

ETUDE DES MILIEUX FORESTIERS
ET DE LA DYNAMIQUE VEGETALE
DANS LA
ZONE DU PIN NOIR D'AUTRICHE
(Préalpes du Sud marno-calcaires)

2

STRUCTURATION ECOLOGIQUE
DES FORETS-TESTS



Direction Régionale Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Z.I. St-Joseph - Actiplus
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX

ETUDE DES MILIEUX FORESTIERS
ET DE LA DYNAMIQUE VEGETALE
DANS LA
ZONE DU PIN NOIR D'AUTRICHE
(Préalpes du Sud marno-calcaires)

2

**STRUCTURATION ECOLOGIQUE
DES FORETS-TESTS**

- Décembre 1995 -

Ce document a été réalisé
avec l'aide du Conseil Régional
Provence - Alpes - Côte d'Azur

saisie et mise en forme du texte par M.-Ch. FRASSANITO

Introduction

The purpose of this document is to provide a comprehensive overview of the project's objectives and scope. The project aims to develop a robust system that can handle complex data processing tasks efficiently. The scope of the project includes the design, implementation, and testing of the system, as well as the documentation of the process.

The project is organized into several phases, each with specific goals and deliverables. The first phase involves the initial planning and requirements gathering. The second phase focuses on the system architecture and design. The third phase is the implementation of the system, and the final phase is the testing and deployment.

The project team consists of several members, each with specific responsibilities. The team leader will oversee the overall progress and ensure that the project stays on schedule. The team members will work together to complete the various tasks assigned to them.



Direction Régionale de Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Z.I. St-Joseph
Immeuble Actiplus
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX

PROPOSITION DE STRUCTURATION ECOLOGIQUE

Forêt domaniale de la MEOUGE (05)

Le présent travail est basé sur un petit nombre d'observations plus ou moins formalisées, réalisées principalement dans la forêt domaniale de la Méouge. Toutes les stations n'ont pas été rencontrées. Le but est surtout d'apporter un éclairage différent de l'approche floristique traditionnelle, en identifiant les facteurs écologiques structurants et en évaluant leur impact respectif. Les éléments que nous livrons ici doivent être confrontés à la connaissance du terrain qu'ont les forestiers locaux.

Daniel NOUALS
Didier BONNASSIEUX
Décembre 1995

I - PRESENTATION

La forêt domaniale de la Méouge se trouve dans la région du Rosannais-Baronnies, dont le relief est caractérisé par une succession de crêtes étroites et allongées et de dépressions plus ou moins larges, d'orientation générale Est Ouest.

Contexte climatique

Selon les données météorologiques disponibles, la pluviométrie annuelle de cette région est de l'ordre de 900 mm, avec une pluie estivale moyenne (juin + juillet + août) de l'ordre de 175 à 200 mm (pluviométrie de type méditerranéen atténué) mais présentant de très grandes variations interannuelles.

La partie de la forêt qui a été étudiée se trouve en **exposition générale sud** (Adret de la montagne de Chabre) **à des altitudes variant de 700 à 1350 m.**

Contexte géologique

La forêt est située sur un versant de synclinal dont l'armature est constituée de calcaires du Tithonique : celui-ci affleure aux deux ailes du synclinal (crête de Chabre et, symétriquement, crête du Travers) mais aussi au fond, après surcreusement par la Méouge (Gorges de la Méouge). Malgré son rôle structurant du paysage, le tithonique n'occupe qu'une faible surface. Les formations géologiques dominantes sont celles du crétacé inférieur (Berriasien, Valanginien, Hauterivien) qui affleurent successivement sur le versant. Elles sont souvent masquées par des formations de pente d'âge quaternaire.

Ce schéma géologique relativement simple permet de reconnaître sur le terrain une bonne correspondance entre relief, formations géologiques et matériaux.

C'est donc sur cette concordance qu'a été basée la structuration géopédologique, puis écologique de la forêt qui est proposée.

II - LES UNITES PEDO-PAYSAGERES

Elles sont au nombre de quatre :

- les calcaires de haut de versant
- les marnes de mi-versant
- les replats de mi-versant
- les reliefs secondaires marno-calcaires.

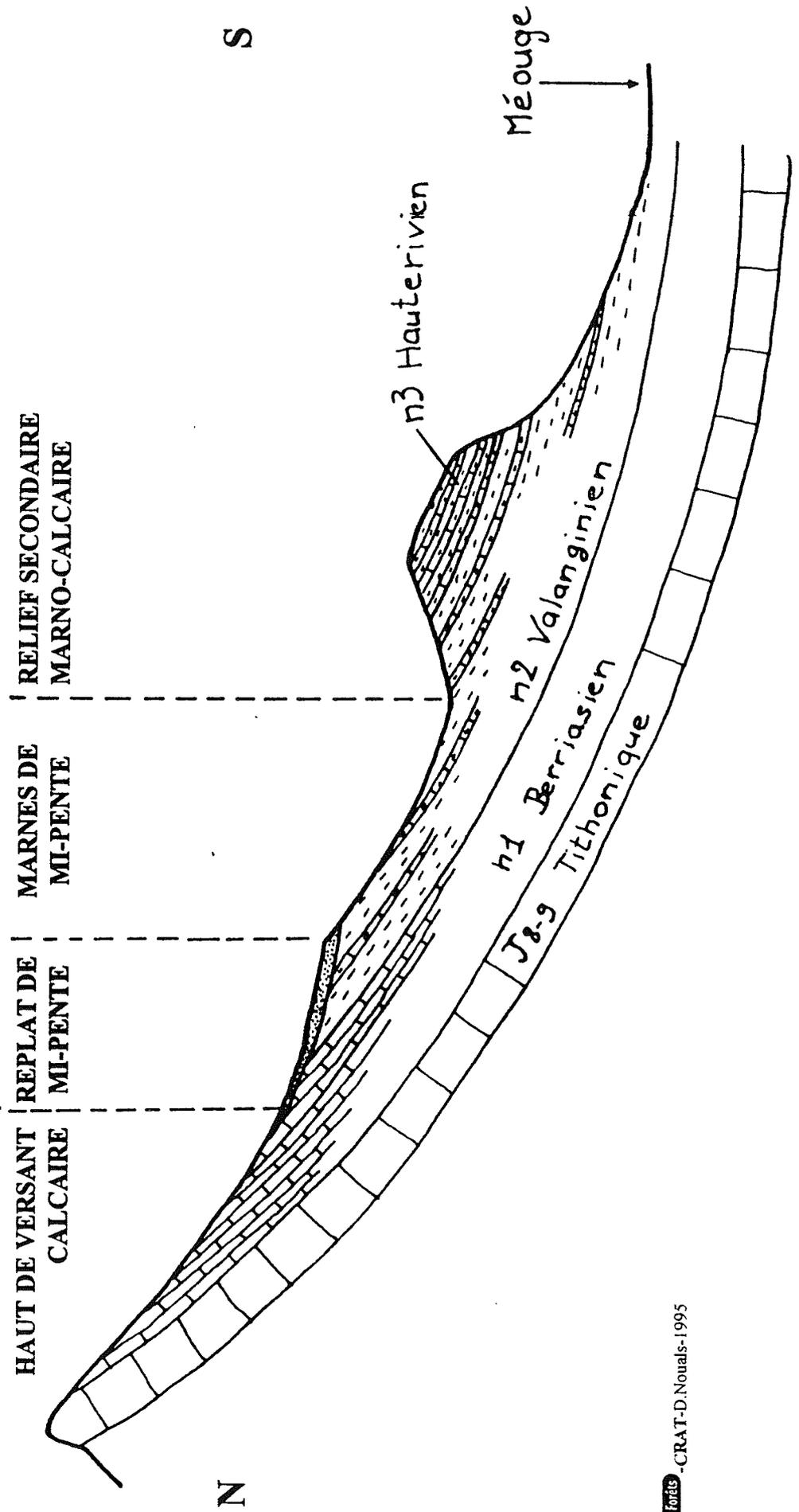
1 - Les calcaires de haut de versant

- le **Tithonique**, en gros bancs très compacts, n'occupe que la partie terminale du versant, à pente très forte. Il est pratiquement affleurant, et la formation végétale est une brousse plus ou moins boisée, à buis et genêts.

- le **Berriasien** est un niveau calcaire qui constitue la majeure partie de cette unité. En général, la pente étant forte, il est masqué par des formations de pente et n'affleure que dans les parties convexes et les ruptures de pente. Cependant, dans la partie orientale, où la pente est moyenne, il affleure sur une surface importante et montre alors trois faciès :

Adret de la montagne de Chabre

Coupe schématique des unités paysagères liées au substrat géologique



- un faciès de calcaire pur et homogène, en petits bancs bien fracturés. L'altérite est de couleur brun rouge, assez argileuse, riche en blocailles plus ou moins anguleuses. La carbonatation est variable.

- un faciès de calcaire pseudo bréchique, en bancs compacts, peu fracturés, libérant par dissolution superficielle du ciment de nombreux cailloux anguleux. L'altérite est brun rouge, limono-argileuse, caillouteuse, carbonatée.

- à la base de l'étage, un faciès de calcaire marneux, avec intercalation de lits de marnes. L'altérite est brun rouge à brun jaune, argilo limoneuse, carbonatée.

Les altérites en place sont fréquemment recouvertes d'une couche peu épaisse de matériau remanié.

- les **formations allochtones de pente forte** : elles sont issues de la dislocation et de la division par gélifraction des affleurements de calcaire dur (Tithonique ou Berriasien). On peut distinguer :

- les **grèzes** qui sont d'âge périglaciaire, peuvent atteindre de fortes épaisseurs, présentent un aspect lité et parfois des niveaux indurés par reprecipitation du calcaire.

- les **colluvions récentes** qui ressemblent aux grèzes mais ne sont pas litées, et sont facilement prospectables par les racines.

Les grèzes comportent en général à leur partie supérieure un horizon remanié plus ou moins épais, identique à une colluvion, où se fait l'essentiel de la prospection racinaire.

Ces matériaux sont toujours très caillouteux et très carbonatés, mais présentent des épaisseurs prospectables significatives.

2 - Les marnes de mi-versant

L'adoucissement de la pente s'accompagne souvent du passage progressif du Berriasien au Valanginien : les bancs marneux deviennent progressivement plus épais et le calcaire est de plus en plus marneux.

Les alternances irrégulières marno calcaires s'altèrent en matériau moyennement caillouteux, de texture limoneuse, fortement carbonaté, et devenant rapidement compact à faible profondeur.

Cet étage est très sensible à l'érosion, et ne comporte le plus souvent que des sols minces très peu évolués. La végétation forestière, naturelle ou artificielle est très difficile sur l'altérite mince du Valanginien. La fertilité est ici très liée à la présence et à l'épaisseur d'un matériau remanié sur l'altérite de marne. Certaines colluvions peuvent être relativement épaisses, et se présentent alors sous la forme d'un matériau meuble, limoneux, fortement carbonaté, et riche en plaquettes de calcaires marneux.

3 - Les replats

A mi-pente du versant, la pente s'affaiblit en certains points pour former des replats. Ceux-ci ont été d'ailleurs par le passé utilisés pour l'agriculture, comme en témoignent les anciennes habitations qui sont toutes situées sur ces positions (le Villars, Pierre plate, le Brusq, le Jas, etc...).

Géologiquement, ils se situent soit sur le Valanginien, soit au contact Berriasien - Valanginien, mais le plus souvent, ils sont recouverts d'une formation allochtone plus ou moins épaisse.

Ces replats constituent donc une zone de stabilisation où les matériaux ont pu se déposer, et où l'eau peut pénétrer dans les sols au lieu de ruisseler.

Cette unité géopédologique est donc celle qui présente les meilleures potentialités forestières.

On pourra y distinguer :

- Les colluvions peu épaisses sur altérite en place
- Les colluvions épaisses.

Les potentialités seront d'autant plus fortes que la pente sera faible et la topographie concave.

4 - Les reliefs secondaires

L'érosion a dégagé, dans les marno calcaires, des reliefs secondaires, s'individualisant sur le versant principal. C'est le cas notamment des niveaux plus résistants de l'Hauterivien qui déterminent des buttes (la Cacule, le Peydes).

Ces reliefs secondaires induisent localement des pentes fortes, très érodées, et des expositions plus fraîches.

L'importance de l'exposition est immédiatement traduite par l'apparition d'espèces montagnardes dans les compositions floristiques. En outre, on peut observer une nette tendance à l'évolution en place des sols, avec des horizons superficiels décarbonatés.

Cette tendance à la décarbonatation devient même importante dans certains niveaux de l'Hauterivien, où les bancs calcaires contiennent des gros silex noirs.

Mis à part l'apparition de pentes fortes fortement érodées, et des expositions secondaires nord, les matériaux et les sols sont très semblables à l'unité des mi-versants marneux.

III - LES UNITES ECOLOGIQUES

Elles sont présentées dans les tableaux qui suivent.

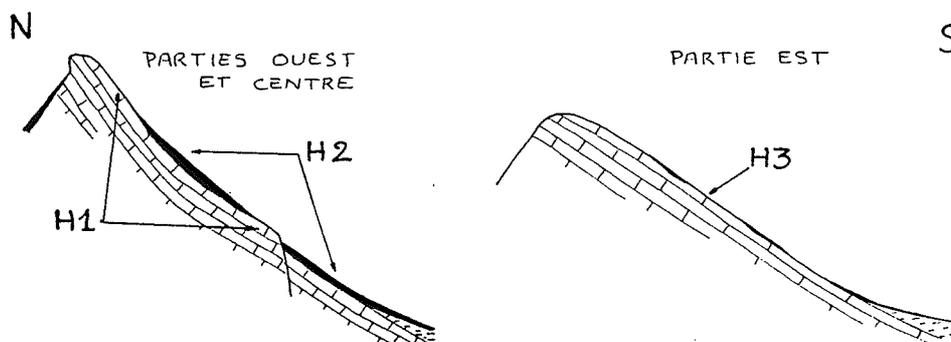
Elles reprennent pour l'essentiel la structuration pédo-paysagère, avec des subdivisions qui nous ont semblé importantes pour la croissance des espèces forestières.

