

**GUIDE POUR L'OBSERVATION SUR LE TERRAIN
DES RELATIONS "SUBSTRAT-CLIMAT-VEGETATION"
ET DES PRINCIPAUX TYPES DE STATIONS
DANS LE DEPARTEMENT DU VAR**

Vieille forêt et abords

Forêt Domaniale de La Sainte-Baume

par

Guy AUBERT

Pédologue-phytoécologue
ex-enseignant-chercheur
à la Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme
13397 MARSEILLE CEDEX 20

Notice explicative

I – CARACTERES GENERAUX DU SITE

1 – SITUATION GEOGRAPHIQUE

Massif de la Sainte-Baume
 Ubac entre l'Hôtellerie et la haute chaîne orientée Est-Ouest.
 Commune du Plan d'Aups (département du Var).

2 – CARACTERES TOPOGRAPHIQUES (voir extrait de carte I.G.N.)

Les points d'observation se situent sur un versant Nord,
 - au profil longitudinal (de l'aval vers l'amont) concave,
 - et au profil transversal présentant des ondulations (creux ou ébauches de vallonnets pouvant être empruntés par des eaux de ruissellement).

L'altitude varie entre 675 m. environ et près de 900 m. (Grotte aux Œufs).

3 – CARACTERES GEOLOGIQUES

Le territoire considéré est à cheval sur deux cartes géologiques au 1/50 000, publiées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (feuilles d'Aubagne – Marseille et de Cuers). Les auteurs de ces documents étant en partie différents, et les dates de publications étant distinctes (1969 pour le premier, 1974 pour le second), quelques discordances au niveau des connaissances peuvent être relevées lorsqu'on juxtapose les deux cartes. L'examen de ces deux dernières permet cependant de dégager les caractères géologiques qui jouent un rôle essentiel dans la différenciation de la couverture végétale.

3.1 – Nature des affleurements

Les affleurements sont constitués de roches sédimentaires de nature assez variée : calcaire dur, grès calcaire, marnes, argiles, etc... d'âge barrémien (Crétacé inférieur) à Valdo-Fuvélien (Crétacé supérieur).

Du Nord au Sud, une séquence de terrains de nature et d'âge différents, peut être discernée.

A l'Est du méridien passant par l'Hôtellerie (feuille de Cuers)

Près de l'Hôtellerie affleurent des calcaires durs à rudistes datés du Coniacien C 4 R (feuille de Cuers) ou du Santonien C 5 R (feuille d'Aubagne – Marseille). Ils sont recouverts d'un placage de colluvions-alluvions de nature calcaire, datant du Quaternaire récent (Würmien).

Au Sud de ces affleurements apparaissent successivement :

- des grès calcaires feldspathiques (arkoses) présentant des intercalations d'argilites sableuses (C 5 G = Santonien) ;
- des calcaires, des grès calcaires, des microconglomérats, avec des intercalations marneuses (CG = Valdo-Fuvélien) ;
- une bande étroite de calcaires à rudistes (C 4 R = Coniacien) ;
- une bande étroite constituée de grès ferrugineux, de calcaires et de marnes (C 3 b = Turonien) ;
- des calcaires durs en gros bancs et de faciès urgonien (n 4 U = Barrémien), constituant la falaise et les escarpements rocheux où figurent la grotte Sainte Marie-Madeleine et le col du Saint-Pilon.

A l'Ouest du méridien de l'Hôtellerie (feuille d'Aubagne–Marseille)

La cartographie des affleurements géologiques semble avoir été simplifiée sous la forme suivante :

- en bordure Nord de la vieille forêt près des terres agricoles figurent des terrains d'âge santonien (C 5) constitués de calcaires argileux, pyriteux et fétides, comportant des intercalations fort probablement argileuses ou marneuses ;
- au Sud, en direction et près de la Grotte aux Œufs, des affleurements de grès et de calcaires d'âge coniacien (C 4) pouvant receler des intercalations marneuses ou argileuses. De la grotte aux Œufs à la croupe sommitale apparaissent les calcaires de faciès urgonien et d'âge barrémien. A la base de ces

derniers (barre rocheuse), en l'absence de colluvions ou d'éboulis apparaissent des calcaires fracturés d'âge fort probablement bédoulien.

3.2 – Structure géologique

Une vision élargie sur la chaîne de la Sainte-Baume, permet de saisir la structure géologique du site considéré. Ce dernier comprend deux ensembles de terrains appartenant à deux unités structurales distinctes qualifiées d'autochtone et de renversée, la première occupant la base du versant, la seconde le haut du versant. Le contact entre ces deux unités est masqué par des placages de colluvions et d'éboulis récents (Würmien). Il est représenté sur la carte géologique par des tirets ou une ligne noire sinueuse au Nord de la grotte de la Sainte-Baume.

Un regard encore plus élargi sur les environs conduit à discerner l'unité structurale du Plan d'Aups, constituée par du Crétacé supérieur reposant sur un socle de terrain jurassique visible au Nord (ubac des Rocs de la Caïre), avec interposition du bauxite (biseau d'érosion du Crétacé moyen). Au Sud, l'unité du Plan d'Aups disparaît sous la série renversée (séquence stratigraphique inversée : terrains les plus récents en profondeur, les plus anciens en altitude). Cette série est affectée de troncatures subhorizontales (translation vers le Nord). Ces dernières sont à l'origine de klippes et de fenêtres à l'Est de la haute chaîne (lieu-dit : Les Glacières), de klippes sur les points culminants (Joug de l'Aigle, Signal des Béguines). Une représentation simplifiée de l'agencement spatial de ces deux unités peut être trouvée dans le Guide Géologique Régional "Provence", page 181, conçu par C. GOUVERNET, G. GUIEU et C. ROUSSET (Edition MASSON et Cie, 1971). D'après la coupe géologique proposée par les géologues, il apparaît que l'unité renversée repose sur l'unité autochtone dont la surface est localement légèrement inclinée vers le Nord. L'existence au sein de cette dernière, de couches plus ou moins imperméables (marnes, argiles) peut alors diriger vers le Nord, des eaux infiltrées sur la partie amont de la chaîne de la Sainte-Baume.

Localement, à la faveur d'une structure géologique adéquate (déformations, ondulations de terrains) favorables, il n'est pas exclu que certains écoulements souterrains se rapprochent de la surface du sol et soient à la portée des racines des arbres et des arbustes.

Ainsi, dans l'interprétation de la couverture végétale entre l'Hôtellerie et la falaise, il ne faudra pas perdre de vue le rôle que peuvent jouer les caractères géologiques (nature des roches, structure) dans l'hydrogéologie et notamment lorsque cette dernière peut contribuer à une meilleure alimentation en eau. De plus, il ne faudra pas sous-estimer le risque d'une saturation en eau du substrat, plus ou moins temporaire. Celle-ci pourra s'accompagner d'une circulation ou d'une stagnation. Dans le dernier cas, on peut être confronté à un risque d'anaérobiose.

4 – CARACTERES GEOMORPHOLOGIQUES

La combinaison de la nature des affleurements géologiques précédemment exposés, de la tectonique (déformation de l'écorce terrestre) et des agents de l'érosion qui se sont manifestés durant les dernières périodes géologiques (Quaternaire notamment) et relativement récentes (Préhistoire et Histoire), a fait apparaître différents modelés provenant du socle affleurant. L'accumulation a pu se dérouler sur place (autochtonie) ou à distance (allochtonie) sous l'effet des eaux de ruissellement, de coulées de solifluxion, d'éboulements, ou encore sous l'action du vent.

En zone de piedmont sur le versant considéré, on peut discerner :

- d'une part, une grande surface d'épandage d'alluvions-colluvions située au Sud et au Sud-Ouest de l'Hôtellerie, celle-ci a été aménagée en terres agricoles ;
- et d'autre part, des placages de colluvions recouvrant en grande partie les affleurements du Crétacé supérieur appartenant à la série autochtone du Plan d'Aups. Ces placages sont surtout situés au Sud et au Sud-Ouest des terres agricoles.

Sur le haut du versant au pied de la falaise, la série renversée a été aussi le siège d'une accumulation d'éboulis.

Les colluvions et les éboulis qui couvrent le versant, peuvent atteindre des épaisseurs importantes (un mètre et plus). Ils constituent des substrats en général propices à l'exploration racinaire en profondeur et à l'infiltration des eaux de pluie. Ces dernières migrent aussi en profondeur dans la série renversée, sauf à la faveur de quelques déformations locales et favorables comme au contact du Turonien et du Barrémien au Nord-Est de la grotte de la Sainte-Baume.

Dans la série autochtone, à la faveur d'une topographie adéquate, les eaux infiltrées peuvent être ramenées près de la surface sous la forme de sources ou de suintements temporaires ou non.

Lors de l'accroissement du débit de certaines circulations souterraines, les sols peuvent se trouver gorgés d'eau par une simple imbibition sans que cela ne soit nettement apparent à la surface. Ponctuellement, le remplissage des pores des couches peu profondes du sol peut s'accompagner d'une stagnation et par voie de conséquence d'un manque d'oxygène. De tels phénomènes se produisant d'une manière aléatoire et très espacé dans le temps, ne laissent en principe pas de traces au sein des sols.

Enfin, le haut du versant, correspondant à la falaise, peut présenter des vires rocheuses (replats en gradins) au niveau desquelles la fissuration de la roche dure, joue un rôle de premier ordre dans la différenciation de la couverture végétale. La densité, la largeur, la profondeur, la direction et le contenu des fissures sont déterminants dans la croissance racinaire et dans le volume du réservoir hydrique exploré par les appareils végétatifs souterrains.

En résumé, du bas vers le haut du versant considéré, peuvent être discernés les trois ensembles suivants :

1 – Ensemble d'alluvions-colluvions, près de l'Hôtellerie, remplissant une dépression allongée, de direction Ouest-Est occupée par des terres agricoles abandonnées ou encore cultivées.

2 – Ensemble d'affleurements géologiques couverts en grande partie de matériaux issus d'une altération. Ces derniers peuvent être plus ou moins autochtones (transport par ravinement ou solifluxion, présence de griffes d'érosion, blocs détachés de la falaise).

3 – Ensemble correspondant à la falaise et aux vires rocheuses.

Remarques :

1 – Le deuxième ensemble peut être subdivisé en deux sous-ensembles en rapport avec la présence de deux unités structurales sur le plan géologique.

- Dans l'unité autochtone, les strates de roches sédimentaires sont subhorizontales ou localement légèrement inclinées vers le Sud. Un tel caractère est particulièrement bien visible au Sud-Est de l'hôtellerie où le profil longitudinal du terrain apparaît sous la forme de gradins. La présence de couches imperméables à faible profondeur s'oppose à l'infiltration des eaux. Aux précipitations tombées sur ces terrains, viennent s'ajouter des eaux infiltrées en amont. Ainsi, peut apparaître une charge supplémentaire si la structure géologique locale s'y prête.
- Dans l'unité dite "renversée", les produits d'altération recouvrent des couches sédimentaires à fort pendage Sud, assurant plus aisément une évacuation des eaux infiltrées en direction de niveaux profonds.

En conséquence, il faut s'attendre à ce que les caractères topographiques, géologiques et géomorphologiques jouent un rôle de premier ordre dans la différenciation des stations.

5 – CARACTERES CLIMATIQUES

Les caractères mésoclimatiques définis dans le transect des Rocs de La Caïre à partir de données thermiques et pluviométriques recueillies à la Maison Forestière des Béguines (à l'Est de l'Hôtellerie, au pied d'un ubac et à une altitude proche de 700 m.), sont transposables au niveau de la vieille forêt. Toutefois, ils doivent être modulés en fonction :

- d'une part, de la topographie
 - * exposition Nord ;
 - * versant dominé par une falaise créant en automne et en hiver, une ombre importante (trajectoire basse du soleil laissant dans l'ombre et durant plusieurs semaines ou mois, une bonne partie du versant) ;
- et d'autre part, d'une meilleure disponibilité en eau au sein du substrat.

Un air moins chaud ou plus froid selon les saisons, et une évapotranspiration plus élevée en période d'activité végétale, contribuent à maintenir une atmosphère où le degré hygrométrique reste longtemps élevé et voir même avoisine le point de saturation, condition propice à la formation de précipitations dites "occultes" (rosée, givre).

Des différences thermiques et hygrométriques notables doivent exister entre la partie densément arborée et celle englobant la falaise et les vires rocheuses. Ces dernières sont balayées par les vents venant du Nord-Ouest, du Nord, du Nord-Est et de l'Est.

En ubac et vers 800 mètres d'altitude, on peut présumer l'existence d'une zone de transition entre le Supraméditerranéen et le Montagnard. Au-dessus de 800 m. environ, la température moyenne annuelle doit être inférieure à 10 °C.

Les contrastes qui existent entre la couverture végétale de l'adret des Rocs de La Caïre, et celle de l'ubac de la haute chaîne, sont certes liés à la température, mais aussi au facteur "eau".

6 – CARACTERES PEDOLOGIQUES

Au sein du territoire considéré, une large gamme de sols existe ; elle est induite par les caractères suivants :

- épaisseur ;
- charge en éléments grossiers, et nature de ces derniers (calcaires, grès,...) ;
- texture de la terre fine ;
- teneur en calcaire de la terre fine ;
- horizons à complexe absorbant saturé en ions Ca⁺⁺, ou en partie décalcifiés ;
- présence ou absence d'une litière permanente ou temporaire, plus ou moins épaisse ;
- existence d'horizons organo-minéraux plus ou moins épais ou humifères ;
- etc...

Les sols rencontrés peuvent être rattachés à des rendzines (rendosols), des rendzines brunifiées (rendisols), des sols bruns ou rougeâtres calcaires ou calciques (calcosols et calcisols). Certains d'entre eux peuvent en fonction de la topographie et de la circulation des eaux souterraines, être affectés d'un engorgement plus ou moins temporaire en eau au sein des horizons supérieurs ou profonds. Ce caractère paraît très aléatoire du fait qu'il est lié à la forte variabilité interannuelle des précipitations sous climat méditerranéen. Il peut échapper à l'observation de la plupart des investigateurs occasionnels, notamment des floristiciens.

Comme ailleurs en région méditerranéenne, les végétaux arbustifs et arborescents ne sont pas inféodés qu'au sol, ils dépendent à des degrés divers, des caractères du sous-sol intervenant dans l'alimentation en eau.

Les sous-sols exercent un rôle d'autant plus marqué, que les sols sont peu épais. Sur le plan stationnel, ils jouent un rôle par l'intermédiaire :

- de leur fissuration, de leur compacité favorisant ou non l'exploration racinaire ;
- de leur impact sur le régime hydrique (infiltration, imperméabilisation) et sur la teneur en oxygène des espaces explorés par les systèmes racinaires.

