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (2)
Teucrium chamaedrys (+)
Prunus spinosa (1)

CC2

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	les Roussettes, le Grand Cabriès, Roques Hautes, le Devançon
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	BR1, BR2, CC1, CC3, CC5, CC6
Confusion possible	CC1, CC3, FS2
Regroupement possible	CC1, CC3
Altitude	230 à 570 m
Exposition	variable, plutôt N
Topographie	plateau ou pente
Pente	4 à 20 %
Roche	calcaire compact
Pendage	conforme
Matériau	terra rossa
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	fersialsol calcique leptique
Profondeur observée	15 à 40 cm (test max. <30 cm) (test tarière 10 à 20 cm)
Texture	LA, AL
Éléments grossiers	cailloux et blocs de calcaires, moins de 30 à plus de 60 %
Réaction à HCl	nulle à faible
Formation végétale	taillis de Chêne vert ou garrigue sous pinède de Pin d'Alep
Evolution naturelle	vers la chênaie verte
Groupes floristiques présents	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	exposition chaude, exposition fraîche
Essences bien adaptées	Pin d'Alep
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

**Roche, matériau et sol TERRA ROSSA SUR CALCAIRE COMPACT FRACTURE
- SOL SUPERFICIEL**

La roche est un calcaire compact en pendage conforme et en bancs peu épais.

Il est très fracturé en surface mais peut présenter à faible profondeur une dalle qui constitue un plancher.

Le sol se développe sur terra rossa. Il est brun-rouge plus ou moins sombre (5 YR ou 7,5 YR, 3/3 ou 4/6). La texture est limono-argileuse à argilo-limoneuse, et la structure est polyédrique. Le taux de calcaire actif est faible (réaction à l'acide chlorhydrique nulle ou faible). Les cailloux et pierres calcaires sont très abondants (souvent > 60 %), et la compacité est moyenne à forte.

La profondeur constatée est de 15 à 40 cm. Le test tarière varie de 10 à 20 cm avec une moyenne des deux maxima de 15 à 30 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La végétation est un taillis de Chêne vert ou une garrigue à Chêne kermès sous Pin d'Alep. Malgré sa faible profondeur le sol est propice au développement du Chêne vert.

Influence du feu

Sur les relevés brûlés, on trouve les rejets de chêne vert dans une garrigue ouverte à Chêne kermès. Le feu fait régresser les groupes 7 et 8 au profit du groupe 4. Une dégradation poussée aboutit à une cistaie à Ciste blanc et Brachypode rameux.

Influence de l'exposition

Sur ces sols superficiels, l'incidence de l'exposition est assez nette. En exposition fraîche, les groupes 7 et 8 sont bien représentés et le groupe 1 est absent alors qu'en exposition chaude le groupe 1 est présent et le groupe 4 est plus abondant.

Sous-type exposition chaude

Les expositions chaudes (c'est-à-dire O, SO, S, SE, E) favorisent la garrigue à chêne kermès car le développement du chêne vert et des espèces qui lui sont associées est un peu plus lent et difficile.

Sous-type exposition fraîche

Les expositions fraîches (c'est-à-dire NE, N, NO) sont relativement favorables aux espèces de la chênaie. Le groupe 8 est souvent présent, mais peu abondant à cause du faible volume de sol prospectable.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne		exposition fraîche
	Chêne pubescent	limite	sol superficiel charge en cailloux à n'utiliser qu'en exposition fraîche	exposition fraîche plateau
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Cyprès vert	limite	sol superficiel charge en cailloux	peu d'affleurement rocheux et de cailloux plateau
	Pin pignon	limite	sol superficiel charge en cailloux	peu d'affleurement rocheux et de cailloux topographie de plateau
d'accompagnement	Frêne à fleurs	limite	sol superficiel très caillouteux	exposition fraîche
	Cormier	limite	sol superficiel très caillouteux à n'utiliser qu'en exposition fraîche	exposition fraîche

SITUATION

les Roussettes

exposition nord
topographie mi-pente

altitude 270 m
pente 5%

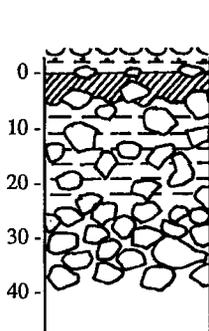
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage conforme
matériau terra rossa

affleurement rocheux 0
affleurement de cailloux 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 1 cm
F 0,5 cm

A brun noir (10 YR 2/2), texture limoneuse, structure microgrumeleuse
réaction HCl nulle, cailloux de calcaire compact 60-100%,
compacité faible

FS brun rouge (5 YR 4/4), texture limono-argileuse, structure polyédrique
réaction HCl nulle, cailloux de calcaire compact 60-100%,
compacité forte
(Arrêt dû aux cailloux)

enfouissement de la tarière hélicoïdale 10 10 15 20 25

VEGETATION

strate arborescente

Taillis de chêne vert sous pin d'Alep (non brûlé)

8/10è

strate arbustive

5/10è

strates herbacée et muscinale 2/10è

Groupe 2

Ulex parviflorus (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (1)

Groupe 8

Quercus pubescens a (+)
Quercus pubescens s (+)
Genista pilosa (+)
Genista hispanica (+)
Lonicera etrusca (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Aphyllantes monspeliensis (+)
Helianthemum italicum (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Rhamnus alaternus (+)

Groupe 9

Sanguisorba minor (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (3)
Brachypodium retusum (+)
Phillyrea angustifolia (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (5)
Quercus ilex a (1)
Quercus ilex s (1)
Teucrium chamaedrys (1)
Phillyrea latifolia (+)
Prunus spinosa (+)
Ruscus aculeatus (+)
Viburnum tinus (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (2)
Pinus halepensis a (+)
Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (1)
Thymus vulgaris (+)

Répartition	barre du Cengle, les Roussettes, Roques Hautes, Ste Victoire est
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	CC1, CC2, CC6
Confusion possible	CC2, FS2
Regroupement possible	CC2, CC6
Altitude	260 à 440 m
Exposition	variable
Topographie	bord de plateau
Pente	0 à 10 %
Roche	calcaire compact
Pendage	conforme
Matériau	terra rossa
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	fersialsol calcique ou carbonaté
Profondeur observée	45 à 60 cm (test max >30 cm) (test tarière 10 à 35 cm)
Texture	AL, LA
Éléments grossiers	pierres de calcaire compact, <60%
Réaction à HCl	variable, souvent nulle
Formation végétale	taillis de chêne ou garrigue sous pinède de Pin d'Alep
Évolution naturelle	évolution vers la chênaie verte ou pubescente
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, (9)
Groupes floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	sol profond et peu caillouteux
Essences bien adaptées	Chêne vert, Chêne pubescent, Pin d'Alep, Cyprès vert, Frêne à fleurs, Cormier
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

**Roche, matériau et sol TERRA ROSSA SUR CALCAIRE COMPACT FRACTURE
- SOL ASSEZ PROFOND**

On trouve ce type de station sur les bancs calcaires en pendage conforme qui sont bien fracturés, formant des sols d'une assez grande épaisseur (plus de 40 cm). Les affleurements rocheux sont rares.

Le sol sur terra rossa est rouge ou brun-rouge (2,5 YR 4/6, 5 YR 3/4 à 4/6), de texture argilo-limoneuse à limono-argileuse, et de structure polyédrique. Il est le plus souvent non-calcaire, mais peut avoir subi une recarbonatation. La réaction à l'acide chlorhydrique est donc variable. La charge en pierre est généralement comprise entre 30 et 60 %. La compacité est forte. La profondeur observée varie de 45 à 60 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La végétation est un taillis de Chêne vert souvent clair sur une garrigue à Chêne kermès. Le Pin d'Alep est parfois dominant. Le groupe 8 du Chêne pubescent est en général bien représenté. Dans des conditions favorables, l'évolution doit aboutir à une chênaie verte ou un peuplement mixte de Chêne vert et Chêne pubescent, voire une chênaie pubescente.

Influence du feu

Le feu a une influence négative sur les groupes 5, 7 et 8.

Une garrigue à Chêne kermès sous Pin d'Alep, ne comportant plus que quelques chênes verts est le signe d'une dégradation nette.

Influence de l'exposition

Les expositions chaudes sont moins favorables au groupe 8 du Chêne pubescent.

Variations constatées

L'exposition est variable mais a une incidence limitée.

Sous-type sol profond peu caillouteux

Dans les situations où la terre fine s'accumule (dépression, replats), le sol peut être très profond avec moins de 10 % de pierres et cailloux de calcaire compact. C'est le cas notamment dans la combe de la Pallière, à l'est de Sainte Victoire, où un tel sol, s'accompagnant d'un climat plus humide, permet le développement d'une chênaie pubescente. La composition floristique est alors dominée par le groupe 8.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	très bonne		
	Chêne pubescent	bonne		exposition fraîche position de plateau nuance climatique plus humide
	Pin d'Alep	très bonne		
introduites	Pin pignon	moyenne	charge en cailloux	sol profond plateau
	Pin de Salzmann	limite	climat sec	sol profond exposition fraîche
	Cyprès vert	bonne		plateau
	Pin brutia	moyenne	charge en cailloux	sol profond
	Cèdre	limite	climat sec	sol profond
d'accompagnement	Frêne à fleurs	bonne		
	Cormier	bonne		exposition fraîche

SITUATION

300 m au sud
du barrage du Bimont

exposition toutes
topographie plateau

altitude 370 m
pente 0%

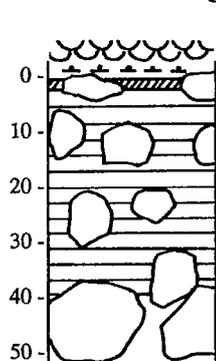
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage conforme
matériau terra rossa

affleurement rocheux 0
affleurement de blocs 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 2 cm
F 0,5 cm
A noir, texture limoneuse, structure microgrumeleuse
FS rouge (2,5 YR 4/6), texture argilo-limoneuse, structure polyédrique
réaction HCl nulle, pierres de calcaire compact 30-60%
compacité moyenne

(Arrêt sur des blocs de calcaire)

enfouissement de la tarière hélicoïdale 10 10 15 20 20

VEGETATION

Taillis de chêne vert sur garrigue à chêne kermès (non brûlé)

strate arborescente 6/10è

strate arbustive 6/10è

strates herbacée et muscinale 1/10è

Groupe 4

Quercus coccifera (4)
Brachypodium retusum (1)
Phillyrea angustifolia (2)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Euphorbia characias (1)

Groupe 8

Quercus pubescens A (1)
Quercus pubescens s (+)
Rosa canina (1)
Genista pilosa (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (+)
Pinus halepensis a (+)
Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (4)
Teucrium chamaedrys (1)
Phillyrea latifolia (1)
Prunus spinosa (+)
Ruscus aculeatus (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (1)
Dorycnium hirsutum (+)

CC4

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	Sainte Victoire sud
Fréquence	rare
Stations associées	CC5
Confusion possible	CC1, CC5
Regroupement possible	CC1, CC5
Altitude	400 à 460 m
Exposition	variable
Topographie	haut de pente, croupe
Pente	28 à 42 %
Roche	calcaire compact
Pendage	inverse ou oblique
Matériau	terra rossa
Affleurement rocheux	0 à 30 %
Type de sol	fersialsol calcique ou carbonaté, leptique
Profondeur observée	25 à 40 cm (test tarière 10 à 25 cm)
Texture	LA, LAS
Eléments grossiers	cailloux calcaires 30 à 60 %
Réaction à HCl	nulle à moyenne
Formation végétale	pinède claire sur garrigue à Chêne kermès et Chêne vert
Evolution naturelle	développement du Chêne vert
Groupes floristiques présents	1, 3, 4, 5, 6, 7, (8)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87.

Roche, matériau et sol**TERRA ROSSA SUR CALCAIRE COMPACT
EN PENDAGE INVERSE**

Ce type de station n'a été trouvé que sur l'anticlinal des Harmelins (calcaire du crétacé supérieur) et sur le versant sud de Sainte Victoire au dessus de Puyloubier (calcaire du jurassique supérieur).

Les bancs rocheux en pendage inverse ou oblique sont généralement visibles et la pente est moyenne.

Le sol, sur terra rossa ressemble à ceux des stations précédentes. Il est rouge (5 YR 4/6 ou 2,5 YR 4/6), limono-argileux de structure polyédrique. La réaction à l'acide chlorhydrique n'est jamais forte, mais l'un des relevés présente un sol recarbonaté, avec une réaction moyenne. La charge en cailloux et en pierres est de 30 à 60 %. La compacité est moyenne à forte. La profondeur constatée est de 25 à 40 cm, et le test tarière varie de 10 à 25 cm. Mais compte tenu du pendage, les joints de stratification permettent une prospection profonde par les racines.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La formation végétale est une garrigue ouverte à Chêne kermès et Brachypode rameux, surmontée ou non de chênes verts et de pins d'Alep. L'évolution progressive devrait logiquement aboutir à la chênaie verte.

Influence du feu

Tous les relevés de ce type de station ont brûlé en 89. Le feu doit provoquer la régression des groupes 5, 7 et 8 et favoriser les groupes 3 et 4.

Influence de l'exposition

Une exposition fraîche permet la présence du groupe 8 du Chêne pubescent.

Variations constatées

Exposition (voir ci-dessus).

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	pente forte	exposition fraîche
	Pin d'Alep	moyenne		
introduites	Cyprès vert	limite	faible profondeur du sol, charge en cailloux, pente forte	
d'accompagnement	Frêne à fleurs	limite	faible profondeur du sol, charge en cailloux, pente forte	sol plus profond

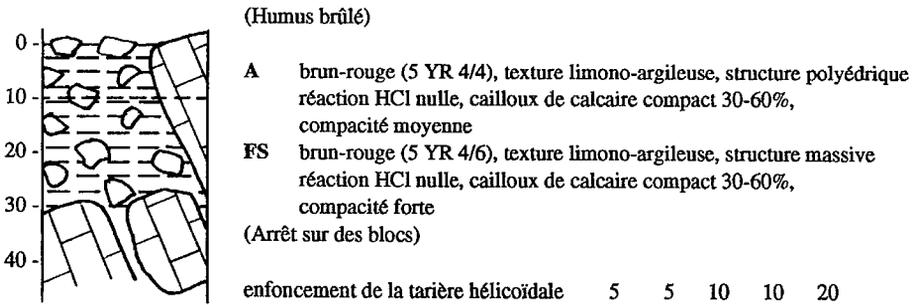
SITUATION

au-dessus de Puyloubier *exposition* sud-ouest *altitude* 460 m
topographie croupe *pente* 28%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact *pendage* oblique *affleurement rocheux* 10-30%
matériau terra rossa *affleurement* de cailloux et blocs 60-100%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

strate arborescente 0/10è **Garrigue à chêne kermès et brachypode rameux (brûlé)**
strate arbustive 2/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 1

Allium sp. (+)
 Galium verum (+)
 Stipa offneri (1)

Groupe 3

Dorycnium pentathyllum (+)
 Aphyllantes monspeliensis (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
 Brachypodium retusum (2)
 Phillyrea angustifolia (+)
 Cistus albidus (1)
 Ononis minutissima (1)
 Fumana ericoïdes (+)
 Argyrolobium zanonii (1)

Groupe 5

Juniperus oxycedrus (+)
 Rosmarinus officinalis (+)
 Thymus vulgaris (+)
 Stachelina dubia (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
 Clematis flammula (+)
 Rhamnus alaternus (+)
 Euphorbia characias (+)
 Asparagus acutifolius (1)
 Pistacia terebinthus (1)

Groupe 7b

Teucrium chamaedrys (1)

Répartition	Sainte Victoire sud, Cengle
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	CC1, CC2, CC4, CC6
Confusion possible	CM1, CC4, CC6
Regroupement possible	CC1, CC4, CC6
Altitude	440 à 580 m
Exposition	variable
Topographie	haut de pente, croupe, plateau
Pente	5 à 45 %
Roche	calcaire compact
Pendage	variable
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	variable, 10 à 30 % en général
Type de sol	rendosol
Profondeur observée	15 à 20 cm (test max <20 cm) (test tarière 5 à 10 cm)
Texture	L, LS
Éléments grossiers	cailloux calcaires > 10 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pelouse à Brachypode rameux ou lande à Coronille jonciforme
Évolution naturelle	garrigue ouverte sous pinède claire
Groupes floristiques présents	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, (8)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	1
Sous-types	
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 100-150 jbp/ha-an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL CARBONATE SUR CALCAIRE
COMPACT AFFLEURANT**

Ce type de station se rencontre sur le flanc sud de Sainte Victoire et sur la barre du Cengle, sur calcaire affleurant, en bancs épais, peu fracturés, quel que soit le pendage.

Le sol se forme à partir d'un matériau issu de l'altération chimique et mécanique de la roche en place. Il est brun (10 YR 3/3 à 4/4, 7,5 YR 3/4 à 4/6), de texture limoneuse à limono-sableuse et de structure subanguleuse ou microgrumeleuse. Il est carbonaté (réaction forte à l'acide chlorydrique), avec une charge très variable en cailloux calcaire (moins de 30 % à plus de 60 %). Les racines sont parfois nombreuses. La compacité est moyenne ou faible.

La profondeur jusqu'à la roche saine ne dépasse pas 30 cm. Le test tarière varie de 5 à 10 cm, et la moyenne des deux maxima de 10 à 15 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La formation végétale est peu évoluée (mais il faut noter que tous les relevés de cette station ont brûlé). Il s'agit dans le meilleur des cas d'une garrigue à Chêne kermès, plus souvent d'une pelouse à Brachypode rameux ou à Stipa offneri, ou d'une lande à Coronilla juncea. Les groupes dominants sont les groupes 1, 4, 5 et 7a.

Il semble que même le Chêne vert ait du mal à se développer sur ces sols superficiels et très secs.

Influence du feu

Tous les relevés ayant brûlé, on doit extrapoler à partir de types de stations assez proches : régression des groupes 7 et 8, développement des groupes 1 et 4.

Influence de l'exposition

L'exposition sud conjuguée avec une pente assez forte exacerbe la sécheresse édaphique de cette station. Une exposition plus favorable permet l'apparition timide des groupes 7 et 8.

Variations constatées

Exposition (voir ci-dessus).

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	limite	affleurement rocheux faible volume de terre pente forte	exposition fraîche position de plateau
	Pin d'Alep	limite	affleurement rocheux faible volume de terre pente forte	
introduites	Cyprès vert	limite	affleurement rocheux faible volume de terre pente forte	position de plateau

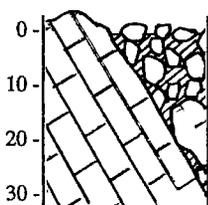
SITUATION

au-dessus de Puylobouier *exposition* sud-ouest *altitude* 480 m
topographie haut de pente *pente* 45%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact *pendage* oblique *affleurement rocheux* 30-60%
matériau altérite *affleurement de cailloux* 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



(Humus brûlé)

Aca brun sombre (10 YR 3/3), texture limono-sableuse, structure microgrumeuse, réaction HCl forte, cailloux de calcaire compact 60-100%, compacité faible, racines particulièrement abondantes (> 15/dm²)

(Arrêt sur des blocs)

enfouissement de la tarière hélicoïdale 5 5 10 10 20

VEGETATION

Garrigue ouverte à chêne kermès (brûlé)

strate arborescente 0/10è *strate arbustive* 2/10è *strates herbacée et muscinale* 2/10è

Groupe 1

Galium verum (+)
 Stipa offneri (1)
 Cerastium pumilum (+)
 Antirrhinum majus (+)

Groupe 2

Coris monspeliensis (+)
 Coronilla juncea (1)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
 Aphyllantes monspeliensis (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
 Brachypodium retusum (2)
 Phillyrea angustifolia (+)
 Cistus albidus (1)
 Ononis minutissima (1)
 Fumana ericoïdes (1)
 Argyrolobium zanonii (1)

Groupe 5

Juniperus oxycedrus (+)
 Rosmarinus officinalis (1)
 Thymus vulgaris (+)
 Avenula bromoïdes (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)
 Festuca ovina (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
 Rhamnus alaternus (+)
 Euphorbia characias (+)
 Asparagus acutifolius (1)
 Pistacia terebinthus (1)

Groupe 7b

Teucrium chamaedrys (+)

Groupe 8

Amelanchier ovalis (+)

CC6

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	Sainte Victoire sud, Cengle et Grand Cabriès
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	CC1, CC2, CC3, CC5, CC7
Confusion possible	CM1, CC5
Regroupement possible	CC3, CC5
Altitude	330 à 625 m
Exposition	variable
Topographie	variable (plateau, pente, vallon)
Pente	0 à 38 %
Roche	calcaire compact
Pendage	conforme ou non observé
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	calcosol ou rendosol
Profondeur observée	40 à 50 cm (test max >20 cm) (test tarière 20 à 25 cm)
Texture	L, LS
Éléments grossiers	cailloux calcaires 10 à 60 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	taillis de Chêne vert ou pinède claire sur garrigue
Evolution naturelle	vers la chênaie verte
Groupes floristiques présents	(1), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, (11), (12)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Pin d'Alep, Cyprès vert, Pin pignon, Pin brutia, Frêne à fleurs, Cormier
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL CARBONATE ASSEZ PROFOND
SUR CALCAIRE COMPACT**

Ce type de station se trouve sur calcaire compact bien stratifié et fracturé sur plus de 40 cm d'épaisseur. La roche en place n'est généralement pas affleurante.

Le sol se développe au sein de l'altérite du calcaire. Il est de couleur brune (10 YR 4/4 ou 7,5 YR 4/6) parfois brun-rouge. La texture est limoneuse ou limono-sableuse et la structure variable. Il est calcaire (réaction forte à l'acide chlorydrique), avec une charge en éléments grossiers comprise entre 10 et 60 %. Ces éléments sont des fragments de calcaire compact de taille très variable, la fraction dominante pouvant être constituée indifféremment de graviers (< 2 cm) ou de blocs (> 25 cm). La compacité est souvent forte.

Ces sols ont été observés sur 40 à 50 cm de profondeur, le test tarière est de 20 à 25 cm et la moyenne des deux maxima de 30 à 35 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La végétation est une garrigue à Chêne kermès, éventuellement sous pinède, ou un taillis de Chêne vert auquel ce type de station convient bien.

Influence du feu

Le passage du feu est néfaste pour les groupes 5, 7 et 8. Il profite au groupe 9, et dans une moindre mesure au groupe 1.

Influence de l'exposition

L'influence de l'exposition sur ce type de station ne ressort pas nettement.