Mises à part les expositions Nord, nous n'avons pas fait de subdivisions climatiques : en effet, si l'étage montagnard est vraisemblablement présent en exposition Sud sur la forêt, il ne concerne que les pentes très fortes, à calcaire dur plus ou moins affleurant, au-dessus de 1250 m. Il est toutefois certain que les conditions climatiques sont plus limitantes à 700 m qu'à 900, bien que restant dans un contexte supraméditerranéen.

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DE LA MEOUGE

Unité de relief A : HAUT DE VERSANT A PENTE MOYENNE A FORTE

Substrat géologique : Tithonique (sommets), puis Berriasien souvent masqué par des formations de pente.
 Le matériau en place ou transporté, est riche en éléments grossiers de calcaire dur, dans une matrice à dominante argileuse de couleur brun rouge.



| CARACTERES | Position sur | Partie Ouest et centre | | Partie Est |
|---------------|--------------------------|---|---|--|
| | le versant | proche de la crête ou en rupture de pente | En contrebas de H1 | Calcaire sur pente moyenne |
| | Pente générale | Très forte | Forte | Moyenne |
| | faciès géologique | Calcaire compact en gros bancs | colluvions, éboulis, grèzes | Calcaire dur à interlits marneux |
| DIAGNOSTIQUES | Matériau parental | Roche plus ou moins affleurante ou altérite pierreuse mince | Matériau riche en cailloutis, plus ou moins compact | Altérite peu à moyennement épaisse, plus ou moins remaniée Roche affleurante localement |

| TYPE GEOPEDOLOGIQUE | Nom | Calcaire compact sur pente forte | Formations de pente | Calcaire sur pente moyenne |
|------------------------|------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|
| | Code | H1 | H2 | H3 |

| ELEMENTS COMPLEMENTAIRES | facteurs de variations | ≈ | Epaisseur de matériau remanié (prospectable) | topographie locale (épaisseur de matériau) |
|-----------------------------|-------------------------------|---|--|--|
| | | Carbonatation | ? | Forte |
| | Etage bioclimatique | Supraméditerranéen à montagnard supérieur | Supraméditerranéen | Supraméditerranéen à montagnard supérieur |
| | Niveau hydrique | Très xérophile | Xérophile | Xérophile à mésoxérophile |
| | Végétation potentielle | Chênaie pubescente discontinue | Chênaie pubescente | Chênaie pubescente |

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DE LA MEOUGE

Unité de relief B : REPLATS DE MI-VERSANT

Substrat géologique : Valanginien ou Berriasien,
souvent masqué par des formations allochtones

Matériau : colluvions plus ou moins épaisses issues de calcaire dur
ou de marno calcaire. Plus rarement, altérite en place de calcaire dur

| | | | |
|----------------------|--------------------------------|---|---|
| CARACTERES | Position sur le versant | Mi-versant | |
| | Pente générale | Faible | Faible à très faible |
| | Topographie | Neutre ou convexe | Neutre ou concave |
| DIAGNOSTIQUES | Matériau parental | Colluvion épaisse ou colluvion peu épaisse sur altérite de calcaire marneux | Colluvion épaisse ou altérite épaisse de calcaire dur |

| | | | |
|-----------------------|-------------|---------------------------------------|--|
| TYPE | Nom | Replat à bilan hydrique neutre | Replat à bilan hydrique favorable |
| GEOPEDOLOGIQUE | Code | R1 | R2 |

| | | | |
|------------------------|-------------------------------|---|--|
| ELEMENTS | Facteurs de variations | Topographie locale Epaisseur du matériau | |
| | Carbonatation | Forte | Forte sur colluvion, faible à nulle sur altérite épaisse |
| | Etage bioclimatique | Supraméditerranéen | |
| COMPLEMENTAIRES | Niveau hydrique | Mésophile | Méso-hygrophile |
| | Végétation potentielle | Chênaie pubescente | |

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DE LA MEOUGE

Unité de relief C : PENTES MOYENNES ET RELIEFS SECONDAIRES DE BAS ET MI-VERSANT

Cette unité est définie par la nature du substrat géologique : les marnes et marno-calcaires du Valanginien déterminent une topographie irrégulière à reliefs mous, tandis que les alternances calcaire-marnes de l'Hauteriviens forment des buttes à pentes plus accusées.

Les matériaux et les sols issus de ces formations sont de texture à dominante limoneuse, de couleur brun jaunâtre ou grisâtre, plus ou moins riches en éléments grossiers de calcaire marneux.

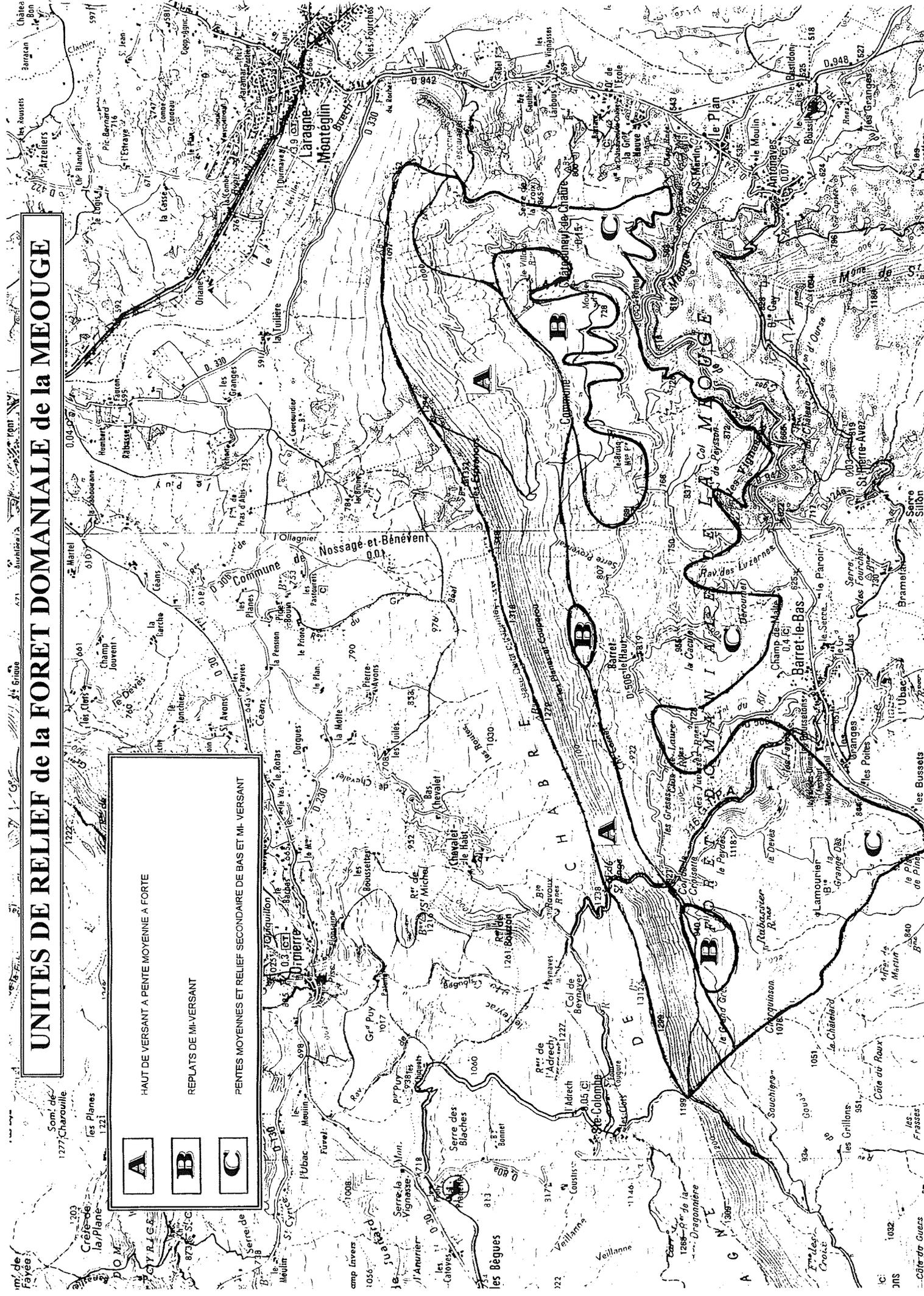
| CARACTERES | Exposition | Secteurs Est ou Ouest | | Secteur Nord | | Toutes, sauf secteur Nord | |
|---------------|-------------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------|---|------------------|
| | | Forte | Moyenne à forte | Moyenne à forte | Moyenne | Moyenne | Moyenne à faible |
| DIAGNOSTIQUES | Pente générale | Alternances calcaire marnes | | Marnes et calcaires | | Marnes dominantes avec bancs calcaires intercalés | |
| | Matériau parental | Aucun, ou colluvium de pente forte | | Altérite en place ou colluvium | | Marnes Altérite marneuse avec voile colluvial | |
| | Tapis végétal | très discontinu | | continu, avec espèces montagnardes | | Pelouse à Aphyllante ou brousse à genêt cendré | |

| TYPE GEOPEDOLOGIQUE | Nom | Versants abrupts | Ubacs secondaires | Marnes affleurantes | Marnes non affleurantes | Colluvions épaisses sur marnes |
|------------------------|------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | Code | | B1 | B2 | B3 | B4 |

| | | | | | | |
|-----------------|------------------------|--|------------|--|-----------|---------------|
| ELEMENTS | facteurs de variations | Pente, présence de colluvion carbonatation | ≈ | Altitude | | |
| | Etage bioclimatique | Supraméditerranéen | Montagnard | Epaisseur de matériau prospectable Topographie locale | | |
| COMPLEMENTAIRES | Niveau hydrique | Très xérophile | Mésophile | Très xérophile | Xérophile | Mésoxérophile |
| | Végétation potentielle | ? | Hétraie | Chénaie pubescente | | |

UNITES DE RELIEF de la FORET DOMANIALE de la MEUGE

| | |
|----------|---|
| A | HAUT DE VERSANT A PENTE MOYENNE A FORTE |
| B | REPLATS DE MI-VERSANT |
| C | PENTES MOYENNES ET RELIEF SECONDAIRE DE BAS ET MI-VERSANT |





Direction Régionale de Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Z.I. St-Joseph
Immeuble Actiplus
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX

PROPOSITION DE STRUCTURATION ECOLOGIQUE

Les Forêts du dôme de Remollon

Le présent travail est basé sur un petit nombre d'observations plus ou moins formalisées, réalisées principalement dans la forêt domaniale de Moyenne Durance. Toutes les stations n'ont pas été rencontrées. Le but est surtout d'apporter un éclairage différent de l'approche floristique traditionnelle, en identifiant les facteurs écologiques structurants et en évaluant leur impact respectif. Les éléments que nous livrons ici doivent être confrontés à la connaissance du terrain qu'ont les forestiers locaux.

Daniel NOUALS
Didier BONNASSIEUX
Décembre 1995

I - PRESENTATION

Délimitation et présentation de la zone étudiée

La partie du dôme de Remollon qui a été étudiée peut être progressivement délimitée comme il est indiqué sur la carte ci-jointe.

Cette enveloppe délimite une zone de collines élevées, dont le mont Colombis (1700 m) est le point culminant, et constitue à peu près le centre.

Cet ensemble est profondément entaillé par les vallées de l'Avance et de la Durance.

Sur le plan géologique, la zone dite du dôme de Remollon constitue la partie la plus septentrionale de la nappe de Digne, où affleurent des séries marnocalcaires du Lias et du Dogger (jurassique inférieur et moyen). Ces roches sont fréquemment recouvertes par des dépôts morainiques issus des stades de retrait de la glaciation du Würm.

Sur le plan morphologique, il convient de distinguer deux secteurs (cf carte) :

- Un secteur Sud, fortement affecté par l'érosion (notamment par la Durance qui recoupe les structures géologiques), où dominent les pentes fortes, et où les couches géologiques se succèdent rapidement.

- Un secteur Nord, où les pentes moyennes exposées au Nord dominant. Les calcaires marneux du jurassique moyen ont été peu érodés et occupent une place importante, mais sont très fréquemment masqués par des moraines.

Les observations de terrain

Elles ont été réalisées essentiellement sur la **forêt domaniale de moyenne Durance**. Celle-ci se localise exclusivement sur le secteur Sud, c'est donc celui-ci qui aura été le mieux décrit.

Quelques observations complémentaires, mais plus fragmentaires, ont été faites sur le secteur Nord.

II - LES FACTEURS DU MILIEU PREPONDERANTS

Les facteurs du milieu observés sont nombreux et varient beaucoup. Mais seulement certains d'entre eux, où certaines de leurs modalités ont un effet important sur la végétation.

C'est en essayant d'une part de découvrir les liaisons entre certains facteurs (relations sols-roche -topographie) et d'autre part, d'évaluer l'influence des variables observées sur la végétation (peuplement et tapis végétal) que l'on peut **identifier et hiérarchiser** les facteurs et leurs modalités importants pour la mise en place des sols et des paysages, et pour la croissance de la végétation.

Sur les forêts du dôme de Remollon, on a pu ainsi hiérarchiser trois grands types de facteur, en fonction de leur importance :

- 1 - facteurs climatiques (exposition, altitude)
- 2 - facteurs topographiques (types de versants, dynamiques de versants)
- 3 - facteurs lithologiques (roches et matériaux).

En regroupant ensemble les modalités jugées équivalentes, au regard des sols et de la végétation, on a pu définir des classes sur lesquelles est basée la typologie proposée ; ont ainsi été définis :

- Trois groupes de roche ou substrat
- Deux secteurs d'exposition
- Trois formes de versant
- Deux types de topographie

Un facteur très important n'a pu être ainsi traité, en raison de son caractère continu, et de l'absence de bio indicateur stable : l'altitude. Seule l'analyse fine d'un grand nombre de relevés floristiques aurait pu nous permettre de constituer des classes.

1 - Les roches et matériaux parentaux

- Les calcaires marneux

Ils peuvent être plus ou moins argileux, et présenter des intercalations de marnes. Ils se fracturent et s'altèrent facilement en blocailles aplaties, ou en esquilles.

Les étages géologiques principaux sont : Carixien, Toarcien inférieur et moyen, Aalénien inférieur.

- Les marnes

Roches meubles, ou s'altérant en petites plaquettes n'excédant pas 5 cm, elles sont sensibles à l'érosion, mais, sous forêts anciennes, peuvent donner des sols profonds et partiellement décarbonatés.