Enfin, avec la vieille forêt de la Sainte-Baume, on a le privilège de pouvoir apprécier l'impact d'une forte production de matière organique sur le sol, durant une période de plusieurs siècles au moins. Des sites similaires sous climat méditerranéen sont extrêmement rares.

Outre le processus d'enrichissement en matière organique brute et en matière humique, les sols peuvent être affectés de processus de décalcarification et voire même de décalcification. L'impact de certains animaux fouisseurs sur la genèse de certains sols peut être spectaculaire.

7 – CARACTERES BIOTIQUES

La vieille forêt de la Sainte-Baume a été soustraite de coupes de bois intensives et fréquentes durant les derniers siècles au moins.

Elle a été un bien ecclésiastique jusqu'à la Révolution de 1789. Par la suite, elle est devenue domaniale et sa gestion a été confiée au Service des Eaux et Forêts vers 1938. De nos jours, elle continue à être soumise au régime forestier. L'Office National des Forêts en est le gestionnaire.

Lorsqu'on explore la vieille forêt, on peut déceler des emplacements de charbonnières et de fours à chaux, des replats qui semblent avoir été aménagés en terrasse de culture. De tels témoignages laissent penser que des coupes de bois et des essartages ont eu lieu bien avant la Révolution. D'ailleurs, dans les archives peuvent être retrouvés des Edits Royaux interdisant la coupe d'arbres au sein de la forêt de la Sainte Baume. Si de tels arrêtés

ont été pris, c'est certainement que des abus de coupes de bois ont été réalisés par une population locale contrainte à exercer des pratiques de survie.

Vu le caractère verdoyant de la végétation herbacée à la fin du printemps ou au début de l'été, les tentations ont dû être grandes pour faire paître des animaux. Les dernières pratiques pastorales ont été exercées durant la deuxième guerre mondiale (1940-45) en vue de produire du lait de vache.

Quoi qu'il en soit, l'emplacement de la vieille forêt a été par rapport au restant de la Provence, relativement protégée du déboisement et du défrichement. Les excès qui ont dû avoir lieu durant les décennies qui ont suivi la révolution de 1789, ont été compensés au moins en partie par la soumission au régime forestier d'Etat et par la réapparition de pratiques religieuses dans un lieu devenu sacré depuis de nombreux siècles, pratiques scellées dans les coutumes locales.

Par leur protection, les religieux ont certes aidé à la mise en place d'une forêt âgée et exceptionnelle en Provence, mais plusieurs conditions écologiques y ont été propices aussi. Parmi ces dernières on peut citer :

- les caractères topographiques (effet d'ombre créé par la haute falaise durant les jours courts) ;
- les caractères géologiques (présence de roches s'altérant facilement, et structure propice à des apports d'eau par circulation souterraine) ;
- les caractères géomorphologiques (accumulation de matériaux meubles sur des épaisseurs notables) ;
- les caractères climatiques (températures relativement basses car zone de transition entre le Supraméditerranéen et le Montagnard, précipitations relativement élevées car moyenne annuelle proche de 1 000 mm.

Malgré la surexploitation de la forêt durant certaines périodes, les conditions stationnelles ont été propices à la survie d'espèces plus ou moins mésophiles et voire même médio-européennes. Quelques points ont pu servir de refuges à certaines espèces végétales. La reforestation naturelle et le vieillissement du peuplement forestier ont permis à celles-ci de se répandre à nouveau.

Pour faciliter la mémorisation de la composition floristique de la vieille forêt, le lecteur trouvera ci-après une liste alphabétique des principales espèces susceptibles d'être rencontrées.

Liste alphabétique des principales espèces susceptibles d'être rencontrées dans la vieille forêt (Hêtraie-Chênaie) de la Sainte-Baume

Acer campestre L. (Aceraceae) Médit (0-1500 m.)
Acer monspessulanum L. (Aceraceae) circummédit.
Acer opalus Miller (Aceraceae) sud europe-orophile
Ajuga reptans L. (Labiataceae) Furas
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. (Umbelliferae) eurosib.
Atropa belladonna L. (Solanaceae) eur. W-as.
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv. (Gramineae) paléo-temp.
Brachypodium silvaticum (Hub.) R et S. (Gramineae) paléo-temp.
Campanula persisifolia L. (Campanulaceae) eurosib.
Campanula trachelium L. (Campanulaceae) Paléo-temp.
Carex flaca Schreb. = *Carex glauca* Murr subscm (cyperaceae)
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce = *Cephal. pallens* Rich. = *Cephal. Alba* Simonk. (Orchidaceae) euras
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch = *Cephal. ensifolia* Rich. = *Epipactis alba* Crantz (Orchidaceae) paléotemp.
Colutea arborescens L. (Leguminosae) eury-médit.
Cornus mas L. (Cornaceae) sud-eur.
Cornus sanguinea L. (Cornaceae) eur.
Coronilla emerus L. (Leguminosae) submédit.
Crataegus monogyna Jacq. (Rosaceae) eurosib.
Cytisophyllum sessilifolium O. Lang = *Cytisus sessilifolius* L. (Leguminosae) w-médit.
Daphne laureola (Thymelaeaceae) submédit-subatl.
Epilobium montanum L. (Onagraceae) euras
Epipactis helleborine (L.) Crantz = *Epipactis latifolia* (L.) All. (Orchidaceae) paléotemp.
Euonymus europaeus L. = *Evonymus europeus* L. (Celastraceae) paléotemp. Eurosib.
Euonymus latifolius (L.) Miller = *Evonymus latifolius* (L.) Miller (Celastraceae) submédit. Oropa.
Euphorbia amygdaloides L. (Euphorbiaceae) europ-caucase
Euphorbia dulcis L. (Euphorbiaceae) sud-eur.
Fagus sylvatica L. (Fagaceae) eur. Submédit.atl.

Festuca heterophylla Lam. (Gramineae) Euras
Fragaria vesca L. (Rosaceae) euras – subcosmop.
Fraxinus angustifolia Vahl. (Oléaceae) = *F. oxyphylla* M. Bieb.circum Méd.
Geum sylvaticum Pourret (Rosaceae) w-médit.
Hedera helix (Araliaceae) submédit-subatl.
Helleborus foetidus L. (Ranunculaceae) subatl.
Hepatica nobilis Mill. = *Anemone hepatica* L. (Ranunculaceae) circumbor.
Heracleum sphondilium L. (Umbelliferae) paléo-temp.
Hordelymus europaeus (L.) C.O. Harz = *Elymus europaeus* L. (Gramineae) europ. Caucase
Ilex aquifolium L. (Aquifoliaceae) Médit.-subatl.
Lamium maculatum L. (Labiatae) Euras
Ligustrum vulgare L. (Oleaceae) euras.
Lilium martagon L. (Liliaceae) euras.
Lithospermum purpureo-caeruleum L. (Boraginaceae) eur. w-as.
Luzula sylvatica (Hudson) Gaudin (Juncaceae) paléo-temp.
Melica uniflora Retz. (Gramineae) paléo-temp.
Melittis melissophyllum L. (Labiatae) sud et cent-eur.
Mercurialis perennis L. (Euphorbiaceae) europ-caucase
Narcissus poeticus L. (Amaryllidaceae) w-médit.
Orchis provincialis Balbis (Orchidaceae) médit.
Polygonatum odoratum (Miller) Druce = *Polytonatum officinale* All. (Convallariaceae) euras.
Prunus mahaleb L. (Rosaceae) europméd.
Quercus pubescens Willd. (Fagaceae) sud-eur.
Ranunculus ficaria L. = *Ficaria ranunculoides* Roth (Ranunculaceae) eur. W-as.
Ranunculus lanuginosus L. (Ranunculaceae) cent-sud-europ.
Ranunculus montanus Willd. (Ranunculaceae)
Ranunculus tuberosus Lapeyr. = *Ranunculus nemorosus* DC.) (Ranunculaceae)
Rubus tomentosus Brokh. (Rosaceae) sud eur.
Rubus ulmifolius Schott. (Rosaceae) Euryméd,atl.
Ruscus aculeatus L. (Liliaceae) Euryméd,atl.
Sanicula europaea L. (Umbelliferae) paléo-temp.
Sorbus aria (L.) Crantz (Rosaceae) eur.
Sorbus torminalis (L.) Crantz (Rosaceae) euras
Stachys officinalis (L.) Trévisan (Labiata) eur.
Symphytum tuberosum L. (Boraginaceae) sud-eur.
Tamus communis L. (Dioscoreaceae) médit.
Tanacetum corymbosum (L.) Schultz Bip. = *Chrysanthemum corymbosum* L. (Compositae) cent eur.
Taxus baccata L. (Taxaceae) paléo-temp.
Tilia platyphyllos Scop. (Tiliaceae) eur-caucas
Veronica austriaca L. subsp. *Teucrium* (L.) D.A. Webb = *Veronica teucrium* L. (Scrophulariaceae) eurosib.
Veronica officinalis L. (Scrophulariaceae) circumbor.
Viburnum lantana L. (Caprifoliaceae) eur et w-as
Vicia sepium L. (Leguminosae) eurosib.
Vinca minor L. (Apocynaceae) cent et sud-eur.
Viola reichenbachiana Jordan = *Viola sylvestris* Lam. = *Viola sylvatica* Fries. (Violaceae) euras

Essences forestières introduites (à l'intérieur ou à la périphérie de la vieille forêt)

Abies alba Mill. (Pinaceae) sud-europ.
Abies cephalonica Loudon (Pinaceae)
Abies pinsapo Boissier (Pinaceae)
Cedrus atlantica (Endl.) Carrière (Pinaceae)
Pinus nigra Arnold subsp. *Laricio* Maire (Pinaceae)

II – POINTS D'OBSERVATION

POINT N°1

1 – LOCALISATION

Au Sud-Est de l'Hôtellerie de la Sainte-Baume, près de la limite Nord de la vieille forêt. A 150 m environ, à l'Est du GR 9.

Le point 1 se trouve à quelques dizaines de mètres au Sud du chemin carrossable situé en bordure septentrionale de la vieille forêt et à proximité de la parcelle expérimentale ONF décrite au point 2.

2 – TYPES DE STATIONS

Mésophytique avec engorgement temporaire en eau dans les horizons supérieurs du sol, lors d'épisodes pluvieux à précipitations abondantes.

Mésohygrophytique sur les emplacements occupés par des bouquets d'arbres nettement plus vigoureux et au tronc plus élancé.

Ce type peut être affecté d'une saturation en eau temporaire des horizons supérieurs du sol.

Des écoulements d'eau en surface ont conduit à aménager des rigoles (voir en bordure du chemin carrossable).

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Chênaie pubescente relativement âgée, accompagnée d'érables à feuille d'obier, d'érables champêtres, de tilleuls, d'ifs et de houx.

Sous-étage avec ou sans bouquets d'ifs et de houx.

3.2 – Composition floristique

Forte diversité floristique surtout au niveau de la strate basse.

STRATE ARBORESCENTE

<i>Quercus pubescens</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Acer opalus</i>	<i>Ilex aquifolium</i>
<i>Acer campestre</i>	
<i>Tilia platyphyllos</i>	

STRATE ARBUSTIVE

A la faveur de petites clairières, jeunes individus d'arbres précédemment cités. Surtout ifs et houx.

Présence de *Cornus mas* et de *Crataegus monogyna*

STRATE HERBACEE

<i>Carex flacca</i>	<i>Lamium maculatum</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Euphorbia dulcis</i>	<i>Melica uniflora</i>
<i>Ficaria ranunculoides</i>	<i>Narcissus poeticus</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Sanicula europea</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Symphytum tuberosum</i>
<i>Hordeum europaeus</i>	<i>Viola silvestris</i>

Pour un inventaire floristique plus exhaustif, se reporter à la liste précédemment exposée.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Grès calcaires d'âge santonien, avec intercalation d'assises de sédiments argileux.

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

L'épaisseur atteint au moins plusieurs décimètres.

La litière est peu épaisse (biodégradation rapide de la matière organique inerte).

L'horizon organo-minéral A1 ou Ah a une épaisseur de 20 à 25 cm. Il est dépourvu d'éléments grossiers, non calcaire et présente une texture argilo-limoneuse à limono-argileuse. L'humus offre une concentration décroissante du haut vers le bas ; il assombrit la teinte du sol et correspond à un mull.

L'horizon minéral sous-jacent (B) ou S est constitué d'un mélange d'éléments grossiers (cailloux surtout) de forme anguleuse, avec des crêtes plus ou moins émoussées, de nature grésocalcaire, et de terre fine de couleur brune, calcaire et de texture argilo-limoneuse à limono-argileuse.

5.2 – Sous-sol

Il peut être variable :

- soit il prolonge l'horizon (B) ou S en profondeur, sur une épaisseur variable, qu'il est difficile d'apprécier en l'absence de fouilles profondes.
- Soit il correspond à des couches de grès calcaires dont la fissuration est très variable, ou encore à des strates de sédiments friables tels que des marnes ou des argiles un peu calcaires.

Remarque

Le mélange de cailloux plus ou moins anguleux et de terre fine, correspond à une colluvion formée lors des dernières périodes froides du Quaternaire (érosion du type périglaciaire).

Selon l'inclinaison des strates et la topographie locale, des remontées d'eau à circulation souterraine, peuvent assurer momentanément un engorgement du sol en profondeur ou sur toute l'épaisseur. L'excès d'eau peut conduire au ruissellement. Ce phénomène est très aléatoire en raison du caractère capricieux des précipitations sous le climat méditerranéen.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

L'imperméabilité due à un compactage des strates plus ou moins argileuses ou marneuses, et à une profondeur relativement faible (50 cm à 1 mètre), restreint localement l'exploration racinaire et par voie de conséquence la croissance des arbres âgés. Porter le regard sur les elongations terminales et annuelles (dernières années), ainsi que sur l'architecture prise par les houppiers.

A l'échelle décimétrique, des bouquets d'arbres plus vigoureux peuvent être perçus (troncs plus hauts et plus rectilignes). Ils sont implantés dans des stations mésohygrophytiques (disponibilité en eau prolongée en période d'activité, par des apports souterrains, et substrats mieux explorés par les racines).

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

6.2.1 – Réservoir hydrique

6.2.1.1 – Caractères spatiaux

6.2.1.1.1 – Volume

Elevé par unité de surface en raison de :

- l'assez grande épaisseur du substrat exploré par les racines ;
- la texture de la terre fine (argilo-limoneuse à limono-argileuse).

