

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

-----

***Transect des Rocs de la Caïre***

*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**

## SOMMAIRE

<b>I – CARACTERES GENERAUX</b>	<b>10</b>
1 – SITUATION GEOGRAPHIQUE	10
2 – CARACTERES TOPOGRAPHIQUES	10
3 – CARACTERES GEOLOGIQUES	10
3.1. NATURE DES AFFLEUREMENTS	10
3.2. STRUCTURE GEOLOGIQUE	10
4 – CARACTERES GEOMORPHOLOGIQUES	10
5 – CARACTERES CLIMATIQUES	11
6 – CARACTERES PEDOLOGIQUES	11
7 – CARACTERES BIOTIQUES	11
<b>II – POINTS D'OBSERVATIONS</b>	<b>12</b>
<b>POINT 1</b>	<b>12</b>
1 – LOCALISATION	12
2 – TYPE DE STATION	12
3 – VEGETATION	12
3.1. PHYSIONOMIE	12
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	12
4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE	12
5 – SUBSTRAT	12
5.1. SOL	12
5.2. SOUS-SOL	12
6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»	13
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	13
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	13
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	13
6.2.1.1. Caractères spatiaux	13
6.2.1.1.1. Volume	13
6.2.1.1.2. Localisation	13
6.2.1.2. Remplissage	13
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	13
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	13
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	13
7 – DYNAMIQUE	14
8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX	14
<b>POINT 2</b>	<b>14</b>
1 – LOCALISATION	14
2 – TYPE DE STATION	14
3 – VEGETATION	14
3.1. PHYSIONOMIE	14
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	14
4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE	14
5 – SUBSTRAT	14
5.1. SOL	15
5.2. SOUS-SOL	15
6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»	15
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	15
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	15
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	15
6.2.1.1. Caractéristiques spatiaux	15
6.2.1.1.1. Volume	15
6.2.1.1.2. Localisation	15
6.2.1.2. Remplissage	15
6.2.2 - CONSERVATION DE L'EAU	16
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	16
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	16
7 – DYNAMIQUE	16
7.1. COUVERTURE VEGETALE	16

7.2. COUVERTURE PEDOLOGIQUE	17
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>17</b>
<b>POINT 3</b>	<b>17</b>
<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>17</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>17</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>17</b>
3.1. PHYSIONOMIE	17
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	17
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>17</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>18</b>
5.1. SOL	18
5.2. SOUS-SOL	18
<b>6 – RELATIONS «SOL-VEGETATION»</b>	<b>18</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	18
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	18
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	18
6.2.1.1. Caractères spatiaux	18
6.2.1.1.1. Volume	18
6.2.1.1.2. Localisation	18
6.2.1.2. Remplissage	18
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	19
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	19
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	19
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>19</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	19
7.2. COUVERTURE PEDOLOGIQUE	19
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>20</b>
<b>POINT 4</b>	<b>20</b>
<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>20</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>20</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>20</b>
3.1. PHYSIONOMIE	20
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	20
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>20</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>21</b>
5.1. SUBSTRAT ROCHEUX	21
5.2. SUBSTRAT AU FOND DE LARGES ET PROFONDES DIACLASES	21
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>21</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	21
6.1.1. SUBSTRATS ROCHEUX	21
6.1.2. LARGES ET PROFONDES FISSURES	22
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	22
6.2.1. SUBSTRATS ROCHEUX	22
6.2.1.1. Réservoir hydrique	22
6.2.1.1.1. Caractères spatiaux	22
6.2.1.1.2. Remplissage	22
6.2.1.2. Conservation de l'eau	22
6.2.2. LARGES ET PROFONDES FISSURES	22
6.2.2.1. Réservoir hydrique	22
6.2.2.1.1. Caractères spatiaux	22
6.2.2.1.2. Remplissage	22
6.2.2.2. Conservation	22
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	23
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	23
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>23</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	23
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>23</b>
<b>POINT 5</b>	<b>24</b>
<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>24</b>

<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>24</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>24</b>
3.1. PHYSIONOMIE	24
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	24
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>24</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>24</b>
5.1. SOL	24
5.2. SOUS-SOL	25
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>25</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	25
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	25
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	25
6.2.1.1. Caractères spatiaux	25
6.2.1.1.1. Volume	25
6.2.1.1.2. Localisation	25
6.2.1.2. Remplissage	25
6.2.2 – CONSERVATION DE L'EAU	25
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	26
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DES PLANTULES	26
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>26</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	26
7.2. SUBSTRAT	26
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES</b>	<b>26</b>

## **POINT 6**

<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>27</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>27</b>
3.1. PHYSIONOMIE	27
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	27
<i>Helichysum stoechas</i> <i>Genista lobelii</i>	27
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>27</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>27</b>
5.1. SOL	27
5.2. SOUS-SOL	27
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>27</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	27
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	28
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	28
6.2.1.1. Caractères spatiaux	28
6.2.1.1.1. Volume	28
6.2.1.1.2. Localisation	28
6.2.1.2. Remplissage	28
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	28
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	28
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	28
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>28</b>
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>29</b>

## **POINT 7**

<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>29</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>29</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>29</b>
3.1. PHYSIONOMIE	29
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	29
3.2.1. STRATE ARBORESCENTE	29
3.2.2. STRATE ARBUSTIVE	29
3.2.3. STRATE BASSE (SUFFRUTESCENTE ET HERBACÉE)	30
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>30</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>30</b>
5.1. SOL	30
5.2. SOUS-SOL	30
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>30</b>

6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	30
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	31
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	31
6.2.1.1.1. Volume	31
6.2.1.1.2. Localisation	31
6.2.1.2. Remplissage	31
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	31
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	31
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	31
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>31</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	31
Lavandula angustifolia      Genista hispanica	32
7.2. SUBSTRAT	32
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>33</b>

## **POINT 8** **33**

<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>33</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>33</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>33</b>
3.1. PHYSIONOMIE	33
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	34
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>34</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>34</b>
5.1. SOL	34
5.2. SOUS-SOL	34
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>34</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	34
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	35
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	35
6.2.1.1. Caractères spatiaux	35
6.2.1.1.1. Volume	35
6.2.1.1.2. Localisation	35
6.2.1.2. Remplissage	35
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	35
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	35
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	35
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>35</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	35
7.2. SUBSTRAT	36
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>36</b>

## **POINT 9** **36**

<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>36</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>36</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>36</b>
3.1. PHYSIONOMIE	36
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	36
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>37</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>37</b>
5.1. SOL	37
5.2. SOUS-SOL	37
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>37</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	37
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	38
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	38
6.2.1.1. Caractères spatiaux	38
6.2.1.1.1. Volume	38
6.2.1.1.2. Localisation	38
6.2.1.2. Remplissage	38
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	38
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	38
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	38

<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>39</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	39
7.2. SUBSTRAT	40
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>40</b>
<b>POINT 10</b>	<b>41</b>
<b>POINTS 11 et 12</b>	<b>41</b>
<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>41</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>41</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>41</b>
3.1. PHYSIONOMIE	41
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	41
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>41</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>41</b>
5.1. SOL	41
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	42
6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE	42
6.2.1.1. Caractères spatiaux	42
6.2.1.1.1. Volume	42
6.2.1.1.2. Localisation	42
6.2.1.2. Remplissage	42
6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU	42
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	42
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	43
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>43</b>
7.1. COUVERTURE VEGETALE	43
<b>8 – CONCEPTS ET PHENOMENES</b>	<b>43</b>
<b>POINT 13</b>	<b>43</b>
<b>1 – LOCALISATION</b>	<b>43</b>
<b>2 – TYPE DE STATION</b>	<b>43</b>
<b>3 – VEGETATION</b>	<b>44</b>
3.1. PHYSIONOMIE	44
3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE	44
<b>4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE</b>	<b>44</b>
<b>5 – SUBSTRAT</b>	<b>44</b>
5.1. SOL	44
5.2. SOUS-SOL	44
<b>6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»</b>	<b>44</b>
6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS	44
6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU	44
6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE	44
6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES	45
<b>7 – DYNAMIQUE</b>	<b>45</b>
<b>8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX</b>	<b>45</b>
<b>III – CONCLUSION</b>	<b>46</b>

## **I – CARACTERES GENERAUX**

---

### **1 – SITUATION GEOGRAPHIQUE**

Massif de la Sainte-Baume. Bordure septentrionale du plateau du Plan-d'Aups et adret des Rocs de La Caïre.

Commune du Plan-d'Aups. A l'Ouest-Nord-Ouest de l'Hôtellerie.

Entre la route départementale N°80 et les Rocs de La Caïre.

En bordure de la piste menant au réservoir d'eau construit sur la crête des Rocs de La Caïre.

### **2 – CARACTERES TOPOGRAPHIQUES**

Deux unités peuvent être discernées :

- zone faiblement inclinée vers le Sud, se rattachant topographiquement au plateau du Plan-d'Aups ; altitude comprise entre 670 et 690 m environ.
- zone fortement inclinée (pente pouvant avoisiner 45°) appartenant à l'adret des Rocs de La Caïre ; altitude variant entre 690 m et près de 750 m.

### **3 – CARACTERES GEOLOGIQUES**

#### **3.1. NATURE DES AFFLEUREMENTS**

Dans les deux zones définies précédemment, affleurent des roches sédimentaires de nature essentiellement calcaire, d'âge santonien vers le Sud et coniacien vers le Nord (voir extrait de la carte géologique au 50.000<sup>e</sup>, feuille Marseille-Aubagne).

#### **3.2. STRUCTURE GEOLOGIQUE**

Les strates offrent un pendage Sud, faible dans la zone appartenant au plateau, accusé sur l'adret des Rocs de La Caïre.

Le pendage est conforme mais les strates sont disposées à l'inverse des tuiles sur une toiture, caractère qui dirige en profondeur les eaux infiltrées dans les joints de stratification. Les couches les plus récentes sont au Sud alors que les plus anciennes apparaissent au Nord. La séquence de strates permet de voir l'impact des changements de faciès géologiques sur la végétation, mais aussi sur le plan stationnel.

### **4 – CARACTERES GEOMORPHOLOGIQUES**

La zone appartenant au plateau du Plan-d'Aups montre un modelé karstique, c'est-à-dire des bancs calcaires plus ou moins fracturés, avec localement des dissolutions différentielles du carbonate de calcium. Certaines cavités ont piégé de la terra rossa. Dans la partie septentrionale de cette zone et dans la partie de raccordement avec l'adret des Rocs de La Caïre, figure un modelé non karstique à cause de l'affleurement de grès calcaires.

La zone correspondant à l'adret des Rocs de La Caïre présente un modelé de versant fortement pentu. Les bancs de calcaires durs sont disloqués en blocs reposant sur des joints de stratification fortement inclinés. Les eaux de précipitations intenses sont soumises au ruissellement lorsqu'elles ne parviennent pas à s'infiltrer en totalité dans les fissures.

Des colluvions ont pu s'accumuler localement dans la zone de raccordement du plateau et du versant. Sous l'effet de la pesanteur des blocs d'âge coniacien et affleurant sur le haut du versant, ont pu rouler et s'arrêter sur les grès calcaires situés en aval.

## 5 – CARACTERES CLIMATIQUES

Des mesures concernant la température (minimum et maximum journaliers) et les précipitations ont eu lieu à la Maison Forestière des Béguines (altitude 688 m) durant la période de janvier 1962 à novembre 1990.

Elles permettent de se faire une idée des conditions mésoclimatiques régnant sur le plateau du Plan-d'Aups et les abords de ce dernier.

La moyenne thermique annuelle  $\frac{(M + m)}{2}$  est proche de 10,4°C.

Les minimums peuvent avoisiner – 20°C (- 24°C en janvier 1985).