Les étages géologiques principaux sont : Domérien, Toarcien supérieur, Aalénien supérieur.

- Les matériaux allochtones

Sont regroupés ici les matériaux transportés par l'eau et déposés à diverses époques et par divers modes. Ils sont hétérogènes, constitués d'un mélange de fines et d'éléments grossiers, et toujours fortement carbonatés. Les plus importants sont de loin les **moraines**, dont la dureté varie en fonction de la proportion d'éléments grossiers qu'elles contiennent. Mais on peut leur adjoindre les matériaux péri-glaciaires telles que les **alluvions fluvio-glaciaires**, et les **grèzes**, et certaines colluvions récentes épaisses.

Ces matériaux ont pu subir une cimentation postérieure à leur dépôt, par précipitation du calcaire. Elles forment alors des **brèches de pente**.

- Citons enfin pour mémoire, les roches triasiques (gypses, dolomies, cargneules) qui n'occupent qu'une faible surface, uniquement sur des pentes abruptes.

2 - Les expositions

C'est la variable qui semble la plus fondamentale sur le dôme de Remollon.

Son influence se révèle sous deux aspects :

- . un aspect strictement climatique (ou rayonnement), qui se traduit par une flore montagnarde en exposition nord quelle que soit l'altitude (à partir de 650 m).

- . un aspect climato-géomorphologique : les zones érodées, ou présentant de faibles épaisseurs d'altérites sont rares en exposition Nord. Les sols évolués (brunisol) ne se rencontrent qu'en exposition Nord.

Ce double impact compartimente le paysage forestier et nous a conduit à définir deux secteurs d'exposition :

- les expositions des secteurs Nord (de Nord-Ouest à Nord-Est)
- les autres expositions.

Les expositions plein sud sont bien sûr un peu plus défavorables (notamment sur la rive droite de la vallée de la Durance).

3 - Les types de versant

La pente générale du versant est fondamentale dans la mise en place des matériaux : un grand versant à pente forte sera dominé par les phénomènes de départ, transport, accumulation de matériaux. L'eau aura plus tendance à circuler qu'à pénétrer dans les sols. Sur un versant à pente modérée, les matériaux d'altération peuvent évoluer sur place, même si des colluvions de surfaces peuvent s'observer. L'eau imprègnera plus facilement les sols.

Enfin les pentes faibles et replats sont favorables à l'accumulation des matériaux ou à leur évolution en place.

Nous avons donc distingué deux types de versants selon leur pente moyenne, plus les positions de replats.

- Les versants à pente générale forte :

Lorsqu'elles affleurent, les couches géologiques se succèdent rapidement. Elles sont souvent masquées par des formations allochtones de pente.

- Les versants à pente générale faible à moyenne :

Les couches géologiques sont moins recoupées par l'érosion et la lithologie des versants est plus homogène. De grandes surfaces de dépôts glaciaires ont été conservées sur ces topographies.

- Les replats :

Ils ont souvent été récemment cultivés. Il s'agit soit de moraines, soit de marnes, généralement colluvionnées.

4 - Les formes topographiques

Deux types sont distingués :

- Les topographies irrégulières (ruptures de pente, alternances rapides de croupes et ravines) qui trahissent des zones de départ de matériaux, ou des zones érodées, actuellement ou par le passé.

- Les topographies régulières, ou faiblement concaves (versants réglés, concaves, bas de versants) qui indiquent des zones de transport ou d'accumulation de matériau allochtone, ou bien l'évolution en place de l'altérite.

III - DEFINITION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES

La typologie proposée dans les tableaux qui suivent a été bâtie sur les quatre grands facteurs du milieu décrits ci-dessus.

Nous n'avons pas inclus l'altitude comme variable discriminante dans notre typologie, faute de seuils pertinents, bien qu'elle soit un facteur de variation important.

Nous ne pouvons que proposer, mais de façon très intuitive, de subdiviser chacun des secteurs d'exposition en deux grandes classes d'altitude.

- Exposition Est, Sud, Ouest :

- Au dessous de 1200 m : étage supraméditerranéen
- Au dessus de 1200 m : étage montagnard (xérophile).

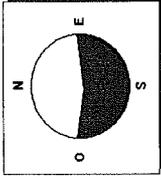
- Exposition Nord-Est, Nord, Nord-Ouest :

- Au dessous de 1400 m : étage montagnard correspondant à peu près à la plage de croissance normale du hêtre
- Au dessus de 1400 m : le froid interviendrait comme facteur limitant dans la croissance du hêtre.

Enfin, un essai de répartition relative des unités géomorphologiques dans chacun des secteurs géographiques évoqués plus haut est proposé, sachant que, dans le secteur Sud, on observe une dominance des pentes fortes, des altérites en place, et des topographies irrégulières en toutes expositions, alors que le secteur Nord est dominé par les expositions Nord, les pentes moyennes, avec de grandes surfaces couvertes par les moraines.

LES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES DES FORÊTS DU DÔME DE REMOLLON

I - Expositions Est, Sud, Ouest



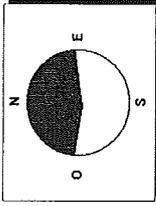
| CARACTERES | Pente générale forte (> 50%) | | Pente générale moyenne (20 à 50%) | | | | Replats | |
|-----------------|--|------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | Calcaire marneux | Formations allochtones | Calcaire marneux | Marnes | Moraines | Calcaire marneux | Marnes | |
| Type de versant | Marnes | | | | | | | |
| Type de roche | Calcaire marneux | Formations allochtones | Calcaire marneux | Marnes | Moraines | Calcaire marneux | Marnes | |
| DIAGNOSTIQUES | Epaisseur du matériau superficiel meuble | Null à faible | Faible à moyenne | Null à moyenne | Null à forte | Faible à forte | Moyenne à forte | |
| | Topographie | Quelconque | Quelconque | Quelconque | Ravines stabilisées | Ravines stabilisées | Quelconque (même convexe) | Sur versants ou reliefs secondaires |

| TYPES | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |
|----------|-----------------------------------|---|---|--|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--|
| Code | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |
| LOGIQUES | Roche affleurante sur pente forte | Formation allochtone compacte sur pente forte | Formation allochtone meuble sur pente forte | Altérite de calcaire sur pente moyenne | Marnes érodées | Marnes stabilisées | Moraines compactes | Moraines remaniées | Replats sommitaux | Colluvions sur marnes et moraines de replats |

| FACTEURS DE VARIATION | ALTITUDE | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Position sur le versant, pendage | Durété de la formation affleurante | Epaisseur du matériau remanié | Pendage, présence et épaisseur de colluvion | Position topographique (convexe/concave) | Nature et induration de la moraine | Epaisseur de matériau meuble | Epaisseur de matériau meuble |
| ELEMENTS | non | non | non | non | non | non | non, sauf moraines riches en grès | non, sauf moraines riches en grès |
| COMPLEMENTAIRES | XX | XX | X | X à MX | MX | X | oui | M |
| IMPORTANCE | | | | | | | | |
| PAR SECTEUR | Secteur sud | | | | | | | |
| | Secteur nord | | | | | | | |

LES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES DES FORÊTS DU DÔME DE REMOLLON

II - Expositions nord-est, nord, nord-ouest



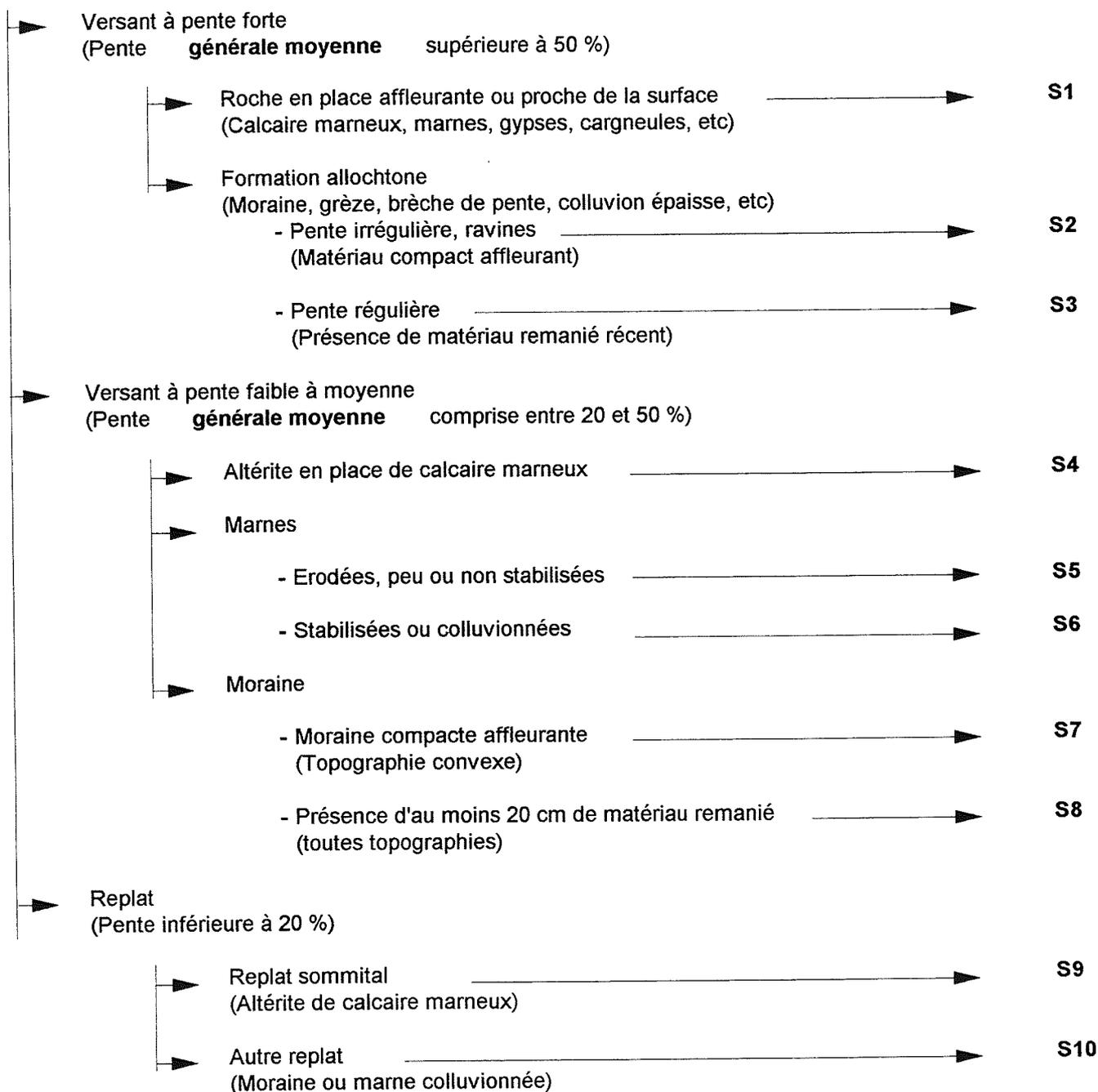
| CARACTERES | Type de versant | Pente générale forte (> 50%) | | Pente générale moyenne à faible (< 50%) | | |
|---------------|--|--|-------|---|-----------------------------|----------------------|
| | | Calcaire marneux, marnes Formations allochtones | | Marnes | Marnes et calcaires marneux | Moraines |
| DIAGNOSTIQUES | Type de roche | Moyenne à forte | | Null | Moyenne à forte | Moyenne à forte |
| | Epaisseur du matériau superficiel meuble | faible | forte | | | |
| | Topographie | Pente régulière | | Ravines non stabilisées | non convexe, replats | non convexe, replats |
| | | Irrégulière, ravines ruptures de pentes | | | | |

| TYPES | Code | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | N7 |
|------------------|------|---|---|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| GEOPEDO-LOGIQUES | Nom | Substrat compact affleurant sur pente forte | Colluvion ou altérite épaisse sur pente forte | Marnes érodées | Altérites en position convexe | Altérites en position non convexe | Moraines en position convexe | Moraines en position non convexe |

| FACTEURS DE VARIATION | ← ALTITUDE | | | → | | |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
| | Position sur le versant, pendage | Epaisseur du matériau meuble | Position topographique (convexe/concave) | Présence et épaisseur de colluvion, épaisseur d'altérite | Induration de la moraine Epaisseur de matériau remanié | |
| ELEMENTS | non | faible | non | oui | oui | Induration de la moraine Epaisseur de matériau remanié |
| COMPLEMENTAIRES | X | M | X | MX | M à MH | Faible, sauf moraines riches en grès |
| IMPORTANCE | | | | | M | MH à HS |
| PAR SECTEUR | Secteur sud | | | | | |
| | Secteur nord | | | | | |

