Typologie des stations forestieres de Haute-Marne

1 * PLATEAUX CALCAIRES

VALLEE OXFORDIENNE

DOCUMENT SIMPLIFIE

XIII 5

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ - BESANÇON

LABORATOIRE DE TAXONOMIE EXPÉRIMENTALE

ET DE PHYTOSOCIOLOGIE

CATALOGUE DES STATIONS FORESTIÈRES DE LA HAUTE-MARNE

1. PLATEAUX CALCAIRES
VALLÉE OXFORDIENNE
VALLÉES

DOCUMENT SIMPLIFIÉ

Etude réalisée pour le compte de la Direction Régionale Champagne-Ardenne de l'Office National des Forêts et du Centre Régional de la Propriété Forestière de Champagne-Ardenne

Chargé de l'étude : Bernard DIDIER
Responsable scientifique : Jean-Claude RAMEAU, Laboratoire de Botanique et Phytosociologie, ENGREF, Centre de Nancy

BESANCON, 1985

S O M M A I R E

1 - Qu'est-ce qu'une station ? 3

2 - Comment ont été définis les types de stations ? 5

3 - Types de stations et potentialités forestières 6

4 - Le catalogue des stations forestières 7

5 - Objectifs du catalogue 13

6 - Elements diagnostiques dans l'identification des types stationnels : 14

6-1 - divisions géographiques 16

6-2 - les sols 25

6-3 - les plantes : groupes d'espèces indicatrices, atlas floristique 56

6-4 - clés de détermination des stations et tableaux de synthèse 120

6-5 - répartition géographique des types de stations 145

6-6 - la cartographie des stations 151

7 - Distribution écologique des principales essences 154

8 - Conclusion sur les potentialités et la gestion forestière 179

9 - Regroupements stationnels envisageables 190

I L L U S T R A T I O N S

Figure 1 : Légende des symboles utilisés dans les figures pédologiques 39

Figure 2 : Principaux types de sols des plateaux calcaires 41

Figure 3 : Principaux types de sols de versants, de vallée et de la dépression oxfordienne 45

Figure 4 : Les différents groupes d'espèces indicatrices 59

Figure 5 : Les espèces calcaricoles et calcicoles 61

Figure 6 : Les espèces neutrophiles 65

Figure 7 : Les espèces acidiclines 69

Figure 8 : Les espèces acidiphiles 72

Figure 9 : Les espèces hygrosciaphiles, mésohygrophiles, hygrophiles 74

Figure 10 : Transects théoriques de la végétation forestière 148

Figure 11 à 27 : Comportements écologiques des principales essences 162 à 178

Carte 1 : Carte géomorphologique de la Haute-Marne 18

Carte 2 : Géologie de la Haute-Marne 20

Carte 3 : Les régions naturelles de la Haute-Marne 22

Tableau 1 : Tableau synthétique des données écologiques 19

Tableau 2 : Les stations de plateaux 125

Tableau 3 : Les stations de versants 131

Tableau 4 : Les stations de fonds de vallons 135

Tableau 5 : Les stations de la Vallée oxfordienne 139

Tableau 6 : Les stations de vallées 143

Tableau 7 : Répartition des types stationnels selon les petites régions 147

Tableau 8 : Regroupements stationnels envisageables 192

Introduction

Un catalogue des stations forestières est un document écologique qui décrit tous les milieux forestiers propres à une région quelle que soit leur étendue, quelle que soit leur valeur économique.

Il est conçu comme un outil mis à la disposition du praticien pour lui permettre de délimiter au sein d'un massif des surfaces homogènes possèdant des caractères écologiques bien définis et des potentialités forestières particulières qui peuvent être précisées.

Son objectif est de fournir les éléments nécessaires à la réalisation de la cartographie des stations forestières avant tout projet d'aménagement d'un massif, cartographie élaborée sur le terrain en s'appuyant sur quelques éléments volontairement simplifiés (topographie, sol et plantes)

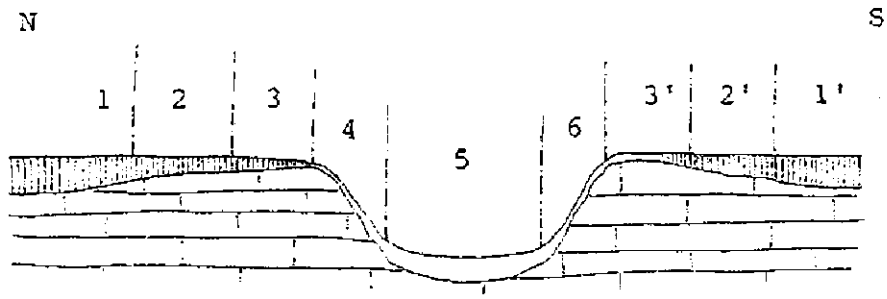
La carte des stations conduit tout naturellement à la carte des potentialités qui se révèlera très utile pour guider la préparation d'un aménagement, d'un plan simple de gestion ou un projet de reboisement en apportant des éléments objectifs pour aider les choix qui sont à faire en matière d'essences (principales, secondaires, introduites) ou de priorité de conversion.

1 - QU'EST QU'UNE STATION ?

Il s'agit d'une surface d'étendue variable et relativement homogène vis-à-vis des conditions de milieu et de caractères déterminés en ce qui concerne :

- la situation topographique ;
- les données climatiques ;
- les caractères pédologiques ;
- la végétation naturelle.

Dès que la topographie, le sol ou le climat local change, on passe à une autre station.



Exemple schématique de localisation des stations en fonction de la topographie, de l'exposition et du sol sur un "fragment" de plateau calcaire.

Situations de plateau :

1 et 1 bis : hêtraie-chênaie-charmaie acidicline sur couverture limoneuse ;

3 et 3 bis : hêtraie-chênaie-charmaie calcicole sur argiles de décarbonatation recouvrant le calcaire ;

2 et 2 bis : hêtraie-chênaie-charmaie neutrophile en conditions intermédiaires ;

Situations de versants :

4 : chênaie thermophile, en exposition sud, sur substrat calcaire ;

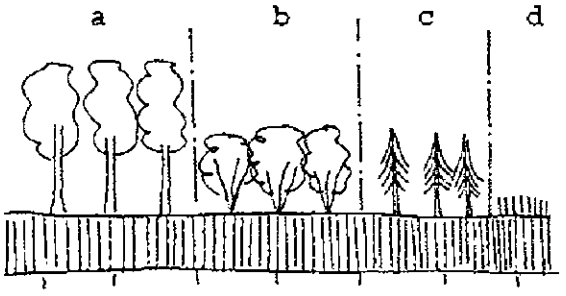
6 : hêtraie de versant froid (en exposition nord), sur substrat calcaire ;

Situation de fond de vallon :

5 : chênaie pédonculée-frênaie sur sol profond frais à humide.

Mais dès que réapparaissent des conditions similaires, on retrouve des stations identiques (par exemple dans la situation de plateau, 1 bis est très proche de 1). Ainsi, lorsqu'on parcourt une région naturelle, on rencontre un grand nombre de stations pratiquement identiques (par exemple les versants calcaires exposés au sud). Ces stations appartiennent au même type de station.

Un point essentiel : le type de station est indépendant du peuplement :



On a le même type de station en a, b et c malgré des types de traitement différents (futaie, taillis, enrésinement) :

le climat et le sol (1) étant identiques, les potentialités sont les mêmes.

Il en est de même en d (pelouses ou friches substituées à la forêt).

Mais, la sylviculture et la gestion à adopter seront elles fonction non seulement des potentialités clairement exprimées mais bien sûr de l'état actuel des peuplements.

2 - COMMENT SONT DEFINIS LES TYPES DE STATIONS ?

Les études stationnelles doivent porter sur des territoires d'une certaine étendue mais offrant une relative homogénéité. Cela nous conduit à réaliser 3 cataloguescompte tenu de l'échelle du département et de sa diversité géologique :

1 - Plateaux calcaires avec trois sous-unités :
- plateaux calcaires proprement dits
- Vallée oxfordienne
- vallées

2 - Der - Perthois

3 - Bassigny, Amance-Apance

L'objectif d'une typologie est de définir si possible tous les types stationnels se rencontrant sur un territoire, quelle que soit leur importance spatiale, quel que soit leur intérêt économique.

Comment définir et délimiter ces surfaces homogènes où règnent des conditions identiques en ce qui concerne la topographie, le climat (macroclimat = climat régional, mésoclimat = climat local), la pédologie... ?

Si les variations de la topographie sont faciles à déceler, il n'en est pas de même pour celles des sols. Il est nécessaire d'appréhender rapidement et efficacement ces changements. L'étude de la végétation permet de les cerner avec précision. La végétation est en effet le reflet de toutes les conditions qui règnent dans un milieu ; dès que l'un des caractères de la station change, la végétation change.

Par conséquent, une étude fine de la végétation conduit à la délimitation des surfaces homogènes recherchées : les stations.

A l'intérieur de chaque région naturelle, nous avons effectué des relevés floristiques, classés ensuite selon leurs ressemblances en un certain nombre d'unités floristiques. Pour chacune de ces unités ainsi définies, plusieurs sols ont été finement analysés.

A ce stade, il devient possible de définir les types de stations, unités qui synthétisent les caractères (végétation, sol, conditions climatiques) de n stations très proches.

La validité de la grille stationnelle ainsi élaborée a été vérifiée par la cartographie (au 1/10 000e) de plusieurs massifs tests représentatifs de l'ensemble de la région (par ailleurs cartes de référence pour le praticien) ; ces cartes sont jointes au catalogue.

3 - TYPES DE STATIONS ET POTENTIALITES FORESTIERES :

L'intérêt fondamental du catalogue est de pouvoir délimiter des surfaces homogènes sur le plan écologique donc sur le plan des potentialités :

- production
- qualités des bois
- pouvoir de régénération naturelle...

Pour les essences principales, les essences secondaires, les essences de remplacement, on peut ainsi espérer obtenir, avec certaines règles de culture, une production variant à l'intérieur de limites connues, une production homogène en quantité et en qualité et identique sur toutes les stations de même type.

Le catalogue actuellement présenté est avant tout un document écologique centré sur les caractèristiques de milieu, propres aux différents types de stations. Pour préciser les potentialités, des études complémentaires devront être réalisées :

- mesures dendrométriques,
- appréciation de la qualité technologique des bois selon le milieu et le mode de traitement,
- les facilités de la régénération naturelle,
- l'adaptation des essences de remplacement par analyse des plantations déjà en place.

En attendant ces travaux, nous essayons de cerner le comportement écologique propre aux différentes essences (autécologie) en en tirant quelques conseils pour le praticien.

Prochainement, nous disposerons des corrélations entre les données dendrométriques prises par l'Inventaire Forestier National et les principaux types stationnels ce qui permettra d'enrichir le catalogue.

La première série de travaux portera ensuite, sur l'adaptation des essences de remplacement aux différents types stationnels.

Le catalogue n'est donc pas une fin en soi. Il fournit les bases élémentaires indispensables à toute une série de prolongements concernant le comportement des essences ce qui conduira à moyen terme à une gestion mieux adaptée aux potentialités des forêts.

4 - LE CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS :

Le catalogue réunit l'ensemble des fiches descriptives des différents types de stations.

Chaque fiche comporte (cf. exemple ci-joint) :

- les caractères fondamentaux du type de station :

  . la répartition géographique,

  . la localisation topographique,

  . l'importance spatiale,

  . les types de stations généralement associés,

  . la situation écologique par rapport à un gradient d'humidité et un gradient de fertilité du sol.

- les caractères diagnostiques :

  . topographie,
  . pédologie,
  . essences dominantes,
  . espèces herbacées diagnostiques,
  . groupes d'espèces indicatrices.

- les caractères floristiques, phytosociologiques, physionomiques (types de peuplement susceptibles d'être rencontrés) et écologie ;

- des indications sur les potentialités ;

- la valeur biologique du milieu forestier (présence de plantes rares, milieu exceptionnel, milieu peu artificialisé,...) les précautions à prendre dans la gestion (sylviculture, exploitation, choix des essences,...) ;

- un exemple type avec les caractères stationnels, la flore, la description du sol,...

A chaque type de station est associé un nom et une numérotation.

Le nom tient compte :

- de la composition "naturelle" des essences (composition "climacique" ou "potentielle" en équilibre avec les climats et le sol) ; exemple : hêtraie, hêtraie-chênaie-charmaie, aulnaie-frênaie, érablaie...

- des caractères écologiques ou floristiques essentiels : hêtraie-chênaie xérocalcicole (*) et thermophile à Seslérie bleue.