Les gelées printanières peuvent se manifester jusqu'au début du mois de mai. Sur le plan pluviométrique, on peut relever selon les décennies, des moyennes annuelles un peu inférieures ou un peu supérieures à 1 000 mm. Toutefois, les moyennes annuelles et surtout mensuelles masquent la très forte variabilité intra et interannuelle. Quoi qu'il en soit, le régime pluviométrique est bien méditerranéen (en général l'été est affecté d'un minimum de précipitations).

Pour plus de données de nature climatique, se reporter au document intitulé : Contribution à la connaissance des relations «sol-climat-végétation» en vue de la préparation d'un plan de gestion de la forêt domaniale de la Sainte-Baume (Var), établi par Guy AUBERT et diffusé en décembre 1995 (document en dépôt à l'O.N.F. – Agence du Var – Le Pradet).

## 6 – CARACTERES PEDOLOGIQUES

Les sols présentent une épaisseur très variable (gamme allant du très superficiel à l'épais). Leurs propriétés chimiques sont à des degrés divers, influencées par l'ion Ca<sup>++</sup> émanant du calcaire. Leur évolution est très peu marquée.

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 (densité, largeur, profondeur, direction et contenu des fissures) qui peut changer sur de courtes distances.

## 7 – CARACTERES BIOTIQUES

Le territoire considéré par ce transect a été utilisé jusqu'à une époque relativement récente (dernière guerre mondiale) de la manière suivante :

- coupes de bois et gestion en taillis sur l'adret des Rocs de La Caïre et sur certains affleurements de calcaires durs du plateau du Plan-d'Aups,
- parcours pastoral sur les surfaces non cultivées,
- culture et parcours pastoral sur la bande de grès traversant d'Ouest en Est le plateau du Plan-d'Aups.

L'acquisition depuis quelques décennies (1970 selon le plan de gestion 1994-2013), par l'Etat de ces terrains qui avaient un statut foncier privé, les a soustrait des perturbations précédentes. Toutefois, depuis quelques années le site est parcouru par un troupeau d'ovins, près de la route départementale N°80 (touffes d'Aphyllanthe surpâturées et en voie de disparition).

## II – POINTS D'OBSERVATIONS

### POINT 1

#### 1 – LOCALISATION

Près de la barrière située en bordure de la route (embranchement de la piste sur la route départementale N°80). A l'Est de la piste.

#### 2 – TYPE DE STATION

Très xérophytique, sans potentialité forestière.

#### 3 – VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Formation basse, herbacée et suffrutescente, d'aspect steppique.  
Beaucoup de végétaux supérieurs sont chétifs et ont un aspect de bonsaï.

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

Forte diversité floristique. Sur quelques mètres carrés, peuvent être observées et citées à titre d'exemples, les espèces suivantes :

<i>Stipa pennata</i>	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>
<i>Stipa juncea</i>	<i>Euphorbia exigua</i>
<i>Asphodelus cerasifer</i>	<i>Valeriana tuberosa</i>
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Tulipa australis</i>
<i>Fumana ericoides</i>	<i>Crocus vernus</i>
<i>Helianthemum italicum</i>	<i>Scorzonera austriaca</i>
<i>Festuca ovina s.l.</i>	<i>Crucianella angustifolia</i>
<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Avena bromoides</i>
<i>Iris chameiris</i>	<i>Ornithogalum umbellatum</i>
<i>Muscari neglectum</i>	<i>Muscari comosum.</i>

#### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaire dur d'âge santorien.  
Strates faiblement inclinées vers le Sud.

#### 5 – SUBSTRAT

##### 5.1. SOL

Superficiel, épaisseur pouvant atteindre 15 à 25 cm, mais parfois de quelques centimètres seulement.

Très peu humifère. Mélange de terre fine, de graviers et de cailloux de nature calcaire (horizon rendzinique, rendzine ou rendosol très peu évolué).

##### 5.2. SOUS-SOL

Dalle de calcaire dur, non ou très mal fissurée, pouvant être considérée comme la roche-mère (résidu d'altération dit « autochtone »).

En résumé, un niveau rendzinique (sol) repose sur une dalle non ou très mal fissurée.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

Les espèces végétales ayant obligatoirement un enracinement profond sont éliminées pour les raisons suivantes :

- faible épaisseur du sol, défaut accentué par la forte charge en éléments grossiers,
- absence de fissures profondes.

### 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

#### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

##### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

6.2.1.1.1. Volume : très restreint par unité de surface.

6.2.1.1.2. Localisation : près de la surface du sol.

##### 6.2.1.2. Remplissage

La faible pente et la présence de graviers et petits cailloux en surface favorisent l'infiltration.

Une partie des macropores peut se trouver momentanément remplie d'eau en raison de l'existence d'une dalle s'opposant à l'infiltration. Un drainage latéral s'effectue sous l'influence de la granulométrie et de la pente qui sont favorables.

#### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

La localisation du réservoir et la faible densité de la couverture végétale exposent le substrat à une évaporation intense et à un assèchement rapide. Ce dernier phénomène est accéléré lors de périodes de sécheresse climatique (généralement en été, mais aussi irrégulièrement au cours des autres saisons), et ne permet l'installation que d'espèces végétales pourvues d'adaptations ou d'accommodats adéquats (état de vie de repos sous l'effet d'un stress de xéricité, faible croissance, constitution de réserves au sein d'appareils végétatifs souterrains, etc...).

### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

Elle est sous l'influence d'un excès d'ions  $Ca^{++}$  dans la solution du sol (pH proche de 8).

Elle est souvent inhibée par le manque d'eau absorbable.

### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

L'installation de plantules est possible pour diverses raisons :

- surface du sol non entièrement recouverte par la végétation,
- horizon supérieur du sol non compacté, souvent remanié par les agents de l'érosion (exemple : gel-dégel en période de froid),
- ensevelissement et enrobage de graines par de la terre fine.

Cependant, la survie des plantules est rendue difficile, voire même impossible, à cause de la fréquence élevée du stress de xéricité édaphique, ou de l'impossibilité d'assurer la croissance des racines à fort géotropisme. En raison de la forte variabilité des précipitations, certaines années peuvent être exceptionnellement favorables à la survie de plantules.

## 7 – DYNAMIQUE

A l'échelle de vie humaine, l'évolution de la végétation et du sol paraît figée.

Un épaissement notable du sol ne peut être envisagé qu'à l'échelle de plusieurs siècles sous réserve que le produit d'altération reste sur place.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

L'aspect figé sur le plan stationnel et les contraintes imposées au niveau de la croissance des systèmes racinaires et par voie de conséquence au niveau de celle des appareils végétatifs aériens, conduisent aux concepts de climax climatique et de climax stationnel émis par Ph. DUCHAUFOR. Ici, la formation steppique peut être assimilée à un climax stationnel. Vu les conditions thermiques et pluviométriques locales, on devrait être en présence d'une forêt, d'une chênaie pubescente pour un bon nombre d'auteurs. Cependant, les contraintes du substrat imposent une formation steppique apparemment figée. On est en présence d'une station très xérophytique sans potentialité forestière.

### POINT 2

#### 1 – LOCALISATION

A l'Est de la piste et au Nord du point 1 (à une dizaine de mètres).

#### 2 – TYPE DE STATION

Enclaves de stations xérophytiques parfois apparentées à des stations xéromésophytiques au sein de stations très xérophytiques.

#### 3 - VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Petites taches de végétation à base de quelques chênes pubescents, érables de Montpellier, amélanchiers et de touffes bienvenues d'aphyllanthe de Montpellier (malheureusement décimées par les ovins au cours de ces dernières années).

Les espèces arborescentes ou arbustives ont une très faible vitalité perceptible au niveau des élongations annuelles et à la fréquence élevée de rameaux desséchés, notamment sur les chênes pubescents souvent parasités par les larves d'un coléoptère (Bupreste).

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

Au niveau de l'enclave xérophytique peuvent être observés :

*Quercus pubescens*  
*Acer monspessulanum*

*Amelanchier ovalis*  
*Juniperus oxycedrus*  
*Aphyllanthes monspeliensis*

Autour de l'enclave figure une végétation très xérophytique apparentée à celle du point 1.

#### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaire dur d'âge santonien tantôt très mal fissuré, tantôt présentant des cavités superficielles ou de très larges fissures remplies de terra rossa.

#### 5 – SUBSTRAT

Les observations porteront sur des emplacements initialement occupés par d'énormes touffes d'*Aphyllanthes monspeliensis* et comportant à proximité des cépées de chênes pubescents, d'érables de Montpellier et d'amélanchiers.

## 5.1. SOL

Epais de plusieurs décimètres.

Constitué d'une terre rouge (terra rossa) de texture argilo-limoneuse à limono-argileuse. Celle-ci remplit des cavités ou de larges fissures situées en surface. La nature des parois de ces dernières est un calcaire dur. Sous l'effet du gel et du dégel, des éclats de calcaire peuvent apparaître à la surface du sol suite à la gélifraction des pointements rocheux. Par contre, en profondeur, la terra rossa est dépourvue de calcaire mais contient énormément d'ions  $\text{Ca}^{++}$  émanant de la dissolution du  $\text{CaCO}_3$  en présence d'eau chargé en  $\text{CO}_2$ .

Sous les touffes d'aphyllanthe, peut apparaître un peu d'humus.

## 5.2. SOUS-SOL

La terra rossa remplit les interstices plus ou moins volumineux. Elle est emballée au sein de calcaires durs parfois mal fissurés. L'absence de communication entre les poches et fissures engendre un effet de pot.

# 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

## 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

Ponctuellement, l'épaisseur du sol peut atteindre plus de 60 cm. Le sol est localisé dans des cavités omnidimensionnelles ou allongées. Les larges fissures ne forment jamais un réseau étendu. De ce fait, les appareils végétatifs souterrains, notamment ceux appartenant aux arbres et aux arbustes, se trouvent confinés dans un volume restreint, d'où un «effet de pot» qui est à l'origine de la faible taille des espèces forestières.

Les fissures et les cavités ont piégé de la terre rougeâtre (terra rossa) ayant appartenu à d'anciens sols (sols fersiallitiques ou fersialsols) dont la genèse est associée à l'existence de climats subtropicaux, d'après de nombreux auteurs.

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

#### 6.2.1.1. Caractéristiques spatiales

##### 6.2.1.1.1. Volume

Vu la texture de la terra rossa, le volume est relativement important au sein des cavités remplies de terre fine et si on fait abstraction des masses volumineuses de calcaires durs emballant les sols.

##### 6.2.1.1.2. Localisation

Le réservoir hydrique est en partie proche de la surface du sol lorsque les cavités et fissures ne s'enfoncent pas en profondeur. Il peut être confiné dans des espaces réduits (fissures, poches).

#### 6.2.1.2. Remplissage

Le remplissage est assuré, d'une part, par les eaux de précipitations tombant directement sur la terra rossa, et d'autre part, par les eaux de ruissellement s'écoulant sur les dalles rocheuses situées à proximité, couvertes ou non d'un sol superficiel. Grâce à cette double alimentation, le réservoir hydrique peut se remplir entièrement et voire même présenter un excès d'eau (macropores saturés en eau) au terme d'averses relativement modestes.

Le remplissage du réservoir peut être très variable d'une saison à une autre ou d'une année à une autre en raison des fortes fluctuations intra et interannuelles des précipitations. Cette variabilité est à l'origine de la qualification de la station. Selon les années ou les séquences d'années, elle peut être assimilée à une station xérophytique ou xéromésophytique.

La configuration du terrain environnant et jouant le rôle d'impluvium, est à l'origine du choix de l'un des deux qualificatifs.

En période de pluies, certaines fosses pédologiques creusées au sein de tels substrats, sont plus ou moins remplies d'eau.

#### 6.2.2 - CONSERVATION DE L'EAU

Elle dépend des caractères structuraux de l'horizon supérieur et de l'effet de couverture sur ce dernier assuré par les végétaux et les débris organiques qui en sont issus (apports autochtones ou allochtones).