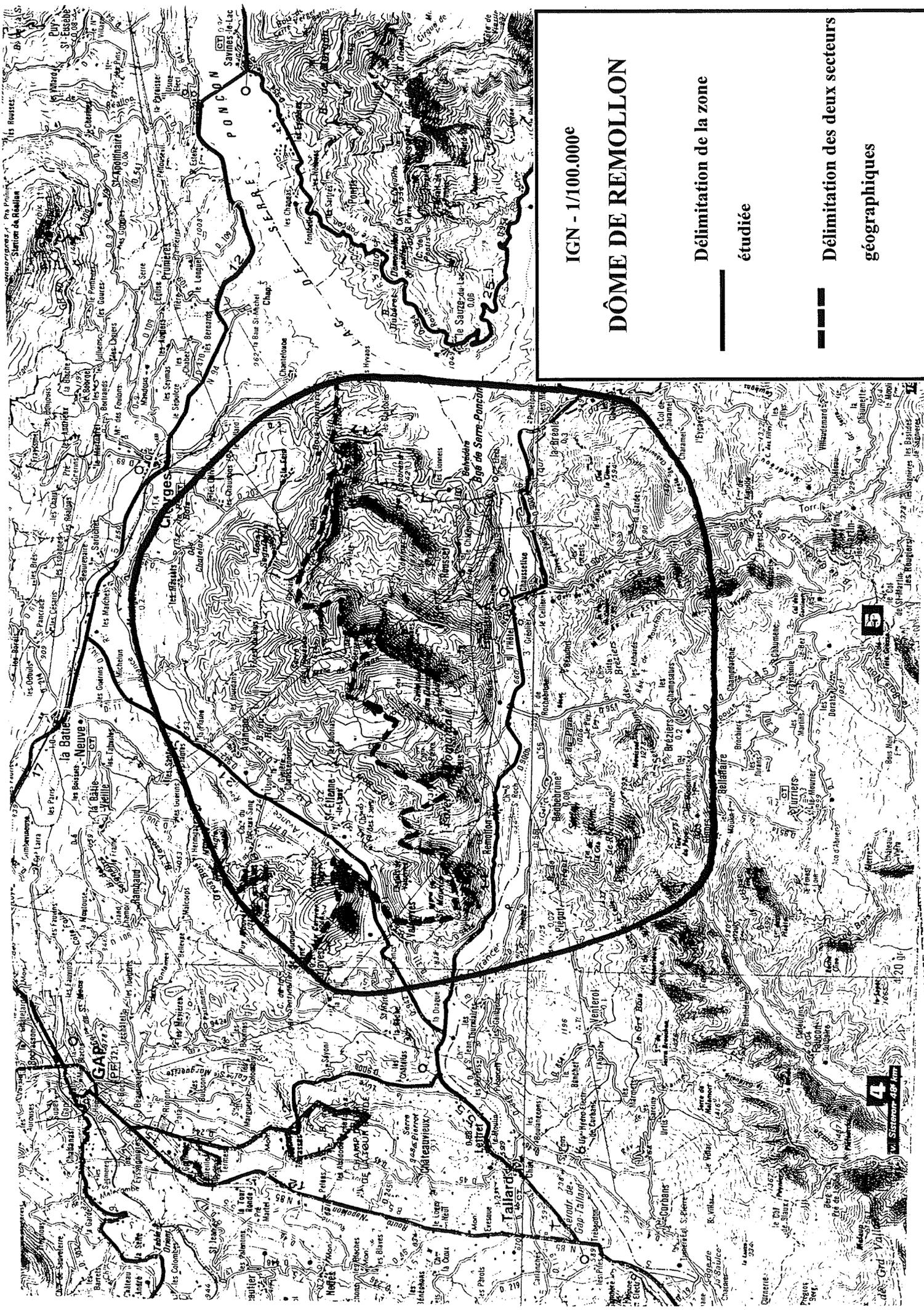
CLEF DE RECONNAISSANCE DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES DES FORETS DU DOME DE REMOLLON

I - Exposition Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ouest, Ouest



II - Expositions Nord-Est, Nord, Nord-Ouest

| | | |
|---|---|----|
| ▶ | Versant à pente forte (pente générale moyenne supérieure à 50 %) | |
| ▶ | Pente irrégulière, ravines , rupture de pente (Altérite peu épaisse de calcaire marneux ou marnes, ou formations allochtones compactes sans matériau remanié) | N1 |
| ▶ | Pente régulière, topographie doucement concave (Altérite épaisse, ou formation allochtone meuble ou remaniée) | N2 |
| ▶ | Versant à pente faible à moyenne, replats (Pente générale inférieure à 50 %) | |
| ▶ | Marnes affleurantes, érodées ou récemment stabilisées | N3 |
| ▶ | Altérite de marne ou de calcaire marneux - Position topographique convexe | N4 |
| | - Position topographique non convexe (versant régulier ou concave, vallons, replats) | N5 |
| ▶ | Moraines - Position topographique convexe | N6 |
| | - Position topographique non convexe (versant régulier ou concave, vallons, replats) | N7 |



IGN - 1/100.000^e

DÔME DE REMOLLON

Délimitation de la zone
étudiée



Délimitation des deux secteurs
géographiques



4
N 21° 30' 00" E
1:25000

5



Direction Régionale de Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Actiplus
Z.I. St-Joseph
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX
Tél. et Fax. : 92 72 17 39

PROPOSITION DE STRUCTURATION ECOLOGIQUE

La Forêt domaniale des Gorges du SASSE

Le présent travail est basé sur un petit nombre d'observations plus ou moins formalisées, réalisées principalement dans la forêt domaniale des Gorges du Sasse. Toutes les stations n'ont pas été rencontrées. Le but est surtout d'apporter un éclairage différent de l'approche floristique traditionnelle, en identifiant les facteurs écologiques structurants et en évaluant leur impact respectif. Les éléments que nous livrons ici doivent être confrontés à la connaissance du terrain qu'ont les forestiers locaux.

Didier BONNASSIEUX
Jean LADIER
- Décembre 1995 -

I - PRESENTATION

• Délimitation de la zone étudiée

La forêt domaniale des Gorges du Sasse a été entièrement visitée à l'exception des parcelles 28 à 32 et de la parcelle 34.

Dans le secteur de Tavanon nous avons étendu nos observations au Bois du Défens entre Bayons et les parcelles 38 et 39 de la forêt domaniale. Dans le secteur de Combovin nous avons englobé la crête des Vergères.

• La géologie

* La forêt domaniale des gorges du Sasse est située à la jonction de la partie septentrionale de la nappe de Digne avec la zone autochtone structurale. On retrouve les séries marno-calcaires du Lias et Dogger (Jurassique inférieur et moyen) dans les secteurs de la Combe et de Trente Pas. Ces séries sont en contact avec les calcaires du Muschelkalk et du Keuper (Trias moyen et supérieur) dans les secteurs de Tavanon et Combovin.

* Les différents secteurs sont séparés par le torrent du Sasse ou ses affluents (la Clastre, le torrent de Chabert, le torrent de Rouinon).

• Climat

Sonia Darracq dans sa thèse de doctorat de l'Engref (1990) a analysé le climat régional de la façon suivante :

*** Précipitations**

Le poste météorologique de la Motte du Caire donne les valeurs suivantes :

| | |
|----------------------|----------|
| Décembre à Février | : 170 mm |
| Mars à Mai | : 199 mm |
| Juin à Août | : 171 mm |
| Septembre à Novembre | : 234 mm |

Total annuel : 774 mm.

globalement assez bien réparties avec un maximum en automne.

*** Nature du climat**

Le climat est sous influence méditerranéenne par :

- les températures élevées dans les vallées
- la répartition des pluies : un creux estival et le maximum en automne.

Le climat est de type montagnard par :

- les minima hivernaux souvent négatifs
- la lame d'eau moyenne plus importante qu'en climat méditerranéen.

* Les facteurs climatiques limitants

◊ Le nombre de mois froids
 - dans les zones les plus élevées (plus de 1500 m environ, à moduler avec l'exposition), Janvier a une température $< 3^{\circ}\text{C}$ et est un mois très froid.
 - dans les zones d'altitude moyenne (entre 900 et 1500 m) 4 à 5 mois (novembre à mars) peuvent avoir une température moyenne inférieure à 7°C .

◊ Les risques de gelées tardives, surtout dans les fonds de vallées (où la végétation débourre plus tôt).

◊ Le creux pluviométrique estival qui n'engendre cependant pas de véritable sécheresse (selon Gaussen on a un mois sec quand $P < 2 T$ avec $P =$ précipitation et $T =$ température).

◊ La proximité de la zone intra-alpine (hautes vallées de la Durance et de l'Ubaye) : certaines années, une aridité due à un déficit pluviométrique annuel peut se manifester au niveau du cours supérieur du Grand Vallon.

* L'ensemble de ces paramètres conduit à individualiser les secteurs suivants :

→ A l'amont de La Motte du Caire et Clamensane, au niveau du cours moyen du Grand Vallon et du Sasse.

- 4 à 5 mois froids (T° moyenne $< 7^{\circ}\text{C}$)
- température moyenne annuelle comprise entre 9° et 11°C
- pas de risque de sécheresse en juillet
- risque de gelées tardives
- risque d'aridité intra-alpine sur le cours supérieur du Grand Vallon et du Sasse.

→ Les sommets et crêtes qui ceinturent la région :

- 6 à 7 mois froids
- température moyenne annuelle comprise entre 4 et 7°C .

II - ELEMENT STRUCTURANT DU MILIEU

- Nous avons essayé de mettre en évidence l'influence des différents éléments structurant du milieu.

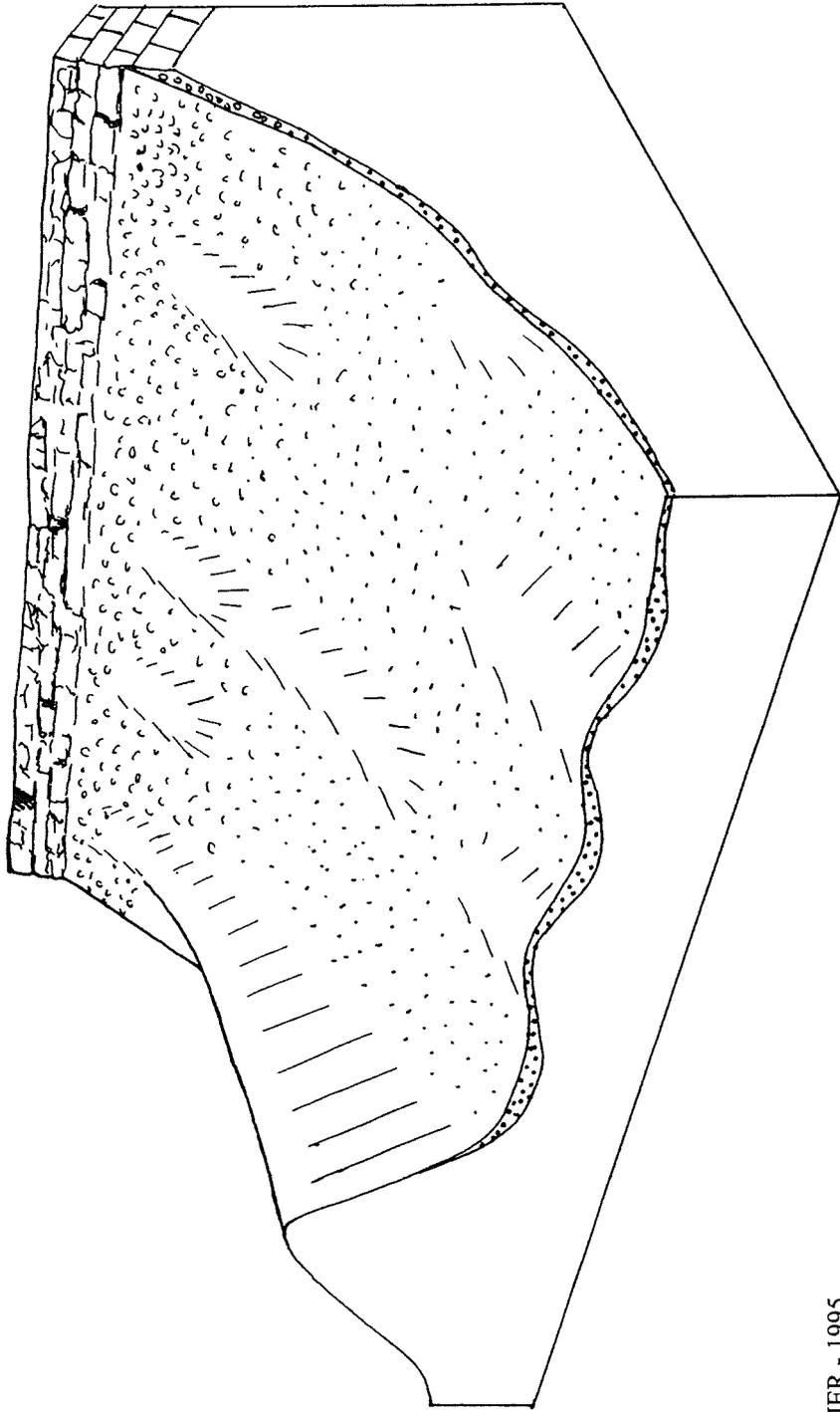
- Les facteurs du milieu sont nombreux, variables et ne présentent pas tous la même facilité d'observation. De plus, leur influence sur le milieu, parfois progressive est donc difficile à mesurer dans une approche somme toute assez rapide du massif observé.

- Parmi tous les facteurs observés ceux qui ont la plus forte influence sur la végétation ont été identifiés et hiérarchisés de la façon suivante :

- 1 - facteurs climatiques (exposition, altitude)
- 2 - facteurs topographiques (types de versant, pente, situation concave/convexe)
- 3 - facteurs lithologiques (roches, matériaux).

FORET DOMANIALE DES GORGES DU SASSE

Versant à corniche calcaire : modèle de paysage



A - Facteurs climatiques

Ce sont sans doute les plus importants.

*** L'exposition :**

C'est la variable qui semble la plus marquante.

Son influence se révèle sous 2 aspects :

→ aspect climatique proprement dit (rayonnement), qui se traduit par la présence d'une flore montagnarde en exposition Nord dès le fond de vallée (≈ 800 m).

→ aspect climato-pédologique : les sols épais et évolués (Brunisols) se retrouvent pratiquement toujours en versant Nord, les adrets étant généralement beaucoup plus érodés, ou présentant des altérites ou des colluvions récentes peu épaisses.

*** L'altitude :**

Son influence est aussi très importante. Une limite altitudinale précise entre l'étage supraméditerranéen et montagnard en adret n'a pu être définie précisément. Seule l'observation fine d'un grand nombre de relevés phytoécologiques aurait pu nous permettre de la fixer avec certitude. A défaut, nous l'avons placée intuitivement à 1200 m, sachant qu'elle n'est qu'une approximation.

Il existe probablement aussi une limite altitudinale en ubac, entre montagnard et montagnard supérieur. Là encore, seul un grand nombre de relevés phytoécologiques permettrait de la fixer précisément. Nous l'avons ici estimée à 1400 m, ce qui correspond à peu près à la limite de croissance normale du hêtre. Au delà, sa croissance et son port semblent être modifiés par le froid.

B - Facteurs topographiques

*** Les types de versants :**

Nous avons distingué 2 types de versant bien marqués :

- les versants à corniche calcaire
- les versants et croupes marno-calcaires.

→ Les versants à corniche calcaire :

Ils sont formés d'une falaise de calcaire dur, qui constitue une zone de départ d'éboulis. Ces éboulis en nappant le versant ont tendance à gommer les irrégularités topographiques en comblant les zones concaves. Leur épaisseur est fonction de la nature du relief recouvert, de la proximité de la falaise, et de la pente (schéma).