Le volume doit toutefois être pondéré en profondeur, en fonction de la charge en éléments grossiers.

Si le drainage s'effectue mal, une partie des macropores peut participer au volume du réservoir.

6.2.1.1.2 – Localisation

Sur une assez grande épaisseur du substrat.

6.2.1.2 – Remplissage

Assuré par :

- l'infiltration des eaux de pluie tombées directement ;
- le ruissellement ;
- des circulations souterraines.

6.2.2 – Conservation de l'eau et régime hydrique

6.2.2.1 – Evaporation

Elle est atténuée par l'ombre et l'effet d'abri créés par la végétation arborescente de forte densité.

6.2.2.2 – Evapotranspiration

Au niveau des houppiers, elle est relativement importante en période d'activité, d'autant plus que la disponibilité en eau pour les arbres reste souvent élevée.

Dans le sous-bois, la forte évapotranspiration des houppiers maintient un taux élevé de l'hygrométrie relative de l'air, ce qui atténue les déperditions d'eau chez les végétaux herbacés notamment.

Lors de longues périodes de déficit pluviométrique, les apports d'eau souterrains sont suspendus et la végétation peut être confrontée à des stress de xéricité.

L'engorgement temporaire en eau, jusque dans l'horizon supérieur, sans risque majeur d'anaérobiose, est propice à l'installation de *Carex flacca*, *Narcissus poeticus*, *Ficaria ranunculoides*, *Cornus mas*, *Ajuga reptans*, *Arum maculatum*, etc...

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

Elle est sous l'influence d'une forte représentation des ions Ca⁺⁺ dans la solution du sol notamment en profondeur. Le processus de décalcification par les eaux d'infiltration (tombées directement sous forme de pluies) est entravé par les apports par ruissellement ou circulation souterraine (arrivée d'eau ayant traversée des terrains calcaires).

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

Les plantules des différentes espèces ont du mal à s'installer et à survivre à cause de la densité élevée des appareils végétatifs déjà en place, tant en milieu aérien (effet d'ombre) qu'en milieu souterrain (espace déjà occupé par une forte densité de racines de toutes tailles).

7 - DYNAMIQUE

7.1 – Couverture végétale

Dans les zones non affectées d'interventions humaines, la chênaie pubescente continue à subir un vieillissement et à être le siège d'une infiltration de houx et d'ifs.

A l'échelle des prochaines décennies, on peut imaginer la mise en place sur d'immenses surfaces d'ifaias et d'iliçaias en sous-étage. Le fort assombrissement sous ces dernières aura pour conséquence de déclencher un appauvrissement floristique et par voie de conséquence un appauvrissement faunistique.

De plus, le lierre déjà omniprésent va exercer rapidement une pression sur les arbres et les arbustes par ses effets de strangulation et d'interception de la lumière.

7.2 – Couverture pédologique

Localement, en l'absence d'apports d'eau et de sédiments par le ruissellement, les eaux d'infiltration vont provoquer le processus de décalcification. En profondeur, des apports d'ions HC O₃⁻ et Ca⁺⁺ vont se poursuivre et maintenir un chimisme sous leur contrôle. Le complexe absorbant y restera saturé en ions Ca⁺⁺.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 1 se situe en bordure septentrionale d'une vaste zone couverte de peuplements de chênes pubescents dont la croissance actuelle et l'architecture laissent supposer l'existence de conditions stationnelles limitantes au niveau de l'exploration racinaire (excepté au niveau de quelques bouquets d'arbres au tronc plus élevé et plus rectiligne).

Par contre, les espèces végétales de la strate basse, au système racinaire nettement moins profond, présentent une luxuriance marquée surtout au cours des printemps pluvieux.

Si on ne considère que le cortège floristique de la strate herbacée, on risque de mal évaluer les potentialités forestières existantes. Le regard porté sur la vitalité, sur l'architecture des arbres pluriséculaires, permet d'affiner l'évaluation (stations mésophytiques à mésohygrophytiques).

POINT N°2

1 – LOCALISATION

A quelques dizaines de mètres au Sud-Ouest du point 1, figurent des placettes sur lesquelles est étudiée la régénération "assistée" du chêne pubescent.

Du point 1, en se dirigeant vers le Sud-Ouest, on peut observer successivement :

- au point 2a, la placette installée et suivie par l'ONF (Agence du Var) ;
- au point 2b, les placettes installées et suivies par la STIR.

2 – CARACTERES STATIONNELS

Les caractères topographiques, géologiques, géomorphologiques, climatiques et édaphiques sont très proches de ceux décrits au point 1. En conséquence, ils ne seront pas développés ici. Toutefois, le fait de s'approcher d'un versant à la pente un peu plus marquée, est à l'origine de substrats moins affectés d'une saturation en eau lors des épisodes pluvieux, et présentant un meilleur drainage. Ainsi, des stations mésophytiques sans engorgement en eau peuvent exister.

3 – INTERET SCIENTIFIQUE DE CES PARCELLES EXPERIMENTALES

POINT 2 a

Ce point recèle la parcelle ONF (installée vers 1995) qui a fait l'objet d'un ensemble d'aménagements :

- Eclaircie du peuplement de chênes pubescents (coupe de chênes mais aussi d'érables, de tilleuls, d'ifs et de houx). Quelques chênes semenciers ont été laissés.
- Destruction des strates herbacée et arbustive ;
- Travail du sol avec pour objectif de détruire la strate basse et d'ameublir l'horizon supérieur du sol ;
- Pose d'une clôture renforcée et enterrée pour éviter des perturbations causées par les sangliers.

Un désherbage manuel a été réalisé pour dégager les plantules de chênes pubescents.

Le protocole expérimental utilisé rappelle celui qui a été appliqué lors des essais de régénération du hêtre dans la partie occidentale de la vieille forêt (création de clairières non clôturées mais au sol travaillé).

Dans la placette ainsi créée au point 2 a, on notera :

- un semis relativement dense en chênes pubescents dont la croissance reste encore lente ;
- des plantules d'érables à feuille d'obier à forte croissance dès les premières années ;
- des rejets de souche de tilleuls et de houx.

POINT 2 b

Ce point concerne deux types de parcelles installées et suivies par la STIR (Section Technique Inter-Régionale de l'ONF).

- parcelle clôturée mais non désherbée manuellement ;
- parcelle non clôturée, présentant des repères fixes matérialisés par des tiges de fer.

En l'absence de diffusion de résultats au niveau de la densité des plantules de chênes pubescents et de leur survie, on peut toutefois retenir les faits suivants :

- au sein de clairières où sont maintenus quelques semenciers, il est possible d'obtenir un semis. Ce dernier est favorisé par un ameublissement du sol accompagné d'une destruction temporaire des strates basses ;
- la croissance des plantules de chênes pubescents reste très lente au cours des premières années, même en présence d'un désherbage ;
- les plantules d'érable à feuille d'obier grandissent nettement plus vite ;
- les chênes pubescents et les érables abattus n'ont pas rejeté de souche en raison de leur âge.

Reste à savoir comment vont se comporter les jeunes chênes pubescents qui ont survécu.

S'ils sont suffisamment nombreux et affranchis de la concurrence de la strate herbacée, ils pourront engendrer une nouvelle chênaie pubescente infiltrée d'autres essences forestières locales. Toutefois, l'installation massive de houx et d'ifs ne pourra pas être évitée en raison de leur forte pression séminale et de l'existence de conditions stationnelles propices à leur installation. De plus, le lierre étant déjà présent exercera rapidement son expansion.

POINT N°3

1 – LOCALISATION

Il se situe immédiatement au Sud ou au Sud-Ouest du point 2 b.

Des observations similaires peuvent être réalisées aussi, à proximité du coin Sud-Ouest de la parcelle STIR clôturée du point 2, et avant d'arriver dans la parcelle non clôturée.

2 – VEGETATION

Taches de peuplements denses d'ifs et/ou de houx.

Sous leur couvert, l'assombrissement en toute saison (feuillage permanent), conduit à un fort appauvrissement floristique et probablement aussi faunistique.

3 – CONDITIONS STATIONNELLES

Elles sont très voisines de celles des points 1 et 2, sauf celles qui relèvent de l'éclairement.

4 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

L'existence d'îlots de peuplements denses d'ifs et/ou de houx au sein de la vieille chênaie pubescente, permet de se faire une idée de la destinée de cette dernière.

Actuellement se met en place sur de grandes surfaces, un sous-étage d'ifs et/ou de houx dont le recouvrement et la densité augmentent au fil des décennies. La forte interception de la lumière par ces espèces sempervirentes, conduit à un appauvrissement floristique au niveau de la strate basse.

Le vieillissement et la dégénérescence progressive des arbres de la chênaie pubescente, vont être suivis de la mise en place de peuplements purs ou mixtes d'ifs et de houx. L'absence de tels peuplements nettement plus âgés ne permet pas de se faire une idée précise de leur devenir. Vont-ils assurer leur renouvellement, ou bien vont-ils être remplacés par d'autres essences forestières comme par exemple le pin sylvestre, si des semenciers se maintiennent dans les environs ? L'imagination pourrait nous amener à concevoir un nouveau cycle au niveau de la dynamique : pinède de pins sylvestres → chênaie pubescente → ifaie-ilicaie. Malheureusement, l'état actuel de la couverture végétale et des connaissances ne nous permet pas de vérifier une telle hypothèse.

POINT N°4

1 – LOCALISATION

A l'Ouest du GR 9. En bordure et en amont du chemin descendant en direction du chemin Giniez. L'attention sera portée sur trois clairières dispersées sur une distance d'une centaine de mètres, et en bordure amont du chemin.

2 – TYPE DE STATION

Hygromésophytique. Présence de suintements donnant quelques filets d'eau de ruissellement sur le chemin (très variable selon les conditions pluviométriques précédant le passage).

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Chênaie pubescente aux arbres au tronc élané. Certains ont dépéri ces dernières années ou décennies et ont été abattus, d'où la création de clairières. A la périphérie de celles-ci, on peut noter la présence de quelques individus affectés de descente de cime et de dégénérescence de branches, ce qui témoigne de l'existence de contraintes stationnelles. Les signes de dépérissement s'observent surtout sur des chênes pubescents. Quelques érables à feuille d'obier, tilleuls et hêtres peuvent aussi montrer une mauvaise vitalité.

3.2 – Composition floristique

STRATE ARBORESCENTE (surtout à la périphérie de la clairière)

Quercus pubescens

Acer opalus

Tilia platyphyllos

STRATE ARBUSTIVE

Des érables à feuille d'obier, des hêtres, des tilleuls, des frênes oxyphylles colonisent les clairières créées.

Au sein des zones mouilleuses peuvent figurer *Prunus spinosa* ; mais surtout *Cornus mas*.

Ponctuellement, le frêne oxyphylle s'est installé avec une forte densité.

STRATE HERBACEE

Ponctuellement, l'abondance ou l'absence de certaines espèces herbacées laissent penser à l'existence de conditions hydriques non uniformes. Certaines surfaces sont relativement drainées et peuvent héberger des îlots de régénération de hêtres, d'autres peuvent subir à des degrés divers, une hydromorphie temporaire soulignée par la présence de la ficaire, du carex glauque, du narcisse, de l'arum ou encore de *Ajuga reptans*.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique (feuille de Cuers) les affleurements sont d'âge valdo-fuvélien et comportent une alternance de bancs calcaires, gréseux et marneux.

A l'emplacement du point 4, un modelé ondulé et une couche imperméable (marne) sont à l'origine de résurgences d'eau se traduisant sous la forme de suintements entretenant après d'abondantes pluies, quelques filets d'eau de ruissellement visibles sur le chemin. Vu la très grande irrégularité des précipitations à l'échelle intraannuelle et interannuelle, les suintements peuvent passer inaperçus aux visiteurs ou investigateurs occasionnels.

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

Il est épais de quelques décimètres d'épaisseur, et il passe progressivement à des assises géologiques compactées mais friables, apparentées à des argiles calcaires ou à des marnes.

C'est un sol brun calcaire affecté d'une hydromorphie prolongée dans le temps. Cette dernière présente une variabilité :

- verticale à l'échelle décimétrique ;
- en surface à l'échelle métrique selon les caractères topographiques et géologiques ponctuels.

Localement, le sol peut être constitué d'une altérite autochtone, d'un placage de colluvions, ou encore d'un mélange des deux.

Après d'abondantes pluies, les suintements sont importants. Par contre, lors de longs épisodes sans précipitations, les suintements s'amenuisent et peuvent devenir nuls. Le sol peut même s'assécher, seules les couches argilo-marneuses peuvent rester humides. L'exploration racinaire étant insuffisante, les arbres peuvent être confrontés à un stress de xéricité.

Lorsque les apports souterrains compensent juste les pertes par évaporation et par absorption racinaire, le renouvellement insuffisant en eau peut conduire à l'apparition ponctuelle d'une anaérobiose. Cette dernière est engendrée par les micro organismes dont l'activité est notamment favorisée par la présence simultanée de matière organique inerte et de températures relativement élevées (notamment en début d'automne).

5.2 – Sous-sol

Il est plus ou moins proche de la surface du sol, imperméable et compacté à des degrés divers.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

L'exploration racinaire se heurte au sous-sol compacté. La plupart des racines des arbres et des arbustes tendent à se ramifier dans les premiers décimètres du substrat. Cela a pour conséquence de réduire la croissance des appareils végétatifs aériens à un âge encore relativement jeune.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

Le volume du réservoir hydrique exploré par les racines est relativement faible, mais il est souvent réalimenté par des circulations d'eau souterraine.

De telles conditions hydriques expliquent la présence possible d'espèces végétales plus ou moins hygrophiles. Ces dernières ayant un système racinaire concentré surtout dans le sol peu épais, sont confrontées à des stress de xéricité lorsque les précipitations deviennent nulles ou très faibles sur de longues périodes. De plus, localement, selon le débit atteint par les circulations souterraines, il n'est pas exclu qu'une anaérobiose apparaisse çà et là, surtout là où la saturation en eau s'effectue par diffusion au sein d'un réseau de micropores.

Les phénomènes évoqués précédemment peuvent se manifester d'une manière notable, quelques fois par siècle seulement. Ainsi, les arbres qui ont atteint assez rapidement l'apogée de leur croissance à cause des contraintes imposées au niveau de l'exploration racinaire, entrent dans une phase de vieillissement prématuré et résistent moins bien aux aléas pluviométriques.