La numérotation essaie de traduire les affinités et les différences écologiques :

Type de stations	de plateau	1000
	de versant	2000
	de fond de vallon	3000
	de la Vallée oxfordienne	4000
	des vallées	5000
sur plateau :	sur sols carbonatés	1100
	sur argiles de décarbonatation	1200
	sur limons, à végétation "acidicline"	1300
	sur limons, à végétation "acidiphile"	1400

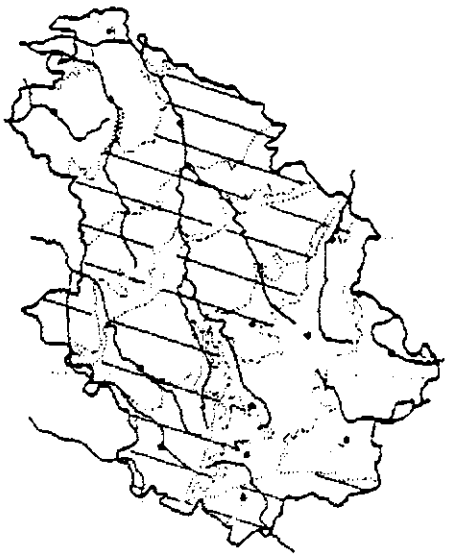
etc...

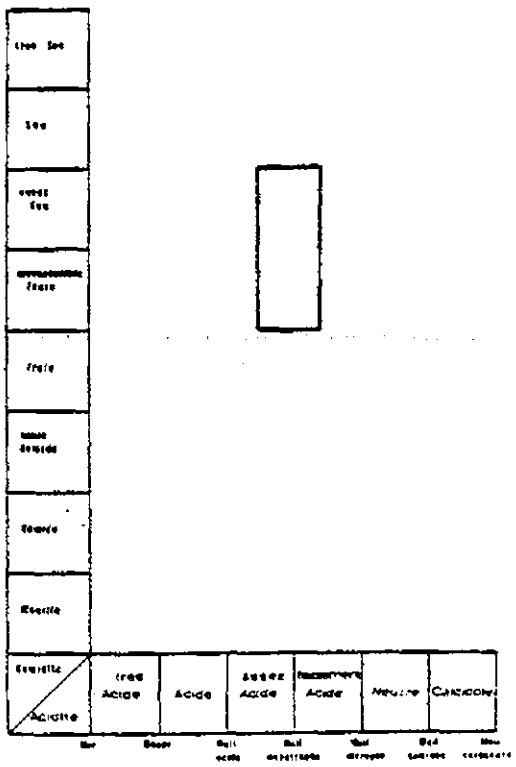
(*) le vocabulaire est défini dans le paragraphe 6

TYPE DE STATION : 1320.- HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE ACIDICLINE

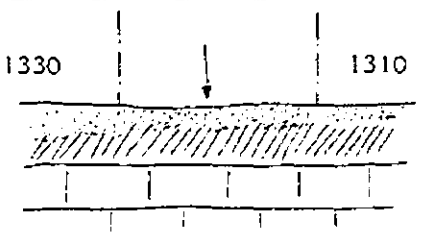
Répartition géographique :

réparti sur l'ensemble de la région





Localisation topographique, types de station associés :



Importance spatiale : groupement à développement spatial non négligeable

---

Caractères diagnostiques :

- topographie : plateau recouvert de placages de limons assez épais
- pédologie : sol brun lessivé
- essences dominantes : Hêtre - Chênes - Charme
- espèces herbacées diagnostiques :
- groupes d'espèces indicatrices diagnostiques :

Fertilité du type de station : excellente

Essences indigènes principales conseillées : Chênes sessile ou Hêtre

Essences indigènes secondaires conseillées : Frêne, Sycomore, Merisier

Essences exotiques conseillées si besoin : . Douglas

Produits secondaires :

Intérêt biologique

Sensibilité du type de station : sol sensible au tassement lors de l'exploitation ; risque de développement des ronces lors d'ouverture.

Ensemble floristique caractéristique :

Strate arborescente :

Fagus sylvatica	*Quercus pedunculata*	*Betula verrucosa*	*Tilia cordata*
Carpinus betulus	*Prunus avium*	*Populus tremula*	*Acer pseudoplatanus* (R)
Quercus sessiliflora	*Salix caprea*	*Fraxinus excelsior* (R)	

Strate arbustive peu diversifiée, strate herbacée peu recouvrante, souvent pauvre en espèce:

Calcaricoles et calcicoles :

a *Ligustrum vulgare* (R) *Cornus sanguinea* (R)

Neutronitroclines :

h *Primula elatior* *Eurynchium striatum*

Neutrophiles à large amplitude :

h	*Hedera helix*	*Stellaria holostea*	a	*Corylus avellana*
	Asperula odorata	*Carex sylvatica*		*Rosa arvensis*
	Polystichum filix mas	*Convallaria maialis*		*Crataegus oxyacantha*
	Lamium galeobdolon	*Potentilla fragarastrum*		*Viburnum opulus*
	Polygonatum multiflorum	*Lathyrus montanus*		*Ilex aquifolium*
	Viola sylvestris	*Vinca minor*	m	*Thuidium tamariscinum*
	Melica uniflora	*Poa nemoralis*		*Rhytidiadelphus triqueter*
	Anemone nemorosa	*Fragaria vesca*		

Acidiclines de mull mésotrophe :

h	*Luzula pilosa*	*Galeopsis tetrahit*	m	*Atrichum undulatum*
	Deschampsia coespitosa	*Scrofularia nodosa*	a	*Rubus gp. fruticosus*
	Milium effusum	*Epilobium montanum*		
	Poa chaixii			
	Epipactis sessilifolia			

Acidiclines de mull acide :

h	*Oxalis acetosella*	a	*Lonicera periclymenum*
	Polystichum spinulosum		
	Veronica officinalis		

Acidiphiles de moder :

h *Pteridium aquilinum*) rares
Luzula albida)
m *Polytrichum formosum*

Aspect climacique et sylvofaciès possibles :

La forêt climacique est une hêtraie-chênaie-charmaie souvent tranformée en taillis-sous-futaie (chênaie-charmaie à maigre réserve de hêtre).

Syntaxonomie :

Ce groupement végétal se rattache à l'alliance du *Carpinion betuli* et à sa sous-alliance acidicline : *Lonicero-Carpinenion*. Il s'identifie au *Poo chaixii-Carpinetum* (race à Hêtre des plateaux calcaires) dont il est la sous-association centrale acidicline mésotrophe.

Groupements végétaux associés ou dérivés :

- rares pelouses à *Brachypodium pinnatum*, très pauvre en espèces
- fruticées à *Prunus spinosa*, *Carpinus betulus*...

Données écologiques :

Cette hêtraie-chênaie-charmaie acidicline est localisée sur les placages de limons qui parsèment la surface des plateaux.

Le sol est profond (généralement supérieur à 80 cm), il est décarbonaté sur une très grande profondeur. Un horizon limoneux lessivé (A_2) s'individualise sous l'horizon humifère (mull mésotrophe), il reste limité à 30-40 cm, reposant sur un horizon B souvent complexe : Bt_1 issu du lessivage par enrichissement en argiles et Bt_2 reste d'un sol fossile tronqué (argiles rubéfiées ?). Il s'agit d'un sol brun lessivé typique caractérisé par une désaturation de l'horizon A (jusqu'à 50 %), et un lessivage des argiles.

Les réserves en eau sont très élevées. Ce sont donc les sols les plus intéressants pour la forêt.

La décarbonatation et la désaturation se traduisent par la disparition des espèces calcaricoles et calcicoles (flore arbustive pauvre) et le grand développement des espèces acidiclines.

On trouve parfois une végétation identique sur des placages de limons très superficiels (20 - 30 cm) recouvrant directement la dalle rocheuse (sol brun acide) ; la fertilité est moindre dans ce cas.

Potentialités forestières :

La fertilité est donc excellente. Le hêtre trouve là son optimum de production (mais la qualité est inférieure à celle observée sur terrain calcaire). Compte tenu de la surabondance du hêtre dans de nombreux types de stations à large répartition spatiale, il serait souhaitable d'envisager une autre orientation de ces stations.

Le chêne sessile en particulier est capable de fournir des produits de haute qualité sur ces sols. Du fait des difficultés rencontrées pour mener ensemble chêne et hêtre (avec l'espoir d'obtenir pour chacun la meilleure qualité) des peuplements purs de chêne sont souhaitables.

Toutes les essences secondaires : frêne, sycomore, plane, alisier torminal et merisier peuvent être utilisés dans les regarnis des régénérations ou en plantations.

Essences introduites :

- en cas de besoin, une culture très productive de Douglas, Chêne rouge, ... se révélera très intéressante.

Fragilité, précaution à prendre :

- précautions à prendre cependant avec l'utilisation des engins (risque de tassement du sol) ;
- les ronces sont généralement très dynamiques lors de l'ouverture du couvert.

Valeur biologique :

Emplacements caractéristiques :

- Orquevaux (le Cul du Cerf) ; Forêt de Blinfey ; Forêt de Clefmont ; Forêt d'Arc-en-Barrois ; Forêt du Corgebin, ...

Exemple type

- *localisation* : Brottes ; forêt domaniale du Corgebin
- *caractères de la station* : altitude 350 m ; plateau bathonien recouvert d'un placage de limons épais ;
- *type de peuplement* : futaie (coupe de conversion récente)

Relevé floristique

Strate arborescente :

hêtre (A_1 3-3, A_2 3-3, a+2, pl.+2) — chêne sessile (A_1 +) — frêne (A_2 +)
alisier torminal (A_1 +, A_2 +) — érable plane (A_2 +) — charme (a^2 2-2)
tilleul à grandes feuilles (a+) — merisier (a+)

Strates arbustive et herbacée :

Calcaricoles et calcicoles

a aubépine monogyne (+) — h brachypode des bois (+) ; laîche glauque (-2)

Neutrophiles à large amplitude

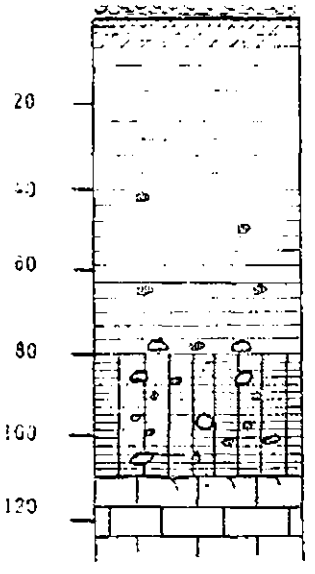
a viorne obier (+) ; rosier des champs (+) ; noisetier (+) ; aubépine épineuse (+) — h laîche des bois (+2) ; anémone des bois (1-1) ; pâturin des bois (+) ; lierre (+2) — lamier jaune (+) ; mélique à une fleur (+) ; fraisier (+) ; muguet (+) ; fougère mâle (+) ; potentille faux fraisier (+) ; bétoine (+)

Espèces de mull mésotrophe : a ronce (1-1) ; h scrophulaire noueuse (+) ; canche cespiteuse (+) ; millet diffus (+) ; luzule poilue (+) ; m Atrichum undulatum (+2)

Espèces de mull acide : h épilobe des montagnes (+)

Espèces de moder : m Polytrichum formosum (+) ; Dicranum scoparium

Neutronitrophiles : h bugle rampant (+)



Ao - 0- 4 cm ; couche L, Lt, F et par place fine couche H riche en déjections coprogènes ; mycélium ;

A_1 - 0-5 cm ; transition distincte ; texture limoneuse (LL) ; structure à tendance massive ; forte porosité ; brun-beige ; racines abondantes; quelques vers ;

A_{21} - 5-20 cm ; transition distincte ; texture limono-argileuse (l.a.) ; structure massive ; bonne porosité ; ocre-beige ; nombreuses racines ; vers plus rares ;

A_{22} - 20-40 cm ; transition progressive ; texture limono-argileuse (l.a.) ; structure faiblement polyèdrique à tendance massive ; porosité assez bonne ; couleur ocre-rouge ; quelques traînées brun-beige de A_{21} et A ; charbons et fines concrétions de MnO_2 ; racines encore bien présentes;

Bt_1 - 40-80 cm ; transition progressive ; texture argilo-limoneuse ; structure polyèdrique ; faible porosité ; ocre-rouge ; quelques fines taches rouilles ; enrobements et concrétions ; lessivage ; quelques graviers calcaires vers 70 cm ; racines moins nombreuses;

Bt_2 - 90-115 cm ; texture argileuse (A) ; structure polyèdrique ; quelques taches fines rouilles ; très nombreuses concrétions ; cailloux et graviers ; racines peu nombreuses.

Sol brun lessivé sur limons

5 - OBJECTIFS DU CATALOGUE :

Le catalogue doit aider le praticien dans l'établissement du plan simple de gestion, de l'aménagement, du projet de reboisement.

Ce travail s'appuyait jusqu'à présent essentiellement sur la connaissance des peuplements du massif concerné et la prise en compte des moyens techniques et financiers disponibles.

Les éléments diagnostiques qui suivent, conduisent à la détermination des stations sur le terrain et à leur cartographie.

La carte des stations permet l'établissement de la carte des potentialités.

Donc, avant d'établir le plan simple de gestion ou l'aménagement, le forestier dispose :

- du constat de ce qui existe au niveau du massif ;
- de la carte des stations et de la carte des potentialités qui traduit l'état climacique vers lequel on doit tendre à long terme.

En fonction de ses moyens et des objectifs qu'il veut atteindre, il peut faire les choix nécessaires en toute connaissance de cause :

- choix des essences à développer ou à utiliser pour un reboisement,
- choix des règles de sylviculture,

afin d'améliorer à la fois la quantité et la qualité des produits tout en sauvegardant l'équilibre écologique de la station donc la pérennité de sa fertilité.