Les éboulis observés sont essentiellement formés d'éléments grossiers (cailloux, pierres et quelques blocs) en mélange avec très peu de terre fine, presque noire car très chargée en matière organique, et de nombreux vides entre ces éléments.

Ils sont le plus souvent stabilisés et végétalisés. Directement sous les falaises on rencontre des éboulis actifs notamment en adret (Tavanon, la Combe) où l'action du gel et dégel est particulièrement importante et fait son oeuvre de dislocation et fractionnement de la falaise calcaire.

Les replats sont recouverts d'éboulis plus riches en éléments fins (limons, argile). Il est probable que dans ce type situation topographie le phénomène de colluvionnement se conjugue aux éboulis.

→ Les versants et croupes marno-calcaires :

Ils représentent la majorité du massif forestier. On ne retrouve généralement pas d'éboulis, mais un colluvionnement plus ou moins marqué variant en fonction de l'exposition et de la situation topographique locale (concave, convexe) ou une altération en place des matériaux.

Sur ce type de versant et de façon encore plus marquée en ubac, la pente va revêtir une importance particulière.

* La pente

Elle est généralement forte sur l'ensemble du massif quel que soit le secteur.

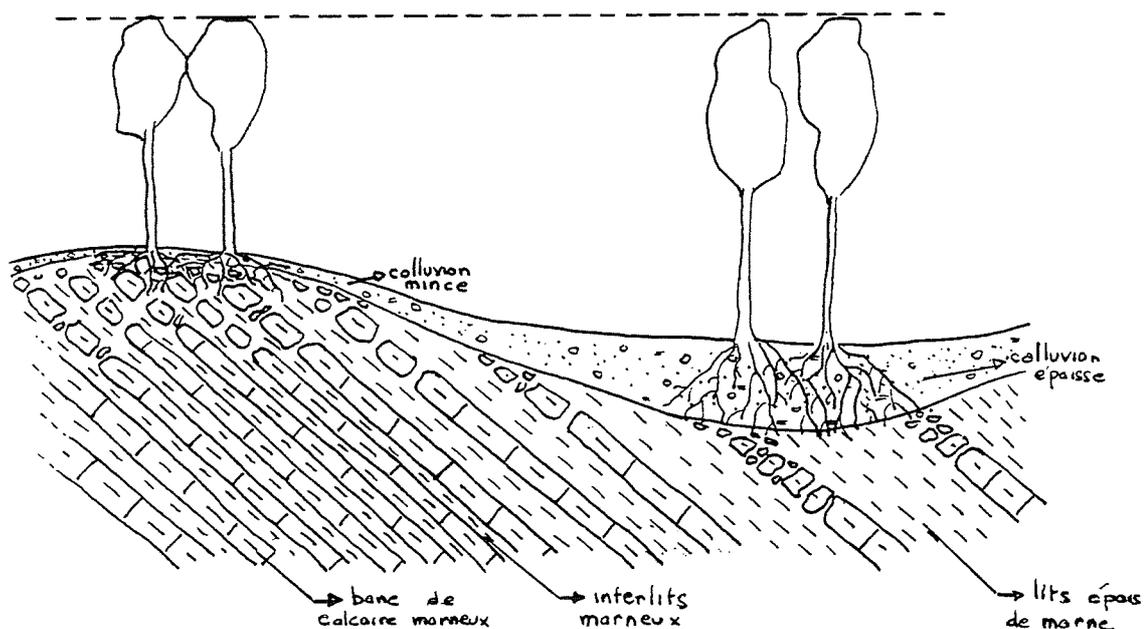
Les marnes présentent souvent des pentes proches de 60 %, les calcaires marneux des pentes très souvent supérieures à 70 %.

La pente influe directement sur l'économie de l'eau. Ceci est particulièrement bien observable en exposition Nord. En adret le bénéfice apporté par l'adoucissement de la pente est masqué par le déficit très important dû au rayonnement. Il faut arriver à une situation de replat, très rare en adret, pour que cela devienne sensible.

* Situation topographique dans le versant

→ Les replats sont rares mais souvent favorables. Ils permettent outre une bonne économie de l'eau, une accumulation et une évolution des matériaux en place.

→ Les situations concaves sur versant sont parfois intégrées à une succession de petits vallons assez doux, souvent sur matériaux marneux (donc à pente moyenne) ou marno-calcaires. En ubac, la station pourra être très favorable, puisque elle sera soit le siège d'un colluvionnement local, soit d'une altération en place du matériau.



Succession de petits vallons sur les versants ou croupes marno-calcaires dans les ubacs de la F.D. des gorges du Sasse

En adret, le gain de potentialité de cette situation est peu sensible, tant l'exposition est prépondérante.

C - Facteurs lithologiques

* Les calcaires marneux : ils sont plus ou moins argileux et peuvent présenter des intercalations de marne.

Les étages géologiques principaux sont Muschelkalk (T₃₋₆), Sinémurien (I₃₋₄), Toarcien (I₇₋₈), Aalénien moyen (I_{9b}), et la base du Bajocien (J₁).

* Les marnes : ce sont des roches meubles ou s'altérant en plaquettes, de taille très variable, suivant la dureté de la roche. Elles présentent parfois des intercalations de calcaire marneux en petits bancs décimétriques.

Les étages géologiques principaux sont : le Domérien (I₆), Aalénien inférieur et supérieur (I_{9a} et c), et le Bajocien (J₁).

* Les calcaires dolomitiques

Le faciès dolomitique de l'étage géologique cartographié en T₃₋₆ (Muschelkalk) est peu présent sur le massif. On le retrouve dans l'ubac de Combovin vers le sommet et dans le secteur de Tavanon au-dessus de Bayons.

* Les formations allochtones

Sont regroupés ici les matériaux transportés par l'eau et/ou par gravité et déposés à diverses époques et selon divers modes.

→ Les éboulis, plus ou moins fixés sous les corniches calcaires. Il y a généralement très peu de terre fine entre les pierres et cailloux calcaires et de nombreux vides.

→ Les colluvions récentes, généralement assez chargées en cailloux et graviers, localement épaisses (> 50 cm) et riche en éléments fins (limon, argile)..

→ Les colluvions périglaciaires ou grèzes composées essentiellement de cailloux et graviers parfois indurés ou cimentés sous forme de brèches, souvent très compactes et pauvres en éléments fins.

Remarque : dans la structuration écologique, les grèzes indurées sous forme de brèches ont été considérées comme une roche dure de calcaire marneux puisque leur altération est comparable en terme de potentialité.

III - DEFINITION DES TYPES GEOMORPHOLOGIQUES

La typologie proposée dans les tableaux suivants a été batie à partir de ces 3 grands facteurs :

- L'altitude a été incluse comme variable discriminante, uniquement pour la différenciation de l'étage supraméditerranéen et montagnard en adret et avec toutes les réserves exposées précédemment.

- La typologie proposée ne définit pas des stations forestières *stricto sensu* mais des unités géomorphologiques plus vastes ayant en commun plusieurs grands éléments structurants.

- L'analyse ultérieure de la végétation permettra à partir de cette première structuration de définir des stations forestières.

Remarques complémentaires :

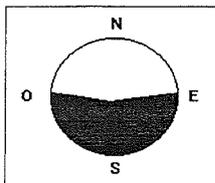
* La fréquence relative employée dans les tableaux de structuration indique une fréquence estimée du type par rapport à l'ensemble du massif.

* Le niveau hydrique est donné ici de manière relative sur l'ensemble du massif du plus sec XX au plus frais MH.

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DES GORGES DU SASSE

1. LES VERSANTS A CORNICHE EN ADRETS

CONTEXTE MONTAGNARD (Altitude de 1200 à 1700 m)



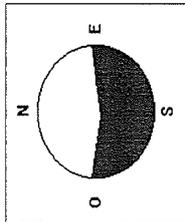
| | | | | | |
|----------------------|--|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| CARACTERES | Pente générale | inférieure à 70 % | supérieure ou égale à 70 % | | Toutes pentes |
| | situation topographique ou position dans le versant | pentés plus faibles "replats" relatifs | sous la barre ou ravin abrupt | haut ou mi-versant | bas de versant ou situation convexe sur le versant |
| | Matériau parental | Eboulis de calcaire marneux dur | | | Altérite de Calcaire dur ou marne |
| DIAGNOSTIQUES | Epaisseur moyenne prospectable | moyenne à assez forte 10cm à 50cm | faible à moyenne 10 à 30cm | faible à moyenne 20 à 30cm | faible 10 à 20cm |

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|--|-------------------------------------|---|--|
| TYPE | Nom | Eboulis stable de pente moyenne | Eboulis actif de pente forte | Eboulis de stable de pente forte | Altérite de calcaire ou marne en mi ou bas de versant |
| GEOPEDOLOGIQUE | Code | A1 | A2 | A3 | A4 |

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|-----|----------------|-----|------|
| FACTEURS DE VARIATION | ← ALTITUDE → | | | | |
| FREQUENCE RELATIVE | peu fréquent | | assez fréquent | | |
| ELEMENTS | Tendance à la décarbonatation | non | non | non | non |
| COMPLEMENTAIRES | Niveau hydrique | MX | XX | X | X/MX |

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DES GORGES DU SASSE

2. VERSANTS OU CROUPES MARNO-CALCAIRE D'ADRET



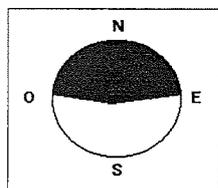
| CARACTERES | 1200m à 1700m (ETAGE MONTAGNARD) | | | | | | INFERIEUR à 1200m (SUPRAMEDITERRANEEN) |
|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|--|--------------------------------------|--|
| | inférieure à 60 % | | | supérieure à 60 % | | | |
| Pente générale | | | | | | | quelconque |
| situation topographique | mi et bas de versant convexe | | sommet et haut de versant | | versants abrupts situation régulier ou convexe | | Bas de versant |
| ou position dans le versant | | | | | | | |
| Matériau parental | calcaire marneux ou marnes | calcaire marneux ou dolomitique | marnes | calcaire marneux ou marnes | colluvion mince sur calc. marneux ou marnes | colluvion mince sur calcaire marneux | calcaire marneux calcaire dolomitique ou marnes |
| Epaisseur moyenne prospectable | faible à moyenne 10 à 30cm | faible 10 à 20 cm | moyenne à forte 30à 50cm | faible à moyenne 10 à 30cm | faible à moyenne 10 à 30cm | faible à nulle 0 à 20cm | même matériau recouvert d'une colluvion mince faible à moyenne 10 à 30cm Faible à nulle 0 à 20cm |

| TYPE | ALTITUDE | | | | | | | | |
|----------------|---|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | AS1 | AS2 | |
| Nom | Altérite de calcaire ou marne en mi ou bas de versant | altérite de calc. ou dolom. en situation de sommet ht. versant | altérite de marne en situation de sommet ht. versant | versant colluvionné en pente moyenne | roche affleurante en pente forte | colluvion mince de pente forte | Altérite de marne, calcaire marneux ou dolomitique | colluvion sur marne, calcaire marneux ou dolomitique | |
| GEOPEDOLOGIQUE | | | | | | | | | |
| Code | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | AS1 | AS2 | |

| FACTEUR DE VARIATION | ALTITUDE | | | | | | EXPOSITION | |
|-------------------------------|----------------|--|--------------------------|--|---------------|--|--------------|--|
| | peu fréquent | | assez fréquent | | très fréquent | | peu fréquent | |
| FREQUENCE RELATIVE | | | | | | | | |
| ELEMENTS | assez fréquent | | peu fréquent | | très fréquent | | peu fréquent | |
| Tendance à la décarbonatation | non | | oui si calc. dolomitique | | non | | non | |
| Niveau hydrique | X/MX | | MX | | M | | X/MX | |
| COMPLEMENTAIRES | | | MX/M | | X/MX | | XX/X | |
| | | | | | MX | | X/MX | |

3. VERSANT A CORNICHE EN UBAC (Combovin)

CONTEXTE MONTAGNARD (Altitude de 800 à 1700 m)



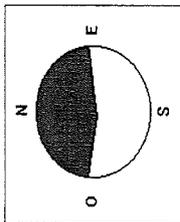
| | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| CARACTERES | Pente générale | inférieure à 70 % | supérieure ou égale à 70 % | | Toutes pentes |
| | situation topographique | bas de versant | sous la barre ou ravin abrupt | haut ou mi-versant | bas de versant ou situation convexe sur le versant |
| | ou position dans le versant | | | | |
| | Matériau parental | colluvions | Eboulis de calcaire marneux dur | | Altérite de Calcaire dur ou marne |
| DIAGNOSTIQUES | Epaisseur moyenne prospectable | moyenne à assez forte 30cm à 60cm | faible à moyenne 10 à 30cm | faible à assez forte 20 à 50cm | faible 10 à 20cm |

| | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| TYPE | | colluvions de pente moyenne | Eboulis actif de pente forte | Eboulis stable de pente forte | Altérite de calcaire ou marne en mi ou bas de versant |
| GEOPEDOLOGIQUE | Nom | | | | |
| | Code | U1 | U2 | U3 | U4 |

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---|-----|----------------|--------------|
| FACTEURS DE VARIATION | | % de pente et topographie concave/convexe ← ALTITUDE → | | | |
| FREQUENCE RELATIVE | | peu fréquent | | assez fréquent | peu fréquent |
| ELEMENTS | Tendance à la décarbonatation | non | non | non | non |
| COMPLEMENTAIRES | Niveau hydrique | M | X | MX/M | MX |

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DANS LA FORET DOMANIALE DES GORGES DU SASSE

4. VERSANTS OU CROUPES MARNO-CALCAIRE EN UBAC
 CONTEXTE MONTAGNARD (Altitude de 800 à 1700 m)



| CARACTERES | Pente générale situation topographique ou position dans le versant | inférieure ou égale à 30% | | inférieure ou égale à 60% | | supérieure à 60 % | |
|---------------|--|--|---|---|---|------------------------------|--|
| | | sommet ou replat | replat sur versant | convexe | succession de petits vallons : régulier ou concave | convexe | versants abrupts situation régulier ou concave |
| DIAGNOSTIQUES | Matériau parental | altérité de calcaire dolomitique ou de marne | colluvion sur marne ou calcaire marneux | altérité de marne ou de calcaire marneux (ou colluvion mince) | colluvion sur marne ou calcaire marneux | altérité de calcaire marneux | colluvion sur calcaire marneux |
| | Epaisseur moyenne prospectable | moyenne à forte 30 à 50 cm | moyenne à forte 30 à 50 cm | moyenne à forte 30 à 50cm | moyenne à très forte 30 à > 100cm | faible 10 à 20cm | moyenne à assez forte 20 à 50cm |
| | | | | | | | |

| TYPE | Nom | U5 | U6 | U7 | U8 | U9 | U10 |
|-----------------|--|---|---|--|----------------------------------|--------------------------|-----|
| GEOPEDO-LOGIQUE | altérité de marne ou calcaire dolomit. sur replats ou sommet | colluvion sur marne ou calcaire marneux de replat | altérité (ou colluvion mince) de pente moyenne en situation convexe | colluvion épaisse de pente moyen. en sit. concave ou régulière | roche affleurante en pente forte | colluvion de pente forte | |
| | | | | | | | |

| FACTEUR DE VARIATION | % de pente | |
|----------------------|---|----------------|
| | concave/ convexe | ALTITUDE |
| FREQUENCE RELATIVE | peu fréquent | assez fréquent |
| ELEMENTS | oui totale sur alt. de calcaire dolomitique, oui en surface sur alt. de calcaire marneux, très faible sur colluvions, non sur marne | |
| COMPLEMENTAIRES | M | M/MH |
| | M/MH | MX |
| | | MX/M |



Direction Régionale de Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Actiplus
Z.I. St-Joseph
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX
Tél. et Fax : 92 72 17 39

PROPOSITION DE STRUCTURATION ECOLOGIQUE

Forêt domaniale des Gorges du Verdon (04)

Le présent travail est basé sur un petit nombre d'observations plus ou moins formalisées. Toutes les stations n'ont pas été rencontrées. Le but est surtout d'apporter un éclairage différent de l'approche floristique traditionnelle, en identifiant les facteurs écologiques structurants et en évaluant leur impact respectif. Les éléments que nous livrons ici doivent être confrontés à la connaissance du terrain qu'ont les forestiers locaux.