Le point 4 illustre parfaitement l'impact des contraintes stationnelles sur le devenir du peuplement forestier. Durant ces dernières années ou décennies, la chênaie pubescente a ponctuellement déperé. Actuellement, quelques arbres sont dépérissants (descente de cime, branches basales mortes).

On remarquera également l'absence de vieux ifs dans les zones dites "mouilleuses".

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

Les propriétés chimiques intervenant dans la nutrition minérale, sont proches de celles citées au point 1.

La circulation d'eau chargée en ions HC O_3^- et Ca^{++} , assure une saturation du complexe absorbant et voire même un précipité de CaCO_3 lors du dessèchement du sol. Ne pas oublier que les eaux souterraines traversent des terrains calcaires.

En conséquence, la nutrition minérale est fortement influencée par une surreprésentation des ions calcium.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

L'installation des plantules est subordonnée à la densité des appareils aériens de la strate basse et de la strate haute (interception de la lumière), ainsi qu'à celle des racines occupant les premiers décimètres du sol.

Comme l'état de la couverture végétale peut varier à l'échelle des décennies ou du siècle, les aptitudes à l'installation de diverses plantules viables, vont fluctuer aussi à la même échelle et risquent de passer inaperçus lors de certaines investigations.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

La strate basse (herbacée et suffrutescente) peut se renouveler assez fréquemment suite à la dégénérescence de quelques individus, accélérée parfois par la manifestation exceptionnelle de stress de xéricité ou de stress d'engorgement accompagné d'une anaérobiose.

Les strates arbustives et arborescentes peuvent subir une dégénérescence à l'échelle du ou des siècles. Leur renouvellement implique une ouverture suffisante du milieu pour que de nouveaux individus parviennent à s'installer. Ici, la dégénérescence concernant surtout les chênes pubescents, a été suivie d'un

abattage et de l'ouverture de petite clairières qui ont permis l'installation de jeunes frênes oxyphylles. Ces derniers seront à leur tour remplacés par de nouveaux chênes pubescents et autres feuillus.

Les jeunes ifs actuellement présents, vieilliront mal.

7.2 – Sols

Deux cas sont à envisager

- Maintien d'un statu-quo au niveau des apports d'eau par voie souterraine.
L'évolution des sols se fera très, très lentement à l'échelle de vie humaine. L'apport d'ions HCO_3^- et Ca^{++} , maintiendra une concentration élevée en Ca^{++} et voire même un minimum en CaCO_3 .
- Modification des apports d'eau par voie souterraine.
On peut craindre plutôt une diminution qu'une augmentation.
Dans le cas d'une diminution par déviation (apparition de cassures par secousse sismique) ou par assèchement climatique, le sol brun calcaire initial va être affecté des processus pédogénétiques suivants :
 - décalcarification et éventuellement décalcification du ou des horizons supérieurs ;
 - décompactage du sous-sol par une meilleure exploration des microfissures par les racelles.
En effet, la microfissuration peut être accentuée aussi par l'alternance de phases d'imbibition et de dessiccation. De plus, ce phénomène peut s'accompagner d'une meilleure aération, condition favorable à l'activité racinaire.

En conséquence, une cessation d'apports d'eau par voie souterraine conduirait à la mise en place d'une station apparentée à du Mésoxérophytique ou à du Xéromésophytique. Suite à un épaissement du sol, on pourrait entrevoir l'installation de conditions mésophytiques.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 4 a pour intérêts majeurs :

- d'illustrer les aspects du type de station qualifiée de "hydromésophytique" ;
- de faire prendre conscience du rôle joué par les aléas pluviométriques se produisant quelques fois seulement par siècle ou par série de plusieurs siècles.

Un enracinement superficiel imposé par les caractères du substrat et des apports en eau fréquents (circulation souterraine), conduisent à l'installation d'une végétation plus ou moins hygrophile qui sera exposée une à plusieurs fois par siècle, à des stress de xéricité ou d'engorgement en eau accompagné d'un risque d'anaérobiose.

Le caractère hygromésophile de la strate herbacée" peut induire à une mauvaise appréciation des potentialités forestières.

POINT N°5

1 – LOCALISATION

Au Sud-Sud-Ouest de l'Hôtellerie, près de la limite septentrionale de la vieille forêt et en bordure du chemin de Giniez, là où figure de part et d'autre de ce dernier, un talus en surplomb, pouvant atteindre plus d'un mètre de dénivelé.

Le chemin est carrossable et permet d'accéder au cœur de la partie occidentale de la vieille forêt.

2 – TYPE DE STATION

Mésohygrophytique. Vu les caractères géologiques locaux et des environs, une forte présomption voit le jour sur l'existence de circulation d'eau par voie souterraine et à une profondeur relativement importante, mais restant à la portée des racines des arbres.

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Belle futaie, relativement dense et diversifiée sur le plan floristique.

3.2 – Composition floristique

STRATE ARBORESCENTE

Quercus pubescens

Tilia platyphyllos

Acer opalus

Acer monspessulanum

Fagus sylvatica

Hedera helix

STRATE ARBUSTIVE

Ilex aquifolium

Evonymus latifolius

Taxus baccata

STRATE HERBACEE ET SUFFRUTESCENTE

Daphne laureola

Melica minuta

Euphorbia amygdaloides

Hedera helix

Euphorbia dulcis

Ruscus aculeatus

Festuca heterophylla

Anthriscus silvestris

Hepatica triloba

Heracleum sphondilium

Lamium maculatum

Viola silvestris

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

En lisière Nord de la vieille forêt, possibilité de visualiser des bancs de calcaires durs, inclinés vers le Sud. Ces sédiments d'âge santonien, alternent avec des bancs gréseux et argileux. Selon la topographie et la variabilité des pentages, des circulations d'eaux souterraines peuvent se rapprocher de la surface du sol, et engendrer des résurgences (voir surverse d'un captage, au Sud-Ouest du point 5).

5 – SUBSTRAT

L'intérêt majeur du point 5 est de pouvoir observer le substrat sur une grande épaisseur, mais aussi sur une grande largeur, à la faveur de coupes de terrain réalisées lors de l'aménagement du chemin carrossable.

Le substrat correspond à une colluvion épaisse d'un mètre ou plus. Le soubassement géologique n'a pas pu être observé.

5.1 – Sol

Les caractères majeurs peuvent être résumés comme suit :

- Grande épaisseur. Le passage au sous-sol est progressif. Il est difficile de déceler une limite nette au sein de la colluvion.
- Terre fine de texture plus ou moins équilibrée, de couleur brune plus ou moins claire selon l'état hydrique.
- Présence d'une litière relativement peu épaisse (à observer en retrait du chemin pour éviter d'être en présence d'artéfacts induits par le talus et les travaux de terrassement).
- Horizon organo-minéral A1 ou Ah, épais de 10 à 15 cm, dont la terre fine est en général dépourvue de calcaire. Attention au dépôt de matériau calcaire lors de travaux de terrassement effectués pour aménager le chemin.
- Horizon sous-jacent (B) ou S, épais de plusieurs décimètres, contenant du calcaire dans la terre fine et passant progressivement au sous-sol.

5.2 – Sous-sol

Il correspond à une colluvion dont la terre fine et les éléments grossiers sont calcaires. Sur les coupes de terrain, on peut discerner localement, différentes phases de colluvionnement (superposition de couches granulométriquement différentes).

Selon la charge en cailloux et graviers calcaires, le sol est du type rendzine (rendosol) ou sol brun calcaire (calcosol) avec un horizon Ah plus ou moins décalcarifié. L'absence de Ca CO_3 peut conduire à un pH faiblement à très faiblement acide (pH proche de 6,5).

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

Vu les caractères du substrat précédemment exposés, l'exploration racinaire peut s'effectuer dans un grand volume de terre fine et sur une grande épaisseur. De telles conditions sont propices à la bonne croissance des houppiers des arbres.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

6.2.1 – Réservoir hydrique

6.2.1.1 – Caractères spatiaux

6.2.1.1.1 – Volume

Important par unité de surface, en raison :

- de la grande épaisseur du substrat explorable,
- de la faible charge en éléments grossiers ;
- de la texture assez équilibrée de la terre fine (microporosité relativement élevée).

6.2.1.1.2 – Distribution

Sur toute l'épaisseur du substrat.

6.2.1.2 – Remplissage

Les eaux de pluie tombées au point 5 pénètrent facilement dans le sol en raison de l'existence en surface d'une litière et d'un horizon Ah de structure grumeleuse.

Vu qu'il existe dans les environs immédiats, une source captée, on peut penser que la nature des sédiments et la structure géologique sont propices à des apports d'eau par voie souterraine. Ces derniers pourraient expliquer la relative exubérance de la végétation et son caractère nettement mésophile.

Les arbres et les arbustes prélevant en période estivale (au moins au début de l'été) de l'eau en profondeur, rejettent alors des quantités importantes de vapeur d'eau, et maintiennent dans leur sous-étage un air dont le taux d'humidité relative resté élevé. Un tel phénomène favorise l'installation et le maintien d'une flore bien mésophile et d'espèces médio-européennes telle que *Hordelymus europaeus*. Ce caractère hygrométrique assure aussi une activité importante au niveau des microorganismes (bactéries et champignons) décomposant la matière organique brute.

6.2.2 – Conservation de l'eau et régime hydrique

6.2.2.1 – Evaporation

Elle est atténuée à la surface du sol à cause d'une part des effets d'écran et d'abri constitués par la couverture végétale et les débris organiques, et d'autre part du maintien d'une atmosphère dont l'humidité relative reste élevée.

6.2.2.2 – Evapotranspiration

Elle est certes importante au niveau des houppiers exposés au rayonnement solaire direct, mais l'eau perdue est en grande partie puisée en profondeur.

Quand aux espèces à enracinement superficiel, (herbacées, suffrutescentes) leur évapotranspiration reste atténuée à cause de la persistance d'une atmosphère humide au sein du sous-bois.

En résumé, une bonne aptitude à l'enracinement en profondeur associée à une bonne alimentation en eau au niveau des arbres, conduit à la différenciation d'une belle futaie pouvant héberger un sous-étage luxuriant si l'éclaircissement est suffisant.

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

La nutrition minérale est :

- relativement bonne au sein de l'horizon Ah (terre fine dépourvue de calcaire, pH faiblement à très faiblement acide, forte teneur en humus du type mull conférant au complexe absorbant, une capacité totale d'échange relativement élevée ;
- assez bonne dans les horizons sous-jacents (faibles teneurs en calcaire total et en calcaire actif).

Quoi qu'il en soit dans l'état actuel du sol, la végétation reste encore sous l'influence de l'abondance des ions Ca⁺⁺ dans la solution du sol.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

L'absence d'une litière épaisse et la présence d'une bonne structure au sein de l'horizon supérieur Ah, sont propices à la germination de nombreuses graines. La survie des plantules dépend d'une part de l'éclairement qu'elles reçoivent, et d'autre part de la compétition intra et interspécifique.

En conséquence, le point 5 offre des caractères propices à une bonne exploration racinaire et à une bonne alimentation en eau, surtout pour les essences forestières, et à une nutrition minérale sans carence marquée.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

Vu les conditions stationnelles exceptionnellement bonnes, les arbres en place, malgré leur âge pluriséculaire, ont encore une grande espérance de vie, s'ils sont bien sûr épargnés de cataclysmes naturels. Toutefois, cette vision sur leur avenir doit être modulée en fonction de la prolifération :

- du lierre (effets de strangulation et d'interception de la lumière) ;
- de l'if et du houx sous la forme d'un sous-étage haut et dense (assombrissement au sein de la strate basse, compétition dans le sol). Le remplacement de la futaie actuelle par une ifaie, une iliaie ou un peuplement mixte, exposé au point 3, est transposable ici.

7.2 – Sol

En l'absence de toute perturbation ou remaniement (ex. travaux de terrassement), les horizons Ah puis S subiront à l'échelle des siècles ou des millénaires, une décalcarification puis une décalcification. L'accentuation de ces phénomènes ira décroissante du haut vers le bas sous l'effet des eaux d'infiltration chargées en CO₂.

A partir du moment où la décalcification sera assez marquée, les argiles minéralogiques non associées à de la matière humique du type mull, subiront une défloculation et pourront alors être entraînées en profondeur où elles s'y concentreront sous la forme d'un horizon Bt. Selon l'abondance des argiles accumulées et obstruant les macropores, un obstacle à l'infiltration des eaux verra le jour. Selon la pente du terrain, un écoulement ou une stagnation pourra avoir lieu. Si cette dernière apparaît, elle pourra avec le colmatage des macropores, créer un obstacle à la croissance des racines en profondeur. Si un tel processus se met en place, les potentialités forestières seront alors réduites (moins bonne croissances des arbres).

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 5 permet de saisir les phénomènes suivants :

- Localement, la vieille forêt de la Sainte Baume est installée sur des colluvions calcaires, épaisses, et assurant un enracinement profond. L'absence d'horizon encroûté en CaCO₃ laisse penser à des dépôts relativement récents (tout au plus, datant de la fin du Würm).
- A quelques mètres de profondeur, des circulations d'eau souterraines peuvent être envisagées. Elles assurent une bonne alimentation en eau au niveau des arbres. La forte évapotranspiration du hêtre participe au maintien d'une atmosphère relativement humide réduisant alors celle des espèces végétales situées dans le sous-étage.
- La décalcarification a pu affecter l'horizon supérieur du sol et voire même la partie supérieure de l'horizon S.
- L'existence d'une litière peu épaisse malgré la forte production de débris organiques engendrés par la couverture végétale, s'explique par l'addition de circonstances favorables :
 - Nature des débris ou organes qui peuvent servir pour une bonne part, de nourriture aux lombrics.
 - Conditions pédoclimatiques propices au ramollissement des feuilles et à l'activité des lombrics, des champignons et des bactéries.

- Conditions édaphiques (texture de la terre fine, abondance de matière organique, et humidité) globalement favorables à une grande population de vers de terre fousseurs.
- L'impact d'une forte activité de lombrics, sur l'évolution du sol, sera développé au point 7.
- La présence de conditions stationnelles propices à l'élaboration d'un humus du type mull participant à la constitution d'un complexe argilo-humique.

POINT N°6

1 – LOCALISATION

Au Sud de la surverse du captage de la source.

A l'Ouest du tronçon de chemin gravissant le versant, du Nord au Sud.

2 – STATION

Hygromésophytique à mésohygrophytique selon l'épaisseur du placage de colluvions. Localement, l'engorgement peut affecter souvent l'horizon supérieur du sol.

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Aspect assez complexe à cause de la juxtaposition en mosaïque de stations à enracinement plus ou moins superficiel, ou plus ou moins profond.