L'alimentation en eau peut être satisfaisante si les précipitations sont assez fréquentes tout en étant relativement faibles (effet de concentration à cause de l'existence toute proche d'impluviums). Par contre, lors de longues périodes sans pluies, les réserves peuvent être rapidement épuisées. Ce phénomène peut exposer les végétaux à un stress de xéricité qui peut nuire à leur bon état physiologique.

L'installation du chêne pubescent et d'autres espèces arborescentes ou arbustives, a pu avoir lieu lors de certaines séquences d'années pluviométriquement favorables.

#### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

L'absence de calcaire dans la majeure partie de la terra rossa et l'existence d'un pH un peu supérieur à la neutralité, confèrent des conditions de nutrition minérale relativement bonnes pour beaucoup d'espèces végétales.

La coloration rouge par la terra rossa témoigne d'une quantité importante d'oxydes de fer ferrique déshydraté (hématite). Le risque de carence en fer n'est pas à envisager.

#### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

Elles n'existent que lorsque la couverture végétale est discontinuée pour différentes raisons, et que l'horizon supérieur du sol est ameubli par les agents de l'érosion. De plus, des parties du sol ne doivent pas être colonisées par un dense réseau de racines.

Elles sont très variables d'une année à l'autre en fonction de la fréquence des précipitations.

En résumé, c'est l'effet de pot engendré au niveau des arbres et des arbustes qui conditionne la croissance et la vitalité des individus. Les stress de xéricité subis certaines années, donnent une architecture très ramifiée et particulière au niveau des arbres. On peut observer des descentes de cime qui peuvent être causées chez certaines espèces par la prolifération de parasites (exemple : larves de Bupreste chez le chêne pubescent).

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

A l'échelle de vie humaine, elle paraît figée.

Des individus d'espèces herbacées ou suffrutescentes peuvent dégénérer et être remplacés par d'autres sans que cela change profondément la physionomie si le processus est étalé dans le temps.

Quant aux sujets arborescents ou arbustifs, ils peuvent végéter durant encore plusieurs décennies. Issus d'un traitement en taillis, il est difficile de prévoir leur avenir en l'absence de peuplements nettement plus âgés. A quel âge de tels sujets vont-ils dépérir ? Combien de temps faudra-t-il pour qu'une souche se décompose et laisse un emplacement disponible pour un nouvel individu issu de la germination d'une graine ? La sécheresse de 2003 suivie de celle des années qui ont suivi, semble avoir accélérer la dégénérescence de certains chênes pubescents.

## 7.2. COUVERTURE PEDOLOGIQUE

La dureté du calcaire emballant les sols ne permet pas d'entrevoir une rapide genèse de sols étendus en surface et en profondeur. En conséquence, la physionomie de la couverture végétale paraît encore plus figée.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 2 permet de saisir le rôle d'impluvium joué par les surfaces très xérophytiques entourant les enclaves de stations xérophytiques. Selon la configuration des premières, la recharge du réservoir hydrique des secondes s'effectue plus ou moins bien. Des précipitations de faible importance peuvent assurer une recharge assez satisfaisante. Le confinement des appareils végétatifs souterrains (effet de pot) des arbres et arbustes, dans un faible volume de terre fine, induit un port rachitique, une architecture de bonsaï.

La représentation cartographique des stations consisterait ici à représenter un fond très xérophytique sur lequel figureraient des taches de stations xérophytiques dont certaines peuvent être disposées en lignes correspondant souvent à des joints de stratification ou à des strates affectées d'une altération superficielle plus marquée.

### POINT 3

#### 1 – LOCALISATION

A quelques mètres au Nord-Ouest du point 2.

#### 2 – TYPE DE STATION

Xéromésophytique sur calcaire dur assez densément et profondément fissuré.

#### 3 – VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Bouquet de chênes pubescents moins chétifs qu'au point 2.  
Tapis de *Genista hispanica* peu vigoureux.

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

*Quercus pubescens*  
*Acer monspessulanus*  
*Genista hispanica*  
*Aphyllanthes monspeliensis* très chétif  
*Ornithogalum umbellatum*

#### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaire dur en banc faiblement incliné vers le Sud.

## 5 – SUBSTRAT

### 5.1. SOL

Très superficiel, constitué d'un mélange de petits cailloux, de graviers et de terre fine un peu humifère. Enrichi en surface de débris organiques. Il correspond à une rendzine (rendosol) très superficielle.

### 5.2. SOUS-SOL

Sur l'emplacement considéré, le calcaire offre une bonne fissuration. Les interstices sont remplis de terra rossa sans élément grossier. La fissuration s'organise en un réseau.

## 6 – RELATIONS «SOL-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

Les fissures sont rapprochées, assez larges, omnidirectionnelles, profondes, remplies de terra rossa. Elles constituent un réseau qui permet un meilleur étalement des racines des arbres et des arbustes, et une moins mauvaise croissance de ces derniers.

Le système racinaire du *Genista hispanica* étant pourvu d'un à plusieurs pivots s'enfonçant parfois à plus de 1,5 m et à fort géotropisme, ne peut s'exprimer que dans des sols épais ou dans des fissures assez larges et plus ou moins verticales. La faible vitalité des touffes laisse supposer que les conditions édaphiques ne sont pas optimales pour cette espèce.

Par contre, l'aphyllanthe pourvue d'un système racinaire fasciculé rappelant celui des graminées, exige un sol de quelques décimètres d'épaisseur et une très faible charge en cailloux.

Au point 3, les caractères du substrat sont favorables au *Genista hispanica* et non à l'Aphyllanthes, d'où la physionomie offerte par la strate basse.

### 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

#### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

##### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

###### 6.2.1.1.1. Volume

Par unité de surface, il est relativement faible en raison du volume important occupé par la masse rocheuse. Toutefois, le contenu des fissures (terra rossa) assure une forte microporosité.

###### 6.2.1.1.2. Localisation

Le sol étant très superficiel, le réservoir est essentiellement localisé dans les fissures dont une partie est assez profonde.

##### 6.2.1.2. Remplissage

En présence de pluies non excessivement violentes et prolongées, la totalité des eaux de précipitations est piégée par les touffes de *Genista hispanica* et les débris organiques sous-jacents aux touffes, et amorce son infiltration dans le sol superficiel et les fissures remplies de terra rossa.

Ce phénomène est favorisé par la présence d'une structure grumeleuse dans les premiers centimètres du sol, mais aussi par celle de canalicules mis en place par la dégénérescence de petites racines.

La fissuration induit un phénomène de concentration des eaux de pluie dans un volume relativement restreint.

En bordure des îlots de ce type de substrat, localement selon la configuration du terrain, des apports d'eau par voie latérale sont possibles à partir de surfaces rocheuses jouant le rôle d'impluvium.

#### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

L'eau piégée dans le réseau de fissures est en forte majorité soustraite de l'évaporation par l'effet de couverture engendré par les genêts et les débris organiques. La remontée capillaire s'y trouve atténuée.

*Genista hispanica*, malgré son appareil végétatif aérien de petite taille, possède un système racinaire explorant profondément le substrat par l'intermédiaire de quelques racines latérales positionnées sur un ou plusieurs pivots. Grâce à cette architecture racinaire, ce végétal trouve en profondeur l'eau dont il a besoin. Le volume et la hauteur des touffes dépendent certes de la densité des individus mais aussi de la disponibilité en eau absorbable elle-même liée au volume de la terre fine explorable.

#### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

Mêmes remarques que pour le point 2.

#### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

L'installation de plantules est possible surtout sur les placages de sols superficiels recouvrant les fissures.

Le tapis de *Genista hispanica* et les débris organiques engendrés par ce dernier et piégés sous les touffes, constituent un obstacle à l'installation de diverses plantules.

## 7 – DYNAMIQUE

#### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

Les faits mentionnés au point n° 2 se retrouvent ici. Toutefois, l'aspect moins chétif des essences forestières et de certains arbustes en relation avec une meilleure croissance racinaire, traduit un vieillissement moins prématuré des individus issus d'un traitement en taillis. Quoi qu'il en soit, une absence d'intervention humaine conduit à un vieillissement et à une prolifération de parasites. En l'absence de peuplements plus âgés, il est difficile d'imaginer les phénomènes qui pourront se dérouler dans les prochaines années. Assistera-t-on à un vieillissement prolongé ou à une dégénérescence accélérée du peuplement de chênes pubescents ?

La strate herbacée et suffrutescente paraît dans un état figé.

#### 7.2. COUVERTURE PEDOLOGIQUE

La très lente dissolution du calcaire sur les parois des fissures ne permet pas d'envisager à l'échelle de quelques siècles un changement notable des caractères du substrat.

L'aspect figé du substrat et l'état actuel du couvert végétal posent la question de savoir comment peut être géré ce type de station. Est-il judicieux de ne rien faire, de laisser évoluer elle-même la couverture végétale, ou bien doit-on remettre en oeuvre la pratique de la gestion en taillis avant que les individus perdent leurs aptitudes à rejeter de souche ?

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

*Genista hispanica* par son enracinement peut apporter des informations au niveau du substrat.

Sa présence souligne un enracinement profond possible par l'intermédiaire soit d'un sol épais, soit d'un sol superficiel reposant sur un sous-sol aux fissures relativement profondes, larges et plus ou moins verticales.

La densité des individus est liée à celle des fissures.

Quant à la vitalité, elle reflète les aptitudes à l'enracinement et à l'alimentation en eau offertes par le substrat. Elles dépendent certes aussi de l'éclairement. Plante héliophile, elle dégénère sous couvert forestier relativement dense (interception de la lumière par le feuillage et/ou par la litière).

Lorsque ce végétal constitue des tapis de surface notable et que l'on est en présence de sols superficiels, le sous-solage en vue d'une plantation peut être envisagé. La fissuration existante ne s'opposera pas à ce type de travail. Toutefois, il faut s'attendre à remonter des blocs en surface et à favoriser la migration de la terre fine en profondeur dans les interstices créés.

Un tel type de substrat assurant un enracinement profond, peut convenir selon les conditions climatiques locales à l'installation du cèdre, notamment celui de l'Atlas.

### POINT 4

#### 1 – LOCALISATION

Au Nord du point 3 et en bordure de la piste.

Calcaire massif et dur présentant de très larges et profondes diaclases dans lesquelles on peut circuler à pied.

#### 2 – TYPE DE STATION

Complexe de stations xéromésophytiques et de stations très xérophytiques. Ponctuellement, les stations xéromésophytiques peuvent être très proches des stations mésoxérophytiques.

#### 3 – VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Les arbres et les arbustes sont ancrés dans de larges et profondes fissures, très fréquemment sur les parois.

Actuellement, la végétation arborescente et arbustive présente de faibles élongations annuelles.

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

*Quercus pubescens*  
*Acer monspessulanum*  
*Tamus communis*  
*Rubia peregrina*

*Sorbus torminalis*  
*Hedera helix*  
*Melittis melissophyllum*  
*Taxus baccata*

Sur les bombements rocheux mal fissurés figure une végétation saxicole à très faible enracinement (fissures étroites et peu profondes, placages de sols superficiels). On peut noter la présence de divers orpins (*Sedum album*), de *Thymus vulgaris*, de *Fumana ericoides* ou encore d'*Arabis hirsuta* ancrés dans quelques fissures étroites et peu profondes.

#### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Il est constitué de calcaire dur d'âge santonien dont l'hétérogénéité à l'échelle métrique s'est prêtée à la mise en place de larges et profondes fissures pouvant simuler localement et en surface un réticulum.

## 5 – SUBSTRAT

Le modelé engendré par les agents de l'érosion, conduit à discerner au moins deux grands types de substrats.

### 5.1. SUBSTRAT ROCHEUX

Le calcaire dur peut présenter une surface :

- soit pentue avec ou sans fissures, ces dernières étant au plus superficielles et étroites ; quelques végétaux peuvent s'y ancrer,
- soit horizontale ou en petites cuvettes pouvant porter des sols très superficiels.