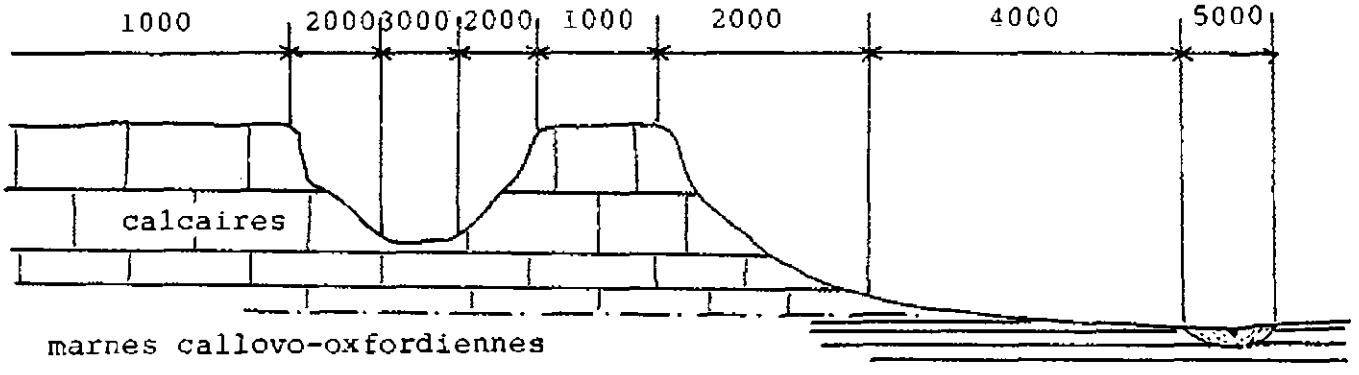
6 - ELEMENTS DIAGNOSTIQUES :

Pour la détermination des types de stations, le praticien peut faire appel à de nombreux paramètres :

Géographique :

La distribution des types stationnels n'est pas homogène sur l'ensemble du territoire concerné. Dans le paragraphe 6-5, nous précisons la répartition des types propres à chaque petite région naturelle ce qui permet, après situation du massif forestier dans son territoire, de simplifier les recherches.

Situation topographique:



. Plateaux calcaires	
= stations de plateau.....	1000
= stations de pente.....	2000
= stations de fond de vallée.	3000
. Vallée oxfordienne.....	4000
. Lit majeur des rivières.....	5000

Données géologiques sommaires :

Certains types de stations ou groupes de types sont liés à des subdivisions d'étages géologiques :

- marnes oxfordiennes (4000) ou du Bajocien supérieur (3200)
- calcaires oolithiques (à petits grains du du Bathonien inférieur ou du Rauracien (Oxfordien moyen) (1120-1130-2220-2230-3110)

En dehors de ces cas particuliers, l'exploitation des données géologiques se limite à la reconnaissance des principaux faciès (nature et propriétés des roches) :

- calcaires compacts formant généralement des dalles,
- calcaires en plaquettes se désagrégeant assez facilement,
- calcaires oolithiques (à petits grains) se désagrégeant en sable,
- calcaires marneux, gris, gris beige,
- marnes,
- groize (=grouine, grèze), formation de pentes constituées de graviers pris dans une gangue argileuse,
- grève calcaire des vallées.

Formations superficielles :

- argilesde décarbonatation,
- limons,
- limons à chailles (cailloux siliceux) ⟶ pays de la Vingeanne.

Le sol :

L'approche pédologique peut paraître complexe pour une personne non initiée. Nous rappelons quelques notions élémentaires dans le paragraphe 6-2.
Mais la détermination du type stationnel au niveau du terrain, ne fait appel qu'à un petit nombre de caractères élémentaires :

- présence-absence de matière organique en surface non ou mal décomposée (type d'humus),

- épaisseur du sol (appréciée à la tarière et précisée à la pioche),
- texture : sable oolithique, argiles, limons, limons à chailles siliceuses,
- présence-absence de calcaire à étudier sur l'ensemble du profil (effervescence à l'acide),
- présence-absence de cailloux sur l'ensemble du profil,
- couleur,
- hydromorphie : traces, degré, profondeur.

La flore :

La combinaison des essences arborescentes est un premier élément à prendre en compte ; dans la mesure où le peuplement n'est pas banalisé, elle apporte déjà une information intéressante.

Mais les arbustes, plantes herbacées et mousses permettent une diagnose beaucoup plus fiable. Leur utilisation passe par leur identification et la connaissance de leur comportement écologique (cf. § 6-3 atlas floristique et groupes d'espèces indicatrices).

6-1 - Divisions géographiques :

Le premier catalogue concerne essentiellement les plateaux calcaires du Jurassique moyen et supérieur qui couvrent une grande partie du département. Ces plateaux forment une unité bien distincte des autres régions haut-marnaises, bordés au nord par les plaines et collines du Der, limités au sud soit par un feston de côtes qui surplombent les dépressions marneuses du Bassigny, soit par un réseau de failles est-ouest qui les isolent du Bassigny et des Pays d'Amance-Apance.

Du fait de leur superficie et d'une certaine hétérogénéité écologique , il est possible de découper l'ensemble des plateaux en plusieurs petites régions caractérisées par certaines combinaisons de types forestiers.

Pour cette délimitation en terroirs homogènes, nous avons fait appel à plusieurs critères.

6-1-1 - La géomorphologie (ou relief cf. carte 1)

Situés en bordure sud-est du Bassin Parisien , les plateaux calcaires sont constitués d'une série d'auréoles assez régulières, orientées ouest sud-ouest , est nord-est.

Du fait de l'alternance régulière de couches dures restant en relief et de couches tendres et de l'inclinaison légère des couches vers le centre du Bassin Parisien, la Haute-Marne est traversée par un système de côtes (ou cuestas) bien marqué avec alternance de surfaces tabulaires et de dépressions :

- côte portlandienne au nord ou Côte des Bars,
- côte de l'Oxfordien supérieur, prolongement des Côtes de Meuse, rectiligne à l'est de la Marne (calcaires compacts), très déchiquetée à l'ouest (calcaires marneux),
- côte du Bathonien moyen,
- micro-côte du Bajocien supérieur au-dessus des marnes sous-jacentes,
- côte bajocienne limitant le Plateau de Langres, prolongement des côtes de Moselle,

Il en résulte différentes situations offertes à la forêt :

- surfaces tabulaires des plateaux, très largement dominantes,
- versants à pentes plus ou moins marquées des côtes, vallées ou combes,
- fonds de vallons (étroits ou larges),
- dépression oxfordo-callovienne.

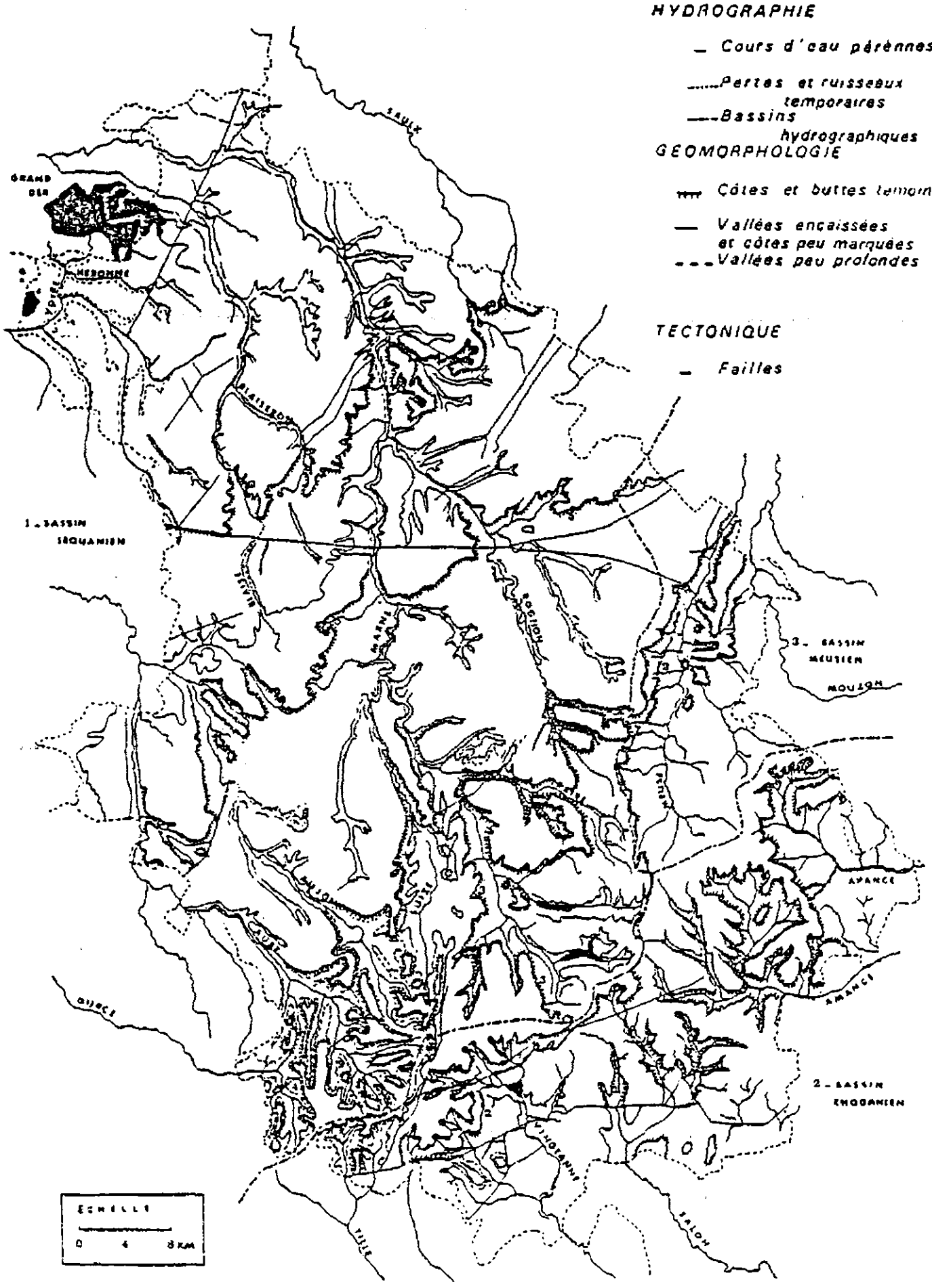
6-1-2 - La géologie

Une synthèse des différents documents géologiques (études et cartes au 1/50 000e et au 1/80 000e) est fourni dans le tableau 1) ; elle est complétée par la carte 2.

6-1-3 - Le climat

Le climat qui règne sur les plateaux calcaires est de type continental océanique intermédiaire entre le climat atlantique du Bassin Parisien et le climat continental de l'Europe moyenne.

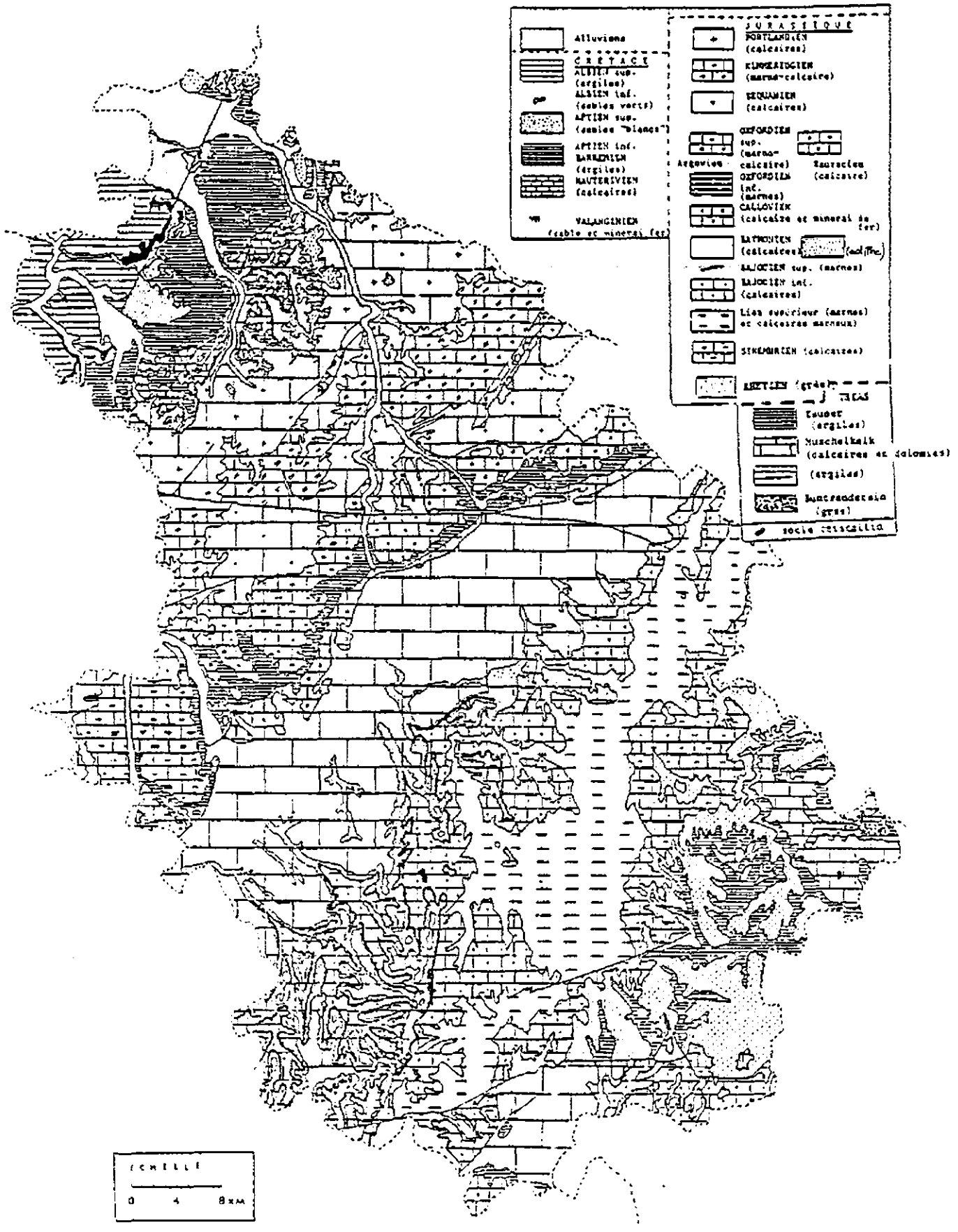
De multiples variations peuvent être décelées sur la région concernée conduisant à des variations sensibles de la végétation.