Variations constatées

La pente et l'exposition sont variables mais ont relativement peu d'incidence sur la végétation.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	très bonne		
	Chêne pubescent	moyenne		exposition fraîche sol profond, faible charge en cailloux
	Pin d'Alep	très bonne		
introduites	Pin pignon	bonne		pente faible faible charge en cailloux
	Pin de Salzmann	moyenne	pluie d'été insuffisante	sol profond, texture limoneuse
	Cyprès vert	bonne		pente faible
	Pin brutia	bonne		sol profond
	Sapin de Céphalonie	limite	climat chaud et sec à n'utiliser qu'en exposition fraîche	exposition fraîche sol profond
	Cèdre	limite	climat sec à n'utiliser qu'en exposition fraîche	exposition fraîche
d'accompagnement	Frêne à fleurs	bonne		sol profond
	Cormier	bonne		exposition fraîche sol profond

SITUATION

le Grand Cabriès

exposition sud
topographie plateau

altitude 330 m
pente 5%

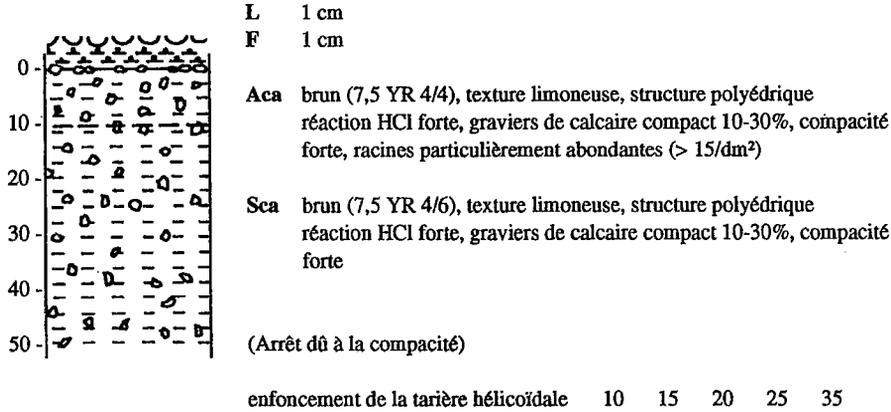
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage conforme
matériau altérite

affleurement rocheux 0
affleurement de graviers 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

strate arborescente

Pinède claire sur garrigue à genévrier oxycedre (non brûlé)

4/10è

strate arbustive 7/10è

strates herbacée et muscinale 1/10è

Groupe 1

Stipa offneri (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (1)

Aphyllantes monspeliensis (+)

Teucrium polium (+)

Helianthemum italicum (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)

Brachypodium retusum (+)

Phillyrea angustifolia (1)

Ononis minutissima (+)

Helianthemum hirtum (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)

Pinus halepensis a (1)

Juniperus oxycedrus (3)

Rosmarinus officinalis (2)

Stachelina dubia (+)

Avenula bromoïdes (+)

Dactylis glomerata (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)

Carex hallerana (1)

Festuca ovina (1)

Odontites lutea (+)

Dorycnium hirsutum (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (1)

Quercus ilex a (1)

Groupe 8

Quercus pubescens a (+)

Amelanchier ovalis (+)

Genista hispanica (1)

Lonicera etrusca (+)

Groupe 11

Lavandula latifolia (+)

Groupe 13

Stipa pennata (+)

Répartition	Sainte Victoire est
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	CM2, CC6, CC8, CD1
Confusion possible	CC8, CD1
Regroupement possible	CC8, CD1
Altitude	< 600 m (460 à 550 m)
Exposition	variable
Topographie	pente
Pente	9 à 35 %
Roche	calcaire compact
Pendage	oblique ou inverse
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	variable
Type de sol	rendisol ou rendosol
Profondeur observée	20 à 30 cm (test tarière 10 à 15 cm)
Texture	L
Éléments grossiers	cailloux calcaires > 10 %
Réaction à HCl	nulle ou faible
Formation végétale	taillis de Chêne vert
Evolution naturelle	vers la chênaie verte
Groupes floristiques présents	(1), 4, 5, 6, 7, (8), (11), (12)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Pin d'Alep
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL DECARBONATE SUR CALCAIRE COMPACT**

La roche est un calcaire compact appartenant indifféremment à l'un des niveaux du jurassique supérieur qui forment la montagne Sainte Victoire. Elle est en pendage oblique ou inverse avec un affleurement important.

Le matériau est le matériau d'altération de la roche.

Le sol est décarbonaté. Cette décarbonatation à une altitude inférieure à 600 m, est à mettre en relation avec la situation géographique de ce type de station : sur la terminaison est de la montagne Sainte Victoire plus arrosée, et sur le versant nord plus froid. Les sols sont brun-rouge (5 YR 4/6, 7,5 YR 4/6 ou 4/4), de texture limoneuse et de structure polyédrique ou subanguleuse. La charge en cailloux et pierres de calcaire est très variable. Les racines sont souvent assez abondantes (> 15/dm²). La compacité est moyenne à forte. La profondeur est de 20 à 30 cm. Le test tarière donne 10 à 15 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR**

La formation végétale la plus évoluée est le taillis de Chêne vert. Mais sur les surfaces dégradées ne subsiste qu'une pelouse à Brachypode rameux.

Influence du feu

Le passage du feu bénéficie au groupe 4 au détriment des groupes 7b et 8.

Influence de l'exposition

Il semble que l'exposition ait peu d'incidence sur la végétation naturelle.

Variations constatées

Exposition.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		exposition fraîche
	Chêne pubescent	limite	sol peu profond	exposition fraîche pente faible
	Pin d'Alep	bonne		
	Pin sylvestre	limite	basse altitude	exposition fraîche
introduites	Pin de Salzmann	moyenne	sol peu profond	
	Cèdre	moyenne	climat sec sol peu profond	exposition fraîche
	Sapin de Céhalonie	limite	climat sec sol peu profond	exposition fraîche
	Pin noir	limite	basse altitude	exposition fraîche
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	sol peu profond	
	Cormier	moyenne	sol peu profond	exposition fraîche pente faible
	Erable champêtre	moyenne	sol peu profond	exposition fraîche
	Erable de Montpellier	moyenne	sol peu profond	exposition fraîche
	Charme houblon	moyenne	sol peu profond	exposition fraîche
	Alisier blanc	limite	basse altitude	exposition fraîche

SITUATION

sud du grand vallon
(Sainte Victoire est)

exposition nord-ouest
topographie haut de pente

altitude 550 m
pente 26%

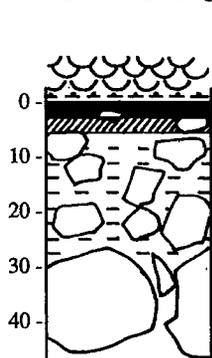
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage non observé
matériau altérite

affleurement rocheux 0-10%
affleurement de pierres 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 3 cm
F 0,5 cm
H 2 cm
A noir, 2 cm
Sca brun-rouge (5 YR 4/6), texture limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl faible, pierres de calcaire compact 30-60 %
compacité moyenne
(Arrêt sur des blocs)
enfoncement de la tarière hélicoïdale 5 5 10 20 20

VEGETATION

Taillis de chêne vert bas (non brûlé)

strate arborescente

8/10è

strate arbustive

5/10è

strates herbacée et muscinale 1/10è

Groupe 4

Quercus coccifera (+)
Phillyrea angustifolia (+)
Cistus albidus (+)

Groupe 5

Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (+)
Thymus vulgaris (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Euphorbia characias (+)
Asparagus acutifolius (+)
Pistacia terebinthus (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (5)
Quercus ilex a (3)
Quercus ilex s (1)
Teucrium chamaedrys (+)
Phillyrea latifolia (2)
Cytisophyllum sessilifolium (+)
Osyris alba (1)

Groupe 8

Quercus pubescens A (+)
Quercus pubescens a (+)
Quercus pubescens s (+)
Genista pilosa (1)
Genista hispanica (+)
Amelanchier ovalis (+)
Viola sp. (+)

Groupe 11

Juniperus phoenicea (+)

Groupe 13

Acer monspessulanum A (2)
Acer monspessulanum a (+)
Acer monspessulanum s (+)

Autres arbres

Sorbus torminalis a (1)
Sorbus torminalis s (+)

Répartition	Sainte Victoire nord
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	CC7, CD2
Confusion possible	CC7, CD2
Regroupement possible	CC7, CD2
Altitude	> 600 m (600 à 1000 m)
Exposition	variable, souvent N
Topographie	penne, replat, croupe
Pente	moyenne à forte (8 à 50 %)
Roche	calcaire compact
Pendage	variable
Matériau	altérite (ou colluvion)
Affleurement rocheux	1 à 30 % en général
Type de sol	rendisol ou rendosol humifère
Profondeur observée	15 à 35 cm (test tarière 10 à 20 cm)
Texture	L
Éléments grossiers	cailloux calcaires > 30 %
Réaction à HCl	faible ou nulle
Formation végétale	juniperaie à Genévrier de Phénicie ou pelouse d'altitude
Évolution naturelle	végétation bloquée au stade fruticée (sauf conditions favorables)
Groupes floristiques présents	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	1, 13
Sous-types	colluvion
Essences bien adaptées	(aucune)
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 300-500 jbp/ha.an pour des ovins / fin de printemps et automne cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL DECARBONATE SUR CALCAIRE COMPACT**

Ce type de station se trouve indifféremment sur deux niveaux géologiques :

- le calcaire à grain fin kimméridgien; roche très dure, blanche en surface, à cassure beige lisse, généralement lapiazée,
- le calcaire récifal portlandien ; roche très dure, à cassure blanche et grain moyen, plus ou moins lapiazée.

On peut trouver jusqu'à 30 % d'affleurement rocheux.

Le sol est brun plus ou moins sombre (10 YR ou 7,5 YR, 3/3 à 4/4), de texture limoneuse, de structure subanguleuse, et plus ou moins décarbonaté (la réaction à l'acide chlorydrique est faible ou nulle). La charge en cailloux est supérieure à 30 %. Le sol est superficiel (observations sur 15 à 35 cm) mais certaines espèces peuvent exploiter des fissures profondes. Le test tarière est de 10 à 20 cm.

Flore et végétation**ETAGE SUPRAMEDITERRANEEN**

La végétation est en général une juniperaie à Genévrier de Phénicie, Genévrier commun et oxycèdre ou une pelouse à Buis. Il est difficile de dire s'il s'agit de formations basses adaptées aux conditions difficiles de ces stations ou de stades de dégradation.

Les groupes 1 et 13, caractéristiques des substrats rocheux et secs, sont abondants.

Influence du feu et de l'exposition

Seul un relevé a été brûlé récemment et c'est le seul qui soit exposé au sud. On ne peut donc distinguer l'influence de ces deux facteurs.

La conjonction du feu et d'une exposition chaude semble provoquer la disparition des groupes 8, 11 et 12. La végétation très dégradée de ce relevé est une cistaie à Ciste blanc et asphodèle.

Sous-type sur colluvion

La végétation est plus riche dès qu'une formation colluviale assez épaisse engendre un sol plus profond. La rareté des groupes 3 et 4, et la relative abondance des groupes 8 et 12 laissent penser qu'une évolution progressive vers une formation claire à érables et chênes pubescents est possible.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne pubescent	limite	sol superficiel affleurement rocheux	sous-type colluvion replat
	Pin sylvestre	limite	sol superficiel rocheux à n'utiliser que sur le sous-type colluvion	colluvion épaisse
introduites	Pin noir	limite	sol superficiel rocheux à utiliser plutôt sur le sous-type colluvion	colluvion épaisse
	Pin de Salzmann	limite	sol superficiel rocheux	colluvion
	Cèdre	limite	sol superficiel rocheux	colluvion
	Sapin de Céphalonie	limite	sol superficiel rocheux à n'utiliser que sur le sous-type colluvion	sous-type colluvion
d'accompagnement	Alisier blanc	limite	sol superficiel rocheux à n'utiliser que sur le sous-type colluvion	colluvion épaisse
	Erable champêtre	limite	sol superficiel rocheux	colluvion épaisse
	Erable de Montpellier	limite	sol superficiel rocheux	colluvion épaisse
	Erable à feuille d'obier	limite	sol superficiel rocheux à n'utiliser que sur le sous-type colluvion	colluvion épaisse
	Charme houblon	limite	sol superficiel rocheux	colluvion épaisse

SITUATION

au sud du Col des Portes

exposition nord-est
topographie mi-pente

altitude 760 m
pente 20%

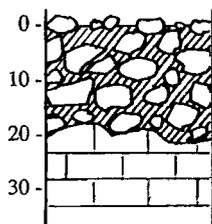
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire compact

pendage conforme
matériau altérite

affleurement rocheux 10-30%
affleurement de cailloux 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



A brun sombre (10 YR 3/3), texture limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl nulle, cailloux de calcaire compact 60-100%
compacité moyenne, racines particulièrement abondantes (> 15/dm²)

(Arrêt sur la roche)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 10 10 15 15 25

VEGETATION

strate arborescente

0/10è

Fruticée à Genévriers et buis (non brûlé)

strate arbustive 4/10è

strates herbacée et muscinale 4/10è

Groupe 1

Sedum anopetalum (+)

Groupe 6

Festuca ovina (1)

Groupe 11

Juniperus phoenicea (2)

Groupe 3

Teucrium polium (+)
Helianthemum italicum (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (+)
Teucrium chamaedrys (+)
Prunus spinosa (+)

Groupe 12

Lavandula angustifolia (1)
Juniperus communis (1)
Dianthus sp. (+)

Groupe 4

Ononis minutissima (+)
Fumana ericoïdes (+)
Argyrobium zanonii (+)

Groupe 8

Rosa canina (+)
Amelanchier ovalis (+)

Groupe 13

Koeleria vallesiana (1)
Buxus sempervirens (2)
Sesleria ambicans (1)
Stipa pennata (+)

Groupe 5

Pinus halepensis a (+)
Juniperus oxycedrus (1)
Thymus vulgaris (3)
Avenula bromoïdes (1)

Groupe 10

Lotus corniculatus (+)

LES STATIONS SUR CALCARENITE

La roche

Les calcarénites correspondent à des dépôts molassiques. Ils se sont formés en mer peu profonde par apports successifs de gros volumes de matériaux détritiques. La calcarénite est constituée de sable calcaire, avec par endroits des fragments de coquilles bien visibles, consolidé par un ciment calcaire. Il s'agit donc d'un grès calcaire. Le sable est plus ou moins grossier et plus ou moins cimenté, ce qui influe sur le grain, la porosité et la cohésion de la roche.

Les calcarénites forment un placage de 20 m d'épaisseur maximale, qui constitue le plateau de Bibemus. Ce calcaire biodétritique de couleur jaune a un faciès variable, passant d'une roche dure à des sables peu cimentés à l'Est.

Facteurs de différenciation des types de stations

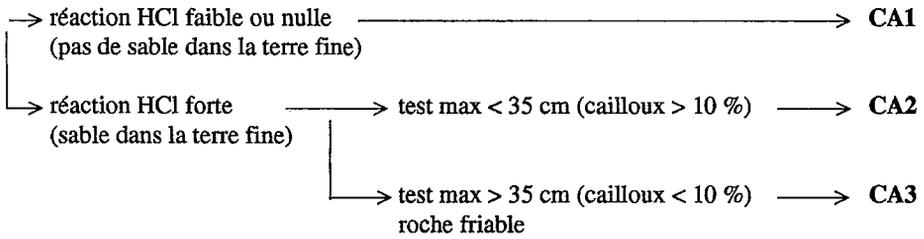
Sur le plateau de calcarénite dure, on trouve alternativement des sols rouges limoneux, plus ou moins décarbonatés et des sols calcaires plus sableux. Les sables peu cimentés s'altèrent et s'érodent plus facilement ; ils donnent un relief mou et des sols assez profonds peu caillouteux.

Alors que le Pin d'Alep est partout dominant, on constate selon le type de sol un développement inégal de la chênaie. Les groupes 7 et 8 (en particulier le Chêne vert) sont mieux représentés sur la station CA1 que sur la station CA2. Leur faible fréquence sur la station CA3 est essentiellement due au feu.

Sommaire des types de stations sur calcarénite

- CA1 sol décarbonaté sur calcarénite dure
 étage mésoméditerranéen inférieur
- CA2 sol carbonaté peu profond sur calcarénite dure
 étage mésoméditerranéen inférieur
- CA3 sol carbonaté assez profond sur calcarénite tendre
 étage mésoméditerranéen inférieur

Clef de détermination des types de stations sur calcarénite



CA1

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	plateau de Bibemus
Fréquence	assez fréquent
Stations associées	CA2
Confusion possible	CA2
Regroupement possible	CA2
Altitude	330 à 360 m
Exposition	/
Topographie	plateau
Pente	très faible (< 5%)
Roche	calcarénite
Pendage	conforme
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0 à 30 %
Type de sol	calcisol
Profondeur observée	20 à 40 cm (test tarière 20 à 25 cm)
Texture	L, parfois LA
Éléments grossiers	cailloux de calcarénite, 10 à 30% en général
Réaction à HCl	faible ou nulle
Formation végétale	peuplement mixte de Pin d'Alep et Chêne vert
Évolution naturelle	vers la chênaie verte
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Pin d'Alep
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL DECARBONATE SUR CALCARENITE DURE**

La roche est une calcarénite dure assez homogène d'aspect gréseux parfois plus grossière, poreuse et friable. On trouve souvent des affleurements rocheux ou de gros blocs faisant penser à un banc de roche disloqué.

Les tas de pierres sont fréquents, traces de pâturage ou de mise en culture.

Le sol est brun-rouge (5 YR 3/4 à 4/6), de texture limoneuse parfois limono-argileuse, de structure subanguleuse ou polyédrique, et plus ou moins décarbonaté (la réaction à l'acide chlorhydrique est faible ou nulle). La charge en cailloux varie de moins de 10 % à plus de 30 %. L'affleurement de cailloux est aussi très variable. La profondeur prospectable est difficile à estimer car la roche se fissure et forme des blocs.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

Sous la pinède de Pin d'Alep se développe un taillis de Chêne vert d'assez bonne venue, ainsi que de nombreuses espèces de la chênaie verte et de la chênaie pubescente qui devraient à terme supplanter la pinède.

Influence du feu

L'influence du feu est difficile à déterminer puisqu'aucun des relevés de cette station n'a brûlé récemment. Cependant on peut logiquement penser qu'un incendie provoquerait une régression de la pinède (groupe 5) et surtout des espèces de la chênaie verte et de la chênaie pubescente, ne laissant pendant plusieurs années que la garrigue à Chêne kermès.

Influence de l'exposition

(Sans objet).

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		
	Chêne pubescent	moyenne	profondeur du sol exposition chaude	
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Cyprès vert	moyenne	charge en cailloux profondeur du sol	
	Pin pignon	moyenne	profondeur du sol charge en cailloux	
	Pin brutia	moyenne	profondeur du sol	
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	profondeur du sol	
	Cormier	moyenne	profondeur du sol	

SITUATION

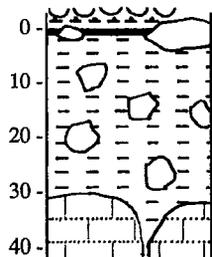
Bibémus *exposition* ouest *altitude* 340 m
topographie plateau *pente* 5%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcarénite *pendage* conforme *affleurement rocheux* 1-10%
matériau altérite *affleurement de blocs* 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE

L 1 cm
 F 0,5 cm
 H 0,5 cm



Sci brun-rouge (5 YR 4/6), texture limoneuse, structure massive
 réaction HCl nulle, cailloux de calcarénite 10-30%,
 compacité moyenne

(Arrêt sur la roche)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 15 15 20 30 30

VEGETATION

Forêt mixte de pin d'Alep et de chêne vert (non brûlé)

strate arborescente 7/10è *strate arbustive* 6/10è *strates herbacée et muscinale* 2/10è

Groupe 1

Sedum anopetalum (+)
Sedum sediforme (+)

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Aphyllantes monspeliensis (+)
Teucrium polium (+)
Leuzea confifera (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (3)
Brachypodium retusum (1)
Phillyrea angustifolia (1)
Cistus albidus (+)
Ononis minutissima (+)
Fumana ericoïdes (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)
Pinus halepensis a (+)
Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (1)
Thymus vulgaris (+)
Stachelina dubia (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)
Carex hallerana (1)
Festuca ovina (+)
Odontites lutea (+)
Dorycnium hirsutum (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Clematis flammula (+)
Rhamnus alaternus (+)
Euphorbia characias (+)
Asparagus acutifolius (1)
Pistacia terebinthus (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (3)
Quercus ilex a (1)
Quercus ilex s (+)
Teucrium chamaedrys (+)
Phillyrea latifolia (+)
Prunus spinosa (+)
Viburnum tinus (1)

Groupe 7c

Arbutus unedo (+)

Groupe 8

Quercus pubescens s (+)
Rosa canina (+)
Genista hispanica (+)
Amelanchier ovalis (+)
Lonicera etrusca (+)
Rubus sp. (+)
Hieracium murorum (+)
Crataegus monogyna (+)

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes (+)

Groupe 11

Lavandula latifolia (+)
Hedera helix (+)

CA2**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	plateau de Bibemus
Fréquence	fréquent
Stations associées	CA1, CA3
Confusion possible	CA1, CA3
Regroupement possible	CA1, CA3
Altitude	330 à 420 m
Exposition	toutes ou secteur sud
Topographie	plateau
Pente	très faible (< 7 %)
Roche	calcarénite
Pendage	conforme
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	rendosol ou calcosol
Profondeur observée	20 à 45 cm (test max <35 cm) (test tarière 15 à 25 cm)
Texture	LS, SL
Éléments grossiers	cailloux de calcarénite > 10 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède de Pin d'Alep
Evolution naturelle	développement de la Chênaie verte sous le Pin d'Alep
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, (9), (11)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Pin d'Alep, Pin pignon
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL CARBONATE PEU PROFOND
SUR CALCARENITE DURE**

La roche est une calcarénite dure plus ou moins friable, plus ou moins poreuse. Il y a parfois des affleurements rocheux ou des blocs en surface.

Les tas de pierres et les bories attestent une occupation agro-pastorale de ces surfaces. Le sol est brun-rouge à brun (5YR à 10YR), de texture limono-sableuse à sablo-limoneuse, de structure subanguleuse ou massive, calcaire, avec une charge en cailloux assez forte (plus de 10 % et parfois plus de 30 %). L'affleurement de cailloux reste inférieur à 30 %. La profondeur prospectable est difficile à estimer car les sondages sont arrêtés par des blocs. Le test tarière varie de 15 à 25 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

Les espèces de la chênaie verte et de la chênaie pubescente s'installent sous le Pin d'Alep ; moins rapidement cependant qu'en station CA1 (les groupes 7 et 8 sont moins abondants).

Influence du feu

Il n'y a pas de relevé brûlé sur cette station. Le feu fait certainement régresser les espèces du groupe 5 (Pin d'Alep), 7 (Chêne vert) et 8 (Chêne pubescent). Par contre la garrigue doit se reconstituer très vite.

Influence de l'exposition

(Sans objet).

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		
	Chêne pubescent	moyenne	profondeur du sol exposition chaude	
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Cyprès vert	moyenne	profondeur du sol	
	Pin pignon	bonne	charge en cailloux	texture sableuse
	Pin brutia	limite	profondeur du sol texture drainante	
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	profondeur du sol	
	Cormier	moyenne	profondeur du sol	

SITUATION

le Grand Prignon

exposition sud-ouest
topographie plateau

altitude 340 m
pente 6%

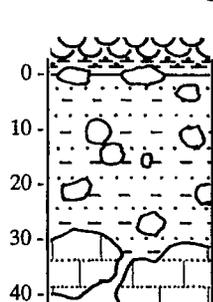
ROCHE ET MATERIAU

roche calcarénite

pendage conforme
matériau altérite

affleurement rocheux 1-10%
affleurement de cailloux 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 2 cm
F 1 cm

Aca brun (10 YR 4/4), texture sablo-limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl forte, cailloux de calcarénite 10-30%,
compacité moyenne

(Arrêt sur des blocs)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 5 20 30 35 35

VEGETATION

Pinède de pin d'Alep (non brûlé)

strate arborescente

7/10è

strate arbustive

7/10è

strates herbacée et muscinale 2/10è

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Teucrium polium (+)
Euphorbia serrata (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)
Carex hallerana (+)
Festuca ovina (+)
Dorycnium hirsutum (+)

Groupe 7c

Cistus salviifolius (+)
Arbutus unedo (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
Brachypodium retusum (1)
Phillyrea angustifolia (2)
Cistus albidus (+)
Ononis minutissima (+)
Daphne gnidium (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Clematis flammula (+)
Rhamnus alaternus (1)
Euphorbia characias (+)
Asparagus acutifolius (+)
Pistacia terebinthus (+)

Groupe 8

Quercus pubescens a (+)
Genista hispanica (+)
Lonicera etrusca (+)
Crataegus monogyna (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (4)
Pinus halepensis a (+)
Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (+)
Thymus vulgaris (+)
Stachelina dubia (+)
Avenula bromoides (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (2)
Quercus ilex a (1)
Quercus ilex s (+)
Teucrium chamaedrys (+)
Prunus spinosa (+)
Viburnum tinus (1)

Groupe 9

Sanguisorba minor (+)

Groupe 11

Lavandula latifolia (+)
Hedera helix (+)

CA3

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	alentours du barrage du Bimont
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	CA2
Confusion possible	CA2
Regroupement possible	CA2
Altitude	360 à 390 m
Exposition	ouest à sud
Topographie	mi-pente
Pente	0 à 10 %
Roche	calcarénite
Pendage	conforme
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	calcosol
Profondeur observée	50 à 70 cm (test max > 35 cm) (test tarière 15 à 35 cm)
Texture	LS à SL
Éléments grossiers	graviers de calcarénite, parfois de calcaire dur, <10 %
Réaction à HCl	forte
Formation végétale	pinède de Pin d'Alep
Evolution naturelle	installation des chênes vert et pubescent sous le Pin d'Alep
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	
Sous-types	
Essences bien adaptées	Pin d'Alep, Cyprès vert, Pin pignon, Frêne à fleurs, Cormier
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**SOL CARBONATE ASSEZ PROFOND
SUR CALCARENITE TENDRE**

Le substrat est constitué de sable molassique, faciès tendre de la calcarénite, qui affleure peu et s'altère sur plusieurs décimètres d'épaisseur.