### 5.2. SUBSTRAT AU FOND DE LARGES ET PROFONDES DIACLASES

Au fond de fissures simulant des couloirs peuvent exister des amoncellements de cailloux, de graviers, entre lesquels un peu de terre fine calcaire s'est accumulée (apports par ruissellement sur les bombements rocheux voisins ou encore par le vent).

Sous l'effet du vent et de la gravité, les débris organiques inertes, notamment les feuilles mortes issues des arbres, sont concentrés au fond des fissures sur une grande épaisseur.

Au cours d'automnes et d'hivers secs, les débris organiques de la dernière année peuvent s'accumuler sur une épaisseur de un à plusieurs décimètres (feuilles recroquevillées). Par contre, par temps humide, l'assouplissement des feuilles tend à leur faire prendre un agencement en couche «feuilletée».

Sous la couche O (ou OL, ou encore Aoo selon la nomenclature utilisée) constituée de débris d'organes récents, d'autres couches formées de débris plus anciens peuvent être discernées. De haut en bas apparaissent :

- F (ou OF, ou encore Ao1) correspondant à une juxtaposition de débris fragmentés par divers microorganismes,
- H (ou OH, ou encore Ao2) constituée d'un amas de petits granules de matière organique grise ou noire selon la charge en eau, simulant du marc de café.

Ces trois niveaux majeurs cités peuvent faire l'objet de subdivisions. Pour cela, le lecteur est invité à se reporter au document intitulé : L'humus sous toutes formes – 1995 – E.N.G.R.E.F. par B. JABIOL et Coll. L'abondance des moisissures grises ou blanches dépend de l'état hydrique qui s'est manifesté durant les derniers mois.

Entre les éléments grossiers et superficiels du sol proprement dit, on observe un remplissage de matière humique (prolongement de l'horizon H (ou OH), et à une certaine profondeur, en présence de terre fine une ébauche de structure grumeleuse.

L'analyse morphologique de l'horizon holorganique (couches OL, OF et OH) et de l'horizon organo-minéral sous-jacent (A1 ou Ah), conduit à diagnostiquer un humus du type amphimull.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

#### 6.1.1. SUBSTRATS ROCHEUX

Très faible aptitude au sein des fissures étroites et superficielles, ou encore de placages de sols très superficiels, d'où l'aspect de bonsaï pris par certaines espèces. Ces dernières doivent se contenter de disposer d'un système racinaire peu développé, restant près de la surface.

### 6.1.2. LARGES ET PROFONDES FISSURES

Le remplissage d'interstices plus ou moins profonds (un à plusieurs mètres) par de la terre fine et de la matière humique, correspond à un volume relativement restreint mais probablement étalé verticalement. Seules les espèces à développement racinaire en profondeur sont favorisées.

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. SUBSTRATS ROCHEUX

#### 6.2.1.1. Réservoir hydrique

##### 6.2.1.1.1. Caractères spatiaux

Volume : extrêmement restreint.

Localisation : tout près de la surface.

##### 6.2.1.1.2. Remplissage

Très rapide, à partir de faibles précipitations.

#### 6.2.1.2. Conservation de l'eau

Substrats exposés à une rapide évaporation.

### 6.2.2. LARGES ET PROFONDES FISSURES

#### 6.2.2.1. Réservoir hydrique

##### 6.2.2.1.1. Caractères spatiaux

Volume : assez restreint en raison de la forte charge en cailloux et blocs.

Localisation : fort probablement étalé sur une grande épaisseur, vu la configuration des diaclases.

##### 6.2.2.1.2. Remplissage

Il est assuré certes par les eaux de précipitations tombant directement sur l'emplacement des fissures, mais surtout par les eaux ruisselant sur les bombements rocheux jouant le rôle d'impluvium.

Toutefois, on remarquera que la litière sensu lato, intercepte et retient une bonne partie des précipitations tombant directement.

#### 6.2.2.2. Conservation

La litière épaisse et l'effet d'abri au fond des larges fissures, conduisent à une faible évaporation, voire même presque nulle.

Les horizons organo-minéraux et holorganiques hébergeant de nombreuses racines, peuvent conserver très longtemps de l'eau. De plus, le réservoir hydrique peut être localement très vite rechargé en eau par des apports latéraux dont l'importance dépend de la configuration des bombements rocheux voisins.

La faible vitalité des arbres ancrés dans les fissures, est étroitement associée au faible volume de terre exploitable existant dans les diaclases.

### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

La concentration de la matière organique par le vent et la minéralisation de cette dernière dans les diaclases, assurent une libération massive d'éléments nutritifs. Toutefois, en raison du faible développement racinaire (confinement dans un faible volume), la croissance des arbres et arbustes y est très faible.

### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

L'épaisse litière accumulée sous l'effet du vent, constitue un obstacle à l'installation de plantules. De nos jours, la plupart des arbres et arbustes sont ancrés dans des fissures localisées sur les parois.

Ponctuellement, l'absence d'une litière épaisse peut permettre l'installation de *Daphne laureola*, *Lilium Martagon*, *Lamium maculatum*, etc...

Lorsque la germination est suivie d'un recouvrement épais de débris organiques, les plantules dégénèrent par manque d'éclairement.

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

Elle paraît figée à l'échelle de vie humaine à cause du confinement des systèmes racinaires (effet de pot dans les diaclases, sols extrêmement réduits sur les bombements rocheux).

La dégénérescence des arbres et arbustes par vieillissement est un scénario qui peut être imaginé. Un tel phénomène s'il se déroule massivement aurait pour effet de réduire la formation d'une épaisse litière et de favoriser la survie de plantules à la surface des sols situés au fond des diaclases.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point 4 permet d'illustrer les différentes couches pouvant constituer une litière vue au sens large. Ici, la concentration sous l'effet du vent, exagère l'épaisseur des différentes couches, ce qui permet de disposer d'un excellent matériau utilisable sur le plan didactique.

Outre l'intérêt précédemment évoqué, ce site a pour particularité de bien illustrer le concept de «complexe de stations». En effet, ici, on est en présence de la juxtaposition de deux types de stations (stations très xérophytiques et stations xéromésophytiques avoisinant parfois le type mésoxérophytique). L'intrication des deux types de stations (stations xéromésophytiques sous la forme d'un réticulum, stations très xérophytiques se présentant sous la forme d'enclaves en bombements) génère des influences entre les deux.

Les arbres ancrés dans les larges fissures créent des ombres et un effet d'abri sur les bombements rocheux. Ces derniers jouent par contre le rôle d'impluvium et améliorent la recharge en eau du réservoir hydrique des stations xéromésophytiques. Malheureusement, ces dernières disposant d'un réservoir hydrique de faible volume ne peuvent pas profiter au maximum des apports latéraux.

La réunion de ces deux types de stations intriquées à l'échelle métrique, peut constituer pour certains animaux un habitat particulier.

Les très faibles potentialités forestières au sein du réticulum de stations xéromésophytiques conduisent à écarter ce type de milieu d'une gestion sylvicole. De plus, sur le plan pastoral, il va de soi que ce complexe n'a aucune valeur. L'abandon de telles surfaces à une évolution dite «naturelle» peut s'inscrire dans le maintien ou l'instauration d'une biodiversité à l'échelle locale.

<b>POINT 5</b>
----------------

**1 – LOCALISATION**

Au Nord du point 4. A l'Est de la piste.

Sous couvert de grands pins d'Alep épars. Certains ont été coupés.

**2 – TYPE DE STATION**

Xéromésophytique.

**3 – VEGETATION**

## 3.1. PHYSIONOMIE

Présence de quelques grands pins d'Alep. De nombreuses branches ont été cassées sous l'effet d'abondantes chutes de neige de février 2001.

En sous-étage figurent quelques jeunes pins d'Alep, des chênes pubescents, des chênes verts, des filaires, des aubépines, des genévriers, etc...

Les strates arbustive et herbacée sont relativement denses.

## 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

## STRATE ARBORESCENTE

*Pinus halepensis*  
*Quercus ilex*  
*Quercus pubescens*

## STRATE ARBUSTIVE

<i>Pinus halepensis</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Phillyrea media</i>	<i>Cistus albidus</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Daphne laureola</i>
<i>Rosa canina</i>	<i>Ilex aquifolium</i>
<i>Acer monspessulanus</i>	<i>Taxus baccata</i>

## STRATE BASSE (suffrutescente et herbacée)

<i>Genista hispanica</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Astragalus monspessulanus</i>	<i>Carex halleriana</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Cephalanthera ensifolia</i>
<i>Bromus erectus</i>	

**4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE**

Calcaire d'âge santorien. Strates faiblement inclinées vers le Sud.

**5 – SUBSTRAT**

## 5.1. SOL

Le sol couvre de grandes surfaces. Ça et là peuvent affleurer quelques pointements rocheux.

Son épaisseur peut atteindre quelques décimètres.

Il correspond à un mélange de terra rossa calcaire donnant une coloration rougeâtre, et d'éléments grossiers anguleux et calcaires (rendzine ou rendosol).

Sous une végétation suffisamment dense, les premiers centimètres du sol se trouvent chargés d'un peu d'humus (coloration assombrie).

## 5.2. SOUS-SOL

Calcaire dur plus ou moins bien fissuré, renfermant de la terra rossa.

Les variations de la fissuration et de l'épaisseur du sol à l'échelle métrique, influent sur l'aspect revêtu par la végétation basse.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

L'épaisseur du sol détermine l'installation et la vitalité de certaines graminées telles que *Brachypodium phænicoides*, *Bromus erectus*.

Les faciès au sein de la strate basse dépendent de l'étendue des placages de différents sols.

La fissuration du sous-sol joue un rôle d'autant plus important sur la strate basse que le sol est plus superficiel.

### 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

#### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

##### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

###### 6.2.1.1.1. Volume

Le volume est non négligeable. Il dépend en partie de la fissuration. La nature de la terre fine (terra rossa) confère une capacité de rétention assez élevée par unité de volume, si on fait abstraction de la charge en éléments grossiers et des blocs.

###### 6.2.1.1.2. Localisation

A la faveur de placages de sols, il est surtout localisé dans les premiers décimètres. Toutefois, la fissuration qui est ponctuellement profonde assure la présence d'un réservoir prospectable par les végétaux à enracinement s'enfonçant profondément.

##### 6.2.1.2. Remplissage

La faible pente, la présence d'une strate basse parfois dense et plaquée sur le sol et l'accumulation de débris organiques s'opposent au ruissellement.

#### 6.2.2 – CONSERVATION DE L'EAU

Les effets d'ombre et d'abri créés par les différentes strates ainsi que l'existence d'une litière même peu épaisse et d'une ébauche d'horizon organo-minéral, s'opposent à une rapide évaporation. Les réserves d'eau piégée dans les anfractuosités profondes, sont à l'abri de l'évaporation.

### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

La nutrition minérale est sous la dépendance d'une relative abondance d'ions  $\text{Ca}^{++}$  dans le sol. Aucune chlorose liée à l'insuffisance du fer assimilable n'est à craindre (hématite dans la terra rossa).

La faible épaisseur des horizons holorganique et organo-minéral fait que ces derniers n'ont pas d'impact majeur sur la nutrition minérale.

### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DES PLANTULES

Les placages de sols plus ou moins riches en terre fine et non excessivement recouverts par la strate "basse", sont propices à l'installation de plantules, notamment à celles des diverses essences forestières feuillues.

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

L'analyse de l'organisation spatiale de la végétation contemporaine conduit à envisager une succession de différentes phases, ci-après exposées.

- Une phase de colonisation du site par des espèces pionnières (pin d'Alep, divers genévriers, ciste cotonneux, brachypode, brome érigé, etc...) suite à une dégradation excessive de la couverture végétale. Certaines parties ont-elles été mises en culture ou surpâturées ?
- Une phase de croissance des espèces pionnières, héliophiles et s'accommodant d'une sécheresse édaphique, conduisant à modifier le microclimat et le pédoclimat, avec implantation de chênes verts et de chênes pubescents.
- Une phase actuelle se caractérisant par :
  - une densification du tapis végétal,
  - une production de matière organique inerte accrue,
  - une amélioration du microclimat sur le plan thermique et hygrométrique,
  - une amélioration du régime hydrique du sol,
  - l'apparition de conditions favorables à l'installation d'espèces plus ou moins sciaphiles dans leur jeune âge (*Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, etc..).