Présence de quelques arbres au tronc effilé, dégénérés ou morts.

3.2 – Composition floristique

Grande diversité floristique, car milieu en partie "ouvert".

Présence de la ficairie, du narcisse des poètes, de quelques arums.

Quelques ifs relativement jeunes, d'un à deux mètres, ont subi une dégénérescence (dessèchement généralisé).

Quelques frênes oxyphylles ont pu s'installer assez récemment.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Alternance de roches dures (calcaires, grès) et de roches friables (passées argileuses), d'où l'existence possible de résurgences toutes proches. L'une d'entre elles paraît quasi permanente.

5 – SUBSTRAT

Sol et sous-sol constitués généralement de colluvions d'épaisseur très variable, recouvrent localement des bancs argileux.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

Le point 6 a fait l'objet d'interventions humaines relativement récentes (enlèvement d'arbres morts). Son intérêt majeur réside dans le fait qu'il montre des dégénérescences qui affectent des ifs relativement jeunes. On notera qu'il n'existe sur ce point aucun if nettement âgé repérable par sa grande taille. Ceci laisse supposer que dans les stations hygromésophytiques, les stress imposés par une alternance aléatoire d'excès d'eau stagnante et d'assèchements édaphiques intenses, pourraient être défavorables à un vieillissement de l'if. On peut imaginer un rajeunissement de la population d'ifs, quelques fois par siècle.

7 – DYNAMIQUE

La présence de jeunes érables, tilleuls, hêtres, laisse envisager une évolution vers une futaie composée de ces essences forestières.

Celle-ci pourrait à son tour être perturbée par l'apparition de conditions hydriques défavorables. Un phénomène cyclique doit-il être envisagé ?

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 6 a pour originalité d'attirer l'attention sur le comportement de l'if vis-à-vis du régime hydrique affectant le sol.

En aval du point 6, quelques grands ifs ont dépéri après la sécheresse de 2003.

Les stress évoqués dans les stations hygromésophytiques déclenchent-ils l'apparition d'états physiologiques propices à l'installation de parasites ? Une telle hypothèse mériterait d'être vérifiée. Vu que certains stress ne se manifestent seulement qu'une ou plusieurs fois par siècle, ils peuvent passer inaperçus auprès de certains investigateurs très mobiles sur le plan géographique.

POINT N°7

1 – LOCALISATION

Au Sud du point 6, juste avant que le chemin effectue un changement de direction en angle droit. Après le virage, il prend une direction Sud-Ouest.

2 – PARTICULARITE A OBSERVER

A la faveur du talus de quelques décimètres de hauteur, surplombant le chemin dans sa bordure Ouest, il est possible de porter son attention sur la partie supérieure du substrat ; et plus précisément sur celle du sol. Ce dernier s'est différencié à partir d'une colluvion calcaire (mélange d'éléments grossiers anguleux et de terre fine, issus de la partie amont du versant).

Lorsqu'une colluvion vient d'être mise en place ou qu'elle s'est trouvée momentanément exposée aux agents de l'érosion, elle présente habituellement en surface, une couverture d'éléments grossiers si les eaux de ruissellement ont emporté les éléments fins. L'examen du sol au point 7, conduit à discerner :

- une litière peu épaisse ;
- un horizon organo-minéral (Ah) sans éléments grossiers, épais de 10 à 15 cm, de structure grumeleuse ;
- un horizon S où figure un mélange de terre fine et d'éléments grossiers (cailloux et graviers).

Une telle disposition spatiale sur le plan granulométrique ne peut s'expliquer que par l'activité des lombrics. Ces derniers par leurs déplacements dans le sol, surtout du haut vers le bas (enfouissement) ou du bas vers le haut (remontée en vue de l'ingestion de feuilles d'essences forestières feuillues : hêtre, chêne pubescent, tilleul, érables, etc..., mais aussi du rejet du contenu du tube digestif sous la forme de tortillons ou turricules) sont à l'origine de la genèse d'un horizon Ah.

L'abondante production de feuilles servant de nourriture aux lombrics, et l'existence de conditions édaphiques et microclimatiques favorables à l'activité de ces animaux, concourent :

- d'une part à faire disparaître un volume important de feuilles, d'où la présence d'une litière peu épaisse ne s'opposant pas à la croissance des plantes de la strate basse (interception de la lumière),
- et d'autre part au dépôt conséquent de turricules à la surface du sol proprement dit.

Le deuxième phénomène mérite un commentaire plus détaillé. Si l'épaisseur moyenne et annuelle de la terre fine remontée en surface est de l'ordre de quelques millimètres à un centimètre, on peut admettre qu'une forte proportion peut être désagrégée par les agents de l'érosion et redescendre dans le sol au travers de canalicules. Si une épaisseur moyenne de 1 mm environ par an persiste en surface, cela donne au bout de 100 ans, une couche de l'ordre de 10 cm ! De telles estimations permettent de prendre conscience que la genèse d'un horizon superficiel composé d'un mélange intime de terre fine et de matière humique est possible. Un tel phénomène peut être visualisé en maints endroits dans la vieille forêt de la Sainte Baume. L'ouverture d'une fosse pédologique au point 1 a permis des observations similaires. Ce phénomène n'est nullement décrit dans les ouvrages de vulgarisation traitant le sol. On se contente de parler d'horizon biomacrostructuré.

Un tel horizon engendré par les lombrics, offre une fertilité élevée vis-à-vis de la nutrition minérale en relation avec une grande quantité d'humus du type mull (rôle au niveau du complexe absorbant et de la structure) et une libération massive d'éléments minéraux assimilables (minéralisation de la matière organique). Lorsque l'éclaircissement est amélioré à la surface du sol (apparition d'une clairière), la strate herbacée peut devenir alors luxuriante si la disponibilité en eau est satisfaisante.

C'est dans de telles conditions que l'on peut observer la prolifération de la mélique uniflore sous la forme de tapis denses. Ces derniers constituent alors un obstacle à la germination de nombreuses espèces, notamment des essences forestières locales. Si des plantules parviennent à voir le jour, elles sont rapidement confrontées à une

compétition interspécifique dans l'atmosphère et dans le sol. Les denses tapis de graminées ont pour inconvénient d'assécher très rapidement au printemps, les premiers décimètres du sol. Lors des essais de régénération de la hêtraie durant la décennie 1971-1980, les gestionnaires ont été confrontés à ces phénomènes. Pour favoriser la germination des faines et la survie des plantules, il a fallu procéder à un retournement du sol afin d'une part d'ameublir le substrat pour favoriser l'enfouissement des graines, et d'autre part d'assurer un désherbage temporaire (dépérissement partiel des touffes herbacées par retournement du sol et par dessiccation en période estivale).

En conséquence, l'installation de la hêtraie dans les bonnes stations (sol riche en terre fine et bien alimenté en eau) engendre au bout de quelques siècles, un sol dont l'horizon supérieur est très eutrophe (horizon Ah à mull, mis en place par les lombrics). Ce processus pédogénétique tout à fait original, a alors pour effet de s'opposer au renouvellement du peuplement de hêtres.

Le déplacement du point 7 au point 8, fera traverser un peuplement de hêtres âgés (de l'ordre de 2 siècles), apparemment plus ou moins équien. Ce peuplement laisse supposer qu'au moment de sa mise en place, les conditions étaient propices à l'installation de plantules viables, conditions qui ne sont plus requises de nos jours ! Un tel constat conduit à déstabiliser le concept de forêt relictuelle, concept qui a été utilisé, il y a quelques décennies seulement.

POINT N°8

1 – LOCALISATION

A l'Est de l'intersection des chemins "Hôtellerie – grotte aux Œufs" et "Giniez – grotte Ste Marie Madeleine".

Emplacement d'une clairière créée pour rajeunir la hêtraie par semis.

2 – TYPE DE STATION

Mésohygrophytique.

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Jeune peuplement de hêtres issu d'une régénération assistée.

Il date de la décennie 1961-70 ou du début de la décennie 1971-80. Durant les deux premières décennies qui ont suivi la régénération, la densité des individus était très forte (pas d'éclaircie) et le peuplement présentait une forme en dôme. Cette configuration était induite par un meilleur éclaircissement au centre de la clairière.

3.2 – Composition floristique

Au hêtre se mêle l'érable à feuille d'Obier qui localement peut ébaucher des faciès. Cet érable a une forte potentialité d'installation par semis sur les substrats remaniés en surface, et sous réserve qu'il existe des semenciers dans les environs immédiats. De plus, les jeunes individus ont des élongations annuelles plus grandes que celles des jeunes hêtres.

Le cortège floristique est ponctuellement très diversifié. On peut y retrouver un grand nombre d'espèces figurant dans la liste ci-jointe au présent document. On remarquera toutefois, la présence de la ficairie et de l'arum, soulignant une hydromorphie passagère dans l'horizon supérieur, favorisée par les caractères topographiques et géologiques.

Lorsque le jeune peuplement de hêtres (30 à 40 ans ?) est dense, il intercepte densément le rayonnement solaire, mais produit aussi une abondante quantité de débris organiques sous la forme d'une litière dont l'épaisseur peut être comprise entre 5 et 10 cm (notamment en période de sécheresse climatique). Celle-ci par son effet de couverture peut nuire à la croissance de certaines espèces végétales (feuilles insérées près de la surface du sol). Ainsi, lorsque la hêtraie est relativement jeune et dense, la strate basse a du mal à se densifier et à se diversifier.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Il est constitué de calcaires et de grès calcaires pouvant présenter quelques intercalations argileuses. Le substratum est masqué par des dépôts apportés par l'érosion.

5 – SUBSTRAT

Vu la configuration topographique du point 8 (replat sur un grand ubac devenant de plus en plus pentu en amont), les eaux de ruissellement ont amené des éléments fins ayant appartenu à d'anciens sols localisés en amont du versant. Quelques éléments grossiers calcaires et anguleux peuvent enrichir la terre fine dont la texture peut varier entre les types limono-argileux à sableux.

Le sous-sol peut correspondre à une colluvion épaisse et riche en terre fine. Les grès qui constituent l'affleurement géologique sont à des profondeurs variables et relativement bien altérés. La grande taille atteinte par les arbres délimitant la clairière, laisse pressentir une excellente exploration racinaire accompagnée d'une bonne alimentation en eau et en éléments minéraux.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

Elles sont très proches de celles évoquées au point 5.

Ponctuellement, l'horizon supérieur peut subir ici une saturation en eau ne présentant pas de risque majeur d'asphyxie.

7 – PARTICULARITES A OBSERVER

Le point 8 offre trois intérêts majeurs : état d'une régénération du hêtre assistée par l'homme, impact d'un chablis sur la couverture végétale, invasion du lierre.

7.1 – Régénération du hêtre

Vers le milieu du XX^{ème} siècle, la hêtraie de la Sainte Baume, était perçue comme sénile par un bon nombre de gestionnaires forestiers de passage. La hêtraie étant considérée comme un peuplement noble et relictuel, faisant partie du patrimoine historique du site, devait être conservée aux yeux d'un large public. Durant la décennie 1961-1970, les gestionnaires locaux ont lancé une expérimentation en vue de vérifier s'il était possible de rajeunir le peuplement pluriséculaire. Cette expérimentation a été réalisée surtout dans la partie Ouest de la vieille forêt, là où la fréquentation par le public était la moindre. Des clairières de dimensions variables ont été créées. L'envahissement par une strate herbacée très dense (obstacle à la régénération des essences forestières) a conduit à "travailler" le sol durant la période estivale, avant la chute des faînes. L'objectif était d'une part de détruire de nombreuses plantes par la dessiccation du sol, et d'autre part d'ameublir le substrat pour favoriser l'ensevelissement d'un bon nombre de graines.

Dans certaines clairières, les conditions favorables à la germination et à la croissance des plantules ont été réunies, et la densité de ces dernières a pu être très grande. Des éclaircies n'ont eu lieu que vers la fin de la deuxième décennie. Elles ont été accompagnées d'un élagage.

La création de clairières a eu pour conséquence d'engendrer la chute des arbres situés à leur périphérie (écoulement tourbillonnaire des masses d'air, système racinaire non adapté au balancement des houppiers).

7.2 – Impact d'un chablis

Dans la bordure occidentale de la clairière, un grand érable a été mis à terre. La souche a été déracinée et renversée dans une position proche de la verticale.

La chute a été favorisée par l'isolement de son houppier (bordure de la clairière) et fort probablement aussi par la dégénérescence partielle des racines s'enfonçant profondément. Cette dernière a eu pour conséquence de créer des zones de moindre résistance et d'assurer un déséquilibre conduisant au soulèvement de la souche et des racines superficielles.

Suite à la mise à terre de ce grand arbre, on constate que :

- 1 – le houppier relativement restreint à cause de la forte densité initiale du peuplement, n'a pas causé de dégâts importants sur les jeunes hêtres de la clairière ;
- 2 – le tronc a fait une "saignée" rectiligne sans trop perturber la végétation ;
- 3 – le soulèvement de la souche (racines superficielles, plus ou moins proches de l'horizontalité) a provoqué un décapage ponctuel du sol (enlèvement de l'horizon Ah et d'une partie de l'horizon S sous-jacent).

Le décapage du sol sur quelques mètres carrés peut être propice à l'enfouissement et à la germination de quelques graines d'essences forestières, et à la survie des plantules correspondantes en raison de

l'absence d'une dense végétation herbacée durant les premières années (absence d'un sol très humifère et eutrophe par décapage de l'horizon Ah dont les propriétés ont été exposées au point 7).

Si des plantules de hêtres ou d'érables à feuille d'obier, parviennent à s'installer pour les raisons évoquées précédemment, leur croissance peut être inhiber par un éclaircissement insuffisant (ombre créée par la végétation arbustive et arborescente environnante).

Les observations réalisées au niveau de ce chablis et dans ce type de station, conduisent à formuler les remarques suivantes :

Des chablis isolés avec renversement de souche, ont peu de chance de favoriser le renouvellement du peuplement arborescent si l'éclaircissement est insuffisant.

Des chablis non accompagnés d'un soulèvement de souches (cassure à la base du tronc, notamment lorsque ce dernier est en partie pourri), offrent encore moins de probabilité d'engendrer un renouvellement du peuplement.

Seuls, les chablis relativement denses et pouvant assurer un éclaircissement suffisant au sol, sont susceptibles de créer des conditions globalement satisfaisantes pour assurer un rajeunissement du peuplement dans ce type de station.