Le sol est brun-rouge à brun (5YR à 10YR), de texture limono-sableuse à sablo-limoneuse, de structure subanguleuse ou massive, calcaire, avec une faible charge en cailloux et graviers (< 10 %). L'affleurement de cailloux reste inférieur à 30 %. La profondeur est de 50 à 70 cm. Le test tarière varie de 15 à 35 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

La végétation naturelle est une pinède de Pin d'Alep. La garrigue est moins vigoureuse sur ce type de terrain avec en particulier peu de Chêne kermès. Le Chêne vert et le Chêne pubescent sont peu présents, sans doute à la suite de l'incendie.

Influence du feu

Le feu fait régresser les espèces des groupes 5, 7 et 8.

Influence de l'exposition

Les pentes étant toujours faibles, l'influence de l'exposition est minime.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	texture drainante mauvaise structure	
	Chêne pubescent	moyenne	exposition chaude	sol profond
	Pin d'Alep	très bonne		
introduites	Cyprès vert	bonne		sol profond
	Pin pignon	très bonne		sol profond
	Pin brutia	bonne		sol profond
d'accompagnement	Frêne à fleurs	bonne		sol profond
	Cormier	bonne		sol profond
	Erable de Montpellier	limite	basse altitude	sol profond

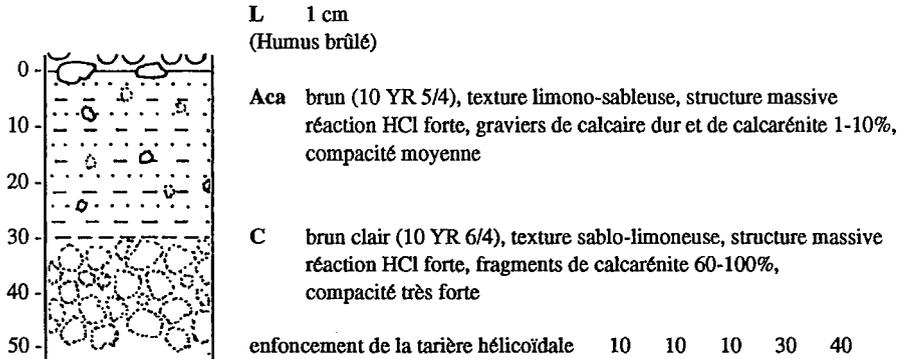
SITUATION

barrage du Bimont *exposition* sud *altitude* 370 m
 topographie croupe *pente* 10%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcarénite *pendage* conforme *affleurement rocheux* 0
 matériau colluvion *affleurement* de cailloux et blocs 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Pinède claire (brûlé partiellement)

strate arborescente 5/10è *strate arbustive* 4/10è *strates herbacée et muscinale* 1/10è

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
 Teucrium polium (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
 Brachypodium retusum (+)
 Phillyrea angustifolia (+)
 Cistus albidus (+)
 Ononis minutissima (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)
 Pinus halepensis a (+)
 Pinus halepensis s (+)
 Juniperus oxycedrus (1)
 Rosmarinus officinalis (1)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
 Carex hallerana (+)
 Festuca ovina (1)
 Odontites lutea (+)
 Dorycnium hirsutum (+)

Groupe 7a

Clematis flammula (+)
 Rhamnus alaternus (+)
 Euphorbia characias (+)
 Asparagus acutifolius (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (1)
 Quercus ilex a (1)
 Teucrium chamaedrys (+)
 Phillyrea latifolia (+)
 Prunus spinosa (+)

LES STATIONS SUR CALCAIRE DOLOMITIQUE

La roche

Les calcaires dolomitiques sont des roches contenant 95 à 50 % de carbonate de calcium CaCO_3 , et 5 à 50 % de dolomite $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, avec une proportion infime de résidu non carbonaté. Ce sont des roches intermédiaires entre les calcaires compacts (plus de 95 % de calcite) et les dolomies (plus de 95 % de dolomite). Ils sont constitués de cristaux de dolomite et de calcite imbriqués ou de cristaux de dolomite cimentés par de la calcite, les cristaux de dolomite étant plus durs et moins solubles que la calcite.

Les calcaires dolomitiques s'altèrent de deux façons :

- par voie chimique : la dissolution s'exerce préférentiellement sur la fraction calcaire libérant des grains de sable dolomitique.
- par voie mécanique : plus la roche est poreuse, plus elle est sensible à la microgélification, qui produit un sable fin beige.

Dans tous les cas, l'altération du calcaire dolomitique donne un matériau contenant du sable. C'est ce sable dolomitique qui est le matériau parental des sols.

Les calcaires dolomitiques font réaction à l'acide chlorhydrique, et ont une cassure rugueuse plus ou moins friable. Ils sont souvent hétérogènes et l'altération différentielle leur donne un aspect carié caractéristique. Mais ils peuvent être homogènes, lapiazés et difficiles à distinguer des calcaires compacts.

Dans le massif Sainte Victoire affleurent plusieurs niveaux de calcaires dolomitiques :

- les plus importants dans la partie moyenne et supérieure du versant nord, au sein des calcaires compacts du jurassique supérieur,
- un niveau du jurassique inférieur au coeur de la combe de Vauvenargues, avec intercalation de lits marneux.

Facteurs de différenciation des types de stations

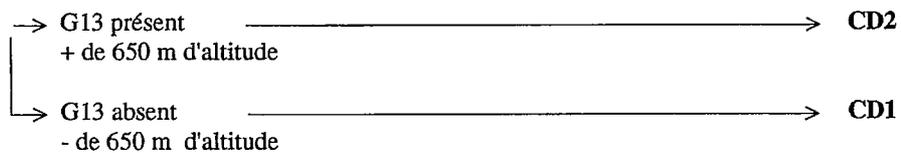
Le calcaire dolomitique affleure à une altitude variant de 500 à 1000 m. Il n'est pas surprenant que la végétation réponde nettement à ce facteur. Il semble que la composition de la flore change à 650 m d'altitude (c'est-à-dire un peu plus haut que sur calcaire compact dans les mêmes conditions), c'est cette limite altitudinale qui a été choisie pour distinguer deux types de stations.

Sommaire des types de stations sur calcaire dolomitique

CD1 calcaire dolomitique
étage mésoméditerranéen supérieur

CD2 calcaire dolomitique
étage supraméditerranéen

Clef de détermination des types de stations sur calcaire dolomitique



CD1**FICHE SYNTHETIQUE**

Répartition	Sainte Victoire nord, combe de Vauvenargues
Fréquence	peu fréquent
Stations associées	CD2, CC7
Confusion possible	CD2, CC7
Regroupement possible	CD2, CC7
Altitude	< 650 m (520 à 625 m)
Exposition	O, N, NE
Topographie	mi-pente, haut de pente, crête
Pente	20 à 37 %
Roche	calcaire dolomitique
Pendage	oblique, difficilement observable
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	1 à 10 %
Type de sol	calcosol magnésique
Profondeur observée	25 à 50 cm (test tarière 15 à 20 cm)
Texture	L, LS, LA
Éléments grossiers	cailloux et pierres de calcaire dolomitique, > 30 %
Réaction à HCl	faible
Formation végétale	taillis de Chêne vert ou pinède de Pin d'Alep sur Chêne vert
Évolution naturelle	développement du Chêne vert et du Chêne pubescent
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	11, 12
Sous-types	
Essences bien adaptées	Chêne vert, Chêne pub., Pin d'Alep, Cormier, Erable de Montpellier
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87

Roche, matériau et sol**CALCAIRE DOLOMITIQUE**

La roche est fracturée et altérée en surface. Elle affleure localement (moins de 10 % d'affleurement) et libère beaucoup de pierres à cassure rugueuse plus ou moins friable. Les bancs rocheux ne sont pas visibles en surface et le pendage, inverse ou oblique est difficile à observer.

Le matériau parental est l'altérite, constituée de sable dolomitique et de cailloux.

Le sol est peu calcaire (réaction à HCl faible), brun sombre (10 YR 4/4 à 7,5 YR 3/4), la texture est limono-sableuse ou à nette dominante limoneuse, et la structure est subanguleuse. Le taux de cailloux et de pierres dans le sol est très élevé, souvent supérieur à 60 %, et la compacité est faible à moyenne. Le test tarière varie de 15 à 20 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR**

La végétation est constituée d'un taillis de Chêne vert plus ou moins dense, surmonté ou non de Pin d'Alep. Le groupe 8 du Chêne pubescent est assez abondant et les groupes 11 et 12 toujours représentés. La formation végétale doit donc évoluer vers une chênaie mélangée de Chêne vert et Chêne pubescent.

Influence du feu

Aucun relevé n'a brûlé récemment. Le passage du feu doit provoquer la régression des groupes 7, 8, 11 et 12 et le développement des groupes 3 et 4.

Influence de l'exposition

La composition floristique reflète la fraîcheur relative de ce type de station.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	très bonne		
	Chêne pubescent	très bonne		
	Pin d'Alep	très bonne		
	Pin sylvestre	moyenne	altitude basse	mi-pente
introduites	Pin brutia	moyenne		sol épais
	Sapin de Céphalonie	moyenne	climat chaud et sec	sol épais
	Pin noir	limite	altitude basse	
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne		sol épais
	Cormier	bonne		sol épais
	Alisier blanc	moyenne		altitude élevée
	Alisier torminal	moyenne		altitude élevée sol épais décarbonaté
	Erable champêtre	moyenne		sol épais
	Erable de Montpellier	bonne		
	Charme houblon	moyenne		sol épais

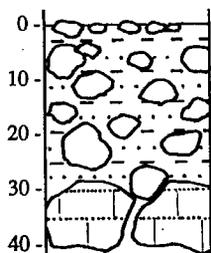
SITUATION

Chemin des Venturiers *exposition* nord-est *altitude* 520 m
topographie mi-pente *pente* 35%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire dolomitique *pendage* non observé *affleurement rocheux* 1-10%
matériau altérite *affleurement*: de cailloux 60-100%

PROFIL PEDOLOGIQUE



Aca brun (10 YR 4/4), texture limono-sableuse, structure subanguleuse
 réaction HCl faible, pierres de calcaire dolomitique 60-100%
 compacité faible

(Arrêt sur des blocs)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 10 10 15 20 45

VEGETATION

Pinède de pin d'Alep avec chêne vert (non brûlé)

strate arborescente 6/10è *strate arbustive* 6/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
 Aphyllantes monspeliensis (+)
 Helianthemum italicum (+)
 Helychrisum stoechas (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (2)
 Brachypodium retusum (1)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)
 Pinus halepensis a (+)
 Juniperus oxycedrus (+)
 Rosmarinus officinalis (2)
 Thymus vulgaris (1)
 Stachelina dubia (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)
 Carex hallerana (+)
 Festuca ovina (+)
 Odontites lutea (+)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
 Euphorbia characias (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (2)
 Quercus ilex a (2)
 Quercus ilex s (+)
 Teucrium chamaedrys (+)
 Phillyrea latifolia (1)
 Cytisophyllum sessilifolium (+)

Groupe 8

Rosa canina (+)
 Genista hispanica (+)
 Genista pilosa (2)
 Amelanchier ovalis (2)
 Lonicera etrusca (+)
 Hieracium murorum (+)
 Viola sp. (+)
 Sorbus domestica a (+)
 Sorbus domestica s (+)

Groupe 10

Lotus corniculatus (+)

Groupe 11

Juniperus phoenicea (+)
 Lavandula latifolia (+)

Groupe 12

Acer monspessulanum a (+)
 Acer monspessulanum s (+)
 Sorbus aria (+)
 Satureia montana (+)

CD2

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	versant nord de Sainte Victoire
Fréquence	peu fréquente
Stations associées	CD1, CC8
Confusion possible	CD1, CC8
Regroupement possible	CD1, CC8
Altitude	> 650 m (660 à 930 m)
Exposition	NE, N, NO
Topographie	mi-pente, haut de pente, croupe
Pente	33 à 46 %
Roche	calcaire dolomitique
Pendage	inverse
Matériau	altérite, ou colluvion
Affleurement rocheux	0 à 10 %
Type de sol	calcosol magnésique
Profondeur observée	40 à 60 cm (test tarière 15 à 40 cm)
Texture	SL, LS, L
Éléments grossiers	cailloux de calcaire dolomitique, 30 à 60 %
Réaction à HCl	faible en général
Formation végétale	pinède de Pin sylvestre, juniperaie ou chênaie à Buis
Evolution naturelle	vers la chênaie pubescente
Groupes floristiques présents	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	9, 10, 12, 13
Sous-types	vallon
Essences bien adaptées	Chêne pubescent, Pin sylvestre, Pin brutia, Cormier, Alisier blanc, Alisier torminal, Erable champêtre, Erable de Montpellier
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 300-500 jbp/ha.an pour des ovins / fin de printemps et automne cf. p.87

Roche, matériau et sol**CALCAIRE DOLOMITIQUE**

L'identification de la roche n'est pas toujours facile. En effet, les bancs de calcaire dolomitique en pendage inverse ou oblique n'affleurent pas, ou très peu, et l'altérite peut être surmontée d'une colluvion peu épaisse dans laquelle on trouve mélangés des cailloux de calcaire dolomitique et de calcaire compact.

Le sol est généralement peu calcaire (réaction à HCl faible), de couleur brun sombre (10 YR 4/4). La texture est sableuse à limoneuse (sablo-limoneuse le plus souvent), avec parfois un enrichissement en sable dans le deuxième horizon (lorsque le premier est de nature colluviale). La structure est généralement subanguleuse, parfois grumeleuse. Les cailloux occupent 30 à 60 % du volume et sont en majorité dolomitiques. La compacité est moyenne, voire forte, et les racines sont souvent abondantes (> 15/dm²). Les profondeurs de sol observées vont de 40 à 60 cm; le test tarière varie de 15 à 40 cm.

Flore et végétation**ETAGE SUPRAMEDITERRANEEN**

La formation végétale est très variable : chênaie claire de Chêne pubescent ou de Chêne vert, pinède de Pin sylvestre, ou fruticée à Genévrier commun et Buis ou Amelanchier. Il s'agit le plus souvent de formations dégradées. En effet, la composition floristique, avec les groupes 12 et 8 très abondants et la rareté des groupes 4 et 5 indique que la végétation potentielle est la chênaie pubescente d'altitude.

Influence du feu

Régression du groupe 7, et développement du groupe 9 et dans une moindre mesure des groupes 13 et 10.

Influence de l'exposition

L'exposition fraîche (nord-est, nord ou nord-ouest) est un facteur important reflété par la composition floristique.

Sous-type vallon

Il s'agit, toujours sur le versant nord de Sainte Victoire, de portions de vallons élargies à fond plat et limitées à l'aval par une sorte de verrou. La topographie favorable avec un sol colluvial plus frais et très prospecté par les racines permet le développement d'une végétation plus riche à Erable de Montpellier. Les groupes 11 et 12 sont plus abondants, les groupes 9, 10 et 13 plus rares et les groupes 2, 3 et 4 absents.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	altitude élevée	
	Chêne pubescent	très bonne		
	Pin sylvestre	bonne		
introduites	Pin brutia	bonne		vallon
	Sapin de Céphalonie	moyenne	texture drainante	vallon
	Pin noir	moyenne		vallon
d'accompagnement	Cormier	bonne		vallon
	Alisier blanc	bonne		vallon
	Alisier torminal	bonne		vallon, sol décarbonaté
	Erable champêtre	bonne		vallon
	Erable de Montpellier	très bonne		vallon
	Erable à feuille d'obier	moyenne	charge en cailloux	vallon
	Charme houblon	moyenne	charge en cailloux	vallon

SITUATION

1000 m à l'est du
Pic des mouches

exposition nord
topographie haut de pente

altitude 870 m
pente 42%

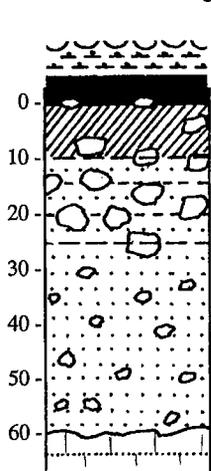
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire dolomitique

pendage inverse
matériau colluvion

affleurement rocheux 1-10%
affleurement de cailloux 0-10%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 1 cm
F 1 cm
H 5 cm

Aca1 brun noir, réaction HCl faible

Aca2 brun (10 YR 4/4), texture sablo-limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl faible, cailloux de calcaire dolomitique 30-60%,
compacité moyenne

Sea brun (10 YR 5/4), texture sableuse, structure particulaire
réaction HCl moyenne, graviers de calcaire dolomitique 10-30%,
compacité faible

(Arrêt sur la roche)

enfoncement de la tarière hélicoïdale 20 20 25 30 30

VEGETATION

Pinède claire de pin sylvestre (non brûlé)

strate arborescente

5/10è

strate arbustive

4/10è

strates herbacée et muscinale

7/10è

Groupe 3

Aphyllantes monspeliensis (+)
Teucrium polium (+)

Groupe 5

Thymus vulgaris (1)

Groupe 6

Festuca ovina (+)
Odontites lutea (+)

Groupe 7a

Rhamnus alaternus (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (+)
Quercus ilex s (+)

Groupe 8

Quercus pubescens s (+)
Genista pilosa (+)
Amelanchier ovalis (+)
Lonicera etrusca (+)
Hieracium murorum (1)

Groupe 9

Linum salsoloïdes (1)

Groupe 10

Euphorbia cyparissias (+)
Teucrium montanum (+)
Lotus corniculatus (+)

Groupe 11

Juniperus phoenicea (+)

Groupe 12

Acer monspessulanum a (+)
Acer monspessulanum s (+)
Pinus sylvestris A (3)
Pinus sylvestris a (2)
Pinus sylvestris s (+)
Sorbus aria (1)
Lavandula angustifolia (1)
Juniperus communis (2)
Dianthus sp. (+)
Hippocrepis emerus (+)

Groupe 13

Sesleria albicans (4)
Anthyllis montana (+)
Gensita aspalathoides (+)

Autres arbres

Pinus pinaster provincialis A (+)

LES STATIONS SUR FORMATIONS SILICEUSES

La roche

Nous avons regroupé sous ce terme des formations diverses qui contiennent une forte proportion d'éléments siliceux mais aussi du calcaire.

Ces formations sont :

- le calcaire siliceux marin, du jurassique inférieur, dans la combe de Vauvenargues. Il s'agit d'un calcaire gris sombre, avec des filons blancs de calcite, qui s'altère en blocs à faces grumeleuses,
- le poudingue de la Galante, formation lacustre du crétacé, qui affleure sur la frange Sud de la zone d'étude au pied du Cengle et sur le talus du Bois des Roussettes,
- le calcaire à silex, lacustre, d'âge éocène ou oligocène qui forme la barre terminale du Cengle. Ce calcaire forme un banc peu épais très fracturé, et a engendré une coulée d'argile à silex qui couvre une partie de la pente nord du Cengle. Un faciès gréseux apparaît également par endroit.

Facteurs de différenciation des types de stations

Les particularités de chacune des formations précédentes justifient des types de stations distincts.

Sommaire des types de stations sur formations siliceuses

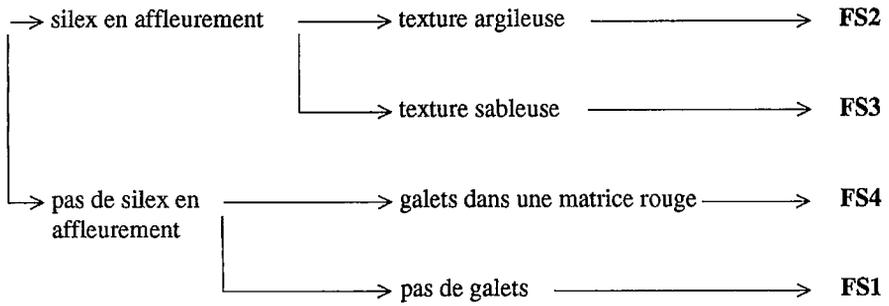
FS1 calcaire siliceux
étage mésoméditerranéen supérieur

FS2 argile et calcaire à silex
étage mésoméditerranéen supérieur

FS3 grès à ciment calcaire
étage mésoméditerranéen supérieur

FS4 poudingue
étage mésoméditerranéen inférieur

Clef de détermination des types de stations sur formations siliceuses



FS1

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	combe de Vauvenargues	
Fréquence	rare	
Stations associées	CM1	
Confusion possible	CM1	
Regroupement possible	FS2, FS3	
Altitude	440 à 490 m	
Exposition	N, NO	
Topographie	haut de pente, croupe	
Pente	24 à 65 %	
Roche	calcaire siliceux	
Pendage	inverse ou oblique	
Matériau	altérite	
Affleurement rocheux	1 à 30 %	
Type de sol	brunisol	
Profondeur observée	20 à 40 cm (test tarière 5 à 35 cm)	
Texture	LSA, SA	
Éléments grossiers	calcaire et silex, > 30 %	
Réaction à HCl	nulle	
Formation végétale	taillis de Chêne vert	
Evolution naturelle	idem	
Groupes floristiques présents	4, (5), 6, 7, 8, (11), 12	
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	7c, 12	
Sous-types		
Essences bien adaptées	Pin d'Alep, Erable de Montpellier	
Intérêt pastoral	très variable selon la physionomie de la végétation cf. p.87	

Roche, matériau et sol**CALCAIRE SILICEUX**

Le calcaire siliceux affleure localement en bande assez étroite au coeur de la vallée de Vauvenargues. C'est une roche très dure, difficile à casser, dont les débits présentent des faces grumeleuses et lisses. Elle est formée de grains noirs, blancs et roses, de taille millimétrique imbriqués. Sa teinte globale est grise, plus ou moins sombre selon la proportion de grains noirs.

Cette roche fait effervescence à l'acide chlorhydrique. Elle est visiblement peu sensible à la dissolution. Elle affleure souvent sur plus de 10 % de la surface.

Le sol est brun-rouge vif (5 YR 4/6, 7,5 YR 4/6 ou 5/6). La texture est équilibrée ou avec une fraction sableuse dominante, et la structure est variable. Il n'y a aucune réaction à l'acide chlorhydrique ; il s'agit d'un sol acide dont le pH est voisin de 5 ou 6. Le taux d'éléments grossiers est supérieur à 30 %. Ce sont des fragments de calcaire siliceux, de silex, de calcaire compact ou de grès rouge ferrugineux friable. Leur taille est très variable.

La compacité est moyenne à très forte. Les sols ont été observés sur 20 à 40 cm de profondeur, et le test tarière est de 5 à 35 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR**

La formation végétale est un taillis de chêne vert dense et bas (≤ 4 m). Les groupes 7b et 8 sont dominants. Les groupes 7c et 12 sont toujours présents.

Influence du feu

Aucun relevé sur ce type de station n'a brûlé. Si l'on se fie au comportement des groupes, on devrait voir après incendie une régression des groupes 7b, 8, 12 et l'apparition ou le développement des groupes 3, 4, 9 et 10.