Jean LADIER
avec la collaboration de Laurent SEYTRE
Décembre 1995

I - PRESENTATION

La forêt domaniale des Gorges du Verdon est située à la limite sud de la zone d'étude, aux environs de Castellane, entre le lac de Ste-Croix et le lac de Castillon.

1.1 - Contexte climatique

D'après les données météorologiques du poste de Castellane (période 1951-80), les précipitations annuelles sont de 950 mm en moyenne, dont 190 en été (Juin + Juillet + Août). Il y a cinq mois froids (température moyenne < 7°C) et aucun mois sec au sens de Gaussen (précipitations < 2 x température moyenne) malgré le creux estival des précipitations.

Dans ce contexte, l'orientation générale Est-Ouest des formes du relief, et l'altitude sur les versants, qui varie de 800 m à 1600 m, induisent des différences méso-climatiques importantes :

- l'opposition entre adret et ubac est très marquée
- la base des versants se trouve souvent dans l'étage supraméditerranéen, et la partie supérieure dans l'étage montagnard.

1.2 - Contexte géologique

La forêt domaniale des Gorges du Verdon se trouve dans l'ensemble lithologique et structural de l'arc de Castellane, dont elle est très représentative.

La série stratigraphique est peu épaisse, avec deux caractères majeurs :

- des étages du jurassique inférieur et moyen peu développés, et un niveau de "terres noires" mince,
- un niveau Portlandien puissant, avec passage progressif vers le sud du faciès tithonique ou faciès provençal subrécifal, plus clair, plus pur et plus dur.

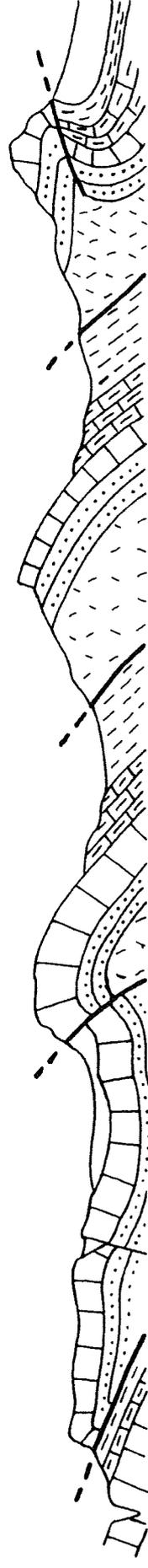
Cet ensemble présente une série régulière de plis d'axe Est-Ouest (puis Sud-Est - Nord-Ouest au nord d'une ligne Castellane-Moustiers), qui correspondent aux dépressions et aux crêtes principales. Dans les dépressions synclinales affleurent les niveaux marno-calcaires du crétacé, avec localement des dépôts oligocènes. Sur les anticlinaux, les étages postérieurs au calcaire compact portlandien ont été érodés. Par ailleurs, ces plis sont déversés vers le Sud, ce qui se traduit par un chevauchement des anticlinaux sur les synclinaux.

Structuration écologique de la F.D. des gorges du Verdon

SCHEMA TECTONIQUE DE L'ARC DE CASTELLANE

SW

NE



Tertiaire

marno-calcaire Valanginien

calcaire marneux Berriasien

calcaire du Jurassique supérieur

Jurassique inférieur et moyen

Trias

II - STRUCTURATION GEOMORPHOLOGIQUE

La forêt domaniale des Gorges du Verdon est éclatée en une dizaine de secteurs. Tous n'ont pas été étudiés ; ce travail prend en compte les secteurs suivants :

- 1 - Barbin - St Maurin
- 2 - Rougon
- 3 - Rouret - Les Aubaniers
- 4 - Brayal
- 5 - Robion (Sud) - Robion (Nord)
- 6 - Les Blaches (Sud) - Les Blaches (Nord)
- 7 - Destourbes
- 8 - La Garde

Les noms soulignés sont ceux des secteurs que j'ai parcourus. Pour les autres, je me suis basé sur les indications que m'a fournies Laurent SEYTRE.

Ces secteurs sont des versants ou des plateaux que l'on peut facilement situer sur le schéma tectonique précédent et regrouper en trois cas de figure :

- Les Aubaniers, Robion (Nord), les Blaches (Nord) et Destourbes sont des ubacs sur calcaire compact portlandien et calcaire marneux néocomien en pendage conforme. Ils correspondent à des flancs normaux d'anticlinaux.

- Barbin et Rougon sont des plateaux sur calcaire compact portlandien. Ils correspondent à des flancs normaux d'anticlinaux couchés.

- St Maurin, Rouret, Robion (Sud) et La Garde sont des adrets à corniche calcaire. Ils correspondent aux fronts des écailles chevauchantes.

- Seul Brayal représente un cas particulier, d'ubac à corniche.

2.1 - Les plateaux

Les plateaux constituent un cas de figure original et marginal dans la "zone du Pin noir", et marquent la transition avec le plan de Canjuers au Sud. Leur altitude est de 1200 m.

Ces plans subhorizontaux présentent un **modelé karstique** résultant de la dissolution du calcaire et caractérisé par des lapiez, dolines, avens et vallons secs.

Sur **calcaire compact**, les fentes de dissolution, dolines et vallons sont occupés par un matériau hérité : la **terra rossa**. La terra rossa est le résidu de la dissolution du calcaire, qui a été rubéfié pendant l'ère tertiaire sous climat chaud et humide. Ce matériau est brun-rouge, décarbonaté, et de texture limono-argileuse ou argilo-limoneuse.

Sur **calcaire dolomitique** (plateau de Barbin), le modelé karstique ne s'exprime pas aussi nettement, et la terra rossa est absente.

La structuration géomorphologique de ces plateaux intègre la topographie locale et les caractéristiques physiques du substrat.

On doit distinguer en premier lieu le type de roche :

* **Calcaire compact** : le substrat est composé de terra rossa et d'éléments grossiers en proportion variable.

* **Calcaire dolomitique** : la topographie est régulière et le substrat semble assez homogène : sol sableux fin issu de l'altération sur place de la roche, d'épaisseur moyenne, carbonaté, avec cailloux et pierres de calcaire dolomitique, cariés et plus ou moins friables. Ce matériau est le seul qui soit favorable au Hêtre (sur le plateau de Barbin).

On distingue ensuite les compartiments du modelé karstique sur calcaire compact :

- **plateau lapiazé** avec blocs affleurants de calcaire blanc, montrant des fentes de dissolution remplies de terra rossa.

- **dépressions ouvertes** : au fond des petits vallons creusés de quelques mètres dans le plateau, on trouve des substrats beaucoup plus riches en terre fine, liés à la topographie favorable.

- **pente en gradins** : sur les pentes courtes de ces vallons, les bancs de calcaire entaillés déterminent des marches. Sur chacune de ces marches l'épaisseur de terra rossa superposée à la dalle est moyenne à faible.

- **doline** : au fond de ces dépressions fermées, à bords escarpés, s'est accumulée une épaisseur importante de terra rossa, sans aucun élément grossier.

La taille et la forme des pins sylvestres et pins noirs sur le plateau de Barbin confirment que ces types géomorphologiques ont des potentialités forestières différentes.

2.2 - Les versants

2.2.1 - Les substrats

Les niveaux géologiques peuvent être affleurants ou recouverts par des formations allochtones de versant.

* **Les roches affleurantes et les altérites**

On a distingué plusieurs situations en fonction du type d'altération de la roche, des formes topographiques correspondantes et de la réponse de la végétation.

- **calcaire dur** : les roches dures, calcaire compact et calcaire marneux forment des substrats rocheux plus ou moins fissurés.

- **marne et marno-calcaire** : les niveaux plus tendres, s'altèrent dans leur masse et engendrent un volume de terre fine important. Ce matériau peut être constamment rajeuni par l'érosion ; il correspond alors à des pentes irrégulières plus ou moins raviniées, sur lesquelles la végétation est discontinue. S'il est stabilisé, un sol peut se former.

- **calcaire dolomitique** : ce cas est marginal mais il constitue un substrat plus favorable que les autres altérites.

* Les formations de versant

Les éboulis, engendrés par le calcaire compact portlandien, nappent la partie supérieure de certains versants. Ce sont des substrats très défavorables au départ car instables et composés de beaucoup d'éléments grossiers, de vide, et de peu de terre fine. Mais ils sont beaucoup améliorés lors de leur fixation par la végétation.

Les grèzes sont des éboulis lités de pente moyenne, formés par gélifraction pendant les périodes froides du quaternaire. Elles ont une épaisseur variable, souvent métrique, une couleur beige clair, et sont compactes. Elles présentent par endroits des lits cimentés par précipitation calcaire (brèche de pente). Les grèzes sont presque toujours remaniées en surface ou couvertes par une colluvion.

Les colluvions récentes, qu'elles soient issues des roches ou des grèzes qu'elles peuvent recouvrir, constituent les meilleurs substrats. On les trouve surtout sur les pentes moyennes et dans les concavités.

2.2.2. - Influence du type de versant ...

* ... sur la répartition des substrats

Le fonctionnement d'un **versant à corniche** est plus orienté par la présence de cette corniche de calcaire compact que par le niveaux stratigraphiques sur lesquels il repose. En effet, la plus grande partie du versant est nappée d'éboulis récents ou de grèzes engendrées par la corniche. La roche sous-jacente n'a alors aucune influence sur le substrat. Les stations non couvertes par ces formations de pentes sont situées sur des reliefs secondaires ou sont trop éloignées de la corniche, comme certains bas de pente marneux.

Les **versants à pendage conforme** sont moins alimentés en matériaux et les roches affleurantes sont plus fréquentes. Elles constituent même la règle sur certains secteurs comme l'ubac des Blaches. Pour autant, les formations de versants ne sont pas rares. Moins épaisses que celles qui couvrent les versants à corniche, elles ont pour l'essentiel été engendrées par le calcaire compact qui affleure dans la partie supérieure, et leur conservation a été favorisée par la position d'ubac de ces versants à pendage conforme.

* ... sur les caractéristiques des substrats

Le pendage relatif a une influence sur les substrats dans le cas des roches affleurantes.

Les calcaires durs affleurants sont particulièrement défavorables en pendage conforme, puisqu'ils forment des dalles rocheuses peu fissurées.

Sur marnes, le pendage n'a aucune incidence. Par contre, les marno-calcaires, qui s'apparentent aux marnes en pendage contraire, semblent constituer des substrats plus favorables en pendage conforme.

En effet, ils sont moins sensibles à l'érosion, tout en s'altérant facilement.

2.2.3 - Influence de la topographie locale

La topographie locale est souvent liée à l'épaisseur des matériaux allochtones qui est plus importante dans les concavités.

Elle a aussi une influence directe sur l'économie de l'eau et même sur la pédogénèse, puisqu'il existe dans le secteur de Robion en adret, un replat décarbonaté.

Ces deux raisons ont conduit à distinguer sur les colluvions et grèzes les pentes planes ou convexes, les concavités longitudinales et les replats.

2.2.4 - Influence du mésoclimat

L'opposition entre adret et ubac est flagrante, indépendamment du type de versant. C'est à l'évidence le facteur écologique principal.

La limite entre les étages bioclimatiques supraméditerranéen et montagnard n'a pu être précisée faute de bioindicateurs simples et fiables. On peut la situer approximativement à 1000 m en ubac et à 1250 m en adret.

2.2.5 - Synthèse

En fonction des critères géomorphologiques et climatiques, et de la réponse globale de la végétation, la hiérarchie des facteurs écologiques qui semble la plus pertinente est la suivante :

- 1 - exposition générale du versant (et type de versant)
- 2 - qualité du substrat
- 3 - topographie locale

L'influence de l'altitude est importante mais n'a pu être évaluée ; c'est pourquoi elle apparaît dans les tableaux comme un facteur de variation.