Carte 1 : Carte géomorphologique de la Haute-Marne

M	Portlandien	. Calcaires, marnes, grès ou dolomie, calcaires oolithiques . Calcaires sublithographiques avec un niveau intercalé de calcaires marneux . Oolithe de Bure . Calcaires marneux ou sublithographiques avec de minces lits de marnes blanches
A	Kimméridgien	- moyen et supérieur (90 m) . Marnes avec quelques niveaux de calcaires - inférieur (15 m) . Calcaires très durs, gélifs, sublithographiques
L	Oxfordien	- supérieur (ex. Séquanien) . Marno-calcaires, calcaires sublithographiques et oolithiques - moyen (ex. Argovien et Rauracien) . Ouest : Marnes et calcaires marneux ; Calcaires très durs ; Calcaires marneux et marnes grises — Marne — Est : Calcaires oolithiques ; Calcaires coralliens très durs - inférieur (ex. Oxfordien sensu stricto) . bancs de calcaires à chailles vers le nord-est ; . niveau épais de marnes
M	Callovien	- supérieur . Est de Créancey jusqu'à Neufchateau : marnes et calcaires marneux riches en minerai de fer oolithique Ouest de Créancey : calcaires compacts - inférieur . Calcaires oolithiques à inclusions ferrugineuses (dalle nacrée)
D	Bathonien	- supérieur . Calcaires en plaquettes et calcaires oolithiques à taches bleues (15-20 m) - moyen . Calcaires compacts à taches roses devenant marneux vers le nord-est (15-20 m) - inférieur . Calcaires sublithographiques durs (20-45 m) ; . Calcaires oolithiques tendres, friables, devenant compacts à l'est de la Marne
O	Bajocien	- supérieur . Calcaires roussâtres, puis calcaires très durs ; . Niveau marneux (10 m) s'amincissant à l'est de la Marne - inférieur . Ensemble de calcaires durs, à entroques, suboolithiques, coralliens
G		
E		
R		

Tableau I : tableau synthétique des données géologiques sur les plateaux calcaires haut-marnais



Carte 2 : Géologie de la Haute-Marne

6-1-4 - La flore et la végétation :

La flore d'une région (ensemble des espèces présentes du fait de l'histoire des migrations végétales et de la sélection exercée par les conditions écologiques les plus saillantes) est formée par la superposition d'ensemble d'espèces possèdant des répartitions géographiques données ou cortèges floristiques.
Ces cortèges floristiques se trouvent aujourd'hui localisés en raison d'exigences et de tolérances bioclimatiques équivalentes ; leurs espèces ont de plus connu par leur passé des destinées analogues qui expliquent leur distribution actuelle. L'étude précise de ces différents cortèges qui intégrent parfaitement les fluctuations des conditions climatiques (mal rendues par les données des stations météorologiques) permet là encore de délimiter et de caractériser des terroirs.

Il en est de même des unités de végétation, unités rassemblant des ensembles d'espèces au sein de stations caractérisées sur les plans édaphique et climatique.

6-1-5 - Les régions naturelles (carte 3):

Nous proposons les régions suivantes :

Le Barrois (3)

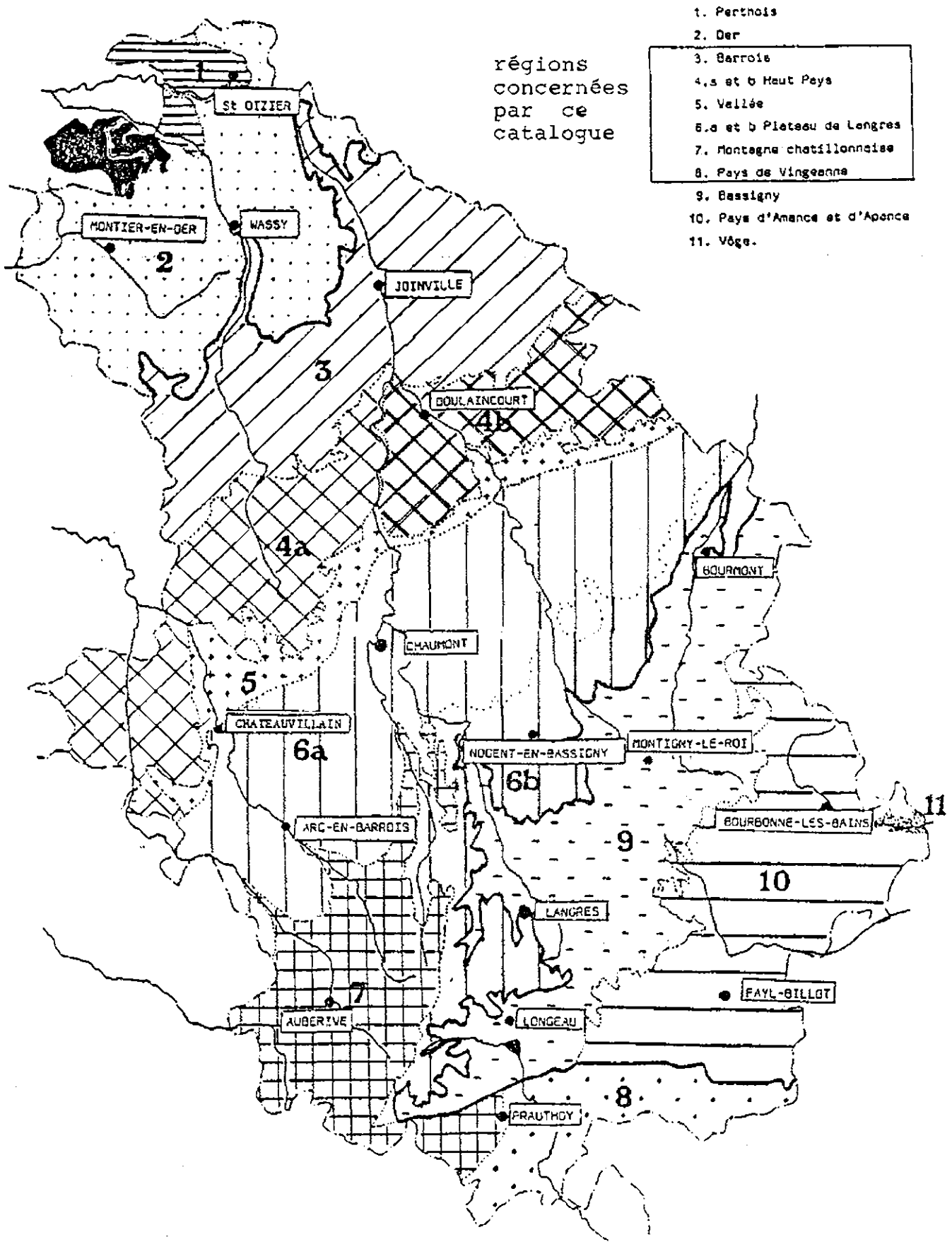
Il est déterminé par les niveaux calcaro-marneux du Kimméridgien au sud et les calcaires du Portlandien au nord. L'altitude est de 300-400 m. Les sols bruns calcaires et les sols bruns calciques dominent ; mais les sols parfois profonds sont décarbonatés sur une grande profondeur ; ce sont des sols bruns forestiers et des sols bruns lessivés.

Les précipitations approchent 800 mm réparties sur 160 à 170 jours. Sur le plan floristique, de nombreuses espèces submontagnardes ou de l'Europe moyenne se raréfient ou disparaissent dans ce terroir (Dentaire pennée, Actée en épi, Groseillier alpin, Joli-Bois, Nivéole, Anémone renoncule, Orme des montagnes, Erable plane.

Le Haut-Pays (4)

Ces plateaux situés entre 300 et 400 m sont engendrés par les niveaux calcaires ou calcaro-marneux de l'"Argovien", du "Rauracien" et du "Séquanien". La marne les sépare en deux secteurs :

- à l'est (b) les sols de type rendzine (sensu lato) sont fréquents (sur calcaires oolithiques, grouine...) ainsi que les éboulis grossiers formés à partir des falaises coralliennes ; on observe de nombreuses submontagnardes : Laîche blanche, Ronce des rochers, Sabot de Vénus, Dentaire pennée, Actée en épi...



Carte 3 : Les régions naturelles de la Haute-Marne

- à l'ouest (a) avec la dominance des calcaires marneux et des marnes, les sols bruns calcaires sont très répandus. Les espèces montagnardes, en allant d'est en ouest sont de plus en plus diluées.

La Vallée (5) prolongement de la Woevre lorraine :

Cette dépression qui recoupe le département de part en part repose sur les marnes oxfordiennes et les calcaires marneux du Callovien supérieur.

Les sols bruns calcaires et les pélosols surtout y sont largement répandus.

La Montagne Chatillonnaise (7) : (partie sud-ouest du plateau de Langres sensu lato)

Ce terroir se poursuit en Côte d'Or jusqu'à la Seine à l'Ouest et à la vallée de l'Ignon au sud. Il s'agit d'un terroir légèrement plus élevé (400-500 m), très entaillé par les cours d'eau, avec à la base les calcaires à entroques du Bajocien inférieur, puis les marnes du Bajocien supérieur, les calcaires oolithiques du Bathonien inférieur et les calcaires sublithographiques du Bathonien moyen.
Les sols sont variés : sols bruns calciques, sols bruns calcaires hydromorphes, rendzines...

Le climat est assez froid et pluvieux.

Les espèces submontagnardes sont très bien représentées : Sabot de Vénus, Dentaire pennée, Actée en épi, Laîche blanche, Ronce des rochers,...

Le plateau de Langres (sensu stricto) (6) :

On peut y rattacher les plateaux des calcaires bathoniens et bajociens continuant les Côtes de Moselle, jusqu'à la périphérie de la Montagne Chatillonnaise. La couverture pédologique est composée de sols bruns calciques surtout, avec des taches plus ou moins vastes de sols bruns lessivés sur les dépôts de limons.

Il existe des différences assez sensibles entre Bajocien (b) et Bathonien (a) (les sols étant souvent plus secs sur Bathonien que sur Bajocien).

Le Pays de la Vingeanne (8) :

Il s'agit des plateaux calcaires du sud de la Haute-Marne, tournés vers le fossé bressan, en liaison avec les plateaux de la Haute-Saône.

Le climat y est plus sec. Les sols bruns calciques dominent avec quelques zones acidiphiles sur des argiles résiduelles à chailles.

La flore est riche en espèce subméditerranéennes et de l'Europe moyenne.

6-2 - Les sols :

6-2-1 - Quelques rappels élémentaires sur les sols :

Le sol naît de l'interaction entre les êtres vivants, le matériau minéral et les facteurs climatiques. Il acquiert des caractères nouveaux au fur et à mesure de sa formation à l'origine de la différenciation de "couches" superposées ou horizons :

- la roche mère se désagrège et s'altère en une strate riche encore en blocs, cailloux et graviers... dite horizon C,
- un horizon de couleur sombre ou noire se forme au dessus par incorporation de matière organique : horizon A_1,
- entre les deux, apparaît un horizon plus minéral qu'organique, composé de particules fines à très fines (argile), dit horizon d'altération : horizon (B),
- à un stade d'évolution plus avancé, deux autres horizons peuvent prendre naissance, l'un qui perd des matières : horizon lessivé A_2 ; l'autre qui en gagne : horizon d'accumulation B.

Tous les horizons diffèrent les uns des autres par leur couleur, la taille des constituants (texture), le mode d'assemblage de leurs constituants ou structure et par de nombreux caractères physiques, chimiques et biologiques.

L'ensemble des horizons d'un même sol constitue le profil.