Ainsi s'explique la cohabitation d'espèces aux exigences écologiques bien différentes. La transformation progressive d'une pinède de pins d'Alep avec en sous-étage des genévriers et des espèces suffrutescentes et herbacées héliophiles, en une chênaie mixte à chênes verts et chênes pubescents moins xérophiles, est en cours de réalisation. Selon les caractères du sous-sol (fissuration), il n'est pas exclu que la dynamique se dirige vers une formation végétale se rapprochant du type mésoxérophytique.

### 7.2. SUBSTRAT

Les caractères du substrat ont peu évolué par rapport au stade initial de colonisation par la végétation précédemment exposée. Sous l'effet de l'ombre, de brise-vent et de mulch créé par les débris organiques accumulés à la surface, c'est surtout le régime hydrique du sol qui s'est trouvé modifié. L'incorporation de la matière humique sur quelques centimètres d'épaisseur a surtout un impact sur le plan hydrique (infiltration et obstacle de l'évaporation).

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES

Par l'existence d'une couverture pédologique presque continue, épaisse de quelques décimètres et reposant sur un calcaire plus ou moins bien fissuré, cette station dite «xéromésophytique», offre de meilleures aptitudes forestières que celle disposée en un réticulum au point 4 (enracinement limité dans les anfractuosités au volume restreint, réservoir hydrique rechargé aisément à la faveur de ruissellements latéraux consécutifs à de faibles précipitations).

**POINT 6**

En bordure occidentale et immédiate de la piste. Juste avant le passage sur les grès calcaires.

**2 – TYPE DE STATION**

Très xérophytique.

**3 – VEGETATION****3.1. PHYSIONOMIE**

Végétation arborescente et arbustive relativement basse et clairsemée.  
Espèces suffrutescentes et herbacées éparses et de faible vitalité.

**3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE**

<i>Pinus halepensis</i>	<i>Helianthemum italicum</i>
<i>Quercus ilex</i>	<i>Carex humilis</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>
<i>Juniperus phœnicea</i>	<i>Festuca ovina s.l.</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Staehelina dubia</i>
<i>Helichysum stoechas</i>	<i>Genista lobelii</i>
<i>Fumana ericoides</i>	<i>Avena bromoides</i>
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Asphodelus cerasifer</i>

**4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE**

Calcaire résultant d'une accumulation de rudistes, surtout de fragments et d'impuretés diverses.  
Strates faiblement inclinées vers le Sud.

**5 – SUBSTRAT****5.1. SOL**

Très superficiel (de quelques centimètres à un décimètre environ) se prolongeant dans des interstices au sein du sous-sol.

Constitué d'un mélange de terre fine sableuse et calcaire, et de petits éléments grossiers également calcaires.

Absence de terra rossa.

**5.2. SOUS-SOL**

Les impuretés incluses entre les fragments de rudistes rendent fracturable la roche en une multitude de petites fissures. Certaines d'entre elles peuvent atteindre quelques centimètres de largeur, et contiennent une terre fine de texture assez grossière et calcaire.

**6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»****6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS**

La faible à très faible épaisseur du sol restreint la croissance racinaire dans ce dernier.

Les fissures omnidirectionnelles, malgré leur étroitesse peuvent assurer un enracinement profond.

Le faible volume de terre prospectable est en grande partie responsable de l'aspect chétif des végétaux. Ponctuellement, quelques fissures plus larges ont permis l'installation de quelques arbustes ou petits arbres.

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

#### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

##### 6.2.1.1.1. Volume

Très faible par unité de surface en relation avec la très faible épaisseur du sol, l'étroitesse des fissures et la granulométrie de la terre fine.

##### 6.2.1.1.2. Localisation

Répartie sur une assez grande épaisseur.

#### 6.2.1.2. Remplissage

Pas d'obstacle majeur en raison d'un matériau relativement filtrant.

### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

Les premiers décimètres sont exposés à une évaporation et à un assèchement rapides.

La faible quantité d'eau retenue en profondeur est en principe soustraite de l'évaporation.

Suite à ces caractères portant sur le régime hydrique et le réservoir hydrique, seules les espèces végétales s'accommodant d'une très lente croissance, et de fréquentes et intenses sécheresses édaphiques, sont en mesure de s'installer.

Parmi celles-ci figurent des espèces ayant obligatoirement un enracinement plus ou moins profond tels que *Genista lobelii*, *Stachelina dubia*, *Helichrysum stoechas*, etc..., mais aussi des espèces à enracinement superficiel sous réserve qu'elles puissent entrer rapidement à l'état de vie ralentie comme par exemple : *Avena bromoides*, *Carex humilis*, *Thymus vulgaris*, etc...

## 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

La forte effervescence à l'acide chlorhydrique souligne l'abondance du calcaire et par voie de conséquence une nutrition minérale fortement influencée par un excès d'ions  $Ca^{++}$  dans la solution du sol.

## 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

Le recouvrement partiel de la surface du sol par la végétation laisse la possibilité d'une germination de semences. Cependant, les plantules sont confrontées à un faible volume de terre déjà occupée par des individus déjà en place. De plus, la fréquente et intense dessiccation du sol expose les plantules à des dégénérescences.

## 7 – DYNAMIQUE

La très lente altération du calcaire (fragmentation, dissolution) conduit à un substrat apparemment figé. Ce dernier induit un couvert végétal également figé, au moins sur le plan physiologique. Il peut être assimilé à un climax stationnel.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Comme au point 1, malgré une pluviométrie annuelle proche de 1 000 mm en moyenne, la couverture végétale présente un aspect très xérophytique. Toutefois, le point 6 s'en différencie par le fait qu'une fissuration profonde mais mauvaise existe et assure l'installation de quelques espèces arborescentes ou arbustives qui restent à l'état chétif.

Le substrat au point 6 se prêterait à un sous-solage en raison de l'existence de zones de moindre résistance (impuretés). Cependant, à la suite de la remontée de blocs, la terre fine serait entraînée en profondeur lors des violentes précipitations, et un horizon supérieur privé d'un minimum de terre et par voie de conséquence «stérile» se mettrait en place. Seules des essences forestières s'accommodant d'une très faible disponibilité en eau, et plantées au fond de cratères, pourraient croître.

### POINT 7

#### 1 – LOCALISATION

A l'Est de la piste, juste avant que celle-ci change de direction et gravisse l'adret des Rocs de La Caïre.

#### 2 – TYPE DE STATION

Mésoxérophytique, avec parfois une saturation du sol en eau non stagnante, affectant l'horizon supérieur.

#### 3 – VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Pinède mixte de pins sylvestres et de pins d'Alep.  
Toutes les strates sont représentées en sous-étage.

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

###### 3.2.1. STRATE ARBORESCENTE

Les arbres les plus hauts sont représentés par des pins d'Alep.  
Les arbres les moins hauts sont souvent des pins sylvestres.

###### 3.2.2. STRATE ARBUSTIVE

De nombreux jeunes pins sylvestres semblent « combler » des emplacements correspondant à d'anciennes clairières.

Rares sont les pins d'Alep ; voire même absents en certains endroits.  
Sous le couvert, des pins peuvent être observés :

*Quercus pubescens*  
*Quercus ilex*  
*Acer monspessulanum*  
*Sorbus domestica*  
*Sorbus aria*  
*Sorbus torminalis*  
*Ilex aquifolium*  
*Taxus baccata*

*Daphne laureola*  
*Cytisus sessilifolius*  
*Juniperus phoenicea*  
*Juniperus oxycedrus*  
*Juniperus communis*  
*Crataegus monogyna*  
*Rosa canina*

### 3.2.3. STRATE BASSE (SUFRUTESCENTE ET HERBACEE)

<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Lavandula latifolia</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Lavandula angustifolia</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Carlina corymbosa</i>
<i>Genista hispanica</i>	<i>Carex glauca</i>
<i>Cephalanthera ensifolia</i>	<i>Geum urbanum</i>
	<i>Erysimum australe</i>

## 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Grès calcaires en strates inclinées sur le Sud.

## 5 – SUBSTRAT

### 5.1. SOL

Epais (> 70 cm), constitué d'une terre fine de texture assez équilibrée, contenant du calcaire et un peu d'éléments grossiers calcaires.

La litière au sens large n'atteint au plus que quelques centimètres et couvre un horizon organo-minéral A<sub>1</sub> (ou Ah) de faible épaisseur (quelques centimètres).

La présence de murets dans les environs et la configuration du terrain laissent penser à une utilisation culturelle de ce site.

Le sol actuel est apparenté à un sol brun calcaire (calcosol), autrefois cultivé fort probablement travaillé sur quelques décimètres d'épaisseur.

L'abandon de pratiques agricoles, peut-être aussi de pratiques pastorales, pourrait être estimé à une soixantaine d'années en l'absence de sondages dendrométriques dans les plus vieux pins.

### 5.2. SOUS-SOL

Le sous-sol n'a pas été atteint lors de sondages pédologiques. Cependant, vu la configuration du terrain et des affleurements géologiques voisins, il paraît logique de penser que le sous-sol correspond à des bancs de grès calcaires. La lente évacuation des eaux de pluie et des eaux de ruissellement émanant de l'adret des Rocs de La Caïre, laissent imaginer l'existence d'un soubassement géologique mal fissuré ou bien pourvu de fissures densément colmatées par une terre de texture limono-sableuse.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

Vu la grande épaisseur du sol et la très faible charge en éléments grossiers, aucun obstacle majeur ne s'oppose à la croissance des appareils végétatifs souterrains, si ce n'est l'espace déjà occupé par certains d'entre eux.

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

#### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

##### 6.2.1.1.1. Volume

Très important pour trois raisons majeures : texture assez équilibrée de la terre fine, très faible charge en éléments grossiers, grande épaisseur du sol.

##### 6.2.1.1.2. Localisation

Apparemment bien réparti sur toute l'épaisseur du sol.

#### 6.2.1.2. Remplissage

L'infiltration est favorisée par la présence d'une très faible pente, d'une litière et d'un horizon organo-minéral de structure grumeleuse.

Le remplissage est assuré par l'eau tombée directement mais aussi par des eaux de ruissellement issues de l'adret positionné tout près. Par temps d'abondantes précipitations, les fosses pédologiques peuvent être remplies d'eau. En l'absence prolongée de pluies, le sol subit un lent drainage.

### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

L'évaporation est fortement atténuée par l'effet d'ombre et d'abri assuré par la végétation mais aussi par la présence d'une ébauche de litière et d'horizon organo-minéral jouant un rôle de mulch.

En conséquence, les espèces relativement exigeantes en eau peuvent trouver sur ce site des conditions qui peuvent leur être favorables sous réserve, bien sûr, que les exigences sur le plan de la nutrition minérale soient également satisfaites.

## 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

L'abondance du calcaire et par voie de conséquence celle des ions  $Ca^{++}$  dans la solution du sol, déterminent une flore calcicole ou s'accommodant d'un pH compris entre 7,5 et 8. L'impact de la matière humique issue des débris de conifères, ne peut qu'avoir un effet bénéfique dans la nutrition minérale, notamment dans les premiers centimètres du sol.

## 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

La discontinuité de la strate suffrutescente et herbacée (espèces héliophiles privées en partie de lumière par la couverture de pins) laisse des emplacements propices à la germination des semences et à la croissance des jeunes racines. De nombreuses espèces d'essences forestières feuillues utilisent cette opportunité.

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

L'analyse de la végétation actuelle conduit à discerner une évolution comportant une succession de plusieurs phases.