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DES VERSANTS D'ADRET

versants à corniche : 1-St Maurin, 3-Rouret, 5-Robion(sud), 6-Les Blaches(sud), 8-La Garde
+ 1-adret de Barbin, 2-adret de Rougon

| | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------|
| <i>CRITERES</i> | substrat | calcaire compact ou calcaire marneux affleurant | altérite de marne ou marno-calcaire | colluvion mince sur marme ou marmo-calcaire | altérite de calcaire dolomitique | éboulis récent | colluvion épaisse ou grèze | |
| | topographie | pente accidentée, vires rocheuses | pente érodée | pente | pente moyenne, croupe | pente forte | pente | concavité sur pente |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| <i>TYPE GEPEOLOGIQUE</i> | VA1 | VA2 | VA3 | VA4 | VA5 | VA6 | VA7 | VA8 |
| | calcaire affleurant | marne affleurante | marne non affleurante | calcaire dolomitique affleurant | éboulis | versant colluvionné | concavité colluvionnée | replat colluvionné |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|---|-----------------------|
| <i>FACTEURS DE VARIATION</i> | altitude | | | | | | | | |
| | | pente | | | | brèche de pente | | | |
| <i>ELEMENTS</i> | sol | rendosol humifère ? | régosol badlands | rendosol | rendosol dolomiteux | peyrosol | colluviosol calcaire | colluviosol calcaire | |
| | | lapiaz affleurant plus ou moins développé | matériau brut | | sol sableux peu profond | sol très caillouteux, aéré, humifère | | | sol épais décarbonaté |
| <i>COMPLEMENTAIRES</i> | bilan hydrique | XX | XX | X | X | X | MX | M | MH |
| | peuplement actuel | matorral à genévrier de Phénicie, buxaie | lande boisée à genêt cendré | pin noir et pin sylvestre médiocres | pin sylvestre médiocre | pin noir médiocre, buxaie ouverte | pin noir assez beau ou pin sylvestre médiocre | pin noir beau, pin sylvestre assez beau | pin sylvestre beau |
| <i>SECTEURS CONCERNES</i> | 1, 2, 3, 6 | 3, 5, 6, 8 | 1, 3, 5, 8 | 1, 5 | 5 | 1, 5, 8 | 5, 8 | 1, 5 | |

STRUCTURATION ECOLOGIQUE DES PLATEAUX

plateaux karstiques : 1-Barbin, 2-Rougon

| | | | | | |
|-----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>CRITERES</i> | substrat | terra rossa sur calcaire compact | | | altérité de calcaire dolomitique |
| | <i>DIAGNOSTIQUES</i> | topographie | plateau rocheux | depression ouverte, petit vallon | fond de depression fermée |

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|
| <i>TYPE GEOPEDOLOGIQUE</i> | VP1 plateau lapiazé | VP2 pente en gradins | VP3 depression ouverte | VP4 doline | VP5 calcaire dolomitique |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|

| | | | | | |
|------------------------------|--|--|---|------------------------|----------------------|
| <i>FACTEURS DE VARIATION</i> | affleurement rocheux | épaisseur de terra rossa | | | topographie locale |
| | fersialsol calcique | | | | calcosol dolomitique |
| <i>ELEMENTS</i> | limono-argileux ou argilo-limoneux | | | | sableux fin |
| | lapiaz affleurant, sol en fentes | bancs rocheux affleurants | | aucun élément grossier | épaisseur moyenne |
| <i>bilan hydrique</i> | X | MX | M | MH | M |
| <i>peuplement actuel</i> | pins chétifs, chêne pubescent chétif et buis | pin sylvestre médiocre, pin noir moyen | pins assez beaux, chêne pubescent moyen | beaux pins sylvestres | pins + hêtres |
| <i>SECTEURS CONCERNES</i> | 1, 2 | 1, 2 | 1, 2 | 1 | 1 |



Direction Régionale de Provence Alpes Côte d'Azur
Cellule Régionale d'Appui Technique
Z.I. St-Joseph
Immeuble Actiplus
B.P. 612
04106 MANOSQUE CEDEX
Tél. et Fax : 92 72 17 39

PROPOSITION DE STRUCTURATION ECOLOGIQUE

Les forêts du massif de Chamate - Allons (04)

Le présent travail est basé sur un petit nombre d'observations plus ou moins formalisées. Toutes les stations n'ont pas été rencontrées. Le but est surtout d'apporter un éclairage différent de l'approche floristique traditionnelle, en identifiant les facteurs écologiques structurants et en évaluant leur impact respectif. Les éléments que nous livrons ici doivent être confrontés à la connaissance du terrain qu'ont les forestiers locaux.

Daniel NOUALS
Didier BONNASSIEUX
Jean LADIER
Décembre 1995

I - PRESENTATION

Délimitation et présentation de la zone étudiée

Le massif forestier étudié peut être grossièrement circonscrit à l'intérieur du trait plein figurant sur la carte jointe.

Cette enveloppe délimite un ensemble de crête d'orientation NNO - SSE, dont les principales sont la Crête des Serres et de Chamatte à l'Ouest, et la crête des Traverses à l'Est.

Le point culminant de la zone est le pic de Chamatte (1879 m), mais la forêt ne s'étend que jusqu'à environ 1650 m.

Contexte climatique

Le climat est de type montagnard méditerranéen, c'est-à-dire que les précipitations montrent un creux estival net, et un maximum d'automne, mais que ces caractéristiques méditerranéennes sont atténuées par des valeurs absolues assez fortes (pluie totale 900 mm, pluies estivales 200 mm, à St-André-les-Alpes, période 1951-1980), qui marquent l'influence montagnarde. Celle-ci est d'autant plus nette lorsqu'on considère les températures (6 à 7 mois froids selon carte climatique CNRS).

Les valeurs des précipitations sont bien sûr à moduler avec l'altitude, et les précipitations tombant réellement sur les massifs forestiers, sont supérieures à celles relevées à St-André.

Ces valeurs ne sont donc pas a priori défavorables à la végétation forestière, mais elles masquent une grande variabilité interannuelle, qui constitue le véritable facteur limitant.

Contexte géologique

La structure géologique est relativement simple puisque les massifs montagneux sont alignés selon une direction (NNE → SSE) correspondant à l'allongement de synclinaux.

Au Nord-Est de la zone, les calcaires du crétacé supérieur (notamment Taronien) sont prédominants. Les reliefs sont déterminés par une série de plis synclinaux et anticlinaux plus ou moins faillés.

Au Sud-Ouest, ce sont les roches du crétacé inférieur, à dominance marneuse qui constituent les substrats. On peut observer ainsi, depuis le lac de Castillon jusqu'à la crête de Chamatte, la succession normale des étages du crétacé, les niveaux les plus durs constituant les crêtes (Berriasien et Barremien pour les petits sommets secondaires, Turonien pour la crête principale), les faciès les plus tendres (Valanginien, Gargasien) affleurant dans les dépressions.

Ces deux compartiments géologiques déterminent des paysages bien différents, qui nous ont conduit à diviser la zone en deux secteurs géomorphologiques, délimités par la ligne de crête principale (traits pointillés sur la carte).

Secteurs géomorphologiques

1 - Secteur sud

Roches du crétacé inférieur, à dominante marneuse, et pendage uniforme de direction Nord-Est.

Paysage : quelques versants Nord-Est, à pente faible et pendage conforme, mais prédominance des expositions à composante Sud, à pente forte et pendage inverse;

Les adrets des crêtes principales (Chamatte) montrent souvent des épendages de matériaux allochtones périglaciaires pouvant être épais.

2 - Secteur nord

Roches du crétacé supérieur, calcaire argileux principalement, mais aussi localement, marnes et calcaires durs.

Paysage : succession de crêtes principales ou secondaires, déterminant les versants à pentes fortes, exposées surtout à l'Est ou à l'Ouest. Le pendage est variable.

Deux exceptions à signaler :

- les versants à pente faible, exposés au Nord-Est, en pendage conforme
- une zone de collines marneuses (les Champons, le Bruc) à pente faible et relief mou.

Les observations de terrain

Elles ont été réalisées indifféremment en forêts domaniales, communales ou privées. Toutefois, pour des raisons pratiques, l'échantillonnage a été plus dense en forêts domaniales de Chamatte et d'Allons.

II - LES FACTEURS DU MILIEU STRUCTURANTS

Parmi tous les descripteurs du milieu naturel observés, il en est certain qui, de façon à peu près constante, ont une influence prépondérante sur la répartition des matériaux, et les potentialités forestières dans la zone des Alpes sèches. De la combinaison entre ces quelques facteurs, ou entre certaines de leurs modalités, vont découler tous les caractères que l'on utilise classiquement pour décrire les stations forestières, et notamment les caractères des sols et de la végétation. Pour établir la structuration écologique du massif de Chamatte-Allons, nous n'avons utilisé que ces quelques facteurs prépondérants. Ils sont en petit nombre, simples à observer, mais leurs combinaisons dans l'espace et dans le temps produisent des phénomènes (et donc souvent des matériaux) complexes.

Les facteurs structurants, dans l'ordre de leur importance, sont les suivants :

- 1 - Les facteurs climatiques comprennent :
- 1.1 - L'exposition (ubacs ou expositions à composante nord, et adrets, autres expositions)
- 1.2 - L'altitude, gradient qui n'a pu être pris en compte du fait de la méthode utilisée (absence d'indicateur biologique).
- 2 - Les facteurs édaphiques dont :
- 2.1 - Les roches, classées en quatre modalités : les marnes, les calcaires marneux, les calcaires durs, les matériaux allochtones meubles
- 2.2 - L'épaisseur estimée des matériaux prospectable par les racines.
- 3 - Les facteurs topographiques :
- 3.1 - La pente, principal facteur topographique car primordial dans la mise en place des matériaux et l'économie de l'eau
- 3.2 - Les formes du versant, tout d'abord à échelle moyenne (versants réguliers, ou au contraire très incisé par l'érosion), puis à grande échelle (topographie locale convexe ou concave).

III - DEFINITION DES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES

La typologie proposée dans les tableaux qui suivent a été bâtie sur les grands facteurs du milieu énumérés ci-dessus, selon une approche par **étapes successives emboîtées**.

Nous avons tout d'abord décrit le contexte général, climatique et géologique, dans lequel est située la zone étudiée (première étape).

Nous avons ainsi vu que la zone pouvait être divisée en deux secteurs géomorphologiques (deuxième étape).

A l'intérieur de chacun de ces secteurs, un même facteur se révèle primordial pour la végétation, mais aussi parfois pour la nature et l'évolution des matériaux : le secteur d'exposition.

On peut ainsi compartimenter les milieux de la zone étudiée en quatre groupes de stations de la façon suivante (troisième étape) :

| | | |
|--------|-------------|--------------|
| | Secteur Sud | Secteur Nord |
| Ubacs | groupe I | groupe III |
| Adrets | groupe II | groupe IV |

Pour chaque groupe, le contexte mésoclimatique et lithologique est ainsi bien précisé.

Un nombre limité d'unités géomorphologiques peut alors être mis en évidence à l'intérieur de chacun des groupes (quatrième étape).

Ces unités sont les suivantes :

❶ Secteur sud, ubacs :

Une unité : les versants nord-est de pente moyenne à pendage conforme.

❷ Secteur sud, adrets :

Trois unités : les calcaires et dépôts allochtones de haut de versant
les marnes et dépôts allochtones de mi et bas de versant
les cones de déjection de bas de versant.

❸ Secteur nord, ubacs :

Trois unités : les versants nord-est, à pente faible et pendage conforme
les collines marneuses à relief mou
les autres versants.

❹ Secteur nord, adrets :

les collines marneuses à relief mou
les pentes fortes
les pentes moyennes et replats.

A l'intérieur de chacune de ces unités, il est alors assez facile d'identifier un nombre limité de types géopédologiques (de un à trois), en fonction des potentialités forestières estimées, et distinguées sur les critères énumérés au chapitre II (dernière étape).

Les quatre tableaux qui suivent offrent une présentation synthétique de ce travail.

Remarque importante

Nous n'avons pas inclus l'altitude comme variable discriminante dans notre typologie, faute de seuils pertinents, bien qu'elle soit un facteur de variation important.

Nous ne pouvons que proposer, mais de façon très intuitive, de subdiviser chacun des secteurs d'exposition en deux grandes classes d'altitude.

- Exposition Est, Sud, Ouest :

- Au dessous de 1200 m : étage supraméditerranéen
- Au dessus de 1200 m : étage montagnard (xérophile).

- Exposition Nord-Est, Nord, Nord-Ouest :

- Au dessous de 1400 m : étage montagnard correspondant à peu près à la plage de croissance normale du hêtre
- Au dessus de 1400 m : le froid interviendrait comme facteur limitant dans la croissance du hêtre.