Influence de l'exposition

Ce type de station bénéficie toujours d'une exposition fraîche, avec de plus une pente assez forte.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	moyenne	charge en cailloux affleurement rocheux pente forte	
	Chêne pubescent	moyenne	charge en cailloux faible profondeur du sol affleurement rocheux	pente faible
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Pin brutia	moyenne	charge en cailloux faible profondeur du sol topographie défavorable	
	Cèdre	moyenne	faible profondeur du sol topographie défavorable	
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	faible profondeur du sol charge en cailloux	
	Alisier blanc	moyenne	faible profondeur du sol charge en cailloux	
	Erable champêtre	moyenne	faible profondeur du sol charge en cailloux	
	Erable de Montpellier	bonne		
	Cormier	limite	charge en cailloux affleurement rocheux	

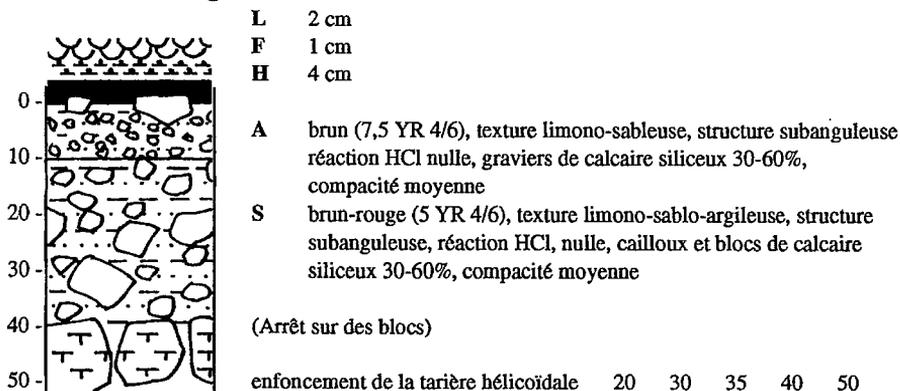
SITUATION

le Défens *exposition* nord *altitude* 460 m
 (combe de Vauvenargues) *topographie* haut de pente *pente* 65%

ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire siliceux *pendage* oblique *affleurement rocheux* 10-30%
matériau altérite *affleurement* de cailloux et blocs 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Taillis de chêne vert bas et dense (non brûlé)

strate arborescente 6/10è *strate arbustive* 4/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 4

Brachypodium retusum (+)
Cistus albidus (+)

Groupe 5

Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (+)
Thymus vulgaris (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Carex hallerana (+)
Festuca ovina (1)

Groupe 7a

Lonicera implexa (+)
Euphorbia characias (+)

Groupe 7b

Quercus ilex A (4)
Quercus ilex a (2)
Quercus ilex s (1)
Teucrium chamaedrys (1)
Phillyrea latifolia (2)
Cytisophyllum sessilifolium (1)
Ruscus aculeatus (+)

Groupe 7c

Cistus salviifolius (+)
Erica scoparia (1)

Groupe 8

Quercus pubescens A (2)
Quercus pubescens a (+)
Quercus pubescens s (+)
Genista pilosa (+)
Genista hispanica (+)
Amelanchier ovalis (+)
Lonicera etrusca (+)
Brachypodium pinnatum (+)

Groupe 12

Acer monspessulanum A (+)
Acer monspessulanum a (+)
Dianthus sp. (+)
Asplenium adianthum nigrum (1)
Asplenium trichomanes (+)
Polypodium vulgare (+)

Répartition	pente nord du Cengle	
Fréquence	assez fréquente	
Stations associées	MA3, MA5, FS3	
Confusion possible	MA5, CC2, CC3, FS3	
Regroupement possible	MA5, FS3, FS1	
Altitude	480 à 577 m	
Exposition	N, NE	
Topographie	mi-pente, haut de pente	
Pente	6 à 35 %	
Roche	argile à silex sur marne, calcaire à silex	
Pendage	(conforme)	
Matériau	colluvion ou altérite	
Affleurement rocheux	0 à 10 %	
Type de sol	calcisol ou brunisol	
Profondeur observée	25 à 50 cm (test tarière 15 à 25 cm)	
Texture	A, AL, LA	
Éléments grossiers	cailloux de calcaire et silex, > 10 %	
Réaction à HCl	nulle ou faible	
Formation végétale	taillis de Chêne vert et Chêne pubescent	
Evolution naturelle	idem	
Groupes floristiques présents	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	7c	
Sous-types		
Essences bien adaptées	Chêne pubescent, Chêne vert, Pin d'Alep, Pin pignon, Pin brutia Frêne à fleurs, Cormier	
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 150-250 jbp/ha.an pour des ovins / printemps cf. p.87	

Roche, matériau et sol**ARGILE ET CALCAIRE A SILEX**

La roche se présente sous forme de bancs calcaires en pendage conforme, peu épais, très fracturés et contenant des blocs de silex.

Ces bancs de roche qui se trouvent sur les sommets du Devançon, alimentent la pente nord en blocs calcaires et siliceux. Les blocs sont pris dans une coulée argileuse enrichie probablement par l'altération des marnes sous-jacentes. Ce matériau est décarbonaté et contient en proportion plus de silex que de cailloux et blocs calcaires.

En certains endroits les blocs sont assez gros et plus ou moins alignés, ce qui peut donner l'impression qu'ils sont en place.

Le sol est brun-rouge (7,5 YR 4/4 à 5 YR 4/6). La texture est limono-argileuse à argileuse et la structure est polyédrique. Il n'y a pas de réaction à l'acide chlorhydrique (sauf dans certains cas, voir variations constatées). Les cailloux et blocs de silex et de calcaire occupent généralement entre 30 et 60 % du volume, voire plus en profondeur si l'on se trouve sur le banc des roches en place. La compacité est forte. Les profils ont été faits sur 25 à 50 cm de profondeur, le test tarière étant de 15 à 25 cm.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR**

On rencontre sur ce type de station un taillis de chêne vert et chêne pubescent, qui rejette après le passage du feu. Les groupes dominants sur surface brûlée sont les groupes 4, 7b, 7c, 8, 9. Les espèces acidiphiles du groupe 7c ne sont pas constantes.

Une évolution progressive devrait permettre la reconstitution de la chênaie mixte au détriment des espèces de la garrigue (groupe 4) et de la pelouse (groupe 9), avec l'apparition des groupes 11 et 12.

Influence du feu

Le feu permet le développement des espèces des groupes 3, 4 et 9 qui constituent des formations basses, au détriment des groupes 7 et 8.

Influence de l'exposition

L'exposition fraîche est un facteur favorable important.

Variations constatées

Ce type de station se trouve soit sur altération des calcaires à silex en place, soit sur colluvion d'argile à silex, sans que cela influe beaucoup sur les qualités du sol.

Dans la frange de transition avec les colluvions sur marne (type MA5), on peut trouver soit une couche mince d'argile à silex décarbonatée sur colluvion marneuse, soit un sol argileux à silex carbonaté. Sur ces surfaces de transition, le groupe 7c est absent.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne		
	Chêne pubescent	bonne		colluvion épaisse pente faible
	Pin d'Alep	bonne		colluvion épaisse
introduites	Cyprés vert	moyenne	exposition fraîche	pente faible
	Pin pignon	bonne		colluvion épaisse pente faible
	Pin brutia	bonne		colluvion épaisse pente faible
	Pin de Salzmann	moyenne	pluie estivale insuffisante	
	Cèdre	moyenne	climat sec	colluvion épaisse
	Sapin Céphalonie	moyenne	climat chaud et sec	colluvion épaisse
d'accompagnement	Frêne à fleurs	bonne		colluvion épaisse
	Cormier	bonne		
	Alisier blanc	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse
	Alisier torminal	limite	basse altitude	à n'utiliser que sur colluvion épaisse décarbonatée
	Erable champêtre	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse
	Erable de Montpellier	moyenne	basse altitude	colluvion épaisse

SITUATION

le Devançon

exposition toutes
topographie croupe

altitude 577 m
pente 0%

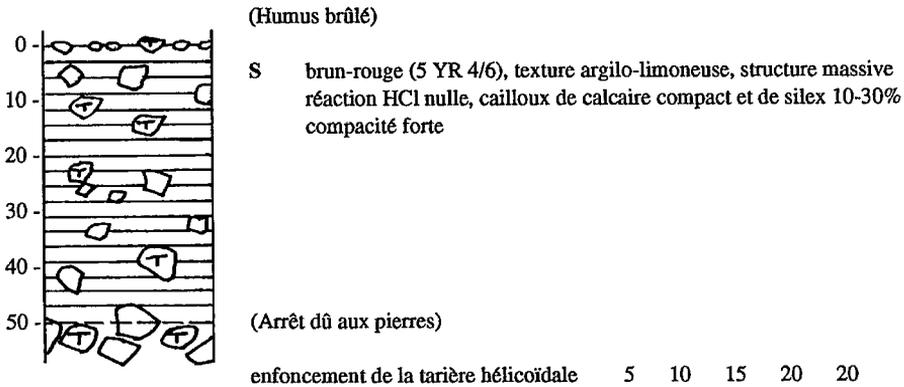
ROCHE ET MATERIAU

roche calcaire à silex

pendage conforme
matériau altérité

affleurement rocheux 1-10%
affleurement de graviers 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Formation ouverte à rejets de chênes (brûlé)

strate arborescente 0/10è *strate arbustive* 3/10è *strates herbacée et muscinale* 3/10è

Groupe 3

Dorycnium pentaphyllum (+)
Aphyllantes monspeliensis (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (+)
Cistus albidus (+)
Fumana ericoïdes (+)

Groupe 5

Pinus halepensis s (+)
Juniperus oxycedrus (+)
Rosmarinus officinalis (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (+)
Carex hallerana (+)
Odontites lutea (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (2)
Teucrium chamaedrys (+)

Groupe 7c

Cistus salviiifolius (1)
Arbutus unedo (+)
Erica scoparia (1)

Groupe 8

Quercus pubescens a (2)
Genista pilosa (+)
Genista hispanica (+)

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes (2)
Carex flacca (+)
Hieracium pilosella (+)

FS3

FICHE SYNTHETIQUE

Répartition	pente nord du Cengle	
Fréquence	peu fréquente	
Stations associées	MA5, FS2	
Confusion possible	FS2	
Regroupement possible	MA5, FS1, FS2	
Altitude	480 à 510 m	
Exposition	N	
Topographie	mi-pente	
Pente	14 à 35 %	
Roche	sable sur marne, grès à ciment calcaire	
Pendage	(sans objet)	
Matériau	colluvion ou altérite	
Affleurement rocheux	0 ou < 10 %	
Type de sol	brunisol	
Profondeur observée	35 à 90 cm (test tarière 10 à 50 cm)	
Texture	SL, LS	
Éléments grossiers	cailloux de silex et de grès, 10-30 %	
Réaction à HCl	nulle ou faible	
Formation végétale	taillis de chêne pubescent et chêne vert	
Evolution naturelle	idem	
Groupes floristiques présents	3, 4, (5), 6, 7a, 7b, 7c, 8, 9	
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	7c	
Sous-types		
Essences bien adaptées	Chêne vert, Chêne pubescent, Pin d'Alep, Pin pignon, Pin brutia	
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 150-250 jbp/ha.an pour des ovins / printemps cf. p.87	

Roche, matériau et sol**GRES A CIMENT CALCAIRE**

Le grès à ciment calcaire affleure localement sur la pente nord du Devançon sous forme de roche saine semblant en place ou de blocs. Cette roche est jaune clair ou blanche plus ou moins friable, à cassure rugueuse. Elle fait effervescence à l'acide chlorhydrique. Elle s'altère sur une épaisseur parfois importante en sable fin non calcaire.

Le sol est brun (10 YR 5/4 à 7,5 YR 4/6). La texture est sablo-limoneuse ou limono-sableuse et la structure est subanguleuse à massive. Sur un certain nombre de relevés, on trouve un horizon limono-argileux plus ou moins profond. On peut interpréter ce profil comme une superposition du matériau issu des grès sur des coulées d'argile à silex (cf. FS2). La réaction à l'acide chlorhydrique est nulle ou faible. Le taux de cailloux de silex et de grès est compris entre 10 et 30 %. La compacité est variable. Les sols ont été observés sur 35 à 90 cm d'épaisseur.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN SUPERIEUR**

Le peuplement est un taillis de Chêne vert ou de Chêne pubescent, qui peut être dominé par la pinède de Pin d'Alep s'il n'est pas bien développé.

La composition floristique après le feu est dominée par les groupes 4, 7 et 8. La Bruyère à balai semble apprécier particulièrement ces sols sableux.

Influence du feu

Tous les relevés sur ce type de station ont brûlé. Le passage du feu semble être favorable aux espèces des groupes 3 et 4 et au Ciste à feuille de sauge (groupe 7c), et défavorable aux groupes 7b et 8.

Influence de l'exposition

L'exposition fraîche est favorable aux chênes et confère à ce type de station de bonnes potentialités.

Variations constatées

Ces stations alternent avec les stations de type FS2, et toutes les figures de transition sont possibles ; horizon sableux mince sur horizon argileux, ou sol de texture intermédiaire sablo-argileuse.

De même le passage aux colluvions sur marnes peut être progressif.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne vert	bonne	texture drainante	
	Chêne pubescent	très bonne		
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Cyprès vert	moyenne	exposition fraîche	
	Pin pignon	bonne		sol épais
	Pin brutia	bonne		sol épais
	Sapin de Céphalonie	moyenne	climat chaud et sec	sol épais
d'accompagnement	Frêne à fleurs	moyenne	texture drainante	
	Cormier	moyenne	texture drainante	
	Alisier blanc	moyenne	basse altitude	sol épais
	Alisier torminal	limite	basse altitude	sol épais totalement décarbonaté
	Erable champêtre	moyenne	basse altitude	sol épais
	Erable de Montpellier	moyenne	basse altitude	sol épais

SITUATION

le Devançon

exposition nord
topographie mi-pente

altitude 480 m
pente 35%

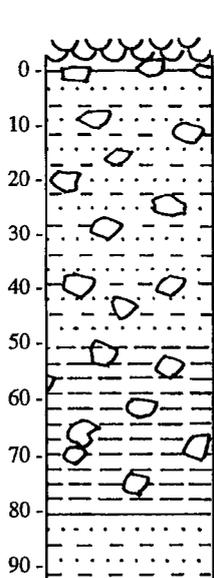
ROCHE ET MATERIAU

roche marne

pendage non observé
matériau colluvion

affleurement rocheux 0%
affleurement de cailloux 10-30%

PROFIL PEDOLOGIQUE



L 2 cm
(Humus brûlé)

IS brun (10 YR 5/4), texture sablo-limoneuse, structure subanguleuse
réaction HCl faible, cailloux de silex 10-30%, compacité moyenne

IIS brun-rouge vif (5 YR 5/8), texture limono-argileuse,
structure massive, réaction HCl nulle, cailloux de silex 10-30%,
compacité moyenne

C brun (10 YR 5/4), texture sablo-limoneuse, réaction HCl forte
enfouissement de la tarière hélicoïdale 35 45 80 85 90

VEGETATION

strate arborescente

Taillis de chêne pubescent avec bruyère à balai (partiellement brûlé)

5/10è *strate arbustive* 3/10è *strates herbacée et muscinale* 2/10è

Groupe 4

Cistus albidus (+)

Groupe 5

Pinus halepensis s (+)

Groupe 6

Rubia peregrina (1)
Festuca ovina (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (1)
Teucrium chamaedrys (+)

Groupe 7c

Cistus salviifolius (2)
Erica scoparia (2)

Groupe 8

Quercus pubescens A (4)
Quercus pubescens a (1)
Rosa canina (+)
Genista pilosa (1)
Rubus sp. (+)
Hieracium murorum (+)
Viola sp. (+)
Sorbus domestica (1)
Brachypodium pinnatum (1)

Groupe 10

Bromus erectus (+)

Répartition	les Roussettes
Fréquence	rare
Stations associées	BR1, BR2, CC2, CC3
Confusion possible	
Regroupement possible	
Altitude	260 à 310 m
Exposition	N
Topographie	pente ou replat
Pente	7 à 14 %
Roche	poudingue
Pendage	conforme
Matériau	altérite
Affleurement rocheux	0
Type de sol	regosol
Profondeur observée	30 à 45 cm (test tarière 10 à 15 cm)
Texture	variable, SL, LA, SA
Éléments grossiers	galets de nature diverse, 10 à 60%
Réaction à HCl	variable
Formation végétale	pinède claire sur garrigue
Evolution naturelle	installation possible du Chêne pubescent sous la pinède
Groupes floristiques présents	2, 3, 4, 5, 6, 7c,(8)
Groupe(s) floristique(s) caractéristique(s)	7c
Sous-types	
Essences bien adaptées	Pin d'Alep
Intérêt pastoral	facile à pâturer en l'état 100-150 jbp/ha.an pour des ovins / hiver cf. p.87

Roche, matériau et sol**POUDINGUE**

Un poudingue est une roche constituée de galets pris dans un ciment. Le poudingue de la Galante est formé de galets de grès, quartzite et calcaire dans un ciment rouge gréseux.

Ce niveau géologique ne fait que quelques mètres d'épaisseur. Il forme un replat sur le talus du bois des Roussettes et une cuesta au pied du Cengle.

Le sol se développe après altération du ciment sur quelques décimètres d'épaisseur. Il est rouge brique (2,5 YR 4/6). La texture est variable souvent à dominante sableuse avec une structure massive. Les galets occupent entre 10 et 60 % du volume, et, pour la taille, sont plutôt des cailloux. La compacité est forte. L'observation des profils a été faite sur 30 à 45 cm.

Le matériau est acide, mais le sol peut être carbonaté à proximité du calcaire sus-jacent.

Flore et végétation**ETAGE MESOMEDITERRANEEN INFERIEUR**

Les relevés de ce type de station ont brûlé. Ils devaient porter avant le feu une pinède de Pin d'Alep sur une garrigue claire. Le groupe 7c n'est représenté que par le Ciste à feuille de sauge.

Influence du feu

Le feu élimine temporairement le Pin d'Alep et favorise le groupe 4, et le Ciste à feuille de Saugé (groupe 7c) qui couvre souvent une surface importante.

Influence de l'exposition

Le poudingue de la Galante affleure toujours avec une exposition nord, ce qui peut permettre localement la présence d'espèces du groupe 8, notamment du chêne pubescent.

	ESSENCES	Adaptation	Facteurs limitants sur cette station	Facteurs de variation favorables
locales	Chêne pubescent	limite	faible profondeur du sol charge en cailloux	replat
	Pin d'Alep	bonne		
introduites	Pin brutia	limite	charge en cailloux faible profondeur du sol	
	Cyprès vert	limite	charge en cailloux faible profondeur du sol	
	Pin pignon	limite	charge en cailloux faible profondeur du sol	

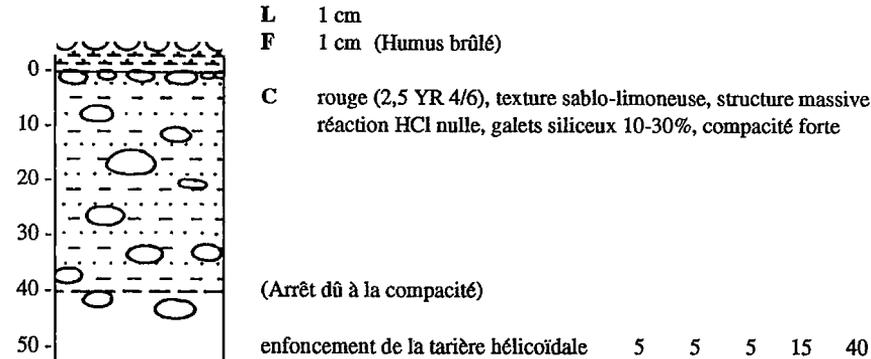
SITUATION

talus des Roussettes *exposition* nord *altitude* 260 m
 topographie replat *pente* 9%

ROCHE ET MATERIAU

roche poudingue *pendage* conforme *affleurement rocheux* 0
 matériau altérite *affleurement* de graviers et pierres 30-60%

PROFIL PEDOLOGIQUE



VEGETATION

Pinède claire de Pin d'Alep sur garrigue à romarin et genévrier (partiellement brûlé)

strate arborescente 5/10è *strate arbustive* 1/10è *strates herbacée et muscinale* 2/10è

Groupe 1

Stipa offneri (+)

Groupe 2

Fumana thymifolia (+)

Coris monspeliensis (+)

Ulex parviflorus (+)

Globularia alypum (1)

Lithodora fruticosa (+)

Groupe 3

Aphyllantes monspeliensis (1)

Teucrium polium (+)

Groupe 4

Quercus coccifera (+)

Brachypodium retusum (+)

Phillyrea angustifolia (+)

Fumana ericoïdes (+)

Groupe 5

Pinus halepensis A (3)

Pinus halepensis s (+)

Juniperus oxycedrus (1)

Rosmarinus officinalis (2)

Thymus vulgaris (+)

Stachelina dubia (1)

Groupe 6

Carex hallerana (+)

Festuca ovina (+)

Groupe 7b

Quercus ilex a (+)

Quercus ilex s (+)

Groupe 7c

Cistus salviifolius (1)

Groupe 8

Quercus pubescens s (+)

Groupe 9

Brachypodium phoenicoïdes (+)

**TABLEAUX SYNTHETIQUES
ET
CLEFS DE DETERMINATION**

CLEFS DE DETERMINATION DES TYPES DE STATIONS

PRESENTATION

Deux modes de détermination du type de station sont proposés au choix de l'utilisateur :

- une clef de détermination de la roche en place.

A l'issue de la détermination de cette roche, l'utilisateur pourra se reporter au chapitre correspondant dans le catalogue des types de stations pour confirmer sa détermination et utiliser la clef de reconnaissance des types de stations sur cette roche. Celle-ci figure au début de chaque chapitre par roche.

- une série de clefs de détermination du type de station par secteur géographique.

Quatre secteurs géographiques constituant des unités écologiques et paysagères ont été distingués sur le massif. Une carte permet de se situer dans un des secteurs. Pour chaque secteur, une coupe présentant les successions de station les plus courantes vient compléter la clef de détermination des types de stations.

MODE D'EMPLOI

Ces clefs doivent être parcourues de haut en bas par élimination. On commence donc par le premier embranchement proposés en haut ; s'il ne convient pas on passe au suivant ; et ainsi de suite en suivant les flèches jusqu'à une description correspondant au site. Certains embranchements comportent plusieurs éléments de description (ex. : cassure granuleuse avec petits grains blancs et gris sombre, sol rouge, réaction HCl nulle) ; il s'agit d'un faisceau d'indications convergentes, sans hiérarchie.

N.B. : * La réaction à l'acide chlorhydrique HCl est prise à environ 10 cm de profondeur.

* Le "test max" est la moyenne des deux profondeurs maximales d'enfoncement de la tarière hélicoloïdale après 5 essais sur la station.

* Les groupes floristiques sont désignés par G1, G2,.....G13.

Un groupe floristique est dit abondant quand :

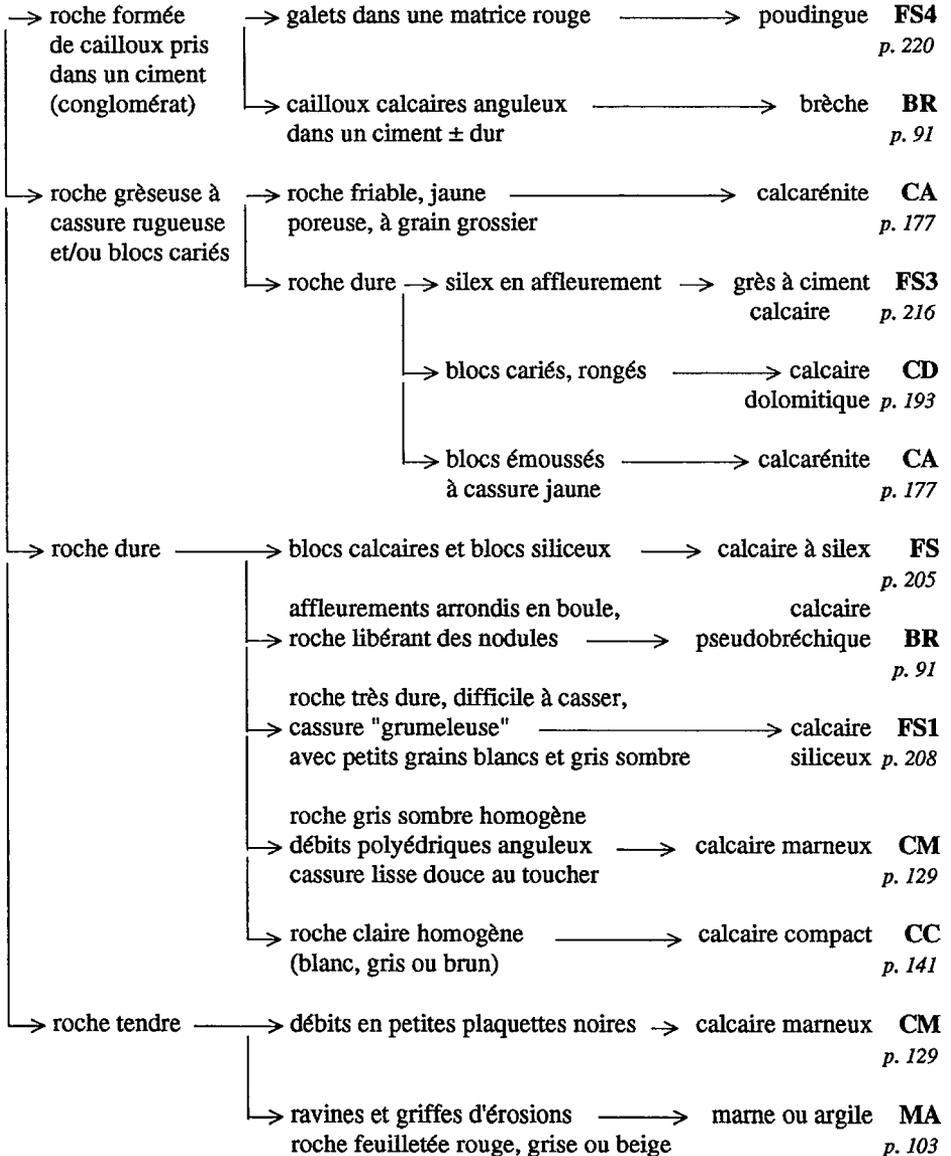
- soit la plupart des espèces qui le composent sont présentes,
- soit il a un recouvrement important, même avec peu d'espèces présentes.