Les caractères des horizons et le degré de différenciation du profil traduisent les processus pédogénétiques fondamentaux :

- . altération du matériau minéral,
- . humification (décomposition) et incorporation de matière organique à la matière minérale,
- . transport de matière d'un horizon à un autre :
  - décarbonatation
  - désaturation
  - lessivage

qui se déroulent sous l'action de facteurs écologiques :

- . le climat
- . le matériau minéral ou roche mère
- . la topographie
- . le temps (évolution vers un sol en équilibre avec le milieu)
- . les organismes vivants.

Sous climat tempéré, deux facteurs principaux règlent les phénomènes qui sont à l'origine de la diversité des sols :

. la composion chimique et les caractères physiques de la roche mère ou des formations superficielles ;

. la topographie amenant des mouvements obliques de substances (transport solides d'élèments entraînés et déposés dans la pente ou en bas de pente : colluvionnement ; transports en solution d'éléments dissous).

Les matériaux pédologiques :

Désagrégation de la roche :

La structure de la roche influence la sensibilité à la désagrégation physique ameublissant les strates supérieures :

- les calcaires compacts à entroques, coralliens, sublithographiques du Bajocien, Bathonien, Oxfordien moyen sont très résistants ; ils sont à l'origine de surfaces de lapiaz non négligeables dans certaines régions, de dalles peu fissurées, de falaises surplombant des nappes d'éboulis très grossiers ;

- les calcaires en plaquettes sont fortement gélifractés et les éléments obtenus sont fréquemment répandus sur les pentes ;

- les calcaires oolithiques très finement gélifs du Bathonien inférieur et de l'Oxfordien moyen se désagrègent en graviers et sables.

Dissolution chimique :

La teneur en impuretés (argiles et quartz) est très différente selon les faciès ; après dissolution des carbonates la roche laisse un héritage plus ou moins important d'impuretés quartzeuses ou argileuses sous la forme de formations superficielles dont l'épaisseur, la texture, la composition chimique varie considérablement :

. les calcaires oolithiques du Bathonien inférieur et de l'Oxfordien moyen sont très purs laissant très peu de résidus ;

. les calcaires bathoniens et bajociens sont plus riches (0,45 à 1 %) ainsi que ceux du Callovien (1,72 %)

. les calcaires marneux du Portlandien fournissent une proportion beaucoup plus élevée encore d'argiles ;

. quelques faciès calcaires contiennent des chailles siliceuses (de l'Oxfordien moyen et plus rarement du Bajocien) qui sont libérées et s'accumulent au cours de la dissolution de la roche (argiles ou limons à chailles en quelques points du plateau de Langres, des Plateaux de la Vingeanne, de la région de Neufchateau.

Les formations superficielles :

. sur plateaux :

- Argiles de décarbonatation :
  - formation la plus répandue sur les plateaux calcaires,
  - proviennent de la dissolution d'une masse certainement importante de calcaires, avec accumulation des impuretés insolubles (argiles, hydroxydes de fer, quartz),
  - elles ont pu subir depuis leur mise en place plusieurs pédogénèses sous des climats différents,
  - leur épaisseur est variable (10-60 cm) dépendant de l'intensité de l'érosion qui a fréquemment entraîné leur raréfaction en bordure de plateau.

- Limons :
  - formation meuble constituée de dépôts argilo-siliceux très fins, brun roux, renfermant des petits graviers de quartz, recouvrant les argiles de décarbonatation,
  - assez fréquemment, les sols sont constitués d'un mélange de limons et d'argiles, mélange opéré sous climat froid à la suite de glissement ou d'homogénéisation par l'action gel-dégel.

. sur pentes :

- colluvions :
  - les versants de vallon, vallée et cuesta les fonds de vallon sont tapissés de matériaux très variables selon les terrains avoisinants et sous-jacents : blocs, graviers... provenant du démantellement du substratum, de la pente, mélanges avec les arrivées d'argiles et de limons arrachés du plateau.

- dépôts de groize (= arène, grèze, grouine) :
  - petits élèments anguleux calcaires enrobés dans une pellicule argileuse jaune, rouge ou brune plus ou moins importante,
  - parfois, l'épaisseur est supérieure à 10 m,
  - de préférence sur versant nord, ou nord-est.

. vallées :

- alluvions modernes :

  - graviers et galets roulés et aplatis, calcaires, matériaux sableux ou argilo-sableux, le tout recouvert de limons d'inondation.

- alluvions anciennes :

  - terrasse avec grèves calcaires en profondeur surmontées de couvertures limono-argileuses.

RECAPITULATION

. Substrat calcaire :

- Plateaux :

  - affleurement rocheux ou lapiaz,
  - matériaux carbonatés pauvres en argiles : cailloux de calcaires compacts purs, sable oolithique...,
  - argiles de décarbonatation plus ou moins épaisses,
  - limons ; limons avec chailles siliceuses,

- Versants :

  - matériaux carbonatés en place ou colluvionnés,
  - colluvions argilo-cailloutеuses,
  - colluvions limoneuses ;

- Fonds de vallon :

  - colluvions carbonatées,
  - colluvions argileuses,
  - colluvions limoneuses,
  - substrat marneux ;

. Substrat marneux :

  - marnes nues,
  - marnes couvertes de limons,
  - marnes couvertes de colluvions ;

. Vallée :

  - grèves calcaires surmontées d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions limono-argileuses.

Texture du sol :

La texture s'intéresse au pourcentage des différentes "particules" constituant le sol.
Le sol provient de l'altération mécanique des éléments de la roche-mère (blocs → graviers → sables...)
Il résulte aussi d'une transformation de minéraux initiaux en minéraux secondaires (argiles, oxydes...).

sol = mélange d'éléments de dimensions variées :

. cailloux	:	2 cm
. graviers	:	2 cm à 2 mm
. sables grossiers	:	2 mm à 0,2 mm
. sables fins	:	0,2 mm à 0,05 mm
. limons grossiers	:	0,05 mm à 0,02 mm
. limons fins	:	0,02 mm à 0,002 mm
. argiles	:	moins de 0,002 mm

Les sables et limons jouent un rôle dans la structure d'un sol (rôle physique).

Les argiles formées de feuillets se comportent comme des colloïdes (particules en suspension permettant des échanges ioniques). Elles jouent un grand rôle dans la fixation des cations échangeables (Ca^{++} ; K^{+}, Mg^{++}, Fe^{++} ...) et sont donc à l'origine de la fertilité chimique du sol.

Elles ont aussi un rôle dans la structure en liant les particules du sol en agrégats (cf. mull calcique à structure dite agrégée). Elles peuvent fixer par l'intermédiaire d'un ion (fer généralement) la matière organique → complexe argilo-humique.

L'étude de la texture d'un sol se fait par l'analyse granulométrique qui donne la distribution des éléments du sol selon leur dimension (courbe cumulative des éléments, diagramme des textures).

Structure du sol

La structure d'un sol est l'agencement des éléments granulométriques. Cet agencement est donc directement dépendant de la texture du sol. De la structure du sol dépendent ses propriétés physiques et mécaniques (perméabilité, facilité de travail, capillarité...).

Chaque unité structurale est formée de sables, limons, débris organiques et d'argiles agrégés ensemble.

Cette structure traduit l'action des facteurs du milieu sur le sol : composition minérale du sol, dessication, hydromorphie, action des racines et des organismes...

Quelques types de structures :

- prismatique : cubes de 1 à plusieurs cms ou prismes avec faces de frottement brillantes	Milieux argileux
- polyédrique : formes irrégulières	Horizon (B) structural
- structure agrégée en agrégats de 1mm à 1 cm	Typique de mull
- structure particulaire : pas d'unité structurale	Milieux sans argiles
- structure fibreuse	Mor et tourbes
- structure particulaire massive fondue	Tourbes, anmoor
- structure particulaire massive, friable	Moder, mor

Dans le sol, les alternances d'humectation et de dessication augmentent la fragmentation des horizons argileux. Le gel accélère cette fragmentation en donnant des microagrégats. L'hydromorphie prolongée détruit la structure du sol (gley).

L'importance de la bioturbation (Lombrics...) joue sur la structure de certains sols. Les agrégats argilo-humiques sont formés par les organismes du sol ; ces agrégats caractérisent donc les sols où l'activité biologique est élevée (le type d'humus est un mull).

Les liaisons matière organique-cations-argiles jouent aussi un rôle dans la formation des agrégats du sol. Ce complexe organo-minéral limite l'entrainement des éléments minéraux dans le profil par les eaux migrant dans les horizons inférieurs.

Une bonne structure est donc le reflet (du moins pour les horizons A_1) d'une bonne activité biologique d'un sol. En milieu acide (moder, mor), la structure tend à disparaître : elle peut devenir massive friable. En milieu très hydromorphe (tourbes, anmoor), la réduction du fer qui est le principal agent de liaison matière organique-argiles provoque sa solubilisation → il est entrainé → destruction de la structure devenant massive (gleys "blancs").

Décarbonatation :

- dissolution et départ du carbonate de calcium sous l'action des eaux de pluie chargées de gaz carbonique ou par l'intermédiaire de nitrates et d'acides organiques hydrosolubles provenant de la litière,

- sur calcaires tendres, gélifs, la fragmentation l'emporte sur la décarbonatation naturelle qui se manifeste sous notre climat. Il y a redistribution : du carbonate dissous en surface se dépose en profondeur (encroûtement) mais les sols demeurent calcaires dans la terre fine,

- sur calcaires durs, en position de plateau, les sols, mêmes peu épais, sont non calcaires ; sur versants, la fragmentation naturelle ou anthropique des cailloux de calcaires durs reste faible. On se trouve en présence de sols calciques ou faiblement calcaires.

Désaturation :

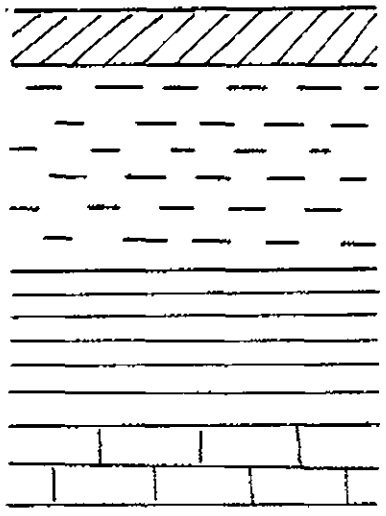
Une fois la décarbonatation complétement achevée, les sols se trouvent encore saturés par du calcium. Avec le temps, sous nos climats humides, l'évolution naturelle tend ensuite vers une désaturation, c'est-à-dire que les cations Ca^{++} , K^{+} , Mg^{++} , Na^{+} (bases échangeables) vont se trouver petit à petit entraînés en profondeur sous forme soluble. Il s'ensuit une acidification progressive des profils : passage de sols bruns calciques (saturés ou de sols bruns eutrophes) à des sols bruns mésotrophes (légèrement désaturés) puis à des sols acides (bruns acides ou lessivés acides).

Lessivage :

Il s'agit du processus d'entraînement mécanique de l'argile. Ce phénomène complexe dépend des conditions du milieu (acidité) et de la nature des argiles.

A peu près nul en présence de calcaire actif, le lessivage peut devenir effectif en sol neutre ou faiblement acide . Le résultat de cette migration est l'appauvrissement de la couche supérieure du sol (horizon A = horizon éluvial) et l'enrichissement en argile de la couche immédiatement inférieure (horizon B = horizon illuvial = textural)

Profil de sol lessivé des plateaux calcaires



A_1 horizon humifère
A_2 horizon lessivé
} Horizon A

Bt horizon enrichi en argile
} Horizon B

R substratum

La décomposition de la matière organique :

Les débris végétaux qui tombent sur le sol subissent sous l'effet des bactéries, de champignons, de la microfaune, une transformation plus ou moins rapide qui conduit à leur minéralisation.

Le cycle est rapide lorsque les conditions sont favorables à l'activité biologique. La couverture morte ou litière se décompose rapidement pour donner une grande quantité d'éléments nutritifs, dont une partie seulement est disponible immédiatement, l'autre est intégrée dans l'humus (mull).

Si l'activité biologique est grande au niveau du sol, la minéralisation est rapide ; le rapport Carbone/Azote est faible : 10 pour les sols actifs, 30 pour les sols à minéralisation lente (mor) ; le rapport C/N est un excellent critère qui permet de caractériser l'humus.

Les couches constitutives des humus

A_o L - accumulation de feuilles ou d'aiguilles, de divers débris végétaux plus ou moins fragmentés ;

- parfois subdivisée :
  . Ln : débris végétaux peu modifiés,
  . Lv : feuilles envahies par des pourritures blanches,
  . Lt : débris et feuilles fractionnées.

A_o F - mélange de morceaux de feuilles, de débris végétaux mêlés à des boulettes de matière humique noire (boulettes fécales de la microfaune) = humus fin ;

A_o H - humus fin largement dominant ;

A_1 mélange de matière minérale et de matière organique.

Les principaux types d'humus :

. les mull :

- existence de la seule couche L en transition brutale avec A_1 ;
- mélange interne de la matière minérale et de la matière organique ;
- transition progressive avec les horizons sous-jacents.