### Phase de colonisation :

Suite à l'abandon de pratiques culturales et/ou pastorales, une friche a vu le jour au sein de laquelle se sont installés :

*Pinus halepensis* sous la forme d'individus épars (semenciers tout proche, sur l'adret).

<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Bromus erectus</i>
<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Dorycrum pentaphyllum</i>
<i>Lavandula angustifolia</i>	<i>Genista hispanica</i>
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Carlina corymbosa</i>

La faible densité des grands pins d'Alep témoigne d'une difficulté qu'a pu avoir cette espèce à coloniser rapidement la friche. Plusieurs raisons peuvent être évoquées : friche trop enherbée, faible production de semences, etc...

Les rares et grands pins sylvestres montrent aussi l'existence de conditions défavorables lors de la colonisation.

### Phase de croissance des pins d'Alep :

Au bout de quelques décennies, les pins d'Alep ont délimité de petites clairières au sein desquelles le microclimat et le pédoclimat ont subi des modifications. Devenues plus tamponnées sur les plans thermique, hygrométrique et hydrique, les conditions de vie sont devenues moins chaudes (par temps ensoleillé) et plus humides.

### Phase d'installation massive du pin sylvestre :

Les modifications précédemment évoquées ont été propices à l'installation de semis de pins sylvestres dans les clairières, et défavorables à celle de pins d'Alep.

De même, le Genévrier commun a dû saisir l'opportunité créée pour venir côtoyer les deux autres espèces de *Juniperus*.

### Phase d'installation de feuillus :

Suite à la densification de la couverture végétale par les conifères, les conditions sont alors devenues adéquates à l'installation de divers feuillus s'accommodant dans leur jeune âge de l'ombre tamisée engendrée par les pins.

Actuellement, apparaissent de nombreuses plantules de feuillus appartenant aux espèces suivantes : *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Acer monspessulanum*, *Sorbus aria*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Ilex aquifolium*, *Amelanchier ovalis*. D'autres espèces telles que *Viola* sp., *Taxus baccata*, *Daphne laureola*, etc... parviennent à s'installer et confirment les modifications microclimatiques et pédoclimatiques précédemment exposées.

En l'absence de phénomènes venant s'opposer à l'évolution en cours, on peut pressentir que dans les prochaines décennies, la pinède sera progressivement remplacée par un bois de feuillus à prédominance de chênes pubescents.

## 7.2. SUBSTRAT

Sous un climat relativement pluvieux (voir données pluviométriques recueillies à la Maison Forestière des Béguines), la partie supérieure du sol va subir une décalcarification pouvant déclencher une évolution vers un sol brun calcique. Toutefois, l'apport d'eau par voie latérale (en surface et/ou en profondeur ?), chargée en ions  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{Ca}^{++}$ , peut s'opposer ou ralentir ce processus. De même, le brassage de la terre fine par les lombrics peut retarder la décalcarification en remontant à la surface (turricules) des fragments de calcaire sous la forme de grains de sable ou de limons.

La présence d'individus de *Carex glauca* (=Carex flacca) témoigne d'une saturation périodique de l'horizon supérieur du sol en eau. Vu la vitalité des arbres, cette dernière n'est nullement stagnante. Le caractère d'engorgement temporaire en eau est à l'origine de l'installation massive du pin sylvestre dans les clairières et voire même du Genévrier commun dans l'étage mésoméditerranéen et la zone de transition «mésoméditerranéen-supraméditerranéen».

Ce phénomène peut être perçu ailleurs, en Provence, en maints endroits comme par exemple dans les forêts domaniales de Pélenq (lieu-dit : Collet Redon), des Tourrettes, de Montrieux, ou encore dans la forêt départementale de Malpasset.

Enfin, sur le plan édaphique, il faut envisager une production de plus en plus importante de matière organique, et par voie de conséquence un enrichissement en matière humique de l'horizon supérieur du sol.

## **8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX**

Le point 7 offre plusieurs faits particulièrement bien visibles. On retiendra notamment la dynamique de la végétation marquée par l'installation massive du pin sylvestre après une phase de colonisation éparse du pin d'Alep. Une telle dynamique prépare le retour des feuillus, phénomène d'ailleurs enclenché.

L'organisation dans l'espace et dans le temps de la couverture végétale révèle des états très contrastés sur de courtes distances dans des conditions topographiques et mésoclimatiques identiques. Les points 6 et 7 distants seulement de quelques dizaines de mètres montrent des conditions édaphiques bien différentes. On passe très rapidement d'une station très xérophytique à une station mésoxérophytique.

La faible différenciation de l'horizon organo-minéral (quelques centimètres d'épaisseur) souligne le caractère de jeunesse du sol et l'enrichissement très récent en matière humique. La production notable de matière organique n'a débuté qu'au cours des dernières décennies. De plus, la nature de la matière organique (aiguilles de pins ou de divers genévriers) n'est pas propice à l'installation d'une forte population de vers de terre (lombrics) qui pourraient accélérer l'incorporation de la matière humique dans le sol proprement-dit.

### **POINT 8**

#### **1 – LOCALISATION**

Sur l'adret des Rocs de La Caïre. Immédiatement au Nord du virage de la piste. En bas de versant.

#### **2 – TYPE DE STATION**

Très xérophytique avec trois variantes : sans placage de sol, avec placage de sol très superficiel ou épais de un à deux décimètres.

#### **3 – VEGETATION**

##### **3.1. PHYSIONOMIE**

Couverture végétale basse, tout au plus arbustive mais très éparse lorsque la fissuration s'y prête.

Plusieurs aspects peuvent être discernés selon les caractères présentés par la partie superficielle du substrat.

### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

<i>Quercus ilex</i>	<i>Helicrysum stoechas</i>
<i>Rhus coriaria</i>	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Muscari comosum</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Aethionema saxatile</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Avena bromoides</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Fumana ericoides</i>

## 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Grès calcaire d'âge santonien, en strates à pendage conforme et fortement inclinées (près de 40°).

## 5 – SUBSTRAT

### 5.1. SOL

La terre fine est constituée de petits fragments de grès calcaire (abondance de fragments de la taille de sables). Elle est mélangée à une forte proportion de graviers et petits cailloux de même nature.

La localisation de la terre fine peut revêtir trois aspects majeurs :

- uniquement dans les fissures du grès,
- placages superficiels à la faveur de faux replats, reposant sur des grès soit non fissurés, soit fissurés,
- placages épais de un à plusieurs décimètres dans les zones de rupture de pente ou encore à la faveur de touffes de végétation s'opposant au transfert de morceaux de roche sous l'effet du ravinement.

### 5.2. SOUS-SOL

Dans les trois cas, la fissuration, si elle existe, est mauvaise (fissures étroites espacées et peu profondes).

Le grès calcaire se présente en dalles très mal fissurées dont le pendage est plus ou moins parallèle à la ligne de plus grande pente. Cette dernière condition est favorable au ravinement, d'autant plus que la pente peut avoisiner 40°.

En conséquence, la végétation est installée sur des lithosols, des sols très peu évolués, des rendzines ou rendosols très peu humifères.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

Lorsque la terre fine est disposée sous la forme de films ou lames étalés dans des fissures étroites, seules quelques espèces végétales comme *Rhus coriaria*, *Fumana ericoides*, *Thymus vulgaris*, peuvent s'installer sous un aspect rachitique.

Quand la terre fine constitue des placages très superficiels, des graminées, des plantes à rhizomes, à bulbes ou à racines tubérisées, ou encore des espèces annuelles parviennent à s'implanter. Leur état d'activité est en général de courte période, seulement lorsque les précipitations imbibent le sol très superficiel. Les fissures du sous-sol rocheux assurent l'implantation de quelques espèces suffrutescentes ou frutescentes (exemples : romarin, ciste cotonneux).

Localement, les fragments de roche engendrés par les agents de l'érosion peuvent s'accumuler sur un à plusieurs décimètres d'épaisseur. Un tel substrat est propice à l'installation d'énormes touffes d'aphyllanthe, de graminées dont le système racinaire exige une croissance sur plusieurs décimètres de profondeur. La très faible fissuration écarte l'installation du *Genista hispanica*.

Les espèces suffrutescentes ou arbustives comme les Genévriers peuvent explorer à la fois le placage du sol et les fissures profondes mais étroites.

Enfin, ponctuellement, des portions de la dalle de grès calcaire peuvent subir une altération en forme de poche. Dans ce cas, les espèces suffrutescentes ou arbustives prennent un port de bonsaï en raison du confinement de leur système racinaire dans un faible volume de terre fine.

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

#### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

##### 6.2.1.1.1. Volume

Il est très restreint à cause de la rareté de la terre fine par rapport à l'unité de surface, et de la granulométrie grossière.

##### 6.2.1.1.2. Localisation

Elle dépend de la localisation de la terre fine. Le réservoir hydrique peut être situé essentiellement en surface lorsqu'on a affaire à des placages de sols.

#### 6.2.1.2. Remplissage

En raison de la forte inclinaison du terrain (40° environ), les averses intenses induisent un ruissellement.

### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

La localisation superficielle du réservoir hydrique et surtout l'exposition fortement ensoleillée du site, exposent la surface du sol à un phénomène de surchauffe et à une rapide évaporation. De ce fait, les végétaux installés subissent souvent un stress de xéricité qui vient s'ajouter au manque d'espace pour la croissance racinaire. Seule, une végétation très xérophytique et pouvant avoir un aspect de bonsaï, peut s'accommoder de telles conditions édaphiques.

## 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

Elles sont sous l'influence de la nature calcaire d'une forte proportion d'éléments granulométriques.

## 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

La discontinuité de la couverture végétale est favorable à l'installation de plantules. Cependant, elles ont très peu de chance de survivre parce qu'elles apparaissent sur des substrats soit très vite secs, soit déjà densément colonisés par les appareils végétatifs souterrains déjà en place.

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

Elle paraît figée à l'échelle de vie humaine, à cause de contraintes stationnelles.

## 7.2. SUBSTRAT

Le grès calcaire se prête à une altération sous l'effet des agents de l'érosion (dissolution du ciment calcaire, libération de particules non calcaires, éclats apparaissant sous l'effet des contraintes thermiques).

Les produits résultant du fractionnement du grès calcaire sont emportés par le ruissellement. Si une couverture végétale parvient localement à couvrir densément le sol, ce dernier peut s'épaissir à partir, d'une part, des débris formés sur place (sous le sol) et d'autre part, des fragments formés en amont et apportés par le ruissellement. En aval du site considéré, on observera la mise en place d'une colluvion plus ou moins épaisse portant des genévriers au port dressé et haut de 2 à 3 m.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Le point n° 8 montre une végétation très xérophytique avec différents aspects reflétant d'une part l'existence ou non d'un placage de sol plus ou moins superficiel et d'autre part, la mauvaise fissuration.

La forte pente du terrain et le pendage conforme des strates se prêtent à un ruissellement qui rend difficile la reconstitution d'un sol épais.

Le fort ensoleillement crée fréquemment une surchauffe de la partie superficielle du substrat, condition qui expose les végétaux à de fréquents et intenses stress de xéricité. La manifestation de conditions pluviométriques favorables peut avoir lieu quelques fois par siècle. Elle peut suffire à assurer le renouvellement des populations végétales.

Par sa position sur un versant Sud, à forte pente, le point 8 se singularise par rapport aux points 1 et 6 positionnés sur un plateau faiblement incliné.

### POINT 9

#### 1 – LOCALISATION

En bordure Nord de la piste, au sein de la zone où affleurent des grès calcaires en strates décimétriques bien fissurées (visibles à la faveur d'un talus).

#### 2 – TYPE DE STATION

Xéromésophytique.

#### 3 – VEGETATION

##### 3.1. PHYSIONOMIE

Taillis dense de chênes verts avec quelques érables de Montpellier et chênes pubescents (hauteur : 7 à 10 m).

Sous-étage pauvre floristiquement s'il n'y a pas eu de dépressage.