CLEF DE DETERMINATION DES ROCHES

Bien explorer les alentours de la station à la recherche des affleurements rocheux pour déterminer leur nature et leur orientation (on pourra aussi s'appuyer sur la carte géologique).

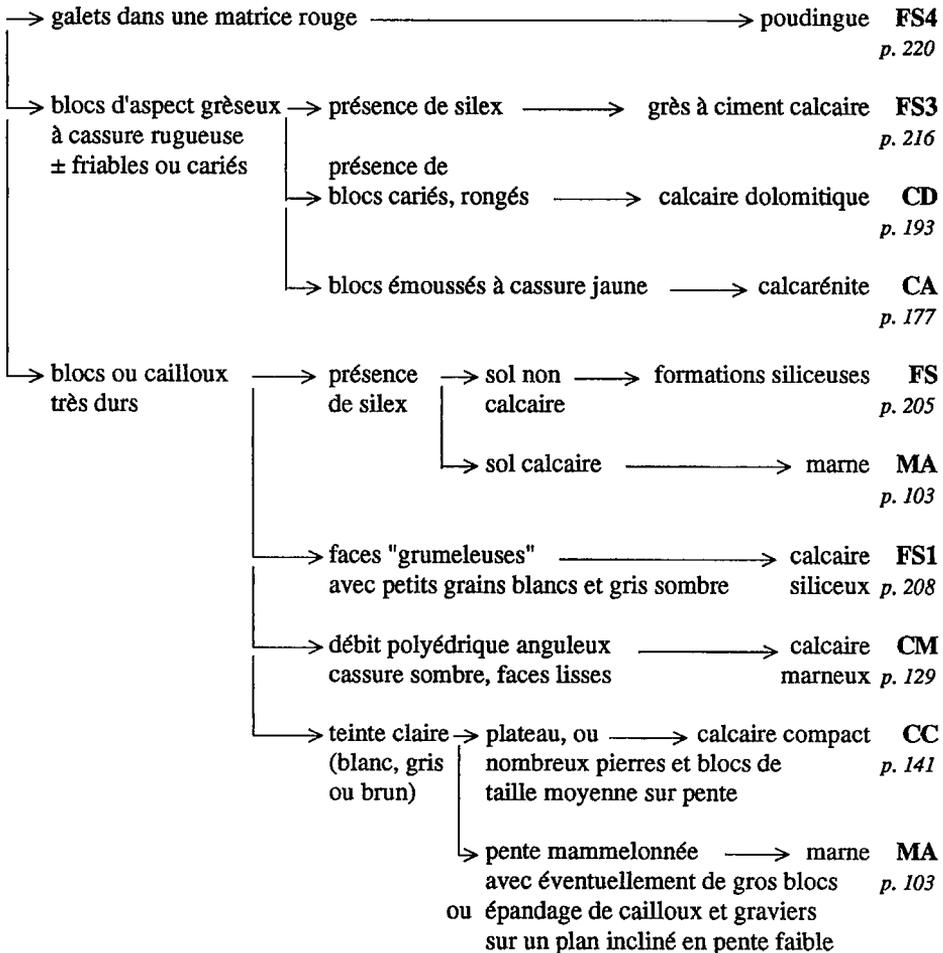
Après utilisation de la clef, se reporter, dans le catalogue, au chapitre correspondant à la roche déterminée. Vérifier que la description de la roche correspond et utiliser la clef de détermination des types de stations sur cette roche.

① Roche visible, en place



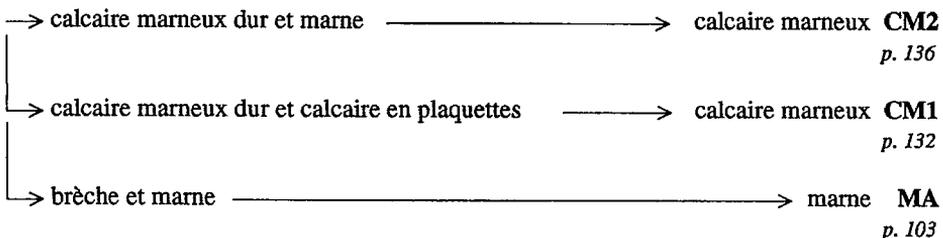
② Roche non visible

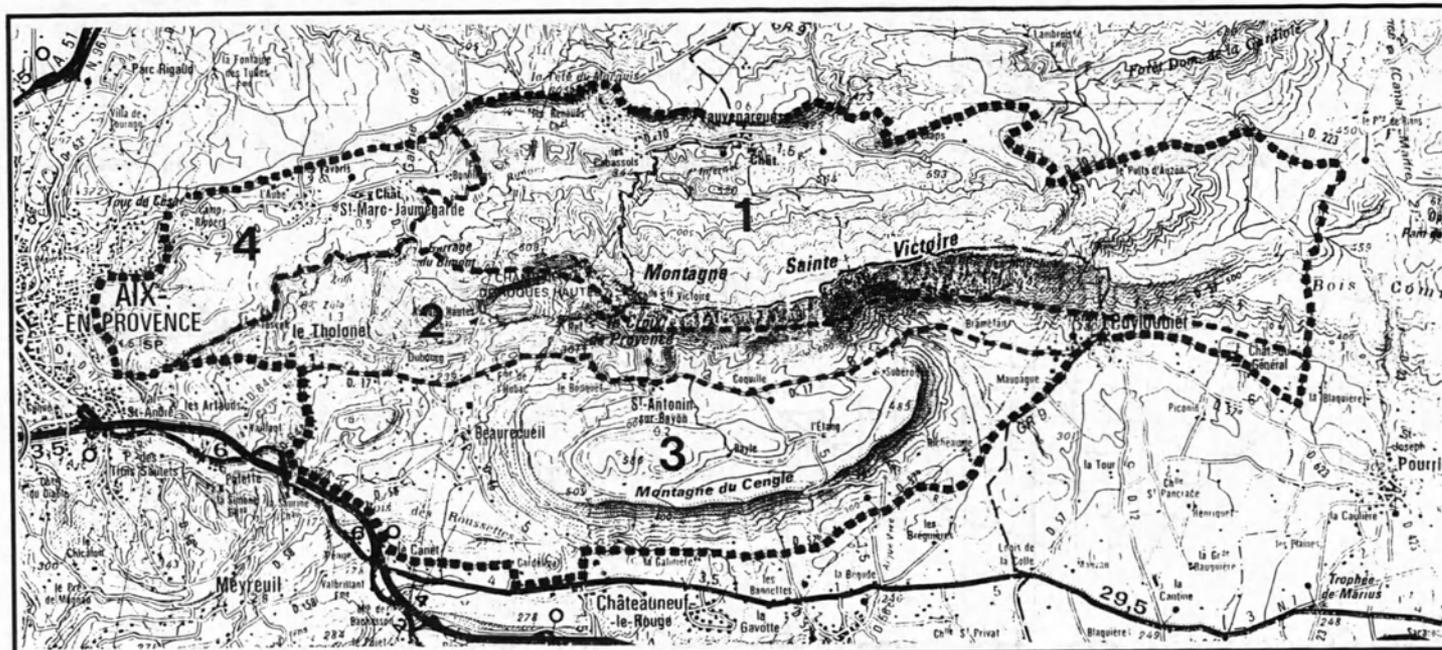
(examiner les éléments grossiers en surface)



③ Alternance de deux types de roches

(déterminer au préalable les deux roches à l'aide des clefs précédentes)





**DELIMITATION DES SECTEURS
pour l'utilisation des clefs de détermination**

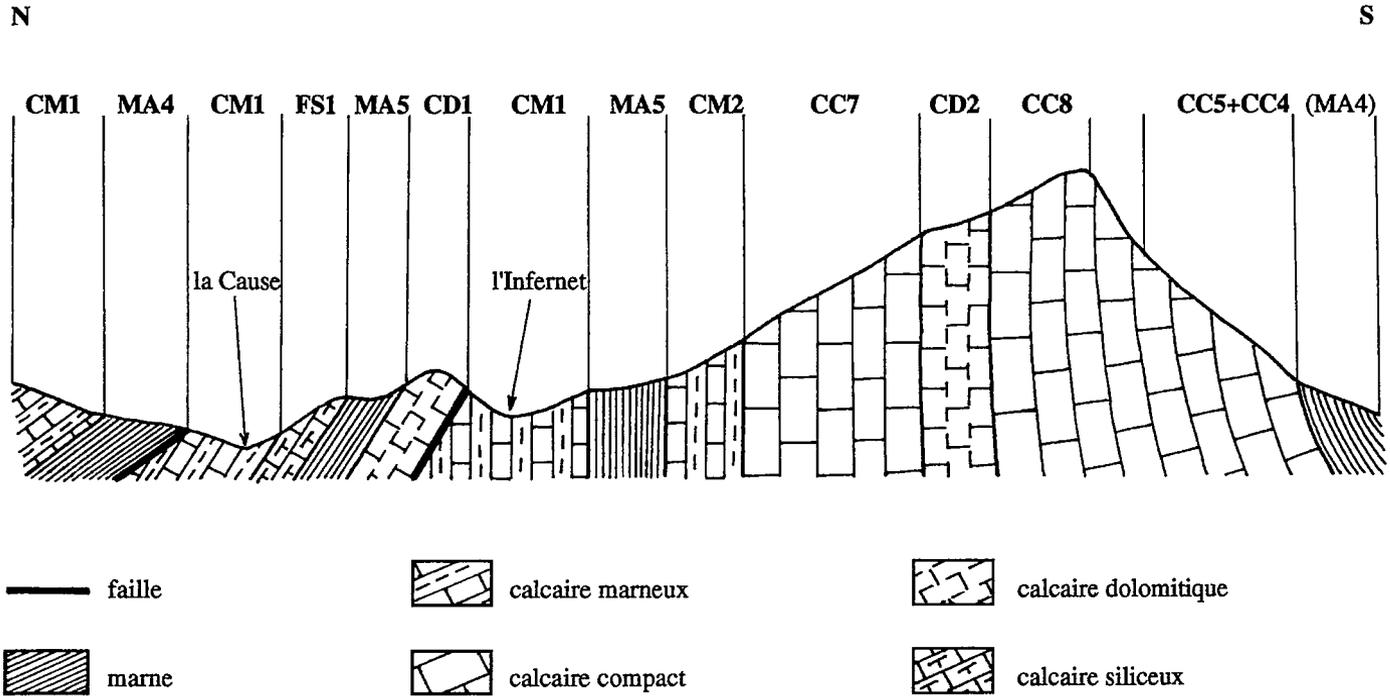
1 : 125 000



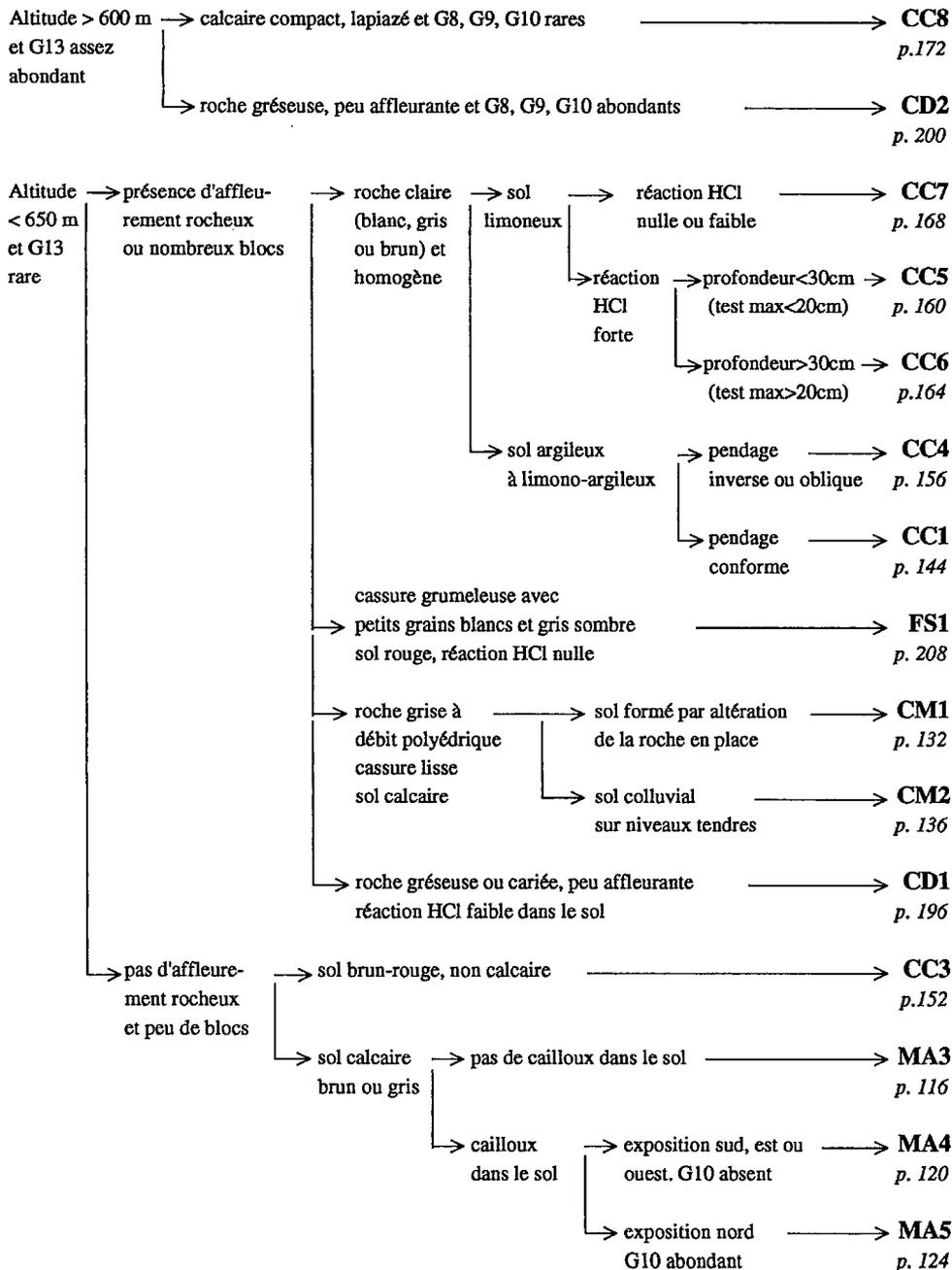
-  Limite de la zone d'étude
-  Limites des secteurs
- 1 Montagne Ste Victoire et Combe de Vauvenargues
- 2 Secteur des brèches et du piémont sud de Ste Victoire
- 3 Cengle, bois des Rousettes et Grand Cabriès
- 4 Plateau de Bibémus

1 - MONTAGNE SAINTE VICTOIRE ET COMBE DE VAUVENARGUES

Exemple de succession des types de stations

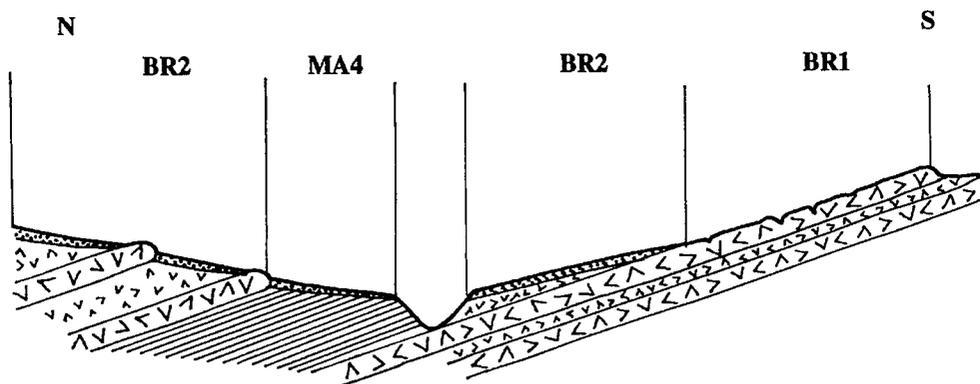


Clef de détermination des types de stations pour le secteur 1 MONTAGNE SAINTE VICTOIRE ET COMBE DE VAUVENARGUES

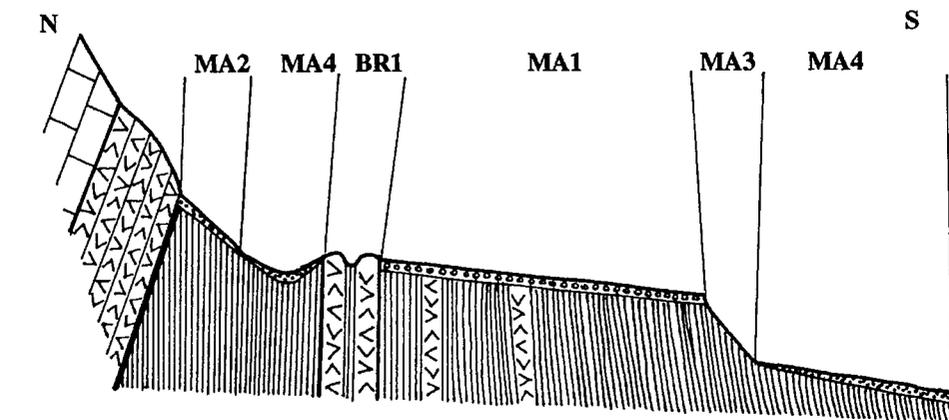


2 - BRECHES ET PIEMONT SUD DE SAINTE VICTOIRE

Exemple de succession des types de stations sur brèche



Exemple de succession des types de stations sur le piémont sud de Sainte Victoire