. Mull carbonaté :

- riche en matière organique ⟶ couleur foncée (gros grumeaux) ;
- pH > 7 ; calcaire dans la terre fine (effervescence) ;
- dans certains milieux, (éboulis grossiers) présence entre les blocs d'un mull carbonaté presque entièrement formé de matière organique humifiée (sols humo-calcaires) ;
- Ln seule.

. Mull calcique, mull colluvial :

- encore riche en matière organique ;
- Ln seule ;
- absence de calcaire ; pH : 7 à 7,5 ;
- là aussi possibilité de sols humo-calciques sur rochers ou entre les blocs.

. Mull eutrophe :

- Ln seule ;
- moins riche en matière organique⟶ moins foncé ;
- pH 6 à 7 ; taux de saturation : 80 - 90 %.

. Mull mésotrophe :

- Ln, Lv et Lt ;
- structure encore grumeleuse (éléments plus fins que précédemment) ;
- pH 5 à 6 ; taux de saturation : 60 à 80 %.

. Mull acide :

- Ln épaisse ; Lv discontinue, Lt peu épaisse ; fragments de F ;
- pH < 5 pouvant descendre à 4,5 ;
- transition progressive entre les couches L et F et l'horizon A ;

. Hydromull :

- mull influencé par l'hydromorphie (petites taches rouilles à la partie inférieure) ;

. Les moder :

- existence constante de Ln, Lv et F ; apparition de la couche H (Ao < 10 cm) ;
- partie supérieure de A_1 : mélange de matière minérale et de granules d'humus fins issus de la couche H.

Moder proprement dit :

- Ln + Lv + F = 4 cm ;
- F = 1,5 cm ;
- H = 0,5 cm ;
- pH = 3,5 à 4,5.

Moder calcique :

- couche H mince ; pH proche de la neutralité ; humus presque saturé en calcium sans qu'il y ait effervescence ;
- F et H devenant pulvérulent à l'état sec ;
- observé sur les calcaires oolithiques.

. Les mor :

- même morphologie que celle des moder mais Ao > 10 cm ;

Tangel ou mor calcique :

- observé sur certains sols calcaires (calcaires oolithiques) très riches en calcaire actif, dans des conditions légérement submontagnardes ;
- L épaisse ; F et H épais ;
- horizon A_1 épais très structuré à pH relativement élevé (> 6).

Anmoor :

- en cas de gleys superficiels formé d'un horizon A_1 épais, noir plastique.

Répartition des humus :

- mull carbonaté : sur roches calcaires oolithiques, calcaro-marneuses... (rendzine, rendzine brunifiée, sol brun calcaire),
- mull calcique et eutrophe sur sols riches en bases (ou enrichis par des apports latéraux) sur argiles de décarbonatation, colluvions...
- mull mésotrophe sur limons relativement peu lessivés,
- mull acide et mull moder : sur sols limoneux fortement désaturés (limons pauvres),
- moder sur limons très désaturés,
- moder et mor calcique : sur calcaires oolithiques, dans certaines conditions climatiques.

Hydromorphie :

- sols caractérisés par des phénomènes d'oxydo-réduction du fer :

  . taches rouille diluées dans le profil à contours diffus (réoxydation du fer dissous) : marmorisation ;

  . taches rouille plus fréquentes sur fond décoloré grisâtre : horizon de pseudogley ;

  . concrétions noires ferromanganiques ;

  . horizon gris verdâtre avec des taches rouilles : gley ;

Nappes temporaires :

. pseudogleys :

- horizons A_1 et A_2 perméables ; horizon plus profond freinant l'infiltration de l'eau (argiles sédimentaires ou horizon enrichi après lessivage).

. pélosols pseudogleys :

- couche de limons perméable très peu épaisse (15-25 cm) surmontant une argile ou une marne avec une discontinuité texturale nette.

. pélosols :

- affleurement direct de la couche argileuse,
- une nappe peut se constituer dans l'horizon A_1 grumeleux si la station est horizontale.

Nappes permanentes :

. gley :

- dépressions, plaines alluviales avec une nappe alimentée souterrainement ;
- propriété réductrice de l'eau : ⟶ horizon gris-verdâtre.

6-2-2 - Les sols rencontrés :

1. Affleurements rocheux

Sur l'ensemble du territoire étudié, ils sont assez limités. Généralement situés en bordure de plateau, ils peuvent présenter cependant une certaine importance spatiale, localement, sur les calcaires durs du Bathonien et de l'Oxfordien moyen.

La roche-mère ne présente pas d'évolution (absence de résidus) ou l'érosion a emporté la couverture. La dalle est recouverte par une couche discontinue de matière organique donnant un mor calcique : il s'agit de lithosols de profils Ao/C.

Mais la microtopographie du lapiaz est souvent accidentée, montrant des diaclases plus ou moins profondes où s'accumulent des résidus argilo-limoneux et des dépressions dont la taille et la profondeur sont variables ; celles-ci sont occupées par des sols bruns calciques ou des sols bruns eutrophes.

A la limite des plateaux de calcaires durs s'observent parfois des profils très superficiels (≈ 5 cm) constitués de débris grossiers de calcaires mêlés à de la matière organique finement divisée où l'argile est absente : sols lithocalciques à humocalciques ou humo-carbonatés sur matériaux calcaires plus fins (Ao A_1 C).

2. Rendzines

Elles se développent essentiellement sur les calcaires oolithiques très purs du Bathonien inférieur et de l'Oxfordien moyen, elles sont relativement rares d'ailleurs dans cette situation topographique (ces calcaires gélifs affleurant le plus souvent au niveau des pentes).

. Rendzine humifère :

Le profil de type A_1C (20-40 cm) est très riche en débris calcaires sur toute l'épaisseur avec une structure grumeleuse typique ; il est caractérisé par une grande richesse en matière organique peu évoluée (> 20 %) donnant une coloration très foncée au sol.

. Rendzine brunifiée :

On observe la présence en surface d'un horizon pratiquement décarbonaté (A_{11} : 0-10 cm) mais dont la structure est encore grumeleuse riche en matière organique. Il apparaît un horizon (B) structural. La teneur en argile est aussi plus forte.

Figure 1 : Légende des symboles utilisés dans les figures pédologiques

Couche organique peu décomposée (Ao)

Horizon humifère particulaire peu actif

Horizon humifère grumeleux actif

Carbonate de calcium

Argile (avec oxyde de fer absorbé)

Horizon lessivé, limoneux

Accumulation de fer ferrique hydraté (ocre vif ou rouille)

Accumulation de fer ferrique déshydraté (rouge)

Précipitation localisée de fer ferrique

Gley : fer ferreux dominant (gris verdâtre)

Roche mère calcaire non altérée

N.B. L'abondance des différents éléments est indiquée par l'espacement plus ou moins grand des lignes ou la densité des symboles utilisés (cf. Duchaufour p. 415)

L'effervescence est généralisée en A_{12} où la matière organique reste décelable.

L'effervescence est vive en (B) où la matière organique n'est plus décelable, et où les cailloux sont nombreux (60 - 90 %).

3. Sols bruns calcaires

Ils sont assez rares en situation de plateau du fait de leur inféodation aux faciès calcaro-marneux (Oxfordien, Kimméridgien...) apparaissant surtout sur les pentes.

Plus profonds que les sols précédents (> 50 cm), leur texture est plus argileuse avec une assez grande richesse encore en graviers. L'humus est un mull eutrophe carbonaté ; l'ensemble du profil fait effervescence.

4. Sols bruns calciques

Ils se forment aux dépens de matériaux plus pauvres en calcaire et plus riches en éléments fins silicatés. Il s'agit de sols décarbonatés sur une grande partie du profil, ne faisant effervescence que dans la partie inférieure ; ils se rencontrent sur calcaires marneux et argiles de décarbonatation recouvrant des calcaires durs (profil de type A (B) C).

La décomposition de la matière organique est plus rapide que dans les sols précédents : l'horizon A est plus pauvre en humus et moins épais (mull eutrophe).

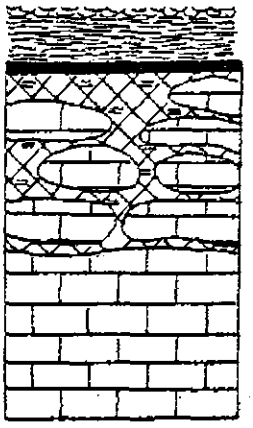
L'horizon (B) est bien développé avec une structure polyédrique typique.

Ils sont très répandus offrant des profils d'une grande uniformité ; mais leur épaisseur est variable : il est nécessaire de distinguer des sols bruns calciques superficiels (10 - 35 cm) et des sols moyennement profonds (35 - 80 cm) à profonds.

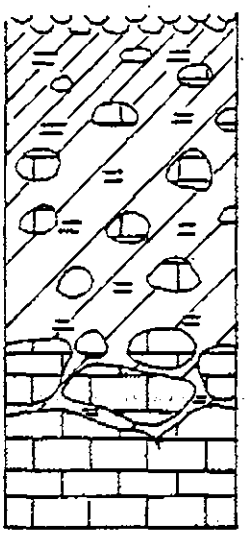
5. Sols bruns eutrophes et mésotrophes

Fréquemment en forêt les sols bruns calciques passent à des sols bruns eutrophes ou mésotrophes qui s'en différencient par une décarbonatation plus poussée (sans horizon effervescent en dehors du squelette caillouteux très grossiers qui se trouve parfois au contact de la roche), par une désaturation du complexe absorbant et donc par une acidification légère. Les profils montrent les mêmes épaisseurs que les sols bruns calciques.

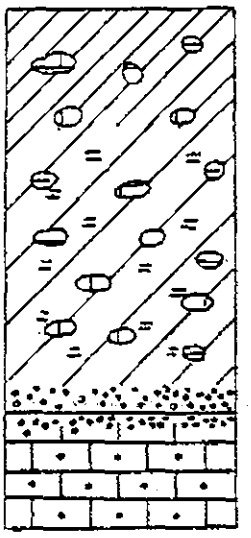
Figure 2 : Principaux types de sols des plateaux calcaires



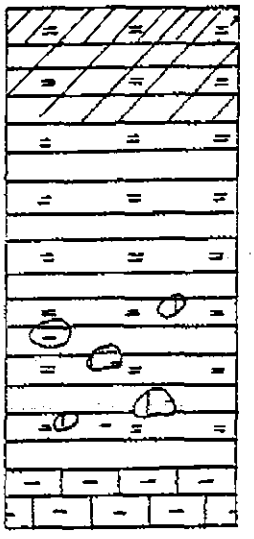
Sol humo-calcaire



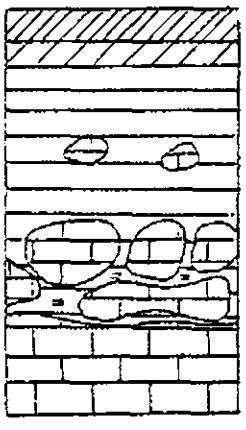
Rendzine



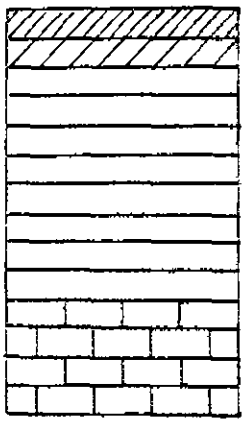
Rendzine brunifiée



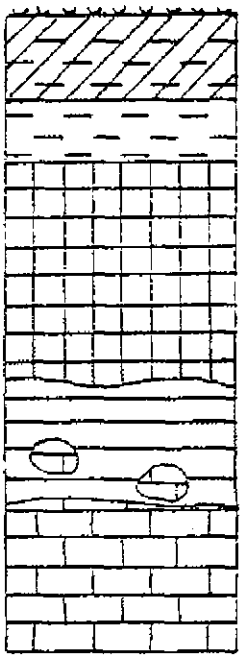
Sol brun calcaire



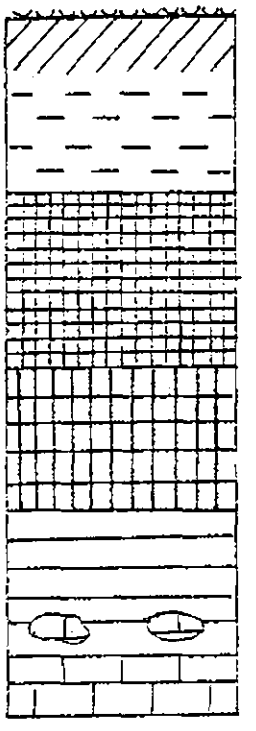
Sol brun calcique



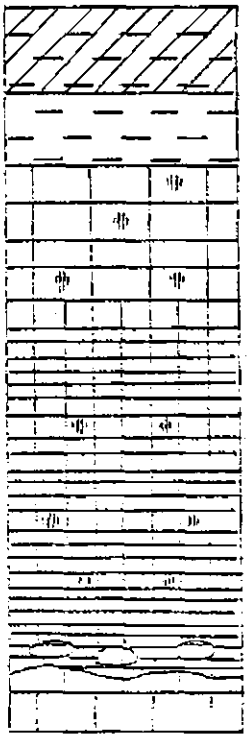
Sol brun eutrophe



Sol brun lessivé



Sol lessivé sur limons reposant sur argiles de décarbonatation



Sol brun lessivé marmorisé

Très souvent l'argile de décarbonatation est mélangée de limons, favorisant l'acidification et l'amorce du processus de lessivage : on observe alors des transitions entre les sols bruns eutrophes à mésotrophes et les sols bruns lessivés. Le lessivage va s'accentuer dans les sols très enrichis en limons (placages éoliens, ou limons provenant de l'altération de la roche).