LES TYPES GEOPEDOLOGIQUES DU MASSIF DE CHAMATTE-ALLONS

I - Secteur SUD : les versants Nord-Est

| CARACTERES | Type de versant | Exposition générale Nord-Est, pente générale faible à moyenne, pendage conforme. | | |
|---------------|--|---|---|---|
| | Forme topographique | Haut de pente, croupe pente régulière | Vallons ouverts en V | Dépressions à fond plat |
| DIAGNOSTIQUES | Substrat géologique | Alternances calcaires marnes à calcaires dominants | | |
| | Nature et épaisseur du matériau de surface | Calcaire dur Altérite brun-rouge mince, ou dans diaclases | Altérite grise ou jaune peu à moyennement épaisse | Roche affleurante ou altérite mince |
| | | | | Colluvion caillouteuse meuble |

| TYPES GEOPEDO- LOGIQUES | Code | S1 | S2 | S3 | S4 |
|-------------------------------|------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | Nom | Calcaire dur affleurant | Pentes calcaro-marneuse | Vallons calcaro-marneux érodés | Dépressions colluvionnées |

| FACTEURS DE VARIATION | Substrat | Fracturation | Epaisseur d'altérite | Présence ou non d'altérite | Epaisseur de la colluvion |
|-----------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Climat | Altitude, expositions secondaires | | | |
| ELEMENTS | Tendance à la décarbonatation | oui | non | non | non |
| COMPLEMEN- TAIRES | Bilan hydrique | X | X | XX | MX |
| | Etage bioclimatique | Supraméditerranéen frais à montagnard inférieur | | | |

LES TYPES GEOPEDOLOGIQUES DU MASSIF DE CHAMATTE-ALLONS

II - Secteur SUD : les adrets

| CARACTERES | | Exposition générale Ouest, Sud, Est, pendage inverse pente générale forte dans la partie supérieure. | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| Type de versant | Hauts de versant | Haut et mi-versant | mi et bas de versant | | |
| Position sur le versant | Hauts de versant | Haut et mi-versant | mi et bas de versant | | |
| Forme topographique | pente très forte | bosselé ou régulier avec ravines parallèles | globalement concave, avec ravines convergentes | | |
| Substrat géologique | Calcaire argileux ou calcaire dur en petits bancs | Grèzes Colluvions | Marnes | | |
| Nature et épaisseur du matériau de surface | Altérite pierreuse mince, ou absente | Altérite pierreuse plus ou moins épaisse | Marne affleurante | Voile colluvial ou Altérite marneuse mince | |
| | | | Colluvion caillouteuse épaisse | Colluvion épaisse très caillouteuse dès la surface et meuble sur cône torrentiel | |
| | | | | Horizon de surface peu caillouteux sur cône torrentiel | |
| | | | | Matériau allochtone épais | |
| | | | | Plan incliné à pente faible (glacis) | |
| | | | | Cônes de déjection | |
| | | | | bas de versant | |

| TYPES GEOPEDOLOGIQUES | Code | S5 | S6 | S7 | M1 | M2 | S8 | S9 | S10 |
|-----------------------|------|--------------------------------------|---|--------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Nom | | Calcaire affleurant de haut de pente | Altérite de calcaire de mi-versant et replats | Colluvions épaisses de versant | Marne affleurante | Marne non affleurante | Glacis périglaciaire remanié | Cône de déjection jeune | Cône de déjection évolué |

| FACTEURS DE VARIATION | Substrat | Fracturation | Epaisseur d'altérite | Pente, proportion d'éléments fins | Epaisseur de matériau prospectable | Epaisseur de matériau remanié | Proportion d'éléments fins | Epaisseur de l'horizon de surface |
|-------------------------------|----------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | Climat | Altitude, expositions secondaires | | | | | | |
| Tendance à la décarbonatation | non | | non | non | non | non | non | oui |
| Bilan hydrique | XX | | X | MX | XX | X | MX | M |
| Etage bioclimatique | | | | | | | | |
| | | | | Altitude < 1200m : supraméditerranéen | Altitude > 1200m : montagnard sec | | | |

LES TYPES GEOPEDOLOGIQUES DU MASSIF DE CHAMATTE-ALLONS

III - Secteur NORD : les ubacs

| CARACTERES | Type de versant | Exposition générale Nord-Est, | | Tous versants | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | pente faible, pendage conforme | | Pentes fortes. | | |
| Forme topographique | Pente moyenne | Pente faible en gradins ou bosselée | | Ruptures de pente | | |
| Substrat géologique | Calcaire siliceux | Alternances argile jaune épaisse/calcaire siliceux | | Calcaires argileux en petits bancs | | |
| Nature du matériau de surface | Altérite ou colluvion limoneuse à chailles | Altérite épaisse à blocs calcaires | | Altérite mince grise ou jaune à blocs anguleux | | |
| | | Pente assez régulière, peu incisée | | Collines à relief mou | | |
| | | Colluvions épaisses ou matériau glissé ou grèzes | | Marnes | | |
| | | Colluvion caillouteuse épaisse | | Altérite ou colluvion marneuse | | |

| TYPES GEOPEDELOGIQUES | Code | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 | N6 | M3 |
|-----------------------|------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | Nom | Limons à chailles sur calcaire | Argile à blocs sur pentes faibles | Colluvions épaisses | Calcaire argileux bien altéré | Calcaire argileux affleurant | Calcaire dur peu altéré | Altérite ou colluvion marneuse |

| FACTEURS DE VARIATION | Substrat | Epaisseur d'altérite | | Matériau parental | Pente, topo convexe/concave, épaisseur des interflits marneux. | Position sur le versant | Structuration, Epaisseur de matériau prospectable |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|-------------------------|---|
| | | Topographie convexe/concave | | | | | |
| ELEMENTS COMPLEMEN-TAIRES | Tendance à la décarbonatation | Altitude | | MX à M | X à MX | X à XX | non |
| | | Bilan hydrique | | | | | |
| Etage bioclimatique | | Altitude < 1400 m : Montagnard moyen | | Altitude > 1400 m : Montagnard supérieur | | | |
| | | oui (parfois acidiflue) | | non | variable | oui | non |
| | | M à MH | | MX à M | X à MX | X à XX | X à M |

LES TYPES GEOPEDOLOGIQUES DU MASSIF DE CHAMATTE-ALLONS

IV - Secteur NORD : les adrets (expositions Sud, Est, Ouest)

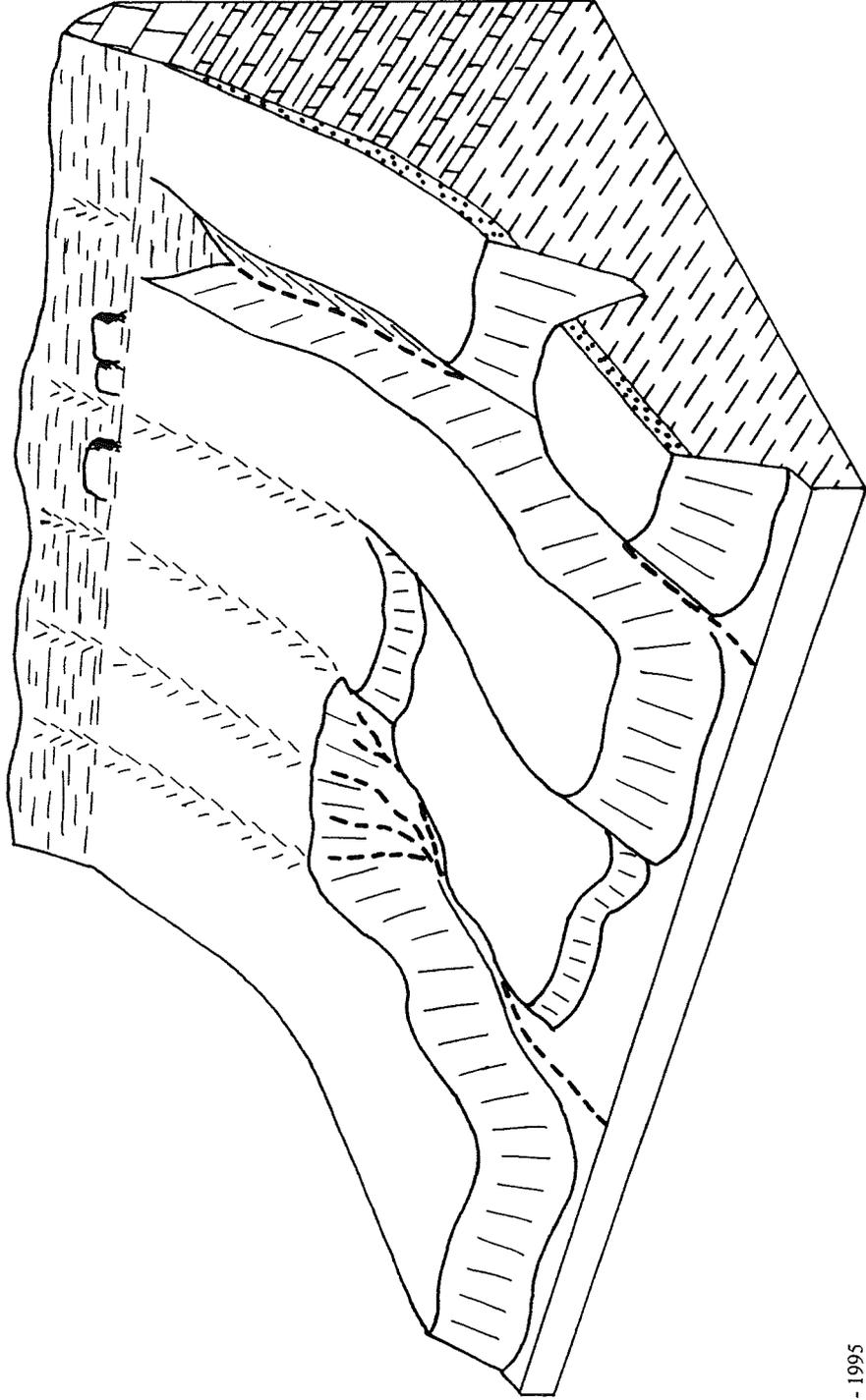
| CARACTERES | Forme topographique | Collines à relief mou | Pentes fortes (expositions Est et Ouest dominantes) | | | Pentes moyennes | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | | Calcaire argileux en petits bancs | Calcaires en petits bancs ou éboulis jeune | Matériaux alloctones stabilisés (éboulis, grèze, matériau glissé) | Calcaires en à petits bancs à interlits marneux | Replats | Matériaux alloctones stabilisés (colluvion, grèze, matériau glissé) |
| DIAGNOSTIQUES | Substrat géologique | Marnes | | | | | | |
| | Nature du matériau de surface | Aucun | Altérite ou colluvion marneuse | Altérite mince à blocailles | Affleurements calcaire très fragmentés ou éboulis vifs | Colluvion plus ou moins caillouteuse à terre fine brune | Altérite à blocailles plus ou moins épaisse | Colluvion épaisse |

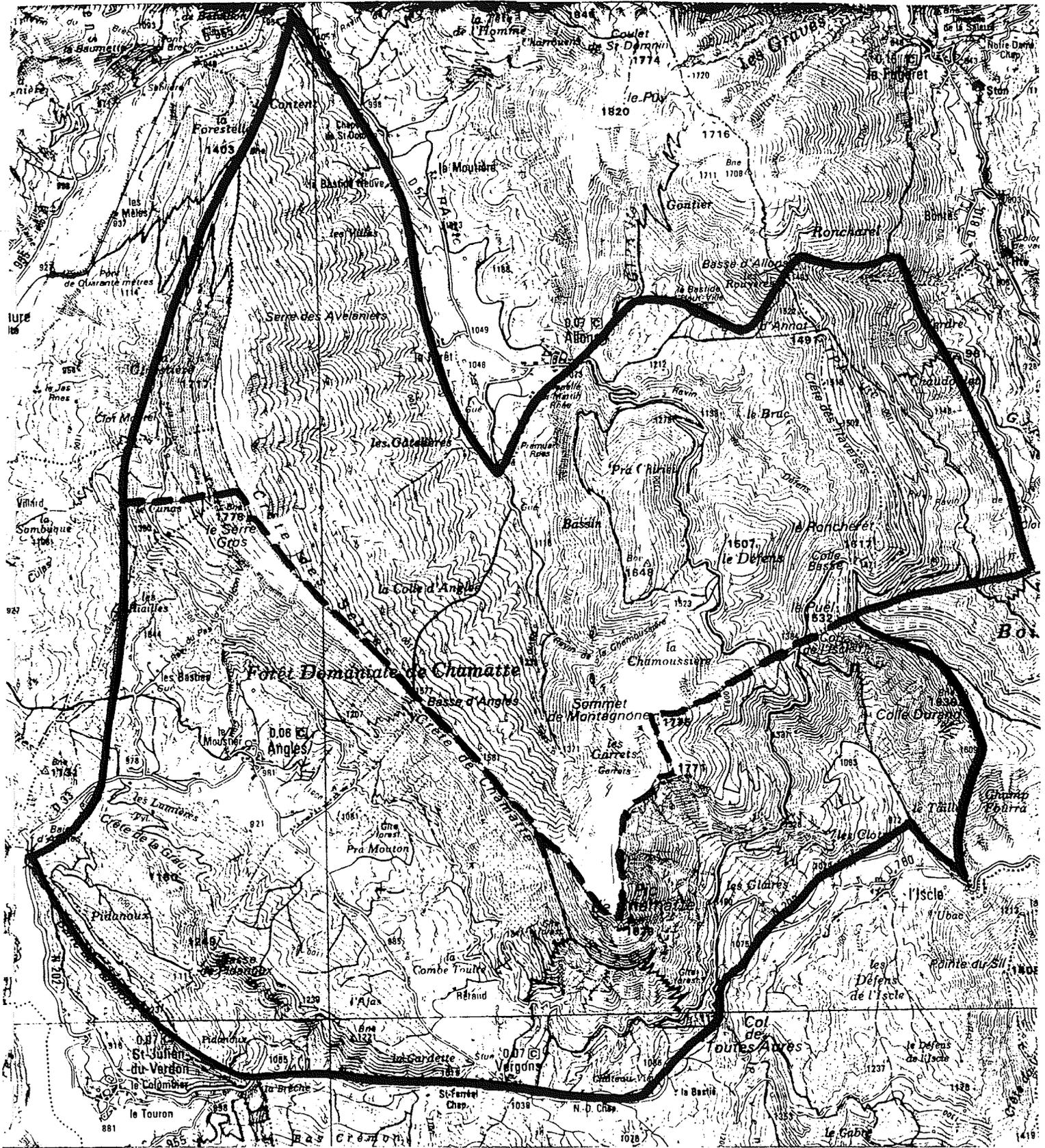
| TYPES GEOPEDOLOGIQUES | Code | M1 | M2 | N7 | N8 | N9 | N10 | N11 |
|-----------------------|------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | Nom | Marnes affleurantes | Marnes non affleurantes | Calcaire altéré sur pentes fortes | Pierriers de pentes fortes | Colluvions de pentes fortes | Calcaire altéré sur pentes faibles | Colluvions sur pentes faibles |

| FACTEURS DE VARIATION | Substrat | Pente | Epaisseur de matériau prospectable | Pendage, présence et épaisseur d'interlits marneux | Epaisseur de matériau remanié | Epaisseur d'altérite topographique convexe/concave | Charge en cailloux |
|-----------------------|-------------------------------|---|------------------------------------|--|-------------------------------|--|--------------------|
| | Altitude | | | | | | |
| ELEMENTS | Tendance à la décarbonatation | non | non | non | non | non | variable |
| COMPLEMENTS | Bilan hydrique | XX | X à MX | X | XX | MX | M à MH |
| TAIRES | Etage bioclimatique | Altitude < 1200 m : Supraméditerranéen Altitude > 1200 m : Montagnard sec | | | | | |

MASSIF DE CHAMATTE - ALLONS

Adret de Chamatte : modèle de paysage





LE MASSIF DE CHAMATTE - ALLONS

(IGN - 1/50 000ème)



Limite de la zone étudiée



Limite des secteurs géomorphologiques



Office National des Forêts