brèche dure



calcaire compact



glacis



brèche tendre

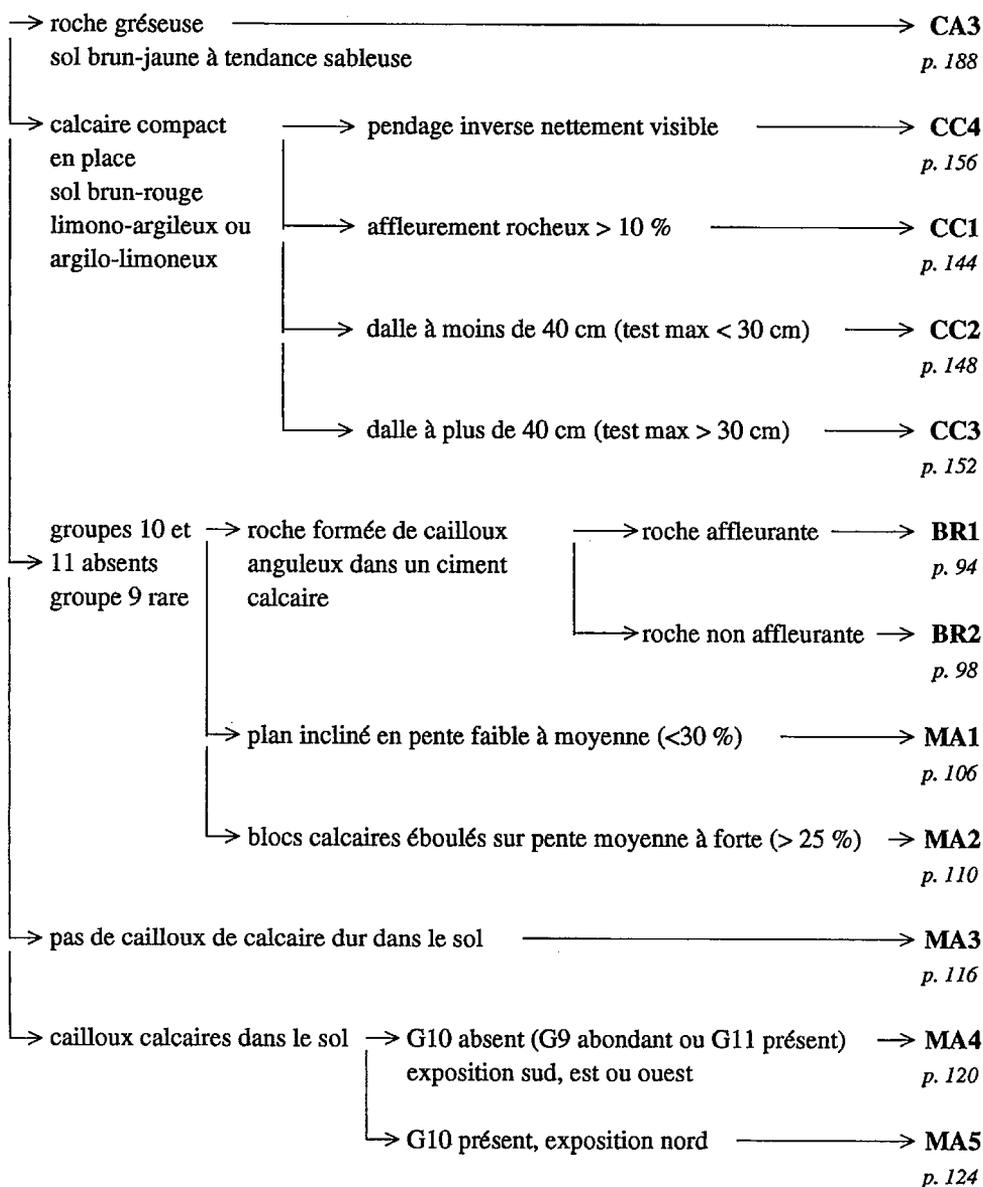


marnes



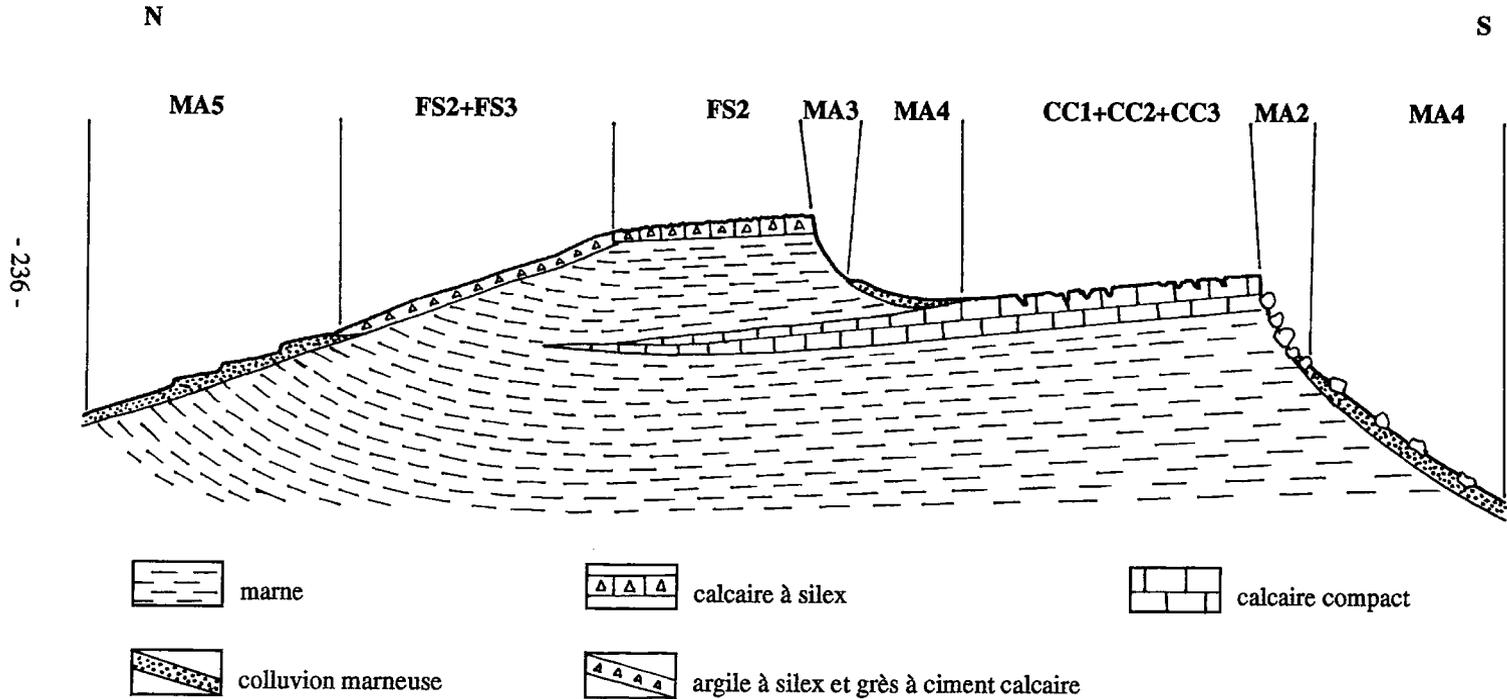
colluvion

**Clef de détermination des types de stations pour le secteur 2
BRECHES ET PIEMONT SUD DE SAINTE VICTOIRE**

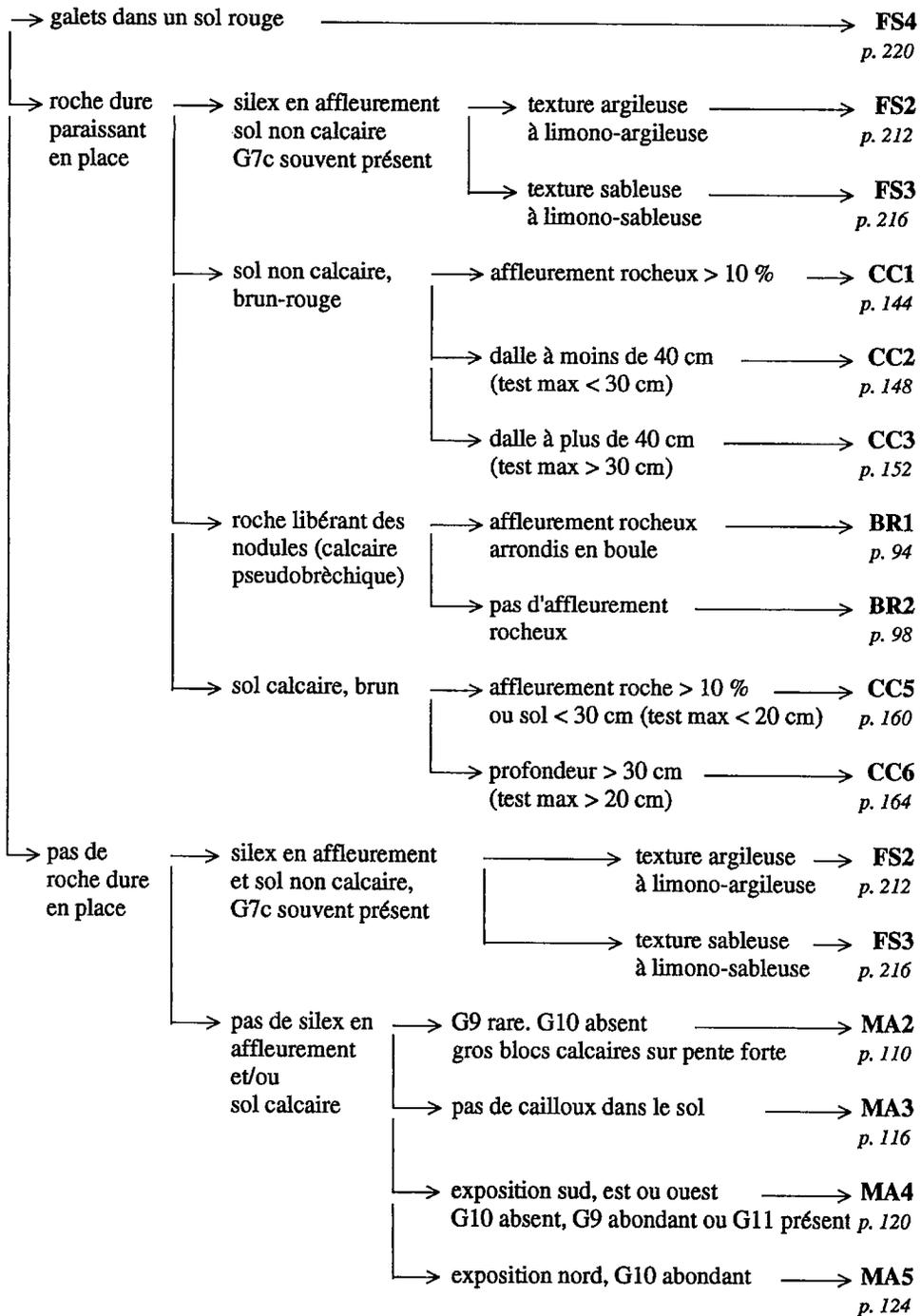


3 - CENGLE, ROUSSETTES ET GRAND CABRIES

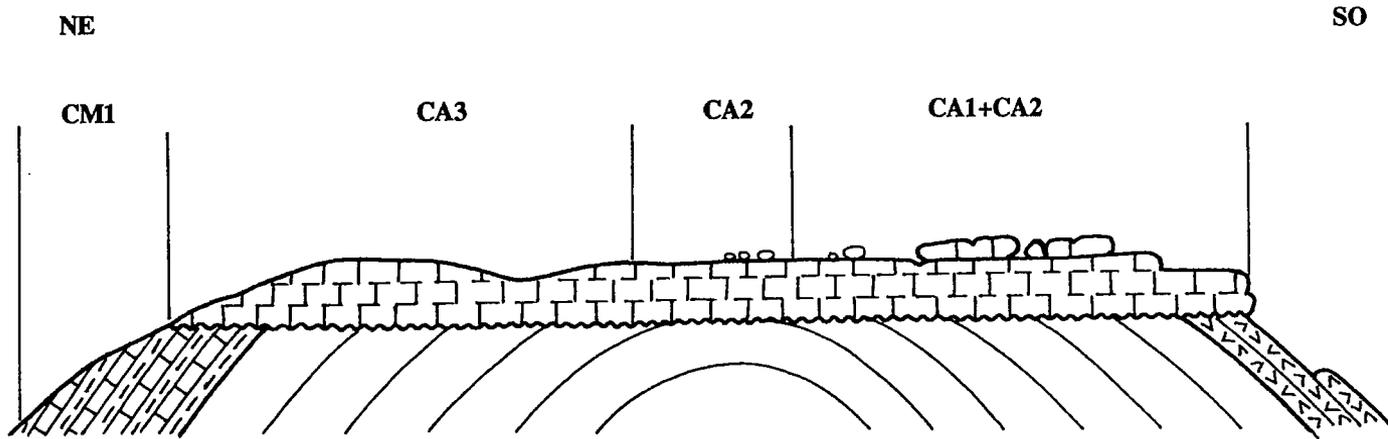
Exemple de succession des types de stations sur le Cengle



**Clef de détermination des types de stations pour le secteur 3
CENGLE, ROUSSETTES ET GRAND CABRIES**



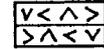
4 - PLATEAU DE BIBEMUS
Exemple de succession des types de stations



calcaire marneux

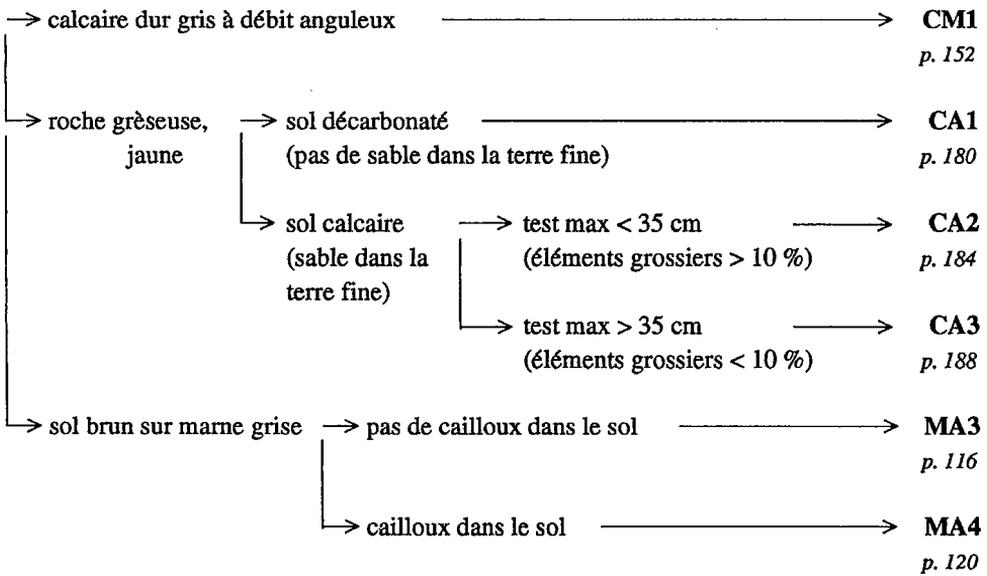


calcarénite



brèche

**Clef de détermination des types de stations pour le secteur 4
PLATEAU DE BIBEMUS**

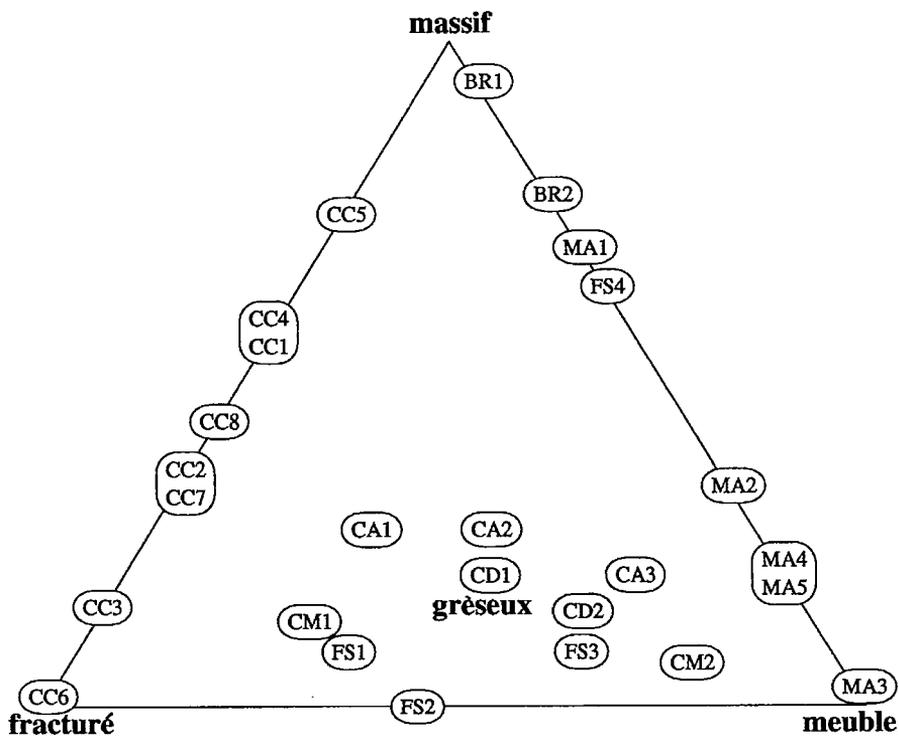


TABLEAUX SYNTHETIQUES

TABLEAU SYNTHETIQUE

STATION	BR1	BR2	MA1	MA2	MA3	MA4				MA5		CM1	CM2	CC1	CC2		
roche	brèche		marne								calcaire marneux		calcaire compact				
facès	dure	tendre	/														
matériau	altér.	alt+coll	glacis	éboulis	altér.	colluvion				altér.	coll.	terra rossa					
texture	LS/SL	/	/	/	/	(L)				L/LA	LA/L	LA					
pendage	conf.	/	/	/	/	/				/	inv.	conforme					
affleur. rocheux	oui	non	/	/	/	/				/	/	oui	non				
altitude	2-400	2-400	4-600	4-700	4-500	2-600				3-500	3-600	3-500	2-600				
exposition	/	/	chaude	(chaude)	/	chaude		fraîche		/	fraîche	/	/				
topographie	/	/	glacis	haut pente	pente	pente		pente		pente	pente	plateau	/				
sol calcaire	oui	oui	oui	oui	oui	oui		oui		oui	oui	non	non				
profondeur	faible	moyen	moyen	forte	forte	forte				forte	moyen	moyen	/	faible			
sous-type	/	/	/	expo chaude	expo fraîche	/	texture LS	dépersion	cas général		/	/	/	/	expo chaude	expo fraîche	
brûlé	/	/	oui	oui	oui	/	oui	oui	oui	non	oui	non	non	non	oui	/	/
GROUPES FLORISTIQUES	groupes discriminants	1															
		2															
		7a															
		7b															
		7c															
		8															
		9															
	10																
	11																
	12																
	13																
	groupes de large amplitude	3															
		4															
5																	
6																	

- altér. altérite
- coll. colluvion
- conf. conforme
- inv. inverse
- obl. oblique



SITUATION DES TYPES DE STATIONS DANS LE TRIANGLE DES TYPES DE ROCHE

La localisation des types de station dans le triangle d'altération des roches permet de mieux comprendre les situations de transition ou les liens entre différents types de stations.

Ainsi, on passe du pôle "massif" au pôle "meuble" en démarrant avec les stations sur brèche puis en continuant avec les glacis indurés, puis non indurés, puis les colluvions sur marnes et enfin les marnes affleurantes.

De même on passera du pôle "massif" au pôle "fracturé" en partant des brèches pour arriver aux types de stations où le calcaire est le plus fracturé.

Les calcarénites et les calcaires dolomitiques se trouvent proches mais sur calcarénites le type CA1 se rapproche plus des types de station sur calcaire tandis que le type CA3 se rapproche du pôle "meuble".

Ainsi, la proximité des types de stations dans ce triangle indique des caractéristiques physiques du sol proches.

TABLEAU SYNTHETIQUE

STATION		BR1	BR2	MA1	MA2	MA3	MA4			MA5	CM1	CM2	CC1	CC2	
sous-type		/	/		expo chaude	expo fraîche	/	texture LS	dépres- sion	cas général	/	/	/	/	expo chaude
ESSENCES															
locales	Chêne vert														
	Chêne pubescent														
	Pin d'Alep														
	Pin sylvestre														
introduites	Cyprès vert														
	Pin pignon														
	Pin brutia														
	Pin de Salzmann														
	Cèdre														
	Sapin de Céphalonie														
Pin noir															
d'accompagnement	Frêne à fleurs														
	Cormier														
	Alisier blanc														
	Alisier torminal														
	Erable champêtre														
	Erable de Montpellier														
	Erable à feuille d'obier														
	Charme houblon														

ADAPTATION



très bonne



bonne



moyenne



limite

DES POTENTIALITES FORESTIERES

CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8		CA1	CA2	CA3	CD1	CD2		FS1	FS2	FS3	FS4
expo fraiche	/	/	/	/		cas général	coll.	/	/	/	/	cas général	vallons	/	/	/	/
[Patterned grid row 1]																	
[Patterned grid row 2]																	
[Patterned grid row 3]																	
[Patterned grid row 4]																	
[Patterned grid row 5]																	
[Patterned grid row 6]																	
[Patterned grid row 7]																	
[Patterned grid row 8]																	
[Patterned grid row 9]																	
[Patterned grid row 10]																	
[Patterned grid row 11]																	
[Patterned grid row 12]																	
[Patterned grid row 13]																	
[Patterned grid row 14]																	
[Patterned grid row 15]																	
[Patterned grid row 16]																	
[Patterned grid row 17]																	
[Patterned grid row 18]																	
[Patterned grid row 19]																	
[Patterned grid row 20]																	
[Patterned grid row 21]																	
[Patterned grid row 22]																	
[Patterned grid row 23]																	
[Patterned grid row 24]																	
[Patterned grid row 25]																	
[Patterned grid row 26]																	
[Patterned grid row 27]																	
[Patterned grid row 28]																	
[Patterned grid row 29]																	
[Patterned grid row 30]																	
[Patterned grid row 31]																	
[Patterned grid row 32]																	
[Patterned grid row 33]																	
[Patterned grid row 34]																	
[Patterned grid row 35]																	
[Patterned grid row 36]																	
[Patterned grid row 37]																	
[Patterned grid row 38]																	
[Patterned grid row 39]																	
[Patterned grid row 40]																	
[Patterned grid row 41]																	
[Patterned grid row 42]																	
[Patterned grid row 43]																	
[Patterned grid row 44]																	
[Patterned grid row 45]																	
[Patterned grid row 46]																	
[Patterned grid row 47]																	
[Patterned grid row 48]																	
[Patterned grid row 49]																	
[Patterned grid row 50]																	

ÉCOLOGIE DES ESSENCES FORESTIÈRES CITÉES DANS LE CATALOGUE

Les principales caractéristiques écologiques des essences forestières citées dans le catalogue sont présentées ci-après. La description se base principalement sur les éléments donnés dans le guide technique du forestier méditerranéen français (chapitre essences) et sur les études autécologiques menées depuis au CEMAGREF. Les indications sur les provenances ont été fournies par E. Teissier du Cros et M. Bariteau (INRA d'Avignon).

ESSENCES LOCALES

Le chêne vert

Essence plastique, on la rencontre sur Sainte-Victoire sur de nombreux substrats surtout entre 250 m et 600 m. Par contre, le chêne vert ne supporte pas les sols compacts et asphyxiants issus des marnes. Il ne semble guère aimer non plus les poudingues, les brèches et les calcaires massifs.

Il est capable de résister à des conditions de sécheresse climatique (400 mm par an) et édaphique (sol caillouteux, superficiel) difficiles mais il se présentera alors sous forme de bosquets bas.

Les facteurs favorisant sa croissance et son développement sont :

- les substrats non calcaires (et sur calcaire : des roches bien fracturées dont il sait exploiter les fissures)
- les sols profonds
- les expositions fraîches
- des précipitations supérieures à 800 mm
- les positions de bas de versant ou vallon.

Dès qu'une ou plusieurs de ces conditions sont remplies sur le massif, on observe une croissance nettement meilleure. Par exemple, sur calcarénite et calcaire dolomitique, il rencontre des sols bien développés ou encore sur formations siliceuses du Cengle, il trouvera à la fois des expositions nord et des sols colluviaux profonds.

Le chêne pubescent

Sur Sainte Victoire, il se développe à l'étage supraméditerranéen mais aussi beaucoup à l'étage mésoméditerranéen à condition d'être en exposition fraîche.

A travers la région méditerranéenne, il se rencontre dans des conditions climatiques variées : pluie annuelle de 600 à 1400 mm, température moyenne annuelle de 6 à 15°C.

Il est très sensible aux qualités physiques du sol, d'autant plus que les conditions climatiques sont plus difficiles.

Ainsi à l'étage supraméditerranéen, il se développe sur substrats variés, mais supporte mal les sols superficiels, caillouteux où l'affleurement rocheux est important.

A l'étage mésoméditerranéen, il lui faudra des sols profonds, meubles. Les colluvions sur marne par exemple lui conviennent bien.

Les roches donnant des textures légères, à tendance sableuse ou limono-sableuse comme sur Sainte Victoire les calcaires dolomitiques, les calcarénites ou les grès siliceux, sont aussi propices au développement du chêne pubescent, pour peu que le sol soit profond.

Le chêne pubescent aura une meilleure croissance dès que les conditions topographiques locales favorisent le bilan hydrique : petites dépressions, restanques, bas de versant.

Le Pin d'Alep

Essence pionnière et très plastique, il s'étend à l'étage mésoméditerranéen.

Il est capable de résister à de fortes sécheresses (jusqu'à 400 mm de précipitations annuelles) mais est sensible au froid (température moyenne annuelle : 11 à 19°C ; minima du mois le plus froid : - 2 à + 6°C).

Il pousse sur substrats très variés et supporte des sols très superficiels, caillouteux et secs. Seules les roches marneuses affleurantes ne lui conviennent guère, surtout si elles sont mal drainées.

Lorsque les conditions de milieu sont plus favorables, il présente une forme et une croissance meilleure.

Il est conseillé de n'utiliser que des provenances françaises, pour éviter de planter du matériel méditerranéen non résistant au froid.

Le Pin sylvestre

Il s'agit aussi d'une essence pionnière et très plastique mais à l'étage supraméditerranéen et montagnard.

Sur la montagne Sainte Victoire, il ne peut donc se développer que sur le versant nord, en altitude.

Il pousse sur substrats variés mais préfère les sols légers : il se comportera donc mieux sur calcaire dolomitique que sur calcaire.

ESSENCES INTRODUITES

Le Cyprès vert

Originaire de méditerranée orientale, le cyprès vert est présent à l'étage mésoméditerranéen; Il aime la chaleur (moyenne annuelle 12 à 17°C) et a une faible résistance au froid (il est recommandé de ne pas l'introduire lorsque le minima du mois le plus froid est inférieur en moyenne à 0°C). Les pluies annuelles moyennes vont de 600 à 1100 mm dans son aire d'origine.

Il semble indifférent à la nature de la roche mère, si ce n'est les marnes qu'il n'apprécie pas.

Il tolère les sols superficiels mais sa croissance s'améliore nettement lorsque la qualité physique du sol est plus favorable à une bonne rétention en eau ; en particulier le volume de sol prospectable par les racines est déterminant (profondeur du sol, charge en cailloux, pendage). Il est aussi assez sensible à la position topographique.

Sur le massif Sainte Victoire, il peut être introduit pour varier les essences et dans un but paysager sur un certain nombre de stations, même s'il n'y trouve pas des conditions optimales pour sa croissance.

Le Pin pignon

Il se cantonne à l'étage mésoméditerranéen et aime particulièrement la chaleur (moyenne annuelle 10 à 18°C). Il peut supporter des conditions de sécheresse importante (2 à 4 mois secs).

Il est sensible à la topographie, préférant à tout les situations plates, puis les autres situations favorables (bas de versant, etc).

Il est indifférent à la nature chimique de la roche mais redoute les sols caillouteux, rocheux sur substrat compact (difficulté de prospection racinaire).

Il préfère les substrats meubles mais semble indifférent à la texture du sol. Les marnes affleurantes ne lui conviennent pas.

Sur Sainte Victoire, il devrait donc être particulièrement à sa place sur calcarénite sableuse, en position de plateau mais peut aussi convenir dans un certain nombre d'autres cas.

Le Pin brutia

Originaire du pourtour de la méditerranée orientale, il est présent aux étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen et présente une grande variabilité génétique. Dans son aire d'origine, les plus beaux peuplements sont au supraméditerranéen, sur roches cristallines ; il est alors comparable au pin laricio. Il donne aussi des résultats corrects sur marnes et calcaire marneux ; les peuplements les moins productifs sont sur calcaire dur, sur sol peu profond.

Dans la zone d'introduction française, il se plaît davantage sur roche s'altérant facilement (schiste, calcaire dolomitique, calcaire tendre, etc) et sur colluvion. Il est sensible à la topographie et aux qualités physiques du sol (profondeur, charge en cailloux). Les restanques lui donnent de bonnes conditions de croissance.

Sur Sainte Victoire, il peut être introduit en exposition fraîche ou en altitude sur substrat varié : colluvion marneuse, calcaire marneux, dolomitique, calcarénite, formations siliceuses. Par contre il faudra éviter les calcaires durs, à moins de sols profonds.

Les provenances qui semblent les plus adaptées sont:

- à l'étage mésoméditerranéen : Silifke, Marmaris, et Kizildag.
- à l'étage supraméditerranéen : Pamučak, Bakara, et Baspinar.

Le Pin de Salzmann

Il est présent à l'état naturel en région méditerranéenne, mais on le rencontre peu en Provence. Essence rustique, on le trouve dans des situations très variées :

- étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen
- altitude de 10 à 1200 m
- précipitations annuelles de 600 à 1600 mm/an
(températures moyennes annuelles les plus courantes 12 à 13°C)
- roches : calcaire, dolomie, roches siliceuses

Ainsi il présente une capacité singulière à survivre dans des conditions de sécheresse climatique et édaphique importantes, mais il donnera alors des peuplements bas et mal formés.

Sa croissance en hauteur est particulièrement influencée par :

- le niveau de pluie estivale (moyenne juin-juillet-août supérieure à 150 mm pour espérer une bonne croissance)
- la profondeur du sol
- la texture du sol (il préfère les textures limoneuses et redoute les textures sableuses)
- la topographie (les hauts de versant et croupe lui sont particulièrement défavorables)

Sur Sainte Victoire, les faibles précipitations estivales sont un facteur limitant. On peut l'introduire en exposition fraîche sur colluvions ou sur calcaires, sur sols assez profonds.