7.3 – Invasion du lierre

Sur le jeune peuplement de hêtres, on constatera le début d'une invasion par le lierre ; ce dernier présent au sol sous la forme de tapis, s'agrippe sur les troncs en donnant des tiges non ou très peu ramifiées (recherche de la lumière). Un tel phénomène risque d'hypothéquer l'avenir des jeunes hêtres.

Dans les environs immédiats de la clairière, on observera la présence d'arbres âgés fortement envahis par le lierre. Ce dernier peut s'élever très haut sur les troncs élancés, sous la forme de tiges ramifiées ou non selon l'éclaircissement reçu (étiolement), mais peut envahir les branches du houppier. Lorsque ce dernier stade est atteint, l'éclaircissement devient meilleur et la ramification du lierre devient d'une densité telle que les branches sont enserrées dans une sorte de corset (obstacle à l'épaississement consécutif au renouvellement des tissus conducteurs de sève). A l'effet de strangulation vient s'ajouter celui de l'interception de la lumière. Ces deux phénomènes ont pour effet d'accélérer le vieillissement et de déclencher la dégénérescence du végétal portant le lierre.

L'impact de l'invasion par le lierre, sur diverses essences forestières, a été passé sous silence jusqu'à présent, en région méditerranéenne. Les scénarios relatifs à la dynamique de la végétation arborescente, et imaginés jusqu'à présent, ne tiennent pas compte de ce phénomène !

Sur le plan de la dynamique, le jeune peuplement de hêtre se trouve confronté à des conditions qui sont au moins en partie différentes de celles qui existaient au moment où se sont installés les vieux peuplements. Notamment, les ifs et les houx devaient être à l'état dispersé. Le passage du troupeau d'ovins et surtout de caprins devait avoir pour effet d'opprimer le lierre. Avant la soumission au régime forestier, aucun texte ne relate une mise en défens.

POINT N°9

1 – LOCALISATION

En bordure du sentier menant à la Grotte aux Œufs et à proximité de l'embranchement sur le chemin de Giniez.

2 – TYPE DE STATION

Mésohygrophytique.

3 – VEGETATION

De part et d'autre du sentier, on peut discerner les aspects suivants :

- à l'Est, hêtraie âgée et de belle venue, abritant en sous-étage des bouquets de grands ifs et de nombreux houx, sous lesquels la strate basse est mal différenciée ;

- à l'Ouest, des clairières aménagées durant les dernières décennies, en vue de provoquer un renouvellement de la population arborescente. Dans la zone clairière, on constate :
 - une régénération réussie (plus récente qu'au point 8) mais hétérogène à base de hêtres, d'érables à feuille d'obier et de tilleuls ;
 - une assez grande diversité floristique (milieu ouvert) ;
 - la présence de quelques chablis récents (arbres situés à la périphérie des clairières et exposés à un écoulement tourbillonnaire des masses d'air). Ce dernier phénomène constaté déjà durant la décennie 1971-80 n'avait pas été mémorisé. Serait-il préférable de laisser quelques arbres au sein de la clairière pour atténuer les méfaits du vent ?

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Il est identique à celui décrit au point 8.

5 – SUBSTRAT

Les quelques sondages pédologiques qui ont été réalisés, laissent penser à l'existence d'un matériau en partie autochtone en profondeur, et en partie allochtone en surface.

La grande épaisseur du sol et du sous-sol explorables par les racines, ainsi que la texture plus ou moins équilibrée dans les niveaux profonds, confèrent à la station le caractère mésohygrophytique.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

Elle sont très proches de celles exposées au point 5. Les caractères perçues au niveau de la strate arborescente, laissent présumer l'existence de bonnes aptitudes à l'enracinement et à l'alimentation en eau. De plus, l'existence en amont du point 9, d'affleurements de grès calcaires contenant divers minéraux, notamment de feldspaths, contribue à enrichir le sol en éléments nutritifs (déplacement assuré par le ruissellement surtout durant les phases froides du Quaternaire).

7 – DYNAMIQUE

Les jeunes hêtres, tilleuls et érables à feuille d'obier, issus d'un semis assisté par la main de l'homme, sont en mesure de reconstituer un peuplement forestier. L'invasion par le lierre, l'if et le houx, risque ici aussi de perturber le retour vers une hêtraie identique à celle qui existait auparavant.

Le devenir de la hêtraie non perturbée par l'homme (notamment à l'Est du sentier) est confronté à l'extension d'un sous-étage à ifs et houx en population dense.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Au sein de la première clairière rencontrée, sur la bordure occidentale du sentier, une fouille effectuée dans les premiers décimètres du sol conduit à déceler l'existence d'une terre noire au sein de laquelle peuvent être discernés des fragments de charbon de bois. Cette observation conduit à penser que localement au moins, on a coupé des arbres pour fabriquer du charbon de bois. D'autres emplacements de charbonnières ont été découverts dans les environs immédiats. En conséquence, la partie occidentale de la vieille forêt a subi des coupes de bois, mais leur datation reste inconnue. Dans les sols qui ont fait l'objet de prélèvements de charbons de bois, la plupart de ces derniers paraissent être issus de chênes pubescents (communication orale de M. THINON). Avant la hêtraie, y-aurait-il eu une chênaie pubescente ?

Attention : Il n'est pas exclu que l'homme ait coupé des chênes pubescents dans la partie amont du versant, et les ait descendus sur un emplacement propice à l'édification d'une couverture de terre fine sur la meule de morceaux de bois.

POINT N° 10

1 – LOCALISATION

Au Sud du point 9, de part et d'autre du sentier menant à la Grotte aux Œufs, plus précisément en s'approchant de la première barre rocheuse qui est à l'origine d'une pente plus accusée.

2 – TYPE DE STATION

Mésophytique.

3 – VEGETATION

Ici, on n'a pas pratiqué d'ouvertures du milieu (clairières).

La physionomie et la composition floristique sont très proches de celles du point 9.

La différence majeure s'observe au niveau de la hauteur des arbres (troncs moins hauts pour un âge apparemment similaire).

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Sur la partie du sentier où la pente est accusée, il est possible de voir affleurer des calcaires gréseux et des grès calcaires du Crétacé supérieur. Certaines assises sont plus altérées que d'autres (alternance à l'échelle décimétrique) ; les plus dures sont en général bien fracturées.

Sur le plan structural, ils sont à rattacher à l'autochtone du Plateau du Plan d'Aups. Le pendage est incliné vers le Sud.

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

Epaisseur de quelques décimètres au moins.

Charge assez faible en éléments grossiers.

Partie superficielle décalcarifiée et niveaux profonds pouvant être un peu calcaires selon le fractionnement du substratum géologique.

5.2 – Sous-sol

Fissures remplies de terre fine saturée en ions Ca++, et parfois enrichie de quelques sables grossiers ou fins calcaires.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

Elles sont en partie communes avec celles du point 9. La topographie caractérisée par une plus grande pente imposée par la géologie, a induit des sols moins épais reposant sur un sous-sol globalement moins altérable. De ce fait, les aptitudes à l'enracinement et à l'alimentation en eau sont moindres, et correspondent à celles qui caractérisent les stations mésophytiques. Vu le pendage inverse des strates et la position topographique, l'engorgement en eau du sol n'est pas envisageable (élimination de l'excès d'eau surtout par ruissellement).

7 – DYNAMIQUE

Vu la densité élevée d'ifs et de houx, on peut imaginer une évolution vers des ifaies ou des iliçaies après la dégénérescence des feuillus actuellement dominants en hauteur.

La menace d'une invasion du lierre existe également.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Les points 9 et 10 offrent peu de différences sur le plan floristique. Elles tendent à s'annuler lorsque les ifs et les houx obscurcissent les sous-étages. Seules la vitalité et l'architecture prises par les arbres peuvent servir à distinguer ici les stations mésophytiques des stations mésohygrophytiques.

POINT N° 11

1 – LOCALISATION

Au Sud du point N° 10, de part et d'autre du sentier où la pente devient plus accusée, plus précisément entre la première barre rocheuse et la seconde.

2 – TYPE DE STATION

Mésoxérophytique.

3 – VEGETATION

Hêtraie composée d'arbres un peu moins vigoureux (tronc moins élancé et moins rectiligne, pour un âge donné).

Présence de bouquets d'ifs et de houx en sous-étage, également moins vigoureux. En dehors de ces derniers, la strate basse est moins luxuriante que dans les stations précédemment observées. De tels caractères sont imposés par le substrat.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Les grès calcaires et les calcaires gréseux datent du Crétacé supérieur, et se présentent en strates à pendage Sud.

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

Epaisseur de quelques décimètres.

Charge assez élevée en éléments grossiers. Par endroit horizon supérieur caillouteux.

Terre fine de texture plutôt sableuse.

Présence de calcaire.

Horizon humifère Ah moins épais que sur les points situés en aval.

5.2 – Sous-sol

Globalement, ce sont des grès calcaires qui constituent le sous-sol. Ils sont plus ou moins fracturés et leur pendage inverse favorise un enracinement profond, mais limité dans un volume de terre fine assez restreint.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

La présence de sols non excessivement épais et de barres de grès non densément fracturés, limite la croissance des systèmes racinaires, notamment celle des arbres. Ceci explique l'architecture aérienne prise par les diverses essences forestières.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

6.2.1 – Réservoir hydrique

6.2.1.1 – Caractères spatiaux

6.2.1.1.1 – Volume

Relativement restreint par unité de surface.

6.2.1.1.2 – Localisation

Surtout dans les premiers décimètres du substrat, mais se prolongeant dans le réseau de fissures et de poches d'altération au sein du grès.

6.2.1.2 – REMPLISSAGE

6.2.1.2.1 – Par les eaux de pluie tombées in situ

La pente en général excessive, engendre une perte d'eau par ruissellement si les averses sont de forte intensité.

6.2.1.2.2 – Par les apports souterrains

Ils sont impossibles vu la topographie et surtout la structure géologique locale (pendage inverse des strates par rapport à la surface du substrat).

Seuls les micropores peuvent constituer des réserves en raison d'un bon ressuyage.

6.2.2 – Conservation de l'eau

L'évaporation et l'évapotranspiration peuvent être ici un peu plus élevées en raison de la position topographique (à mi-versant sur une zone très pentue).

En résumé, la disponibilité en eau risque d'être insuffisante au cours de certaines périodes de l'année.

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

Elle est sous l'influence d'une relative abondance d'ions Ca⁺⁺ libérés par l'altération des grès calcaires. Toutefois, le résidu minéral participant à la constitution du sol est assez pauvre en calcaire solubilisable.

La nutrition minérale reste dans l'ensemble assez bonne. Les contraintes apparaissent surtout au niveau de la croissance racinaire et de l'alimentation en eau des arbres.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

L'installation et la survie des plantules sont surtout gênées par l'insuffisance de l'éclairement à la surface du sol, notamment sous les ifs et les houx.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

Le vieillissement de la hêtraie s'accompagne comme dans les meilleures stations :

- d'une part, d'un envahissement par le lierre ;
- et d'autre part, de la mise en place d'un sous-étage dense à ifs et à houx.

7.2 – Couverture pédologique

Sous une couverture végétale dense et pérenne, et bien sûr en l'absence d'une érosion :

- l'horizon humifère Ah va s'épaissir ;
- l'horizon S va également s'épaissir suite à la désagrégation de la partie supérieure du sous-sol ;
- la décalcarification et voire même la décalcification pourront s'accroître si le ruissellement n'étale pas en surface des particules de calcaire arrachées en amont sur les pointements rocheux.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 11 comparé aux points 8, 9 et 10 montre l'impact des caractères topographiques et géologiques sur la vitalité du peuplement forestier.

Une pente plus accusée, des sols moins épais, reposant sur des roches sédimentaires à pendage inverse et à fracturation insuffisante, constituent des caractères à l'origine des contraintes dans la croissance.

POINT N°12

1 – LOCALISATION

Au Sud du point 11 et en bordure du sentier menant à la Grotte aux Œufs.

2 – TYPE DE STATION

Xéromésophytique.

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

Peuplement arborescent moins dense et moins haut qu'en aval, sur le même versant. Les troncs sont relativement tortueux à une faible distance du sol (quelques mètres).

3.2 – Composition floristique

STRATE ARBORESCENTE

Hêtraie enrichie en diverses essences forestières

Fagus sylvatica

Acer opalus

Tilia platyphyllos

Quercus pubescens

Sorbus aria

STRATE ARBUSTIVE

Taxus baccata

Evonymus latifolius

Ilex aquifolium

Ruscus aculeatus

STRATE HERBACEE

Pauvre en espèces.

On relève la présence de nombreux pieds de *Lilium Martagon*.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaires durs, plus ou moins fracturés, à pendage Sud (inverse).

Se trouvant sous le Barrémien, ils seraient d'âge bédoulien voire même gargasien, ou encore turonien-coniacien. Seul l'examen de fossiles peut permettre une datation. Ce qui importe vis-à-vis de la végétation, ce sont la nature de la roche et surtout les caractères de la fissuration (densité, profondeur, largeur, direction et contenu des fissures).

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

Il est en général peu épais (quelques décimètres) et est constitué d'un mélange de terre fine et d'éléments grossiers issus de l'éclatement des pointements rocheux.

La matière humique se concentre dans un faible volume de terre fine.

Les sols sont apparentés à des rendzines plus ou moins humifères. Ils remplissent des interstices plus ou moins larges et volumineux entre les blocs.

5.2 – Sous-sol

Il correspond aux bancs calcaires plus ou moins fracturés et au pendage Sud.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT – VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

Des sols moins épais, plus chargés en éléments grossiers, et des sous-sols moins bien fissurés, contribuent à créer des conditions moins favorables à l'exploration racinaire des arbres.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

Un réservoir hydrique moins volumineux et rempli essentiellement par les précipitations tombées in situ, créent des contraintes au niveau de l'alimentation en eau, d'où le caractère xéromésophytique de la station, engendré aussi par la turbulence atmosphérique (position topographique).

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

L'incorporation d'un humus du type mull calcique au sein de l'horizon supérieur améliore certes la nutrition minérale, mais surtout pour les végétaux ayant un système racinaire superficiel.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

La faible densité de la strate herbacée imposée par l'abondance de gros cailloux et blocs en surface, est propice à l'installation de plantules d'essences forestières si l'if et le houx ne constituent pas des peuplements denses. Toutefois, la forte concentration de radicelles dans les interstices existant entre les éléments grossiers, peut créer localement un obstacle à l'implantation de jeunes végétaux.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

La prolifération de l'if et du houx, comme celle du lierre, peuvent accélérer le vieillissement du peuplement forestier.

En l'absence de ces proliférations, la dégénérescence des feuillus pourrait être suivie d'un renouvellement progressif en raison de l'existence d'une strate herbacée peu dense et discontinue.