6. Sols bruns lessivés

Il s'agit de sols profonds ($>$ 60 cm). La teneur en matière organique de l'horizon A1 est assez faible (3 - 7 %) ; l'humus est de type mull mésotrophe se minéralisant très rapidement. A_1 est gris noir, A_2 un peu plus clair avec une texture limoneuse à limono-argileuse. On observe un Bt argilo-limoneux voire argileux en profondeur (avec des revêtements argileux nombreux sur les faces verticales des agrégats).
Le complexe absorbant est relativement désaturé en A_2.

7. Sols lessivés

Ce sont les sols les plus épais ; l'horizon A est très appauvri en argiles, de teinte claire, limoneux et limono-argileux, peu structuré, développé sur 40 - 70 cm à pH acide. L'horizon Bt est enrichi en argiles par lessivage avec une texture argilo-limoneuse puis argileuse. L'humus est généralement un mull acide.

Ces sols lessivés peuvent offrir des profils nettement moins épais (remaniement de limons plaqués sur dalle ou sur argiles de décarbonatation peu épaisses).

Les sols bruns lessivés et lessivés montrent parfois une évolution par développement de phénomènes d'hydromorphie de profondeur ; selon leur intensité apparaît une marmorisation (vers 20 - 50 cm) ou plus rarement un pseudogley (50 - 90 cm) :

⟶ sols bruns lessivés ou lessivés marmorisés ou hydromorphes.

. *Versants et fonds de vallons :*

La diversification des sols est encore importante ; elle dépend toujours de la roche-mère (compacité de la roche, faciès calcaro-marneux, marneux...) et surtout de la valeur de la pente qui commande l'intensité des phénomènes de colluvionnement.

8. Absence ou rareté des matériaux colluvionnés :

. sur calcaires oolithiques friables ; grèzes périglaciaires :

On observe des rendzines plus ou moins humifères, mieux caractérisées qu'en plateau du fait du rajeunissement continuel du profil (grande richesse en calcaire actif).

En clairière ou en pelouse la rendzine est grise peu humifère, finement graveleuse, donnant une très forte effervescence.

Sur versant nord parfois, la litière s'accumule donnant un horizon organique ne faisant pas effervescence (humus brut : moder ou mor calcique). Cette mauvaise décomposition semble liée à l'influence des carbonates, de la sécheresse et des froids hivernaux.

. sur calcaires marneux et marnes :

Il s'y développe des sols bruns calcaires de couleur gris sale (humide) ou blanchâtre (sec) réagissant vivement à l'acide. Le profil est de type A (B) C.

. sur calcaires durs : sols bruns calciques, sols bruns eutrophes (alors sur pentes faibles).

9. Abondance des matériaux colluvionnés

. pente forte, vallon étroit :

L'importance du colluvionnement conduit à la formation de rendzines typiques sur les pentes et de rendzines colluviales (plus épaisses) en bas de versant et en fond de vallon, ou de rendzines brunifiées et rendzines brunifiées colluviales si les pentes sont plus faibles.

Dans les fonds de vallon plus larges s'individualise généralement un sol brun calcaire colluvial très épais dans la masse énorme de matériaux accumulés.

. pente moyenne à faible, vallon large :

Ces pentes sont fréquemment recouvertes d'un mélange de terre argilo-limoneux rougeâtre, de cailloux et de graviers anguleux à l'origine de sols bruns calcaires en mosaïque avec des sols bruns calciques ou des sols bruns eutrophes.

Les fonds de vallon larges sont occupés par des sols bruns eutrophes colluviaux très épais souvent décarbonatés profondément.

10. Cas des marnes du Bajocien supérieur

Ces marnes, qui affleurent sur versant ou fond de vallon engendrent plusieurs types de sols selon leur degré de décarbonatation et surtout selon leur degré d'hydromorphie :

. des sols bruns calciques avec une légère hydromorphie en (B) se traduisant par une structure cubique typée ;

. des sols bruns calcaires hydromorphes sur colluvions marno-oolithiques et sur marnes ;

. des sols minéraux à gley sur matériaux alluviaux et colluviaux ruisselés et soliflués des pentes voisines ; la nappe phréatique permanente est située entre 50 - 80 cm circulant sur le toit des marnes ;

. des sols hydromorphes organiques fréquents à la sortie des sources, sous forme de véritables tourbes ou le plus souvent de sols humiques à gley avec une nappe phréatique quasi-permanente entre 30 et 80 cm fortement chargées en CO_3Ca (ils portent une végétation de marais tuffeux de très haute valeur biologique).

Vallée callovo-oxfordienne

11. Les côteaux marneux

Le matériau géologique est hétérogène, constitué de marnes diverses recoupées par des bancs de calcaires marneux.

Les sols sont développés :

- sur pente faible à partir de marnes ou de calcaires marneux,
- sur pente forte à partir de colluvions marno-cailloutes.

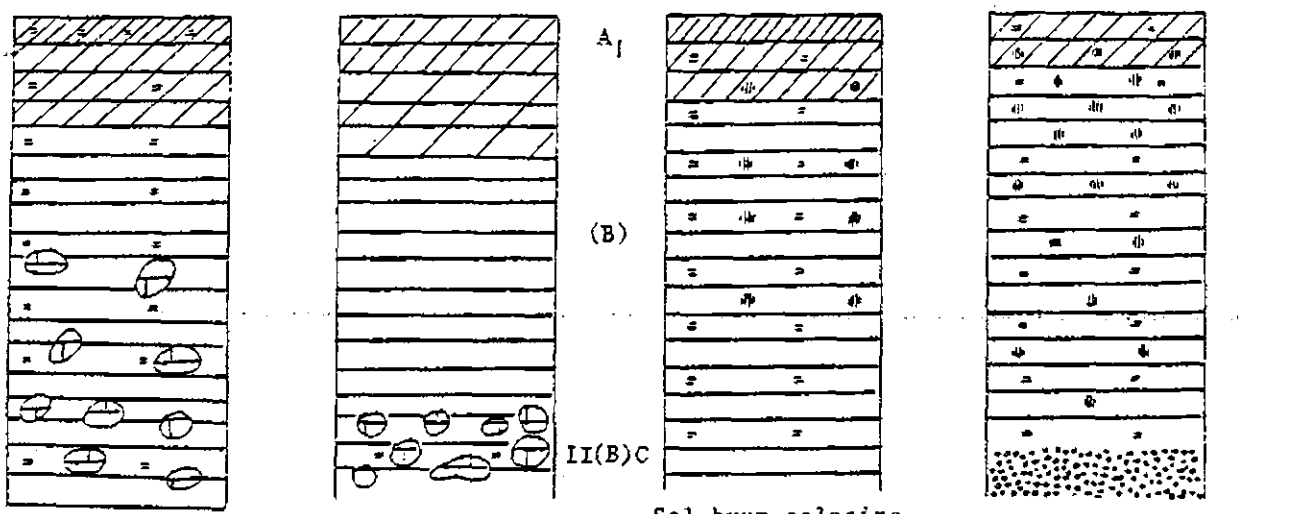
Sur calcaires marneux :

- rendzine claire très fortement calcaire, bien drainée (15 - 30 cm reposant sur cailloutis calcaires) ;
- sols bruns calcaires de teinte claire, très riches en calcaire, à drainage interne souvent lent, avec taches d'hydromorphie dans le cailloutis (20 - 40 cm sur calcaires marneux).

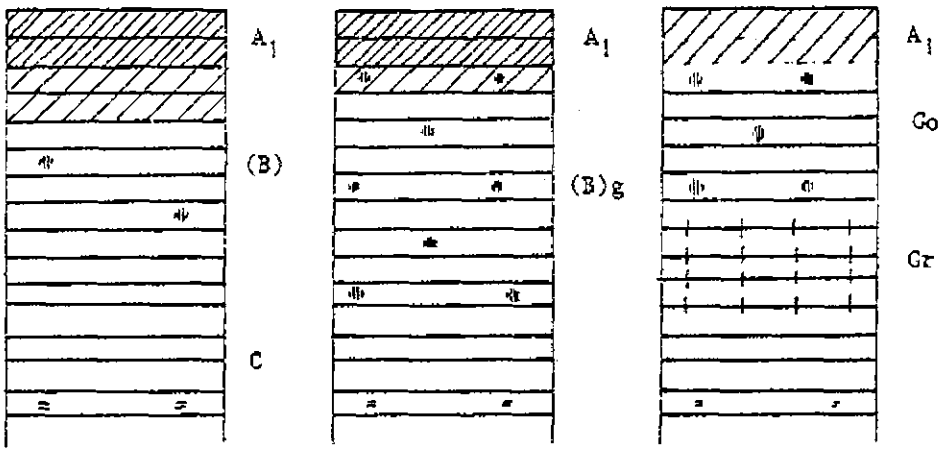
Sur marnes en place ou matériaux marneux remaniés :

- sols bruns calcaires de texture argilo-limoneuse, riches en calcaire ; le drainage interne est variable : parfois ils sont très marqués par l'hydromorphie.

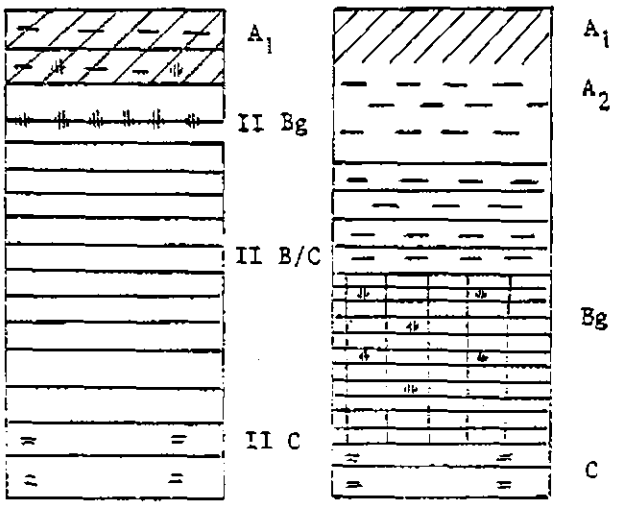
Figure 3 : Principaux types de sols de versants, de vallée et de la dépression oxfordienne



Sol brun calcaire — Sol brun eutrophe — Sol brun calcaire hydromorphe — Sol alluvial calcaire hydromorphe



Pélosol — Pélosol à pseudogley — Gley



Pélosol - pseudogley à 2 chouches — Sol brun lessivé marmorisé sur marnes

Sur colluvions marno-cailloutéusesde coteau :

- sols très fortement calcaires, irrégulièrement chargés en cailloux calcaires, de 20 à 60 cm au dessus des marnes remaniées (se rattachant soit à des rendzines soit à des sols bruns calcaires).

d2. La dépression proprement dite

On retrouve les principaux types de sols décrits par D. Girault dans la Woëvre lorraine ; souvent chacun d'entre eux n'occupe que de faiblessuperficies, la Vallée étant très étroite mais très diversifiée.

Les sols sont marqués généralement par une hydromorphie plus ou moins forte liée à la présence d'un plancher imperméable.

L'hydromorphie est "caractérisée par des phénomènes de réduction ou de ségrégation locale du fer liés à une saturation temporaire ou permanente des pores par l'eau". Elle se traduit :

- par des taches de marmorisation : taches rouilles de fer ferrique (hydromorphie temporaire) ;
- par l'accumulation de fer ferreux gris verdâtre ou bleuâtre (hydromorphie permanente).

De nombreux types de sol de la Vallée sont très sensibles aux variations saisonnières :

- en période sèche, le dessèchement superficiel est excessif entrainant la formation de fentes de retrait préjudiciables aux systèmes racinaires (plus spécialement des plants et semis) ;
- en période humide, les sols se gorgent d'eau devenant plastiques et plus ou moins asphyxiants (selon la situation topographique).

Ils peuvent se développer dans différents matériaux.

Sur argiles calcaires :

- sols bruns calcaires hydromorphes, gris sur 10-15 cm puis beige à taches ocre , argileux, calcaires, très mal drainés, épais de 20 à 40 cm sur l'argile calcaire.

Sur alluvions calcaires :

+ alluvions modernes :

- sols alluviaux calcaires hydromorphes s'individualisant dans un mélange d'éléments fins fournis par la marne encaissante et de graviers calcaires émoussés (sorte de grève) ; ils sont profonds,

riches en calcaire montrant une texture argileuse ou argilo-limoneuse ; l'horizon A est riche en matière organique ; (B) à structure prismatique est ponctué de nombreuses taches d'hydromorphie en relation avec un mauvais drainage interne ; vers 60-100 cm on atteint la grève calcaire ou le substratum marneux.