On utilisera de préférence des provenances françaises.

Le Cèdre de l'Atlas

Il a sa place à l'étage supraméditerranéen et mésoméditerranéen supérieur. Il est capable de supporter des climats irréguliers et en particulier des années de sécheresse ou des grands froids d'hiver.

Il se développe sur tous les types de roche ; seul le calcaire dolomitique ne lui convient pas. Il aime les sols colluviaux bien structurés et aérés et craint les sols asphyxiants et mal drainés. Il peut se développer sur sol issu de l'altération du calcaire si celui-ci est bien fissuré.

Sur Sainte Victoire, on pourrait l'introduire en versant nord sur sols colluviaux ou calcaire fissuré.

Les provenances locales, issues de peuplements classés français sont les plus conseillées.

Le Cèdre du Liban

Son comportement est proche de celui du Cèdre de l'Atlas. Cependant, il présente une légère supériorité sur celui-ci en milieu calcaire, et serait donc un peu mieux adapté sur Sainte Victoire.

On utilisera de préférence des provenances turques comme Arslankoy et Pozanti.

Le Sapin de Céphalonie

C'est le sapin méditerranéen le plus résistant à la sécheresse : il supporte 2 mois secs et des précipitations annuelles allant de 700 à 1 300 mm. Il se développe aux étages supraméditerranéen et mésoméditerranéen supérieur, en exposition nord.

Il est indifférent à la roche, mais ne présente une croissance en hauteur acceptable qu'en sol profond.

Sur Sainte Victoire, il ne pourra être introduit qu'en versant nord sur sols colluviaux ou issus de l'altération s'ils sont suffisamment profonds.

Les provenances du Mainalon sont les plus adaptées.

Le Pin noir

Il se développe aux étages supraméditerranéen et montagnard et ne concerne donc que le versant nord de la montagne Sainte Victoire. Là, il est capable de se satisfaire de sol peu profond.

Compte tenu des connaissances actuelles, on utilisera, soit des provenances artificielles locales, soit des provenances bulgares comme Kustandil.

ESSENCES D'ACCOMPAGNEMENT

Le Frêne à fleurs

On le rencontre à l'étage mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Il est capable de pousser en exposition chaude sur sols relativement secs mais ne prospère que dans les sols assez profonds. C'est un compagnon du chêne vert.

Le Cormier

On le rencontre aux étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen.

Il est capable de pousser sur substrats variés et sols relativement secs, peu profonds mais il a une croissance très lente. Il affectionne le calcaire dolomitique.

L'Alisier blanc

Il est habituellement inféodé aux étages supraméditerranéen supérieur et montagnard. Sur Sainte Victoire, on le rencontre un peu à l'étage mésoméditerranéen en exposition fraîche, sur sols profonds.

Il s'accommode de substrats variés mais craint les sols compacts.

L'alisier torminal

En région méditerranéenne, il n'apparaît qu'à l'étage supraméditerranéen et monte jusqu'au montagnard.

Sur le plan édaphique, il est plus exigeant que les autres alisiers préférant les sols légers, frais et siliceux.

Sur le massif Sainte Victoire, son utilisation est donc très limitée au calcaire dolomitique qu'il affectionne et aux quelques stations acides en exposition fraîche.

L'Erable champêtre

Sur le massif Sainte Victoire, on le trouve à l'étage supraméditerranéen mais aussi sur les stations à sols profonds (colluvions, formations siliceuses du cengle, calcarénite) à l'étage mésoméditerranéen.

A l'étage supraméditerranéen, on le trouve sur calcaire et sur calcaire dolomitique (pour lequel il a une préférence).

L'Erable de Montpellier

En région méditerranéenne, il est connu aussi bien à l'étage mésoméditerranéen qu'au supraméditerranéen.

Sur le massif Sainte Victoire, il n'est présent à l'étage mésoméditerranéen que sur sols profonds, en exposition nord.

Il est capable de pousser sur substrats calcaires, dolomitiques, siliceux.

Sur Sainte Victoire, on le trouve aussi sur colluvions marneuses mais il craint les sols mal drainés. S'il supporte des sols peu profonds, il semble qu'il affectionne particulièrement

les sols légers et profonds sur calcaire dolomitique. C'est là qu'ont été trouvés les plus beaux bosquets d'érable de Montpellier de Sainte Victoire.

L'Erable à feuille d'obier

En région méditerranéenne, il se développe aux étages supraméditerranéen et montagnard, sur roche calcaire, dolomitique ou siliceuse.

Il est capable de supporter des sols peu profonds ou caillouteux mais il aura alors une croissance limitée.

Le Charme houblon

Il pousse à l'étage méditerranéen et supraméditerranéen de préférence sur sols calcaires profonds mais supporte des sols plus rocheux s'ils sont bien fissurés.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole de relevé

Annexe 2 : Fiche de relevé

Annexe 3 : Liste des espèces rencontrées

Annexe 4 : Liste par ordre alphabétique des espèces formant les groupes floristiques

Annexe 5 : Résultats synthétiques des profils indicés par groupe floristique

Annexe 6 : Indice de climat lumineux combinant pente et exposition

PROTOCOLE DE RELEVÉ

Les éléments observés sur le terrain ou notés au bureau pour chaque relevé sont les suivants :

SITUATION

- Secteur

Subdivision de la zone d'étude notée en clair et en code numérique.

1. Vallée de Vauvenargues,
2. Sainte Victoire - versant Nord,
3. Sainte Victoire - versant Sud,
4. Plateau du Cengle,
5. Jupe du Cengle,
6. Bois des Roussettes et Grand Cabriès,
7. Roques-Hautes et barrage Zola,
8. Plateau St Marc-Bibemus.

- Exposition générale du versant (d'après carte) et exposition de la station (mesurée à la boussole)

Notées en clair et en code numérique.

0. Toutes
1. N
2. NE
3. E
4. SE
5. S
6. SW
7. W
8. NW

- Altitude d'après altimètre (ou carte si plus précis).

- Pente en % mesurée au clisimètre.

- Position topographique kilométrique (grand relief) et hectométrique (petit relief)

Notée en clair et en code numérique

1. Plateau
2. Croupe
3. Crête
4. Haut de versant
5. Milieu de pente
6. Bas de pente
7. Replat
8. Vallon
9. Dépression
10. Plaine

- Microtopographie de la station

Notée en code numérique

1. Défavorable
2. Neutre
3. Favorable
4. Très favorable

LITHOLOGIE

- Affleurement rocheux en classes de %

Noté en code numérique

0. 0 %
1. 0 à 10 %
2. 10 à 30 %
3. 30 à 60 %
4. 60 à 100 %

- Affleurement de cailloux en classes de %

Noté en code numérique

0. 0 %
1. 0 à 10 %
2. 10 à 30 %
3. 30 à 60 %
4. 60 à 100 %

- Nature de la roche d'après le terrain et d'après la carte géologique

Notée en code numérique

0. Indéterminée
1. Calcaire dur
2. Calcaire et chailles
3. Chailles
4. Grès à ciment calcaire,
5. Calcaire dolomitique
6. Calcarénite
7. Calcaire marneux
8. Marne
9. Argilite - argile
10. Brèche
11. Poudingue
12. Eboulis et solifluxion

- Pendage

Noté en clair et en code numérique (croquis si besoin est)

0. Non observé
1. Conforme
2. Inverse
3. Oblique

- Matériau (au sein duquel se développe le sol et/ou prospecté par les racines)

Noté en clair et en code numérique

1. Altérite
2. Colluvion
3. Terrasse
4. Alluvion

PEDOLOGIE

- Humus

Epaisseur de L, F, H là où l'humus est présent

L = couche de feuilles entières

F = couche de feuilles fragmentées

H = couche de matière organique non minéralisée

- Test tarière

- * 5 mesures de profondeur à la tarière hélicoïdale
- * moyenne,
- * moyenne des deux maxima

- Description des horizons

* limites (1^{ère} colonne) :

- . nette (-)
- . ondulée (~)
- . progressive (III)

* raison de l'arrêt :

- . volontaire ()
- . forcé (= explicité).

* Profondeur supérieure et inférieure.

* Nom de l'horizon.

* Couleur en clair (d'après code Munsell) et en code numérique à 3 chiffres

1er chiffre = hue

1. 2,5 YR
2. 5 YR
3. 7,5 YR
4. 10 YR
5. 2,5 Y
6. 5 Y

2ème chiffre = value

3ème chiffre = chroma

Si plusieurs couleurs, pourcentage de chaque couleur.

* Texture en clair et en code numérique

1. S
 2. SL
 3. SA
 4. LS
 5. LSA/LAS
 6. L
 7. LA
 8. AS
 9. AL/A
 10. ALO
- S = sableux
L = Limoneux
A = Argileux

* Structure en clair et en code numérique

1. Particulaire
2. Microgrumeleux
3. Grumeleux
4. Subanguleux
5. Polyédrique
6. Massif

* Humidité notée en code numérique

0. Sec
1. Frais
2. Humide
3. Mouillé
4. Noyé

* HCl = réaction à l'acide chlorhydrique à 10 cm de profondeur

Notée de 0 à 3.

0. Aucune réaction
1. Réaction audible, quelques petites bulles
2. Effervescence, une couche de bulles
3. Effervescence forte, plusieurs couches de bulles

* Eléments grossiers ($\varnothing > 0,2$ cm)

. % noté en code numérique

0. 0 %
1. 0 à 10 %
2. 10 à 30 %
3. 30 à 60 %
4. 60 à 100 %

. Nature notée en code numérique (cf. nature de la roche)

. Taille (de la fraction dominante) notée en code numérique

1. graviers 0,2 à 2 cm
2. cailloux 2 à 7,5 cm
3. pierres 7,5 à 25 cm
4. blocs plus de 25 cm

* Racines

Nombre par dm² noté en code numérique

0. 0
1. 1 à 15
2. 15 à 50
3. 50 et +

* Compacité notée en code d'après le test au couteau

1. Meuble, le couteau s'enfonce sans effort
2. Peu compact, un léger effort est nécessaire pour enfoncer le couteau
3. Compact, impossible d'enfoncer complètement le couteau
4. Très compact, le couteau ne s'enfonce que de quelques millimètres.

VEGETATION

- Formation/peuplement

Nom et description sommaire en clair et en code numérique

1. pinède dense
2. pinède claire
3. peuplement mixte
4. feuillus denses
5. feuillus clairs
6. garrigue dense
7. garrigue ouverte ou juniperaie
8. lande
9. pelouse

- Brûlé

Noté en clair et en code numérique

0. Non
1. Oui (totalement ou partiellement)

- Exploité (idem)

- Débroussaillé (idem)

- Recouvrement des strates

Noté en 1/10e

- LH : strate arborescente
LB : strate arbustive
HM : strates herbacée et muscinale

- Espèces présentes

- * numéro (d'après le code du CEPE)
- * coefficient d'abondance-dominance

5. Nombre d'individus quelconque recouvrant plus des 3/4 de la surface du relevé
4. Individus abondants ou non, mais couvrant de la 1/2 au 3/4 de la surface
3. Espèces possédant un nombre quelconque d'individus, recouvrant entre le 1/4 et la 1/2 de la surface
2. Individus très abondants ou recouvrant au moins 1/20 de la surface
1. Individus suffisamment abondants, à degré de couverture faible
- +. Nombre d'individus et degré de recouvrement très faible.

Codé ensuite pour la saisie 5 → 6 ; 4 → 5 ; 3 → 4 ; 2 → 3 ; 1 → 2 ; + → 1

- * nom latin (d'après la liste du CEPE)

40 espèces fréquentes figurent sur la grille par ordre alphabétique, les autres doivent être ajoutées.

- * Pour les principales espèces arborescentes, le coefficient d'abondance-dominance sera relevé par strate (arbres, arbustes, semis).

FICHE DE RELEVÉ

N°

Date

auteurs

SITUATION

Secteur

exp G
exp S

Alt.
Pente

topo K	<input type="text"/>	<input type="text"/>
topo H	<input type="text"/>	<input type="text"/>
topo S	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Remarque :

LITHOLOGIE

% affleurement rocheux	<input type="text"/>	<input type="text"/>
% affleurement cailloux	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nature (terrain)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
id. (carte)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pendage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Matériau	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Remarque (altération, fissuration) :

PEDOLOGIE

HUMUS	ép. L	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	ép. F	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	ép. H	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Test tarière	<input type="text"/>				
--------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

	Profondeur	Nom	Couleur		Texture	Structure	Hum.	HCl	Cailloux			Raci- nes	Com- paci- té
									%	nat.	Taille		
0 -													
10 -													
20 -													
30 -													
40 -													
50 -													
60 -													

Remarque :

LISTE DES ESPECES RENCONTREES

(* espèce ne figurant pas dans les relevés)

- Acer campestre L.
 Acer monspessulanum L.
 Acer opalus Miller
 Ajuga chamaeepitys (L.) Schreber
 Allium roseum L.
 Alyssum alyssoides L.
 Amelanchier ovalis Medikus
 Anthericum liliago L.
 Anthyllis montana L.
 Anthyllis vulneraria L.
 Antirrhinum majus L.
 Aphyllantes monspeliensis L.
 Arabis hirsuta (L.) Scop.
 Arbutus unedo L.
 Arenaria aggregata (L.) Lois.
 Arenaria grandiflora L.
 Arenaria serpyllifolia L.
 Argyrolobium zanonii (Turra) P.Ball
 Aristolochia pistolochia L.
 Armeria arenaria (Pers.) Schultes
 Arum italicum Miller
 Asparagus acutifolius L.
 Asperula cynanchica L.
 Asphodelus ramosus L.
 Asplenium adiantum nigrum L.
 Asplenium ceterach L.
 Asplenium fontanum (L.) Bernh.
 Asplenium trichomanes L.
 Astragalus monspessulanus L.
 Astragalus stella Gouan
 Avena barbata Link
 Avena bromoides (Gouan) H. Scholz
 Barlia robertiana (Lois.) Greuter
 Biscutella laevigata L.
 Bituminaria bituminosa (L.) Stirton
 Blackstonia perfoliata (L.) Hudson
 Brachypodium phoenicoides
 Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.
 Brachypodium retusum (Pers.) Beauv.
 Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.
 Briza minor L.
 Bromus erectus Hudson
 Bromus madritensis L.
 Bromus rubens L.
 Bromus squarrosus L.
 Bupleurum praealtum L.
 Bupleurum ranunculoides L.
 Bupleurum rigidum L.
 Buxus sempervirens L.
 Campanula glomerata L.
 Campanula rapunculoides L.*
 Campanula trachelium L.
 Carex flacca Schreber
 Carex hallerana Asso
 Carex humilis Leysser
 Catananche caerulea L.
 Centaurea aspera L.
 Centaurea collina L.
 Centaurea montana L.
 Centaurea paniculata L.
 Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch
 Cerastium pumilum Curtis
 Cistus albidus L.
 Cistus salviifolius L.
 Clematis flammula L.
 Clematis vitalba L.
 Colutea arborescens L.
 Coris monspeliensis L.
 Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L.
 Coronilla valentina subsp. glauca (L.) Battand.
 Coronilla juncea L.
 Coronilla minima L.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Cytisophyllum sessilifolium O.Lang
 Dactylis glomerata L.
 Daphne gnidium L.
 Daphne laureola L.
 Deschampsia media Roemer & Schultes
 Dianthus caryophyllus L.
 Digitalis lutea L.
 Dorycnium hirsutum (L.) Ser.
 Dorycnium pentaphyllum Scop.
 Echinops ritro L.
 Echium italicum L.
 Epilobium angustifolium L.
 Erica multiflora L.
 Erica scoparia L.
 Eryngium campestre L.
 Euphorbia characias L.
 Euphorbia cyparissias L.
 Euphorbia dulcis L.
 Euphorbia serrata L.
 Evonymus europaeus L.
 Festuca ovina aggr.
 Fragaria vesca L.
 Fraxinus ornus L.
 Fumana ericoides (Cav) Gand.
 Fumana thymifolia (L.) Webb
 Fumaria officinalis L.
 Galium asperum
 Galium verum L.
 Genista aspalathoides aggr.
 Genista hispanica L.
 Genista pilosa L.
 Geranium robertianum L.
 Geranium rotundifolium L.
 Geum sylvaticum Pourret
 Geum urbanum L.
 Gladiolus illyricus Koch
 Globularia alypum L.
 Globularia punctata Lapeyr.
 Hedera helix L.
 Helianthemum hirtum (L.) Miller
 Helianthemum oelandicum ssp.italicum Font
 Quer
 Helianthemum apenninum (L.) Miller
 Helichrysum stoechas (L.) Moench
 Hepatica nobilis Schreber
 Hieracium murorum aggr.
 Hieracium pilosella L. s.l.
 Hippocrepis comosa L.
 Hippocrepis emerus (L.) Lassen
 Hippocrepis ciliata Willd.
 Hypericum coris L.
 Hypericum perforatum L.

Iberis saxatilis L.
Ilex aquifolium L.
Inula spiraeifolia L.
Iris lutescens Lam.
Jasminum fruticans L.
Juniperus communis L.
Juniperus oxycedrus L.
Juniperus phoenicea L.
Koeleria vallesiana (Honck.) Gaudin
Lactuca perennis L.
Lactuca serriola L.
Lactuca viminea (L.) J.Presl & C.Presl
Laserpitium gallicum L.
Laserpitium siler L.
Lathyrus setifolius L.
Lavandula angustifolia Miller
Lavandula latifolia Medikus
Leuzea conifera (L.) DC.
Ligustrum vulgare L.
Limodorum abortivum Sw.
Linaria arvensis (L.) Desf.
Linaria supina (L.) Chaz.
Linum campanulatum L.
Linum narbonense L.
Linum suffruticosum subsp. *salsoloides* (Lam.)
Lithodora fruticosa (L.) Griseb.
Lithospermum purpurocaeruleum (L.)*
Lonicera etrusca Santi
Lonicera implexa Aiton
Lotus corniculatus L.
Luzula Forsteri (Smith) DC.
Marrubium vulgare L.
Melica uniflora Retz.*
Melittis melissophyllum L.
Mercurialis perennis L.
Muscari comosum (L.) Miller
Muscari neglectum Ten.
Narcissus requienii M. Roemer
Odontites lutea (L.) Clairv.
Olea europaea L.
Onobrychis saxatilis (L.) Lam.
Onobrychis supina (Villars) DC.
Ononis minutissima L.
Ononis pusilla L.
Ononis repens subsp. *spinosa* Greuter
Ophrys fusca Link
Ophrys scolopax Cav
Orchis purpurea Hudson
Orchis sp
Ornithogalum umbellatum L.*
Orobanche sp
Osyris alba L.
Papaver Rhoeas L.
Phillyrea angustifolia L.
Phillyrea latifolia L.
Phleum pratense L.
Phlomis lychnitis L.
Pinus halepensis Miller
Pinus nigra subsp. *laricio* Maire
Pinus pinaster Aiton s.l.
Pinus sylvestris L.
Pirus amygdaliformis Villars
Pistacia lentiscus L.
Pistacia terebinthus L.
Plantago crassifolia Forsskal
Plantago lanceolata L.
Plantago maritima subsp. *serpentina* Arcang.

Poa sp
Polygala vulgaris L.
Polygonatum odoratum (Miller) Druce
Polypodium vulgare L.
Populus alba L.
Populus nigra L.
Potentilla hirta L.
Primula veris L.
Prunella hyssopifolia L.
Prunus mahaleb L.
Prunus spinosa L.
Quercus coccifera L.
Quercus ilex L.
Quercus pubescens Willd.
Reseda phyteuma L.
Rhamnus alaternus L.
Rhamnus alpinus L.
Rhus coriaria L.
Rosa canina aggr.
Rosa sp
Rosa pimpinellifolia L.
Rosmarinus officinalis L.
Rubia peregrina L.
Rubus tomentosus
Rubus ulmifolius
Ruscus aculeatus L.
Ruta chalepensis L.
Sanguisorba minor Scop.s.l.
Sanguisorba officinalis L.
Santolina chamaecyparissus L.
Satureja montana L.
Scorpiurus muricatus L.
Scorpiurus vermiculatus L.
Sedum album L.
Sedum anopetalum DC.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau
Sesleria albicans Schultes
Sideritis hirsuta L.
Silene italica (L.) Pers
Smilax aspera L.
Sorbus aria (L.) Crantz
Sorbus domestica L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Spartium junceum L.
Stachys officinalis (L.) Trev.
Stachelina dubia L.
Stipa offneri Breistr.
Stipa pennata L.
Tamus communis L.
Taxus baccata L.
Teucrium chamaedrys L. s.l.
Teucrium montanum L.
Teucrium polium L.
Teucrium luteum Degen
Thalictrum minus L.
Thymus vulgaris L.
Tilia cordata Miller
Ulex parviflorus Pourret
Ulmus minor Miller
Umblicus rupestris (Salisb.) Dandy
Verbascum boepravii L.
Viburnum lantana L.
Viburnum tinus L.
Vincetoxicum hirundinaria Medikus
Viola alba Besser
Viola sp

LISTE PAR ORDRE ALPHABETIQUE
DES ESPECES COMPOSANT LES GROUPES FLORISTIQUES

- Acer campestre (*Erable champêtre*) - 11
 Acer monspessulanum (*Erable de Montpellier*) - 12
 Allium sp. (*Ail*) - 1
 Amelanchier ovalis (*Amelanchier*) - 8
 Anthyllis montana (*Anthyllis des montagnes*) - 13
 Antirrhinum majus (*Gueule de loup*) - 1
 Aphyllantes monspeliensis (*Aphyllante de Montpellier*) - 3
 Arbutus unedo (*Arbousier*) - 7c
 Argyrolobium zanonii (*Argyrolobe de Linné*) - 4
 Asparagus acutifolius (*Asperge sauvage*) - 7a
 Asphodelus ramosus (*Asphodèle*) - 1
 Asplenium adiantum nigrum (*Capillaire-noire*) - 12
 Asplenium trichomanes (*Capillaire rouge*) - 12
 Astragalus monspessulanus (*Astragale de Montpellier*) - 9
 Avena bromoides (*Avoine faux brome*) - 5
 Dorycnium hirsutum (*Dorycnium hérissé*) - 6
 Brachypodium phoenicoïdes (*Brachypode de Phénicie*) - 9
 Brachypodium pinnatum (*Brachypode penné*) - 8
 Brachypodium retusum (*Brachypode rameux*) - 4
 Bromus erectus (*Brôme érigé*) - 10
 Prunella hyssopifolia (*Brunelle à feuille d'hysope*) - 10
 Buxus sempervirens (*Buis*) - 13
 Campanula glomerata (*Campanule agglomérée*) - 12
 Carex flacca (*Laiche glauque*) - 9
 Carex hallerana (*Laiche de Haller*) - 6
 Carex humilis (*Laiche humble*) - 6
 Catananche caerulea (*Cupidone bleue*) - 10
 Cerastium pumilum (*Céraiste nain*) - 1
 Cistus albidus (*Ciste blanc*) - 4
 Cistus salviifolius (*Ciste à feuille de sauge*) - 7c
 Clematis flammula (*Clematite petite flamme*) - 7a
 Coris monspeliensis (*Coris de Montpellier*) - 2
 Cornus sanguinea (*Cornouiller sanguin*) - 8
 Hippocrepis emerus (*Coronille arbrisseau*) - 12
 Coronilla juncea (*Coronille à branches de jonc*) - 2
 Coronilla minima (*Petite coronille*) - 2
 Crataegus monogyna (*Aubépine monogyne*) - 8
 Cytisophyllum sessilifolium (*Cytise à feuille sessile*) - 7b
 Dactylis glomerata (*Dactyle aggloméré*) - 5
 Daphne gnidium (*Daphne garou*) - 4
 Dianthus sp. (*Oeillet*) - 12
 Dorycnium pentaphyllum (*Dorycnium sous-arbrisseau*) - 3
 Echinops ritro (*Echinops ritro*) - 10
 Erica scoparia (*Bruyère à balai*) - 7c
 Euphorbia characias (*Euphorbe à fleurs pourpres*) - 7a
 Euphorbia cyparissias (*Euphorbe petit cyprès*) - 10
 Euphorbia serrata (*Euphorbe dentée*) - 3
 Evonymus europaeus (*Fusain d'Europe*) - 12
 Festuca ovina (*Fétuque ovine*) - 6
 Fumana ericoïdes (*Fumana de Spach*) - 4
 Fumana thymifolia (*Fumana à feuilles de thym*) - 2
 Galium verum (*Gaillet vrai*) - 1