7.2 – Couverture pédologique

La très lente dissolution du calcaire et la très faible teneur en impuretés de ce dernier, laissent entrevoir des phénomènes pédogénétiques relativement lents. En l'absence d'érosion, la terre fine remplissant les interstices subira une décalcarification, mais restera saturée en ions Ca⁺⁺ suite à la dissolution pelliculaire du CaCO₃ à la périphérie des cailloux et blocs situés à la surface du substrat.

Les rendzines (rendosols) et les sols humo-calcaires pourront respectivement évoluer vers des rendzines brunifiées (rendisols) et des sols humo-calcaiques.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 12 montre que la diminution de la disponibilité en eau absorbable, liée à celle de l'aptitude à l'exploration racinaire, correspond à un changement des caractères géologiques affectant le versant proche du lieu-dit "Grotte aux Œufs".

Au point 11, les affleurements sont constitués de grès plus ou moins altérables, alors qu'au point 12, ils sont à base de calcaires plus ou moins durs.

La vitalité du hêtre devenant insuffisante lorsque le milieu est fréquemment dégradé, le chêne pubescent parvient alors à s'installer.

Si dans des sites similaires sur le plan stationnel, le chêne pubescent constitue des peuplements relativement âgés et presque purs pour des raisons historiques (gestion ancestrale), le hêtre peut s'installer sous la forme d'individus de franc-pied qui pourront concurrencer les vieilles cépées de chêne pubescent. Ce phénomène est perceptible ailleurs en région PACA, dans le niveau inférieur du Montagnard ou dans la zone de transition du Supraméditerranéen et du Montagnard.

POINT N°13

1 – LOCALISATION

Abords immédiats de la Grotte aux Œufs dont l'entrée est située à une altitude proche de 900 m.

2 – TYPES DE STATIONS

Dans les environs immédiats de la Grotte peuvent être discernés deux grands types de stations :

- xérophytiques en aval, ou sur certaines vires en amont,
- très xérophytiques, plutôt en amont, sur les escarpements rocheux.

3 – VEGETATION

3.1 – Stations xérophytiques

Les stations xérophytiques sont occupées par des peuplements de chênes pubescents plus ou moins rabougris aux branches et au tronc tortueux. Ils sont accompagnés de quelques alisiers blancs, érables à feuilles d'obier ou de Montpellier, genévriers communs, amélanchiers, ifs. Quelques hêtres rabougris peuvent attirer l'attention. Au sein de la strate arbustive, *Cytisus sessilifolius* et *Coronilla emerus* font leur apparition.

La strate herbacée est discontinue et nettement moins vigoureuse que sur les points précédemment observés. On peut observer : *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Anemone hepatica*, *Luzula silvatica*, *Lilium martagon*, etc...

3.2 – Stations très xérophytiques

Plusieurs variantes peuvent être observées, et repérées par la couverture végétale :

- Stations portant des peuplements diffus et bas, composés de chênes verts, de filaires à feuille moyenne, d'alisiers blancs, de genévriers et d'amélanchiers. Leur croissance est très lente et ils présentent souvent des branches desséchées.
- Stations portant des pelouses plus ou moins denses, à séslière (*Sesleria caerulea*)
- Stations correspondant aux fentes de rochers et renfermant quelques fougères, notamment *Asplenium fontanum*.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

La falaise est constituée de calcaires durs en gros bancs, de faciès urgonien et d'âge barrémien.

En aval de la Grotte, affleurent également des calcaires mais moins compacts et dont l'âge serait un peu plus récent (fin du Barrémien, début du Bédoulien).

Le pendage des strates est dirigé vers le Sud (très apparent à l'entrée de la Grotte).

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sols

Les sols sont très superficiels ou remplissent de profondes fissures.

La présence de cailloux et de blocs de calcaire dur, est à l'origine d'une abondance d'ions Ca^{++} dans la solution du sol.

Dans l'horizon supérieur, les acides humiques provenant de la biodégradation de la matière organique inerte, épigée ou hypogée, sont rapidement floculés par les ions Ca^{++} . Ce phénomène, ainsi que la manifestation de températures fréquemment basses, contribuent à favoriser l'accumulation de la matière humique dans l'horizon supérieur du sol.

5.2 – Sous-sols

Les sous-sols sont tous constitués de calcaires durs, mais leur variabilité réside dans la fissuration (densité, profondeur, largeur, direction et contenu des fissures).

6 – RELATIONS "SUBSTRATS-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

C'est le volume de la terre fine par unité de surface et sa distribution verticale, qui déterminent la différenciation de la couverture végétale en fonction des architectures racinaires présentées par les différentes espèces végétales.

Des placages de sols rendziniques sur des blocs ou dalles calcaires non fissurés, conviennent à l'installation de tapis dense de *Sesleria coerulea*, car les rhizomes et racines ne prospectent que les premiers décimètres du substrat où la terre fine parvient à constituer un réseau relativement dense entre les graviers et petits cailloux.

Lorsque le sous-sol est fissuré, peuvent alors s'installer des végétaux nécessitant un enracinement plus ou moins profond. L'effet de pot limitera la croissance des systèmes racinaires et par voie de conséquence celles des parties aériennes.

Les fentes de rochers plus ou moins étroites ne conviennent pas aux espèces dont le système racinaire est dense près de la surface du sol. Seules les plantes s'accommodant d'un appareil végétatif souterrain peu développé et diffus, peuvent s'ancrer au niveau des fissures relativement étroites.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

Les stations très xérophytiques et xérophytiques présentent des sols dont le réservoir hydrique ne permet pas de constituer des réserves d'eau notables.

De plus, le remplissage se fait mal si la topographie favorise le ruissellement.

Au point 13, la position topographique contribue à une plus grande turbulence de l'atmosphère qui accélère l'évaporation et l'évapotranspiration en eau, alors que les moyennes des hauteurs annuelles des précipitations doivent être importantes (> 1 000 mm ?).

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

Elles sont très proches de celles décrites au point 12.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

L'installation de plantules n'est pas conditionnée ici par l'éclaircissement car la densité de la végétation y est faible, mais elle l'est par la place disponible au sein des sols. En général, la densité des racines est très élevée dans la terre fine remplissant les interstices. C'est à la suite de la dégénérescence de certains individus (arbres, arbustes, touffes denses de graminées ou de végétaux suffrutescents) que des systèmes racinaires pourrissent et font apparaître des microsites propices à la germination de semences et à la survie d'une ou quelques plantules.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

Dans les stations très xérophytiques, elle a atteint le stade ultime imposé par les conditions stationnelles. Les espèces arborescentes qui ont pu s'installer ont des élongations annuelles très faibles qui sont périodiquement annulées par des dégénérescences partielles.

Dans les stations xérophytiques, les peuplements arborescents ont acquis, ou sont sur le point d'atteindre le stade ultime. Si l'if, le houx et le lierre parviennent à s'installer, leur invasion est très lente par rapport à celle observée dans les stations mésophytiques ou mésohygrophytiques.

7.2 – Couverture pédologique

Les phénomènes évoqués au point 12 sont transposables ici. Les calcaires durs ne se prêtent pas dans de telles conditions topographiques, à une genèse rapide de sols plus épais et de sous-sols mieux fissurés.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 13 montre sur de courtes distances, le passage de stations xérophytiques à des stations très xérophytiques comportant plusieurs variantes.

Le stade ultime de la dynamique (phase en équilibre avec les conditions stationnelles) est rapidement atteint (quelques décennies) en raison de l'existence de contraintes au niveau de l'exploration racinaire.

La végétation, par sa physionomie et sa composition floristique, permet de repérer aisément les stations xérophytiques et très xérophytiques, voire même les variantes de ces dernières.

POINT N° 14

1 – LOCALISATION

A quelques dizaines de mètres, à l'Ouest de l'entrée occidentale de la vieille forêt (entrée matérialisée par des murets en pierres sèches, à l'état de ruines), et en amont du chemin carrossable se prolongeant en direction de la ferme GINIEZ.

2 – TYPE DE STATION

Mésophytique (d'après les caractères actuels perçus au niveau de la végétation).

3 – VEGETATION

3.1 – Physionomie

La couverture végétale contemporaine correspond à un taillis de chênes pubescents âgé d'une soixante d'années environ (dernière coupe pouvant dater de la deuxième guerre mondiale 1940-45).

Le point 14 se trouve sur des terrains anciennement privés, devenus domaniaux vers 1950 (politique d'extension de la Forêt Domaniale de la Sainte-Baume, et de protection de la vieille forêt). Le taillis bienvenant a fait l'objet d'une éclaircie (décennie 1991-2000) et d'une diversification (introduction d'*Abies alba* et d'*Abies cephalonica* avant 1990. Les sujets de cette dernière espèce ont été coupés "sauvagement" par des inconnus !).

3.2 – Composition floristique

STRATE ARBORESCENTE

Elle est composée essentiellement de chênes pubescents. A l'état dispersés peuvent être observés :

<i>Acer opalus</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Sorbus aria</i>	
<i>Fagus silvatica</i>	

STRATE ARBUSTIVE

Les cinq espèces citées précédemment peuvent être à l'état d'arbuste. Elles sont côtoyées par :

<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Taxus baccata</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Daphne laureola</i>
<i>Rosa canina</i>	<i>Abies alba</i> (planté)
<i>Cytisus sessilifolius</i>	<i>Coronilla emerus</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Evonymus latifolius</i>
<i>Prunus mahaleb</i>	

STRATE HERBACEE

Elle est constituée d'espèces déjà vues dans le sous-bois de la vieille forêt (chênaie pubescente ou hêtraie)

Exemples

<i>Melica uniflora</i>	<i>Luzula silvatica</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	

Euphorbia dulcis
Lilium martagon
Hepatica triloba
Lamium maculatum

Symphytum tuberosum
Viola silvestris

Mais aussi d'espèces habituellement rencontrées dans les taillis de chênes pubescents de l'étage supraméditerranéen ou de la zone de transition du Supraméditerranéen au Montagnard.

Exemples

Brachypodium pinnatum *Rubia peregrina*
Genista hispanica
Genista pilosa
Bromus erectus
Hieracium murorum

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaires du Crétacé supérieur d'âge coniacien ou santonien (non précisé d'après la carte géologique au 1/50 000^{ème}, feuille d'Aubagne-Marseille), en raison de la représentation d'une couverture de colluvions.

A la faveur d'ondulations de terrain, le pendage semble être assez variable, tout en restant peu accusé et dirigé vers le Sud.

5 – SUBSTRAT

A la faveur de quelques coupes de terrain en bordure du chemin, les caractères majeurs et relatifs au substrat peuvent être dégagés comme suit :

5.1 – Sol

Le sol est en général peu épais. Il correspond souvent à un mélange de terre fine calcaire ou non calcaire, et d'éléments grossiers anguleux et calcaires.

Ce mélange peut être soit allochtone (colluvion de bas de pente), soit autochtone (altération en profondeur des affleurements géologiques).

Sous une litière peu épaisse existe un horizon organo-minéral Ah, épais de 5 à 15 cm, renfermant un humus du type mull.

L'horizon Ah peut être dépourvu d'éléments grossiers. Dans ce cas, le placage de terre fine est en général non calcaire.

En profondeur, le sol se prolonge sous la forme d'une réticulum au sein d'interstices situés entre les cailloux ou les blocs.

5.2 – Sous-sol

Le sous-sol peut être constitué de colluvions épaisses, d'affleurements de calcaires bien fissurés, ou encore de calcaires gréseux altérés.

Le profil longitudinal du bas du versant semble localement prendre l'aspect de marches d'escalier. Ces dernières sont liées à la présence d'intercalations de bancs calcaires plus ou moins fracturés dont l'inclinaison est globalement orientée vers le Sud.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à la croissance des appareils végétatifs souterrains

Vu la taille des chênes pubescents issus d'une régénération de souche après traitement en taillis, le substrat est dans l'ensemble favorable à une bonne exploration racinaire en profondeur.

Les tapis de brachypode penné soulignent l'existence de placages de sols riches en terre fine, sur une épaisseur de quelques décimètres au moins.

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

Une bonne aptitude à l'enracinement en profondeur, s'accompagne nécessairement d'un réservoir hydrique dont une partie est également en profondeur.

L'existence d'un sous-bois habité par des espèces mésohygrophiles ou nettement mésophiles (atmosphère à humidité relative élevée), comme par exemple : *Melica minuta*, *Brachypodium silvaticum*, *Euphorbia dulcis*, *Lamium maculatum*, *Fragaria vesca*, laisse penser aussi à une intense évapotranspiration au niveau de la couverture végétale (possibilité pour les arbres de prélever des quantités d'eau importantes au sein des couches profondes du substrat).

Dans l'état actuel de la couverture végétale, la station peut être qualifiée sur le plan hydrique par le terme de mésophytique au moins. Les séquelles héritées d'une gestion ancestrale de surexploitation, ont pu donner localement au taillis des caractères exprimant mal les potentialités offertes par les conditions stationnelles.

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

Le traitement en taillis durant des siècles au moins, a permis de temps en temps la manifestation des agents de l'érosion. Ces derniers ont rajeuni les sols et ont assuré une recharge en calcaire et en ions Ca⁺⁺ du ou des horizons supérieurs. De ce fait, la nutrition minérale est encore fortement influencée par les ions Ca⁺⁺. Quelques petits placages de sols décalcariés en surface, peuvent exister.

6.4 – Aptitudes à l'installation de plantules

Suite à la pratique d'une éclaircie dans le taillis et de perturbations locales à la surface du sol (destruction de végétaux et scarification à la surface du sol lors de l'abattage et du débitage de certains arbres), des plantules de diverses essences forestières et d'arbustes ont pu s'installer.

La présence de quelques jeunes arbres déjà en place avant l'éclaircie, souligne que le taillis de chênes pubescents n'a pas été hostile à un renouvellement (sous-bois non densément obscur et strate herbacée non exubérante).

7 – DYNAMIQUE

L'établissement d'un inventaire floristique et l'analyse de l'organisation verticale de la couverture végétale, conduisent à saisir le phénomène suivant. Le taillis de chênes pubescents subit une transformation. La hêtraie (présence de jeunes hêtres de franc-pied) et son cortège floristique semblent être en mesure de remplacer progressivement le peuplement forestier façonné autrefois par la répétition du traitement en taillis.

L'arrivée massive du houx, de l'if et du lierre, va-t-elle laisser le temps à la hêtraie de s'édifier comme à côté, dans la vieille forêt, à une cinquantaine de mètres seulement ?