Ponctuellement, une éclaircie a eu lieu ces dernières années pour récupérer du bois de chêne vert (fabrication de charbon de bois).

##### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

*Quercus ilex*  
*Quercus pubescens*  
*Acer monspessulanum*  
*Rubia peregrina*  
*Phillyrea media*

*Ruscus aculeatus*  
*Tamus communis*  
*Asplenium adianthum – nigrum*  
*Hedera helix*

Dans les zones mieux éclairées figurent aussi :

*Euphorbia characias*  
*Cistus albidus*

*Arabis hirsuta*  
*Asparagus acutifolius*.

#### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Grès calcaire d'âge santonien, à pendage conforme, relativement marqué vu la pente du versant (25° environ).

#### 5 – SUBSTRAT

##### 5.1. SOL

Il est superficiel et se prolonge en profondeur à la faveur de larges fissures. Des blocs de grès peuvent émerger.

La terre fine de texture sablo-limoneuse peut contenir, surtout dans l'horizon superficiel, un peu de calcaire (petits fragments de grès se détachant sous l'effet des agents de l'érosion).

L'accumulation de débris organiques à la surface du sol, engendre une litière sensu lato pouvant atteindre une épaisseur de 5 à 8 cm. La fragmentation des débris organiques, ébauche un humus de type moder. L'horizon organo-minéral est peu épais (quelques centimètres) à cause d'une mauvaise incorporation de la matière humique et d'une faible évolution du sol (phases fréquentes et relativement récentes de la destruction de la végétation, gestion en taillis et fort probablement aussi surpâturage).

##### 5.2. SOUS-SOL

Les bancs décimétriques de grès calcaires ont subi de nombreuses cassures. Les blocs ont été déplacés les uns par rapport aux autres. Les fissures, qu'elles proviennent des cassures ou des joints de stratification, apparaissent larges, omnidirectionnelles, rapprochées et profondes. Elles sont remplies d'une terre fine sablo-limoneuse, de couleur jaune-rougeâtre, dépourvues de calcaire mais dont le complexe absorbant est saturé en ions  $Ca^{++}$  émanant de la dissolution du ciment calcaire. Le pH est proche de la neutralité.

Si on admet une intrication du sol dans le sous-sol (roche mère), on peut rattacher ce sol au type sol brun-rougeâtre calcique emballé dans de larges fissures pouvant localement avoisiner la surface du sol (calcisol).

#### 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

##### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

La localisation fréquente de la terre fine au sein des fissures, impose une croissance racinaire en profondeur, ce qui convient particulièrement bien aux arbustes et aux arbres.

Lorsque la terre fine apparaît localement sous la forme de petits placages assez épais (quelques décimètres), les espèces à rhizomes et à racines croissant superficiellement en forte densité, trouvent des conditions propices à une bonne croissance si le facteur «lumière» n'est pas limitant (exemple : *Ruscus aculeatus*).

## 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

#### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

##### 6.2.1.1.1. Volume

Il est apparemment peu important car il ne figure que dans les fissures. Toutefois, la fissuration étant assez profonde compense en partie l'inconvénient précédent.

L'abondance relative de limons et de sables fins tend à accroître le volume des micropores.

##### 6.2.1.1.2. Localisation

La très faible représentation du sol, conduit à une distribution assez homogène du réservoir sur une grande épaisseur du substrat.

#### 6.2.1.2. Remplissage

Grâce à une couverture végétale dense, à une litière et à un horizon organo-minéral bien structuré, l'eau des précipitations est soustraite en grande partie du ruissellement.

L'abondance de gros cailloux et de blocs tout près de la surface, détermine une concentration des eaux au niveau des interstices, et une infiltration profonde.

### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

L'évaporation est fortement atténuée par l'effet de couverture créé par la végétation (ombre et brise-vent) et la litière sensu lato.

De plus, l'eau piégée en profondeur est gênée dans sa remontée capillaire par l'existence de chicanes au niveau du réseau de fissures.

A partir des caractères précédemment exposés, l'alimentation en eau des végétaux paraît être assurée d'une manière assez satisfaisante par rapport aux conditions stationnelles présentes au point 8.

## 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

L'absence du calcaire dans la terre fine (excepté près de la surface) et la saturation du complexe absorbant par des ions  $Ca^{++}$ , confèrent un pH à peine supérieur à 7, condition satisfaisante pour l'absorption de la plupart des éléments nutritifs.

L'abondance relative du fer parmi les impuretés du grès, s'oppose bien sûr à une carence en cet élément à l'origine possible d'une chlorose ferrique.

## 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

La faible densité de la végétation en sous-étage, crée des conditions propices à l'installation de plantules. Cependant, leur survie peut être compromise, d'une part, par un éclaircissement insuffisant (houppiers à forte proportion de chênes verts) et d'autre part, par la dense colonisation des racelles au sein de la partie superficielle du sol.

## 7 – DYNAMIQUE

### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

Le taillis actuel résulte d'un traitement ancestral caractérisé par de fréquentes coupes (tous les 15 à 25 ans). La dernière coupe doit fort probablement dater de la dernière guerre mondiale.

La gestion en taillis a permis l'installation et le maintien d'un fond floristique d'espèces végétales héliophiles par ouverture périodique du milieu. Par contre, les espèces plus ou moins sciaphiles ont été progressivement éliminées ; ce qui explique actuellement la pauvreté floristique du sous-bois.

En l'absence de perturbation contrariant la dynamique contemporaine, on peut se poser la question de savoir si le peuplement de chênes verts peut encore croître durant des décennies ou voire même des siècles. La réponse à cette question peut être trouvée au moins en partie si on examine les souches des arbres.

A la faveur du talus créé lors de la création de la piste, quelques souches peuvent être observées. Suite à la gestion en taillis, le rejet sous la forme de multiples brins a généré un épaississement de la souche. La distribution spatiale des brins ainsi que celle des blocs de grès affleurants ont orienté la croissance des souches. Ces dernières ont acquis en général une forme très irrégulière et boursouflée. A l'échelle des siècles, elles ont pu acquérir un volume considérable et une mauvaise conformation.

Actuellement, on constate plusieurs faits :

- Très souvent l'insertion des brins sur la souche ne permet pas un raccordement satisfaisant sur le système racinaire préexistant. Cela est d'autant plus marqué que les brins sont positionnés près du centre de la souche. En règle générale, le raccordement ne peut se faire que par la surface car la partie centrale de la souche ne peut plus être le siège d'un renouvellement de tissus conducteurs de sève. Or, la surface boursouflée de la souche peut être le siège d'une configuration en chicanes, liée à des courbures trop prononcées et créant alors des contraintes physiques (pressions) lors du fonctionnement des assises génératrices. De plus, la vitalité de chacun des brins peut dépendre aussi de l'héritage d'une partie du système racinaire.
- La configuration du système racinaire perçu sous la souche, apparaît anarchique. De nombreuses racines se croisent et prennent de multiples directions. Certaines d'entre elles présentent de brusques changements de direction sous la forme d'angles droits ou de courbures en épingle à cheveux. Au fil des années, par épaississement, certaines racines se juxtaposent et finissent par s'autocomprimer. Ainsi, les pressions apparues au niveau de fortes courbures et de juxtapositions, s'opposent dans le renouvellement des tissus conducteurs de sève et entravent de ce fait la circulation des sèves brute et élaborée. Un tel phénomène se traduit par un ralentissement de la croissance et un vieillissement prématuré. Seuls les brins insérés latéralement et non comprimés par une paroi rocheuse et dure, peuvent s'affranchir de la souche et avoir une croissance proche de la normale. De telles conditions sont en général réalisées dans de bonnes stations.

En conséquence, les faits perçus au niveau du raccordement des brins sur la souche, ainsi que la mauvaise architecture prise par le système racinaire, sont en grande partie responsables du vieillissement prématuré observé sur certains taillis. Des individus issus de franc pied et placés dans les mêmes conditions stationnelles pourraient avoir une meilleure croissance sous réserve que le sol en place ne soit pas densément occupé par des individus âgés.

## 7.2. SUBSTRAT

Sous une couverture végétale permanente et continue, telle qu'elle existe de nos jours, on peut imaginer à l'échelle des siècles :

- une dissolution du ciment calcaire libérant progressivement les particules minérales siliceuses et/ou silicatées, ou encore d'autre nature (oxyde de fer), ayant pour effet d'accroître le volume de terre explorable par les racines, ainsi que celui du réservoir hydrique,
- une disparition de cailloux et de blocs de grès dans les premiers décimètres du substrat, ayant pour conséquence de faire apparaître sous un horizon organo-minéral A1 (ou Ah) un horizon brun-rougeâtre (B) ou S qui pourrait subir par la suite comme l'horizon sus-jacent une décalcarification et une décalcification avec un début d'acidification.

Par contre, en l'absence prolongée d'une végétation dense, condition qui a pu exister lors des coupes rases suivies de pratiques pastorales, la mise à nu du substrat s'est accompagnée d'une disparition de la litière et d'un appauvrissement en humus de l'horizon organo-minéral. Lors de violentes et abondantes précipitations, en présence d'une pente marquée, le ruissellement a dû s'exercer et a dû participer à l'ablation de la terre fine recouvrant la surface. L'exposition Sud, la pente importante, le mauvais remplissage du réservoir hydrique à cause du ruissellement, la surchauffe de la surface du substrat par temps ensoleillé et l'assèchement rapide des premiers décimètres du sol, ont dû favoriser l'installation d'une végétation certes héliophile, mais aussi plutôt xérophile.

## 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

L'analyse des caractères actuels du substrat, conduit à saisir l'existence de potentialités forestières relativement bonnes, qui pourraient s'améliorer au fil des décennies ou des siècles à venir. Or, le taillis de chênes verts enrichi de quelques chênes pubescents et d'érables de Montpellier, ne reflètent pas celles-ci à cause de séquelles cumulées au niveau des souches engendrées par une gestion en taillis, ancestrale et pluriséculaire.

La gestion forestière de telles surfaces suscite de nos jours la question de savoir qu'elle serait la meilleure attitude à prendre dans le cadre d'un développement durable. Si on continue à traiter un tel peuplement sous la forme d'un taillis, on ne va qu'accroître les séquelles déjà cumulées au niveau des souches et des racines environnantes.

Si on abandonne ce taillis à lui-même durant une période indéterminée, il va entrer de plus en plus dans une phase de sénescence si les brins ne parviennent pas à s'affranchir. Des conséquences phyto-sanitaires peuvent voir le jour suite à la prolifération de certains parasites trouvant alors un terrain favorable à leur multiplication.

Peut-on remplacer les cépées par des sujets de franc-pied ? Cela peut être envisagé avec les mêmes essences forestières ou avec d'autres. Pour y parvenir, il faut être conscient qu'il faut y mettre le prix. Reste à savoir si les collectivités ou si les propriétaires forestiers privés disposeront de moyens nécessaires.

Sur un tel site, l'introduction du cèdre de l'Atlas pourrait être envisagée en raison des caractères du substrat assurant un enracinement profond.

Vis-à-vis des conditions climatiques locales et des propriétés du substrat (sol et sous-sol), la place reviendrait à une chênaie pubescente mésoméditerranéenne (niveau supérieur).

## POINT 10

Le point 10 permet de visualiser le passage brutal du type de station décrit au point 9 à celui décrit au point 11 (passage du grès calcaire bien fracturé à un calcaire dur et mal fissuré couvrant la partie amont de l'adret des Rocs de La Caire). Il correspond sur le terrain à une variation très rapide du couvert végétal sur un à quelques mètres de distance.

## POINTS 11 et 12

### 1 – LOCALISATION

En bordure Nord de la piste et en amont du point 10 (50 à 100 m).

### 2 – TYPE DE STATION

Xérophytique.

### 3 – VEGETATION

#### 3.1. PHYSIONOMIE

Taillis de chênes vert (3 à 4 m de haut).

#### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

<i>Quercus ilex</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Tamus communis</i>
<i>Rubia peregrina</i>	

### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaire dur d'âge coniacien d'après la carte géologique.

Strates fortement inclinées vers le Sud. Pendage plus ou moins parallèle à la ligne de plus grande pente (40 à 45°).

### 5 – SUBSTRAT

#### 5.1. SOL

Il ne figure qu'entre les pointements rocheux et au sein de fissures ou poches. Il est constitué en surface d'un mélange de cailloux calcaires (fragments détachés des pointements rocheux) et de terra rossa un peu enrichie en petits fragments calcaires. En profondeur, les fissures et les poches sont remplies généralement de terra rossa non calcaire. Localement, à la faveur de vastes poches de terra rossa, des concrétions calcaires peuvent être observées tout près du plancher de ces cavités.

#### 5.2. SOUS-SOL

Le calcaire dur est parcouru d'une manière irrégulière par des fissures (joints de stratifications et cassures).

Les caractères de la fissuration (largeur, profondeur, densité, direction et contenu des fissures) jouent un rôle majeur dans le déterminisme de la couverture végétale. Ils peuvent être perçus à la faveur de coupes de terrain créées lors de l'aménagement de la piste.

## 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

La terre fine étant essentiellement incluse dans les fissures ou poches, seules les espèces s'accommodant de cette distribution peuvent être présentes. On remarque aussi que les poches superficielles sont souvent inaptes à accueillir de nouveaux individus vu qu'elles sont occupées par d'énormes souches de chênes verts issues d'un traitement pluriséculaire en taillis.

### 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

#### 6.2.1. RESERVOIR HYDRIQUE

##### 6.2.1.1. Caractères spatiaux

###### 6.2.1.1.1. Volume

Il est faible vu l'espacement important des fissures et poches. Certaines d'entre elles sont profondes et compensent en partie l'insuffisance volumique affectant la partie supérieure du substrat.

###### 6.2.1.1.2. Localisation

Essentiellement en profondeur.

##### 6.2.1.2. Remplissage

Les bombements rocheux jouent le rôle d'impluvium.

Seules les précipitations d'intensité non excessive, mais de longue durée, assurent le remplissage des abondants micropores présents dans la terra rossa. Des précipitations abondantes et intenses induisent des concentrations d'eau trop volumineuses au niveau des fissures. Malgré une macroporosité satisfaisante dans la partie superficielle du sol (rôle de la matière humique), l'eau ne peut pas pénétrer et diffuser rapidement dans la terra rossa.

Dans de telles circonstances, sous l'effet de la pente, une bonne partie des précipitations quitte le site par le biais du ruissellement, ou bien emprunte des diaclases vides de terre, et rejoint en profondeur un réseau hydrographique souterrain en relation avec les sources de l'Huveaune.

En conséquence, selon le régime des précipitations très variable dans le temps, et la configuration de la surface du substrat, le remplissage du réservoir peut paraître aléatoire.

#### 6.2.2. CONSERVATION DE L'EAU

Le réservoir se situant essentiellement en profondeur, n'est pas le siège de pertes notables sous l'effet de l'évaporation d'autant plus que cette dernière serait atténuée par la couverture végétale assez dense et par la litière qui recouvre le sol.

L'ensemble des caractères précédemment exposés, conduit à considérer l'existence de conditions hydriques peu favorables à la croissance des végétaux.

De plus, ces derniers peuvent être assujettis à un effet de pot.

### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

La nutrition minérale est sous l'influence d'une bonne représentation des ions  $Ca^{++}$  au niveau du complexe absorbant, et d'un pH faiblement basique.

#### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

Elles sont très faibles pour deux raisons essentielles : très faible étendue de la surface du sol et volume considérable occupé par les souches de chênes verts.

### 7 – DYNAMIQUE

#### 7.1. COUVERTURE VEGETALE

La gestion ancestrale en taillis a conduit à une dynamique comportant de nombreux faits communs avec celle évoquée au point 9.

La physionomie et la hauteur de ce taillis sont bien différentes de celles observées au point 9. Le substrat en est le responsable majeur. Un effet de pot peut être pressenti en raison de l'existence de cépées au volume aérien assez différent.

Le vieillissement prématuré sera atteint plus vite ici qu'au point 9.

L'avenir d'un tel taillis abandonné à lui-même, pose un problème crucial pour lequel aucune réponse satisfaisante peut être donnée. Le manque de témoin suffisamment âgé ne permet pas de se faire une idée des processus qui peuvent se dérouler.

#### 7.2. SUBSTRAT

Vu la dureté excessive du calcaire en place et sa très lente dissolution, le substrat paraît figé. Les pointements rocheux sont le siège d'une dissolution pelliculaire et infime du carbonate de calcium à l'échelle de l'année.

Les ions  $\text{Ca}^{++}$  acheminés par les eaux de ruissellement et d'infiltration, maintiennent une saturation du complexe absorbant et la persistance d'un pH un peu supérieur à 7. Selon la configuration de certaines poches de terra rossa, on peut observer en profondeur un précipité de  $\text{CaCO}_3$  sous la forme de concrétions plus claires et isolées.

### 8 – CONCEPTS ET PHENOMENES

A la faveur du talus bordant au Nord la piste, il est possible de visualiser :

- la fissuration et l'existence de poches positionnées différemment dans le substrat,
- la forme et le volume des souches,
- le raccordement des brins sur la souche,
- l'architecture prise par le système racinaire du chêne vert,
- localement, à la base de grandes et profondes poches de terra rossa, le phénomène de concrétionnement calcaire, lequel peut être transposé à l'échelle de la région méditerranéenne.

## POINT 13

### 1 – LOCALISATION

En bordure Nord de la piste et en amont de quelques dizaines de mètres de la grande poche de terra rossa visible dans le cadre du point 11.

### 2 – TYPE DE STATION

Très xérophytique.

### 3 – VEGETATION

#### 3.1. PHYSIONOMIE

Couvert végétal à base d'espèces arbustives ou arborescentes et d'aspect rachitique. L'architecture aérienne est très ramifiée. De nombreux rameaux peuvent être morts ou en voie de dessiccation.

#### 3.2. COMPOSITION FLORISTIQUE

<i>Quercus ilex</i>	<i>Cistus albidus</i>
<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Stachelina dubia</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Fumana ericoides</i>

### 4 – SUBSTRATUM GEOLOGIQUE

Calcaire dur d'âge coniacien, en bancs assez épais et à fort pendage Sud.

### 5 – SUBSTRAT

#### 5.1. SOL

Essentiellement piégé dans des fissures et constitué de terra rossa.

#### 5.2. SOUS-SOL

Les bancs calcaires fortement redressés, ont des épaisseurs de l'ordre du mètre. La fissuration est globalement mauvaise (fissures très espacées, interrompues par l'existence de joints de stratification bien marqués ; ces derniers sont plus ou moins parallèles à la ligne de plus grande pente du versant). On note l'absence d'un réseau dense de cassures qui assurerait un meilleur enracinement des arbres et des arbustes.

### 6 – RELATIONS «SUBSTRAT-VEGETATION»

#### 6.1. APTITUDES A LA CROISSANCE DES APPAREILS VEGETATIFS SOUTERRAINS

La configuration des fissures et l'absence de placages de sols exercent une sélection au niveau des végétaux. Seuls, ceux s'accommodant d'un enracinement confiné dans des fissures peuvent s'y installer.

La présence de joints de stratification bien individualisés détermine au sein des systèmes racinaires, une déviation plus ou moins parallèle à la surface du substrat. La rencontre aléatoire de cassures au sein des bancs sous-jacents assure une échappatoire aux racines à fort géotropisme.

#### 6.2. APTITUDES A L'ALIMENTATION EN EAU

En raison d'une fissuration plus mauvaise qu'au point 11, les aptitudes à l'alimentation en eau sont plus drastiques d'où la mise en place d'une végétation très xérophytique à base d'arbres et d'arbustes présentant un port de bonsaï.

#### 6.3. APTITUDES A LA NUTRITION MINERALE

Elles sont identiques à celles exposées au point 11.

#### 6.4. APTITUDES A L'INSTALLATION DE PLANTULES

La très fréquente sécheresse qui affecte la partie superficielle du sol piégé dans les fissures, mais aussi la dense colonisation de la terre fine par des racines appartenant à des végétaux installés, créent des conditions défavorables à l'installation de plantules. Ce n'est qu'à la suite de la mort et de la décomposition de systèmes racinaires que peut se manifester le renouvellement d'individus. Ce dernier aura lieu lors de séries d'années favorables sur le plan hydrique.

### 7 – DYNAMIQUE

Comme au point 11, la dureté du calcaire et sa très lente dissolution déterminent un aspect figé tant au niveau de la couverture végétale qu'au niveau du substrat.

### 8 – CONCEPTS ET/OU PHENOMENES ORIGINAUX

Ce type de station très xérophytique diffère de celui des points 1, 6 et 8 par sa fissuration.

\*

\*

\*

### III - CONCLUSION

En résumé, le transect des Rocs de La Caïre permet de visualiser des stations sur substrat calcaire à calcique, dans les étages supraméditerranéen (sur le plateau du Plan d'Aups, limite inférieure du supraméditerranéen) et mésoméditerranéen (adret des Rocs de La Caïre). Sur le plan hydrique, les stations rencontrées s'étalent dans une gamme allant du très xérophytique au mésoxérophytique. Ainsi peuvent être discernés les grands types de stations et les variantes ci-après cités :

#### **Stations très xérophytiques**

- Point 1 : Sol superficiel reposant sur une dalle non ou très mal fissurée.
- Point 6 : Sol superficiel reposant sur un calcaire à fissures étroites, denses et relativement profondes (sans terra rossa).
- Point 8 : offrant trois variantes :
  - Sol épais de quelques décimètres sur dalle de grès non ou très mal fissurée.
  - Sol superficiel sur dalle de grès non ou très mal fissurée
  - Dalle de grès dénudée à fissures étroites et peu profondes.
- Point 13 : Sol piégé dans des fissures remplies de terra rossa, espacées, n'assurant pas un enracinement profond.

#### **Stations xérophytiques**

- Point 2 : Enclaves de stations plutôt xérophytiques que xéromésophytiques, au sein de surfaces très xérophytiques (effets de pot et d'impluvium).
- Points 11 : Sol piégé dans des fissures remplies de terra rossa, à enracinement assez profond.

#### **Stations xéromésophytiques**

- Point 3 : Calcaire assez bien fissuré sur de petites surfaces.
- Point 4 : Complexe de stations xéromésophytiques et de stations très xérophytiques jouant le rôle d'impluvium. Stations xéromésophytiques ancrées dans de larges et profondes diaclases.
- Point 5 : Sur affleurement de calcaires assez bien fissurés et recouverts de placages de sols à terra rossa.
- Point 9 : Sur affleurement de grès calcaires assez bien fissurés, et sur adret.

#### **Station mésoxérophytique**

- Point 7 : Sur sol épais, anciennement agricole, horizon supérieur temporairement saturé en eau non stagnante.

Le transect des Rocs de La Caïre offre une grande diversité stationnelle. Certains types de stations présentent plusieurs variantes ou peuvent s'associer en complexes de stations (exemples : points 2 et 4).

Sur de courtes distances, dans un site d'accès facile et appartenant à l'Etat, le transect des Rocs de La Caïre offre la possibilité de visualiser l'impact du substrat (sol et partie superficielle du substratum géologique) sur la différenciation de la couverture végétale. Celle-ci peut être perçue dans l'espace mais aussi dans le temps (exemples : points 7 et 10).

De plus, le passage sur de courtes distances (quelques dizaines de mètres seulement) dans un même environnement topographique et climatique (plateau ou adret), permet de saisir le rôle primordial du facteur "eau", bien sûr associé aux aptitudes à l'enracinement. Ce n'est que lorsque l'alimentation en eau est satisfaite que le végétal peut profiter de la fertilité minérale du sol.