Genista hispanica (*Genêt piquant*) - 8
 Genista aspalathoides (*Genêt de Lobel*) - 13
 Genista pilosa (*Genêt poilu*) - 8
 Globularia alypum (*Globulaire arbustive*) - 2
 Hedera helix (*Lierre grimpant*) - 11
 Helianthemum hirtum (*Helianthème hérissé*) - 4
 Helianthemum italicum (*Hélianthème d'Italie*) - 3
 Helichrysum stoechas (*Immortelle*) - 3
 Hieracium murorum (*Epervière des murs*) - 8
 Hieracium pilosella (*Epervière piloselle*) - 9
 Hippocrepis comosa (*Hippocrepis à toupet*) - 3
 Hypericum perforatum (*Millepertuis perforé*) - 9
 Iberis saxatilis (*Iberis des rochers*) - 13
 Iris chamaeiris (*Iris nain*) - 1
 Jasminum fruticans (*Jasmin arbrisseau*) - 11
 Juniperus communis (*Genévrier commun*) - 12
 Juniperus oxycedrus (*Genévrier oxycèdre*) - 5
 Juniperus phoenicea (*Genévrier de phénicie*) - 11
 Koeleria vallesiana (*Keulérie du Valais*) - 13
 Laserpitium gallicum (*Laser de France*) - 13
 Lavandula latifolia (*Lavande à larges feuilles*) - 11
 Lavandula angustifolia (*Lavande à feuilles étroites*) - 12
 Leuzea conifera (*Leuzée à cône*) - 3
 Ligustrum vulgare (*Troëne*) - 11
 Linum campanulatum (*Lin en cloche*) - 9
 Linum narbonense (*Lin de Narbonne*) - 3
 Linum salsoloïdes (*Lin sous-arbrisseau*) - 9
 Lithodora fruticosa (*Gremil ligneux*) - 2
 Lonicera etrusca (*Chèvrefeuille d'Etrurie*) - 8
 Lonicera implexa (*Chèvrefeuille entrelacé*) - 7a
 Lotus corniculatus (*Lotier corniculé*) - 10
 Odontites sp. (*Odontites*) - 6
 Onobrychis saxatilis (*Sainfoin des rochers*) - 2
 Onobrychis supina (*Sainfoin couché*) - 9
 Ononis minutissima (*Ononis nain*) - 4
 Ononis spinosa (*Ononis épineux*) - 10
 Orchis sp. (*Orchis*) - 2
 Osyris alba (*Osyris blanc*) - 7b
 Phillyrea angustifolia (*Filaria à feuille étroite*) - 4
 Phillyrea latifolia (*Filaria à large feuille*) - 7b
 Pinus halepensis (*Pin d'Alep*) - 5
 Pinus sylvestris (*Pin sylvestre*) - 12
 Pistacia terebinthus (*Pistachier terebinthe*) - 7a
 Polypodium vulgare (*Polypode vulgaire*) - 12
 Potentilla sp. (*Potentille*) - 10
 Prunus mahaleb (*Bois de Ste Lucie*) - 12
 Prunus spinosa (*Prunellier*) - 7b
 Bituminaria bituminosa (*Herbe-au-bitume*) - 6
 Quercus coccifera (*Chêne kermes*) - 4
 Quercus ilex (*Chêne vert*) - 7b
 Quercus pubescent (*Chêne pubescent*) - 8
 Rhamnus alaternus (*Nerprun alaterne*) - 7a
 Rhus coriaria (*Sumac des corroyeurs*) - 1
 Rosa sp. (*Eglantier*) - 8
 Rosmarinus officinalis (*Romarin*) - 5
 Rubia peregrina (*Garance voyageuse*) - 6
 Rubus sp. (*Ronce*) - 8

Ruscus aculeatus (*Fragon petit houx*) - 7b
Sanguisorba minor (*Petite sangisorbe*) - 9
Santolina chamaecyparissus (*Santoline petit cyprès*) - 13
Satureia montana (*Sariette des montagnes*) - 12
Sedum anopetalum (*Sedum à pétales droits*) - 1
Sedum sediforme (*Sedum élevé*) - 1
Sesleria albicans (*Seslerie bleue*) - 13
Sorbus aria (*Alisier blanc*) - 12
Sorbus domestica (*Cormier*) - 8
Stachelina dubia (*Stéhéline douteuse*) - 5
Stipa offneri (*Stype faux-jonc*) - 1
Stipa pennata (*Stype penné*) - 13
Teucrium chamaedrys (*Germandrée petit Chêne*) - 7b
Teucrium montanum (*Germandrée des montagnes*) - 10
Teucrium polium (*Germandrée tomenteuse*) - 3
Thymus vulgaris (*Thym*) - 5
Ulex parviflorus (*Ajonc épineux*) - 2
Ulmus minor (*Orme champêtre*) - 8
Verbascum boerhavii (*Molène de boerhaave*) - 1
Viburnum lantana (*Viorne lantane*) - 12
Viburnum tinus (*Viorne tin*) - 7b
Viola sp. (*Violette*) - 8

RESULTATS SYNTHETIQUES DES PROFILS INDICES

	Formation végétale					Situation topographique								
	Forma- tion	Couvert arboré (%)			Brûlé	Altitude en m				Indice exposition - Pente				topographie
		0	10-40	50-100		200-400	400-500	500-700	> 700	1	2	3	4	
Groupe 1	0	(+)	0	-	(+)	(+)	(+)	0	(+)	0	0	0	0	0
Groupe 2	(Garrigue ouverte (landes) (pelouse)	+	(-)	-	+	(+)	0	(-)	(-)	(-)	0	0	(+)	0
Groupe 3	0	+	0	(-)	+	0	0	(-)	(-)	0	0	(+)	(-)	0
Groupe 4	Garrigue ouverte (lande) (pelouse)	+	0	-	+	0	0	-	-	0	+	(+)	(plateau) (haut pente)	
Groupe 5	Pinède dense et claire	-	0	+	-	(+)	0	0	(-)	0	0	0	0	
Groupe 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(+)	(-) (+) (plateau)	
Groupe 7	a pinède dense	0	0	+	(-)	0	0	0	-	0	(-)	+	0	plateau
	b feuillus	-	0	+	-	(-)	0	+	0	0	0	0	0	(plateau)
	c 0	0	0	0	0	0	0	0	0	.	.	.	.	plateau
Groupe 8	(pinède mixte)	-	0	+	-	(-)	0	(+)	(+)	+	+	0	-	0
Groupe 9	pelouse	+	0	(-)	+	0	(+)	0	0	0	(+)	0	(-)	0
Groupe 10	(pelouse)	0	(+)	0	0	-	0	(+)	(+)	(+)	+	-	(-)	(pente) (bas pente)
Groupe 11	(pinède, feuillu, mixte)	-	0	+	-	0	0	(+)	(+)	+	0	0	0	0
Groupe 12	(feuillu dense) (mixte)	-	+	+	-	-	0	(+)	+	+	0	-	.	.
Groupe 13	.	.	.	.	(-)	.	.	.	+	+	0	(-)	.	.

Légende :

+ présent
 - absent ou rare
 0 indifférent
 . test du profil indicé non réalisable
 pour la plupart des plantes du groupes

f faible
 F fort
 A altération
 C colluvion

PAR GROUPE FLORISTIQUE

Roche et sol									
Roche	Affleurement rocheux	Affleurement de cailloux	matériau	profondeur de sol	charge en cailloux dans le sol	réaction à l'acide chlorhydrique			Compacité
						neutre	faible	forte	
(calcaire dur) (brèche)	(oui)	(F)	(A)	(f)	(F)	0	(+)	0	(f)
argile (marne)(brèche) (éboulis)	non	(F)	(C)	(F)	(f)	(-)	(-)	+	0
marne, argile	(non)	0	C	(F)	0	(-)	-	+	0
brèche argile calcarénite	(non)	Fort	(A)	0	0	0	-	(+)	0
(calcarénite) (calcaire marneux)	(oui)	0	0	0	(F)	0	0	(+)	0
0	(f)	0	0	0	0	0	0	0	(F)
calcarénite	(+)	0	0	(f)	0	0	0	0	0
calcaire dur (calcarénite)	(f)	(f)	(A)	0	0	0	+	-	0
calcarénite	0	0	(A)	0	0	+	0	(-)	0
calc. dolomitique (marne) pas sur brèche	(f)	f	C	0	0	0	0	0	(F)
marne (argile)	0	0	C	F	(f)	0	0	(+)	(F)
marne (calc. dolomitique)	(f)	(f)	C	(F)	0	0	0	0	(F)
(dolomite) (calcaire marneux) (calcarénite)	(f)	(f)	0	0	0	0	0	0	0
calc. dolomitique	(f)	(f)	(C)	.	.	0	+	(-)	.
(calcaire dur) (calc. dolomitique)	(f)	.	.	.	.	0	+	(-)	.

Et pour l'exemple de + :

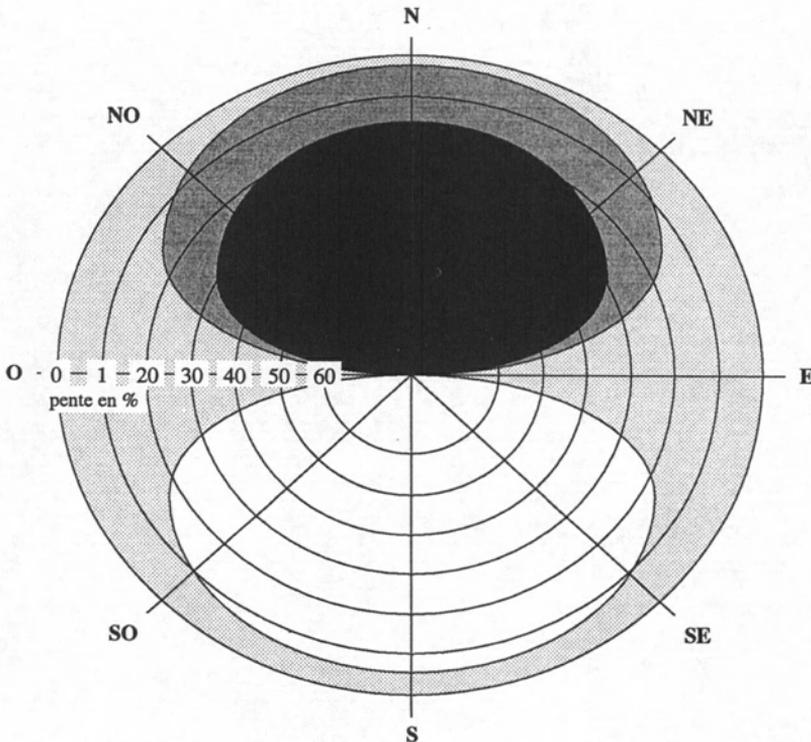
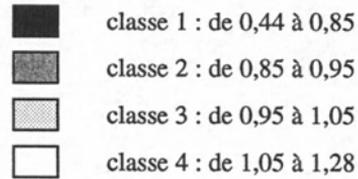
- + presque tout le groupe est significativement plus présent sur ces milieux (profils indicés au seuil de 0,1 %, 1 % ou 5 %)
- + environ la moitié du groupe est significativement plus présent sur ces milieux (profils indicés au seuil de 0,1 %, 1 % ou 5 %)
- (+) on observe une légère tendance liée à la réponse significative de quelques plantes

INDICE DE CLIMAT LUMINEUX COMBINANT PENTE ET EXPOSITION

Cet indice a été défini par M. BECKER (1984). Il permet de prendre en compte à la fois l'exposition et la pente, et d'avoir une meilleure approche du climat lumineux local. Ainsi, une pente forte en exposition nord atténue l'ensoleillement, tandis qu'en exposition sud, elle l'augmente.

Nous n'avons utilisé dans cette étude que le coefficient K_r s'appliquant au rayonnement direct. Selon la pente (0 à 60%) et l'exposition, il peut prendre des valeurs variant de 0,44 (pour une pente de 60% en exposition nord) à 1,28 (pour une pente de 60% en exposition sud). Sa valeur augmente donc avec le rayonnement direct reçu au point considéré.

Nous l'avons regroupé en 4 classes :



BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie concernant les études de milieu

- AUBERT G., 1983 - Apport de la connaissance de la végétation spontanée dans la recherche des potentialités forestières d'un territoire en région méditerranéenne - Exemple d'application : forêt domaniale de la Gardiole, massif des Calanques - R.F.F. XXXV, n° 6, p. 425-441.
- DARRACQ S., GODRON M., ROMANE F., 1984 - Typologie forestière de la région des garrigues du Gard - ENGREF, 181 p. + annexes.
- DELPECH R., DUME G., GALMICHE P., 1985 - Typologie des stations forestière, Vocabulaire - MINISTERE DE L'AGRICULTURE/ Institut pour le Développement Forestier - 243 p.
- FRANC A., 1992 - Stations forestières sur roches carbonatées ; éléments pour un diagnostic et une logique spatiale - CEMAGREF Riom, 14 p.
- GAIFFE M., BRUCKERT S., 1991 - Détermination paléologique des écosystèmes actuels du Haut-Jura, en relation avec la fracturation des roches - Annales des Sciences Forestières, année 1991, p. 575-591.
- GIRAULT D., 1992 - Les stations forestières du plateau nivernais - CEMAGREF/Nogent-sur-Vernisson, 156 p. + annexes.
- HUBERT A., 1991 - Les types de stations forestières du Lannemezan, Ger et Moyen-Adour - CEMAGREF Bordeaux, 407 p. + annexes.

Bibliographie concernant la géologie, la géomorphologie, la pédologie

- Association Française pour l'Etude du Sol, 1990 - Référentiel pédologique français - 3e proposition - A.F.E.S., 279 p.
- AUBOUIN J., BROUSSE R., LEHMAN J.P., 1975 - Précis de géologie : pétrologie, tectonique, tectonophysique - DUNOD, 519 + 717 p.
- BAILLY A., 1984 - Pierres du pays d'Aix - Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence, 20 p.
- BARTHES J.P., BORNAND M., 1987 - Cartographie des sols en moyenne montagne calcaire sèche ; une méthode d'approche possible - Les colloques de l'INRA, n° 39, p. 95-106.
- BERTRAND R., FALIPOU P., LEGROS J.P., 1984 - Notice pour l'entrée des descriptions et analyses de sols en banque de données - Réseau International de Traitement de Données de sols - 136 p.
- BOTTNER P., 1971 - La pédogénèse sur roche-mères calcaires dans une séquence bioclimatique méditerranéo-alpine du Sud de la France - Thèse de doctorat - Faculté des Sciences de Montpellier, 271 p. + annexes.
- BRGM, 1969 - Carte géologique au 1:50 000, Feuille d'Aix-en-Provence - 2^{ème} édition.

- BRGM, 1979 - Carte géologique au 1:250 000, Feuille de Marseille.
- CAMPY M., MACAIRE J.J., 1989 - Géologie des formations superficielles ; géomorphologie, faciès, utilisation - MASSON, 433 p.
- CLAUZON G., VAUDOUR J., 1979 - Dynamique récente d'un versant en Basse-Provence - MEDITERRANEE, n° 4, p. 353-371.
- CORROY G., DURAND J.P., TEMPIER Cl., 1964 - Evolution tectonique de la montagne Sainte Victoire en Provence - Bulletin de la Société géologique de France, IV, 1964, p. 91-106.
- DEBELMAS J., 1974 - Géologie de la France, Tome 2 - DOUIN, p. 353-386.
- DUCHAUFOUR Ph., 1977 - Pédologie; 1. Pédogénèse et classification - MASSON, 477 p.
- DUCLOS G., 1973 - Appréciation de l'aptitude à la mise en valeur des sols de Provence - S.C.P., L'IRRIGANT, n° 60, pp. 16 à 32.
- DUCLOS G., 1980 - Appréciation de l'aptitude à la mise en valeur forestière et agricole des zones accidentées de Provence - Revue "Eau et aménagement de la Région provençale", n° 24, 14 p.
- DURAND J.P., 1963 - Les formations fluviolacustres éocènes du plateau du Cengleprès d'Aix-en-Provence - Annales de la Faculté des Sciences de Marseille, T30, p. 83-105.
- DUROZOY G., GOUVERNET Cl., ROUSSET Cl., 1969 - Les exutoires du massif calcaire de Sainte Victoire - bulletin du BRGM, section III, n° 3, p. 13-24.
- FOUCAULT A., RAOULT J.F., 1984 - Dictionnaire de géologie (2è édition) - MASSON, 347 p.
- GOUVERNET Cl., GUIEU G., ROUSSET Cl., 1979 - Guide géologiques régionaux, La Provence - MASSON, 238 p.
- NICOT J., 1967 - Recherches morphologiques en Basse-Provence calcaire - Thèse de Doctorat - Faculté des lettres et des sciences humaines d'Aix-en-Provence, p. 1-246.
- TOURAINÉ F., 1964 - Sur la datation des brèches de la montagne Sainte Victoire près d'Aix-en-Provence - Bulletin de la Société géologique de France, VI, 1964, p. 127-133.
- TOURAINÉ F., 1973 - Sainte Victoire, guide géologique pour non-géologues - CRDP Marseille, 68 p.

Bibliographie concernant la flore et la végétation

- ABBAS H., BARBERO M., LOISEL R., 1984 - Réflexions sur le dynamisme actuel de la régénération naturelle du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans les pinèdes incendiées en Provence calcaire (de 1973 à 1979) - Ecologia Mediterranea, Tome X (Fascicule 3-4) p. 85-104.
- BRAUN - BLANQUET J., 1952 - Les regroupements végétaux de la France méditerranéenne - CNRS, 297 p.
- CEMAGREF Aix - Guide Technique du Forestier Méditerranéen Français.

COLOMBET M., 1987 - Aménageons notre forêt - DDAF/Conseil Général des Bouches-du-Rhône, 130 P. + annexes.

DAGET Ph., GODRON M., 1982 - Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés - MASSON, 163 p.

DDAF, 1984, La mémoire des forêts - DDAF 13/SERFOB PACA.

DDAF/ADEAR, 1986 - La colline, défi et paradoxe des forêts dans les Bouches-du-Rhône, 150 p.

MOLINIER R. et R. - La forêt méditerranéenne en Basse-Provence - Bulletin du Muséum d'histoire naturelle de Marseille - Tome XXXI, année 1971, 75 p.

MOLINIER R., 1976 - Carte de la végétation de la France, feuille de Marseille - CNRS.

NEGRE R., 1950 - Les associations végétales du Massif de Sainte Victoire - Paul Lechevalier, Paris, 89 p.

ONF - Orientation locales d'aménagement.

QUEZEL P., BARBERO M., LOISEL R., 1990 - Les reboisements en région méditerranéenne, incidences biologiques et économiques - Forêt méditerranéenne, tome XII, n° 2, pp. 103-114.

TRABAUD L., 1980 - Impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des zones de garrigues du Bas-Languedoc - Thèse de doctorat - CNRS Montpellier, 288 p.

Bibliographie concernant d'autres domaines

A.D.E.P.T. - Sainte Victoire, 1990 - Réhabilitation du site classé, objectifs et orientations générales - DRAE/SIVU, 32 p.

BECKER M., 1984 - Indices de climat lumineux selon la pente et l'exposition pour les latitudes de 40 à 50 ° - Bulletin écologique, t. 15,4, p. 239-252.

CHEYLAN G., 1979 - Recherche sur l'organisation du peuplement des vertébrés d'une montagne méditerranéenne : la Sainte Victoire - Thèse de doctorat - Université de Pierre et Marie Curie (Paris VI) - 250 p.

Conseil Général, ONF, CRPF, SIVU, 1989 - L'incendie des 28, 29 et 30 août 1989. Exploitation des bois brûlés.

DRAE - Inventaire du patrimoine naturel (ZNIEFF).

DRAE, 1981 - Sainte Victoire, proposition de classement.

DUBY G., WALLON A., BERTRAND G., BAILLOUD G., LE GLAY M., FOURQUIN G., 1975 - Histoire de la France rurale, Tome I : La formation des campagnes françaises des origines à 1340 - SEUIL, Paris.

DUBY G., WALLON A., LE ROY-LADURIE E., NEUVEUX H., JACQUART J., 1975 - Histoire de la France rurale, tome II : L'âge classique des paysans de 1340 à 1789 - SEUIL, Paris.

FENELON J.P., 1988 - Qu'est-ce que l'analyse des données ? - LEFONEN, 311 p.

NOUALS D., RIPERT C., 1988 - Proposition de découpage interrégional en secteurs écologiques homogènes dans la zone méditerranéenne française - CEMAGREF Aix, 44 p. + annexes.

SCP, 1973 - Fréquentation et protection du massif Sainte Victoire, 26 p. + cartes.

LEXIQUE

- Affleurement :** élément visible en surface ou sous la litière, mais qui n'est pas enfoui dans le sol.
 ex. : cailloux en affleurement = cailloux visibles à la surface du sol, par opposition aux cailloux dans le sol.
 ex. : affleurement rocheux = roche en place visible à la surface.
- Altérite :** matériau issu de l'altération de la roche en place", par opposition à colluvion.
- Anticlinal** (géologie) pli convexe, vers le haut.
- Argile** - 1 - minéral argileux, ou roche composée pour l'essentiel de ces minéraux.
 - 2 - fraction argileuse du sol (voir granulométrie).
- Bloc** (voir granulométrie).
- Caillou** (voir granulométrie).
- Colluvion** (n.f.) (= colluvium) formation superficielle, formée de terre fine et d'éléments grossiers, ayant subi un transport le long d'une pente
- Compact** (calcaire compact) : par convention, le terme de calcaire compact désigne dans cette étude les roches calcaires pures et dures.
- Glacis** forme de relief consistant en une surface plane et peu inclinée.
- Granulométrie** répartition des élément selon leur taille (voir tableau ci-dessous).

	blocs	
25 cm		éléments grossiers
7,5 cm	pierres	
2 cm	cailloux	
2 mm	graviers	
0,05 mm	sables	terre fine
0,002 mm	limons	
	argiles	

Gravier (voir granulométrie).

Lapiaz	(ou lapiés, ou lapiiez) formes de surface, canelures et cavités, présentées par les calcaires compacts, et dûes à la dissolution par les eaux chargées de gaz carbonique.
Limon	(voir granulométrie).
Pendage	le pendage d'une couche géologique se définit, comme la pente topographique, par son inclinaison et par sa direction (ou son sens). Dans cette étude le pendage est souvent considéré par rapport à la pente topographique. On parle de : pendage conforme : lorsqu'il est parallèle à la pente, pendage inverse : lorsqu'il a un sens contraire à la pente, pendage oblique : lorsqu'il a le même sens que la pente, mais une inclinaison différente.
Pierre	(voir granulométrie).
Sable	(voir granulométrie).
Structure	arrangement des particules du sol en agrégats. On a distingué la structure particulaire (aucune cohésion entre les particules), la structure massive (arrangement continu) et les structures fragmentées (polyédrique, subanguleuse, grumeleuse ou microgrumeleuse selon la forme et la taille des agrégats).
Terra Rossa	matériau rouge plus ou moins argileux formé à l'ère tertiaire par dissolution des calcaires et concentré dans les cavités de certains calcaires compacts.
Texture	composition granulométrique de la terre fine. On peut apprécier au toucher les proportions de sable, de limon et d'argile. Le sable gratte et crisse, le limon est onctueux et fluant, l'argile colle et résiste à la pression.



"Etudes" du CEMAGREF, Série Gestion des Territoires n° 11, **Typologie des stations forestières du massif Sainte Victoire** - 1994, 1^{re} édition. ISBN 2-85362-352-1. Dépôt légal 2^e trimestre 1994 - Coordonnateur de la série : Daniel Terrasson, chef de département - Photo de couverture : J. Ladier, CEMAGREF - Impression et façonnage : imprimerie Louis Jean, BP 87, 05003 Gap - Edition et diffusion : CEMAGREF-DICOVA, BP 22, 92162 Antony Cedex, tél. : (1) 40 96 61 32 et CEMAGREF Aix-en-Provence, division *Forêt méditerranéenne*, Le Tholonet, Aix-en-Provence, Cedex 1, tél. : 42 66 99 10 - Diffusion aux libraires : TEC et DOC, 14, rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex, tél. : (1) 47 40 67 00 - **Prix : 245 F TTC**