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 14 situé en bordure occidentale de la vieille forêt, permet de visualiser l'impact d'une gestion en taillis durant des siècles. Le terrain n'est devenu domanial qu'en 1958. La vieille forêt, toute proche, constitue un témoin remarquable. Sur une distance de quelques dizaines de mètres, le changement spectaculaire au niveau du peuplement forestier ne peut pas s'expliquer par un changement climatique. En effet, on reste à une même altitude et sur un même versant.

Sur le plan géologique, il existe une continuité étant donné que les différentes couches sont disposées plus ou moins parallèlement à l'axe de la chaîne orientée Ouest-Est.

La mise à nu périodique du sol a certes induit des caractères différents dans les horizons supérieurs par rapport à la vieille forêt toute proche, mais globalement le substrat doit être le même.

Les charbons de bois que l'on peut extraire de certains sols de la vieille forêt et qui appartiennent au chêne pubescent, conduisent à penser que celle-ci a pu être occupée par une chênaie pubescente qui a pu céder la place à une hêtraie telle que nous la connaissons de nos jours. Dans l'état actuel de nos connaissances, une telle substitution semble possible. Si elle a effectivement eu lieu, une question s'impose alors. A quelle époque ?

Enfin le point 14 montre qu'une gestion appropriée (ici éclaircie sans ouverture exagérée du milieu) peut accélérer le processus de substitution d'essences forestières. On perçoit très bien l'installation d'une hêtraie. Dans deux siècles sera-t-elle identique à celle qui est toute proche ?

POINT N° 15

1 – LOCALISATION

A l'Est de l'Hôtellerie, plus précisément :

- à l'Est-Sud-Est du carrefour des routes D 80 et D 95 ;
- dans la clairière située immédiatement au Sud de la route D 95.

2 – TYPE DE STATION

Xérohydromorphe.

3 – VEGETATION

3.1 - Physionomie

Clairière à végétation essentiellement basse, composée de plantes herbacées ou un peu suffrutescentes, piquetée de quelques genévriers communs et pins sylvestres d'aspect rabougri. Ces derniers trouvent des conditions limites à leur installation et à leur survie.

La clairière est entourée de bois de pins sylvestre dont la vitalité est souvent assez médiocre.

Le point 15 concerne la clairière seulement.

3.2 – Composition floristique

Au sein de la clairière dont la couverture végétale est restée presque figée durant les dernières décennies, on notera la présence de :

Carex glauca (= *C. flacca*)
Deschampsia media
Brunella hyssopifolia
Plantago serpentina
Chlora perfoliata (annuelle)
Centaurium umbellatum (annuelle)

Ces espèces végétales, surtout les quatre premières, sont caractéristiques de ces substrats xérohydromorphes (alternance de longues périodes de dessiccation édaphique et de périodes relativement courtes, caractérisées par un engorgement en eau pouvant conduire parfois à une anaérobiose).

Le risque d'anaérobiose peut avoir lieu selon les années, en fin d'été ou au début de l'automne lorsque le sol est juste saturé en eau et encore relativement chaud ou tiède. Une température encore assez élevée favorise l'activité des microorganismes qui appauvrissent la solution du sol en oxygène dissous, et cela d'autant plus qu'une eau tiède contient moins de gaz qu'une eau froide.

Seules quelques espèces végétales s'accommodent d'une anaérobiose passagère, notamment celles qui ont un système racinaire superficiel, dit "traçant".

Remarque

Plantago serpentina a un système racinaire pivotant.

A ce jour, il semble qu'aucune étude n'ait été réalisée pour comprendre les mécanismes qui assurent une survie au système racinaire profond.

De plus, est-ce le même *Plantago serpentina* que l'on rencontre dans certaines pelouses montagnardes ou subalpines. Dans les étages mésoméditerranéen et supraméditerranéen, ce plantain n'est connu que des stations temporairement gorgées d'eau.

4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Marnes d'âge santorien.

5 – SUBSTRAT

5.1 – Sol

Très superficiel (altérite de la marne) et très peu évolué (pélosol).

Texture argilo-limoneuse à limono-argileuse.

Forte teneur en calcaire actif (effervescence brutale et intense dès le dépôt d'acide chlorhydrique).

La structure est massive en raison de la texture limono-argileuse et de la très faible teneur en humus. Toutefois, à la surface du sol, sur une épaisseur de quelques centimètres, la structure varie en cours d'année en fonction des conditions thermiques et hydriques.

Elle est pulvérulente et aérée lors d'hivers ou de fins de printemps climatiquement secs (phénomène répété de "gel-dégel").

Elle est massive après les épisodes pluvieux :

- massive et compacte par temps humide ;
- massive et craquelée par temps sec (apparition de fentes de retrait).

5.2 – Sous-sol

Marne mal décompactée à l'origine de l'imperméabilité.

Sur le plan hydrique, ce substrat se singularise par l'alternance de périodes d'engorgement en eau et de périodes de dessiccation. Celle-ci est soumise aux aléas pluviométriques caractéristiques de la région climatique dite "méditerranéenne".

Lorsque le sol est saturé en eau, selon sa position et son environnement topographique, il peut être affecté d'un ruissellement de durée courte ou prolongée. C'est le cas ici.

6 – RELATIONS "SUBSTRAT-VEGETATION"

6.1 – Aptitudes à l'exploration racinaire

Vu la très faible épaisseur du sol, le mauvais décompactage de la marne, et la manifestation de phases d'hydromorphie pouvant conduire jusqu'à une anaérobiose, la plupart des végétaux ont du mal à faire croître en profondeur leur système racinaire (exception avec *Plantago serpentina*).

6.2 – Aptitudes à l'alimentation en eau

Vu que la plupart des systèmes racinaires restent près de la surface du sol, le réservoir hydrique explorable est de faible volume par unité de surface.

Par sa position, il peut s'assécher très rapidement durant les périodes de sécheresse climatique. L'assèchement est accéléré par la remontée de l'eau par voie capillaire.

Les systèmes racinaires sont dans un substrat tantôt saturé en eau, tantôt partiellement saturé, tantôt plus ou moins sec. Face aux conditions extrêmes d'anaérobiose et de dessèchement édaphique, les systèmes racinaires peuvent en partie dégénérer et se reconstituer lorsque les conditions redeviennent temporairement acceptables.

Toutefois en avril 2004, on a pu constater le dessèchement des parties aériennes de genévriers communs et de pins sylvestres suite à la longue et intense dessiccation du substrat au cours de l'été caniculaire de 2003. La montée de la sève au printemps de 2004 n'a pas été assurée. L'affaiblissement des végétaux a-t-il favorisé la prolifération d'agents pathogènes, notamment au niveau du système racinaire et des vaisseaux conducteurs de sève ? Y a-t-il eu des dégénérescences au niveau des radicelles et de mycorhizes ?

6.3 – Aptitudes à la nutrition minérale

La texture très fine de la terre fait qu'une bonne partie du Ca CO_3 se trouve sous la forme de petites particules offrant une vaste surface pour la solubilisation du calcaire en ions HCO_3^- et Ca^{++} . La forte concentration de ces ions dans la solution du sol, rend difficile la nutrition minérale, et accentue encore l'aspect rachitique de la plupart des espèces végétales présentes dans ce type de station.

Enfin, la nutrition minérale est contrariée par les longues périodes de dessiccation, mais aussi par les éventuelles phases d'anaérobiose. Même si elles sont très courtes, elles peuvent engendrer des dégénérescences au niveau des poils absorbants et des radicelles.

6.4 – Aptitudes à l'installation des plantules

Les conditions précédemment exposées sont très défavorables à la germination et à la survie des plantules.

Si la couverture végétale est détruite, elle a du mal à reconquérir l'espace dénudé.

7 – DYNAMIQUE

7.1 – Végétation

Au point 15, l'état de la couverture végétale est resté très proche de celle qui existait il y a une quarantaine d'années ; ce qui démontre la persistance de conditions de vie drastiques pour les végétaux. Seule la dégénérescence de quelques genévriers et pins sylvestres au printemps 2004, a fait apparaître une modification notable de la couverture végétale. Est-ce un phénomène perceptible seulement à l'échelle séculaire ?

Selon la définition du climax climatique et celle du climax stationnel données par Ph. DUCHAUFOR, on est ici en présence d'un climax stationnel. Tant que les conditions actuelles persisteront, la végétation contemporaine restera figée.

Dans de telles stations, l'installation de peuplements forestiers est impossible, d'où leur absence malgré la présence de semenciers dans les environs immédiats.

7.2 – Couverture pédologique

L'apport d'eau chargée en ions Ca^{++} et HCO_3^- par une circulation superficielle, empêche un appauvrissement du substrat en calcaire. Les films d'eau qui circulent à certaines époques de l'année, peuvent engendrer un dépôt farineux de Ca CO_3 (phénomène rappelant celui qui se déroule à plus grande échelle lors de la formation du tuf dans certains cours d'eau).

En conséquence, l'évolution des sols tels que nous les voyons, paraît figée.

8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 15 a pour originalité de révéler l'existence possible de stations aux conditions édaphiques drastiques, hostiles à l'installation d'un peuplement forestier. Grâce à la présence de quelques espèces végétales dites "indicatrices", il est possible de repérer de telles stations dont les potentialités forestières sont nulles, mais qui peuvent avoir un intérêt dans la biodiversité, et dans la diversité des paysages (milieux ouverts). Au point 15, le terrain n'est devenu domanial qu'en 1958.

*

*

*

CONCLUSION

L'itinéraire tel qu'il a été conçu au sein d'une partie de la vieille forêt de la Sainte Baume et à sa périphérie occidentale et nord-orientale, permet d'observer une large gamme de stations allant du très xérophytique (abords de la Grotte aux Œufs) à l'hygromésophytique.

Toutes les stations sont sur des substrats où les propriétés chimiques sont fortement influencées par l'ion Ca^{++} et éventuellement par l'ion HCO_3^- qui y est associé.

Elles sont positionnées sur un vaste ubac plus ou moins pentu, à une altitude variant dans l'intervalle 680 m – 900 m. Rappelons que la zone de transition entre les étages supraméditerranéen et montagnard se situe aux environs de 800 m. en ubac.

Sur le plan hydrique, on est en présence de substrats affectés :

- soit d'un drainage relativement rapide et profond (partie occidentale de la vieille forêt) ;
- soit d'un drainage lent à excessivement lent (point 15) (partie orientale de la vieille forêt).

Dans la partie occidentale de la vieille forêt, la structure géologique et l'abondance de colluvions épaisses favorisent le ressuyage des sols après les précipitations abondantes.

Dans la partie orientale de la vieille forêt, la topographie (pente moins forte, modelé en gradins), la nature des affleurements géologiques (sédiments plus ou moins imperméables), la structure géologique "in situ" et dans les environs, contribuent à ralentir les infiltrations, à engendrer des remontées d'eau et voire même des résurgences temporaires qui induisent des ruissellements également passagers.

Ainsi, au cours de certains époques de l'année, en fonction des caractéristiques des épisodes pluvieux, les sols peuvent être partiellement ou totalement saturés en eau jusque dans le ou les horizons supérieurs. L'absence d'une anaérobiose généralisée permet la différenciation des potentialités forestières assez bonnes et d'une couverture végétale constituée d'espèces dont certaines ont besoin d'une hydromorphie temporaire facilitant la germination de leurs graines (exemples : cornouiller mâle, ficaire, carex glauque, narcisse des poètes, arum, etc...).

Ainsi, parmi les stations mésophytiques, voire même mésohygrophytiques, on peut discerner une variante à hydromorphie temporaire non asphyxiante permettant de comprendre la présence éventuelle

de quelques espèces végétales plus ou moins hygrophiles, durant au moins une partie de l'année (exemple : hygrophilie de printemps pour la ficairie, le narcisse, la bugle rampante ou le carex glauque).

Dans la zone périphérique nord-orientale, en zone peu pentue, l'affleurement de marnes conduit à la différenciation de stations dont le substrat est affecté d'une alternance de longues périodes de dessiccation intense et de courtes périodes d'engorgement en eau pouvant être accompagnées au moins ponctuellement de phases d'anaérobiose. Ce sont les stations que j'ai qualifiées de "xérohydromorphes". Les conditions de vie pour la plupart des végétaux, y sont très sévères.

Dans la zone périphérique occidentale, on a la chance de voir la juxtaposition de deux peuplements forestiers nettement distincts et résultant de deux gestions nettement différentes : conservation et surexploitation pour la récolte de bois de chauffage durant les derniers siècles au moins. Cette juxtaposition permet de mieux saisir les phénomènes qui affectent actuellement la dynamique de la couverture végétale, et d'imaginer ceux qui concerneront les sols. L'évolution des sols est en règle générale plus lente que celle de la végétation.

L'ensemble des points pris comme exemples pour observer et décrire un large éventail de stations, montre que ces dernières peuvent être identifiées et repérées dans l'espace, à partir de caractères perçus en partie au moins au niveau de la couverture végétale. L'attention doit être portée sur :

- la présence ou l'absence des espèces végétales ;
- la vitalité des individus appartenant à certaines espèces végétales (souvent de nature pérenne et ligneuse) ;
 - hauteur pour un âge donné ;
 - élongation annuelle des pousses terminales ;
 - nombre et taille des feuilles sur les rameaux annuels ;
 - architecture prise par l'appareil végétatif aérien et pérenne ;
 - etc...

Lorsqu'on a la possibilité de visualiser en été et au début de l'automne, à des dates différentes, un même territoire, on peut affiner l'appréciation des caractères hydriques des stations, à partir de l'état saisonnier (brunissement, jaunissement, maintien de l'état verdoyant du feuillage) pris par certaines espèces végétales.

L'assombrissement du sous-étage, notamment par l'if et le houx, a pour effet de rendre difficile la perception d'indices fournis par la strate végétale basse. On est alors amené à saisir sur les arbres seulement, des informations.

Quant à la dynamique de la couverture végétale, elle peut être affectée de phénomènes rapides ou lents, parfois inattendus en raison de leur apparition à l'échelle séculaire ou pluriséculaire suite à des accidents climatiques (thermiques, pluviométriques) ou biotiques (prolifération subite de parasites, état de vieillissement atteint par certains peuplements forestiers, etc...).

L'itinéraire proposé ne permet d'aborder qu'une partie seulement des phénomènes qui affectent la vieille forêt et sa zone périphérique. La faune qu'elle soit perçue à l'échelle microscopique ou macroscopique, exerce également un rôle important. Sa mobilité plus ou moins restreinte ou grande, exigerait certes une vision à l'échelle des stations, mais surtout un regard sur l'ensemble du massif de la Sainte-Baume.