+ alluvions anciennes :

- sols bruns calcaires ou sols bruns calciques formés sur des lambeaux de grèves calcaires plus ou moins remaniés en situation haute (sols généralement bien drainés), grèves appartenant au système de terrasses des rivières recoupant la Vallée.

Sur argiles décarbonatées : pélosols (*)

- pélosols "sains" avec A_1 épais à structure polyédrique, de teinte foncée (grande richesse en matière organique), (B) de structure grossièrement polyédrique voire prismatique, C de structure plus massive, généralement carbonaté ; ces sols sont caractérisés par une grande richesse chimique (abondance de l'argile) ; le pH est proche de la neutralité.

- pélosols très marmorisés : pélosol-pseudogley se rencontrant dans les zones déprimées conservant de fait une humidité quasi permanente, même si les phases d'imbibition totale ne sont que temporaires.

- sols à gley caractérisés par une nappe permanente ; l'A_1 est un hydromull surmontant un Go (gley oxydé = zone d'oscillation de la nappe avec présence de taches rouille) ; le Gr (gley réduit bleuâtre ou verdâtre), niveau de la nappe réductrice, limite la profondeur utile du sol (très asphyxiant) ; ce type de sol est très limité en Haute-Marne.

Sur limons recouvrant la marne (*) :

- Si la couverture est réduite (= 20 cm de limons) on observe un pélosol pseudogley à deux couches, la marne sous-jacente portant une nappe temporaire perchée ; l'horizon A_1 est peu épais, limoneux beige-clair, grumeleux avec un mull mésotrophe, (B)g est limoneux et grumeleux avec des signes d'hydromorphie vers le contact avec l'argile, II(B)g argileux est très marmorisé avec une structure polyédrique nette.

* cf. D. Girault

La nappe temporaire, proche de la surface est à l'origine des conditions asphyxiques ; de plus, elle tend à acidifier et désaturer l'humus.

- Si la couverture est épaisse (> 30 cm) on retrouve des sols bruns plus ou moins lessivés et plus ou moins marmorisés où les phénomènes d'hydromorphie au contact du niveau argileux sont peu marqués (limons aérés, bien drainés, à texture assez équilibrée).

Les vallées

Sur alluvions modernes, les sols se développent au sein de matériaux alluvionnés : matériaux fins limono-argileux à argileux en surface, d'épaisseur variable (rarement supérieur à 1,50 m) reposant sur des galets calcaires (de 1 à 4 cm), épais de plusieurs mètres parfois, bien stratifiés : la grève où circule une nappe d'eau.

Les sols sont influencés par l'épaisseur des matériaux fins, leur texture limono-argileuse ou argileuse, la teneur en calcaire, l'intensité de l'hydromorphie (fonction de la microtopographie et variable au cours de l'année en fonction de l'ampleur et de la durée des crues).

Schématiquement, nous distinguerons :

- des sols alluviaux peu évolués, inondables sur dépôts limono-argileux calcaires ou non calcaires, plus ou moins épais ;

- des sols alluviaux hydromorphes à pseudogley de surface ou de faible profondeur sur alluvions argilo-limoneuses calcaires.

Les alluvions anciennes des systèmes de terrasses sont constituées de grèves évoluées donnant des sols bruns calciques ou des sols bruns calcaires.

6-2-3 - Clé de détermination des sols rencontrés dans l'aire du catalogue

. sols présentant une effervescence à l'acide chlorhydrique sur tout le profil ou sur une grande partie du profil 1

. sols ne présentant aucune effervescence à HCl, ou seulement à la base du profil 2

1)

sols faisant effervescence à HCl sur la totalité du profil 11

sols faisant effervescence à HCl sur une grande partie du profil, mais décarbonatés dans l'horizon superficiel 12

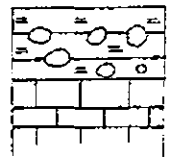
11)

sols des vallées alluviales larges ou de bords de ruisseaux 112

sols placés dans d'autres situations 111

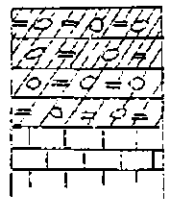
111)

- sol formé essentiellement de fragment de roches, de graviers et de sables de couleur claire, peu ou pas structuré ; horizon minéral ; profil de type A/C ; position de plateau ou de faible pente. LITHOSOL



- sol riche en matière organique, en cailloux et graviers, couleur noire, grumeleux, consistance plastique salissant les doigts ; texture L.S. ; horizon A_1 organo-minéral ; humus de type mull carbonaté ; présence de lombrics (turricules) ; profil de type A_1/C ; position : pente. A_1 infiltré parfois entre des blocs SOL HUMO-CARBONATE

- sol encore riche en matière organique ; très riche en sables graviers, cailloux ; de couleur plus ou moins noire ; lombrics (turricules) ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse en grumeaux solides ; horizon A_1 organo-minéral ; profil A_1/C ; position de plateau (calcaire oolithique), de pente ou de bas de pente, en vallons. RENDZINE

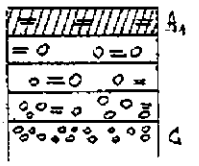


- sols riches en argiles (Cf. 122)

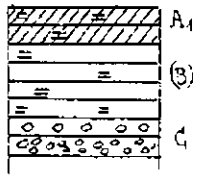
* clé établie par F. OCCLEPO, technicien O.N.F.

112)

- sol peu évolué ; coloration de l'horizon superficiel par la matière organique plus faible ; couleur claire ; peu structuré ; texture L.S. avec nombreux graviers, coquilles, profil de type A_1/C passant rapidement à la grève alluviale ; bords de rivière et de ruisseaux. SOL ALLUVIAL peu EVOLUE



- sol différencié en plusieurs horizons ; apparition d'une couleur brun-gris ; A_1 organo-minéral bien développé ; mull calcaire ; structure agrégée ; texture L.S.a. ; présence d'un horizon sous-jacent (B) faisant la transition avec la couche alluviale (le matériau C) ; profil de type A_1 (B) C ; bourrelets alluviaux. SOL ALLUVIAL BRUNIFIE



- superposition aux profils précédents de taches rouille grises ou blanchâtres : SOL ALLUVIAL peu EVOLUE HYDROMORPHE ; SOL ALLUVIAL BRUNIFIE HYDROMORPHE

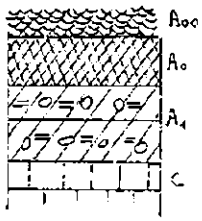
12)

- sols colorés en noir par la matière organique sur une grande partie ou la totalité du profil 121

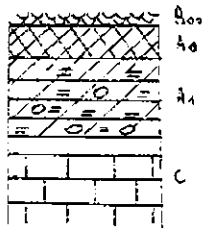
- sols colorés en brun ou brun-gris sur une grande partie ou la totalité du profil , et représentant une différenciation des horizons plus marquée (type A_1 (B) C) 122

121)

- horizon Aoo épais, présence de mycélium ; horizon Ao noir, salissant ; structure fibreuse ; très organique ; décarbonaté ; horizon A_1 organo-minéral, noir, grumeleux, carbonaté, plastique, position de pente ; profil de type Aoo Ao A_1 C ; humus : mor calcique. SOL HUMO-CALCAIRE à MOR CALCIQUE

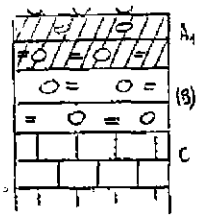


- sol à horizon Aoo moins épais ; horizon Ao de couleur brun foncé ; formé de débris de litière mélangées aux déjections de microarthropodes (petits grains) ; mycélium ; humus ; de type moder calcique décarbonaté , A_1 organo-minéral, grumeleux, riche en cailloux ; texture L.S. ; profil de type Ao A_1 C ; sur pente. RENDZINE HUMIFERE à MODER CALCIQUE



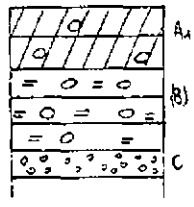
122)

- horizon A_1 de couleur foncée (brun noir), assez épais ; encore riche en matière organique en agrégats arrondis ; profil riche en sables et en graviers ; texture limono-sableuse ; pas d'effervescence ;
horizon (B) peu épais sous-jacent moins organique ; couleur plus claire (brun ou brun-gris) quelquefois plus argileux ; L.S.a. à structure polyèdrique ; effervescence à HCl ; profil A_1 (B) C ; position de plateau ; bas de pente, fonds de vallon.



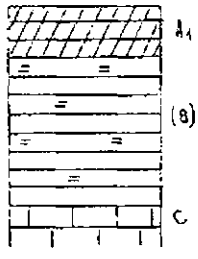
RENDZINE BRUNIFIEE

- horizon A_1 de couleur gris foncé ; texture L.a. ; structurée en gros agrégats anguleux ; souvent humide, hydromull. Consistance plastique. Horizon (B) sous-jacent, structuré en polyèdres ; couleur brune, enrichie en argile.
Profil type : A_1 (B) C ; vallées étroites à eaux courantes.



RENDZINE BRUNIFIEE A HYDROMULL

- horizon A_1 peu épais ; couleur brun-gris ou brun foncé, plus pauvre en matière organique, L.a. ou A.l. ; structuré en agrégats ; pas d'effervescence ; mull eutrophe.
Horizon (B) polyèdrique ; brun, nettement argileux, faisant effervescence à HCl ; sur groise ou sur marnes. Profil souvent entièrement carbonaté avec mull carbonaté. Profil : A_1 (B) C ; position : pente, fond de vallon, bas de pente.



SOL BRUN CALCAIRE

2)

sols à coloration noire sur tout le profil et à couche organique épaisse en surface 21

sols de vallées larges ou de bords de ruisseaux, au niveau de sources ou sur marnes bajociennes :

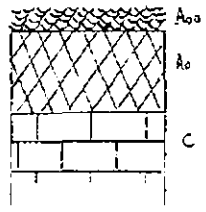
- horizon superficiel noir ou de couleur brun noir ; horizons sous-jacents plus clairs de couleur grise ou rouille 22

- absence de cet horizon superficiel noir ou brun noir 23

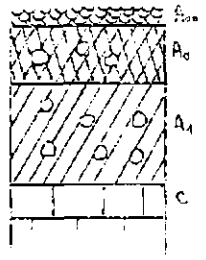
Autres sols 24

21)

- sol présentant une litière (Aoo) très épaisse, un horizon organique très noir reposant directement sur de gros blocs ; à structure fibreuse salissant les doigts. Profil de type Aoo Ao C. Humus de type mor calcique sur calcaire dur et de type moder calcique sur calcaire plus tendre. Position : plateau sur gros blocs ou pente ·
SOL LITHOCALCIQUE HUMIFERE à MOR ou MODER CALCIQUE

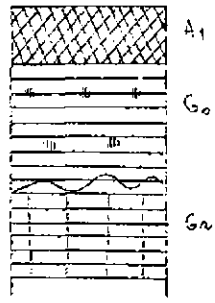


- sol à litière épaisse (Aoo) reposant sur un horizon Ao salissant, à structure fibreuse ou grumeleuse ; horizon A_1 organo-minéral, riche en cailloux et graviers, texture limono-sableuse à structure grumeleuse. A_1 souvent infiltré entre les blocs ; profil : Aoo Ao A_1 C. Position : plateau ou pente sur éboulis ·
SOL HUMO-CALCIQUE

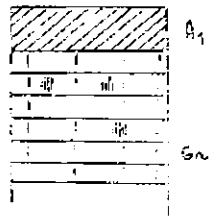


22)

- horizon supérieur A_1, épais ; structure massive, pâteuse très humide ; riche en matière organique de couleur noire ; horizon inférieur : gley oxydé gris-jaunâtre à nombreuses taches ocre-rouille et gris clair. Texture argileuse ; structure cubique à prismatique. Gley réduit de couleur gris olive à gris bleu ; très argileux. Humus de type anmoor. Profil : A_1 Go Gr C. Position : vallée, bordure de source
GLEY OXYDE à ANMOOR ; parfois carbonaté : GLEY CALCAIRE ALLUVIAL

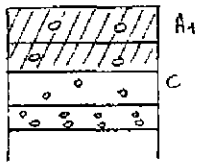


- horizon A_1 peu épais, plastique, peu structuré, riche en matière organique ; couleur noire ou brun foncé. Horizon Gr de couleur grise dominante ; quelques taches rouille ; humus de type hydromull à anmoor. Profil A_1 Gr C. Position : pentes sur marnes en bordure de marais. SOL MINERAL A GLEY

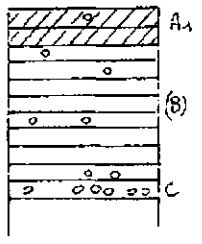


23)

- horizon A_1 de couleur grise à brun-gris ; structuré en agrégats ; humus de type mull assez épais ; riche en graviers ; texture L.S.a. ; reposant directement sur le matériau sableux et graveleux ; riche en limons. Position : vallées larges ou bords de ruisseaux à nappe phréatique circulante. Profil : A_1C. SOL ALLUVIAL peu EVOLUE



- horizon A_1 de couleur brune ; limono-argileux, structure agrégée ; assez épais reposant sur un (B) limono-caillouteux de couleur grise à brun-gris ; nappe circulante plus ou moins profonde. Position : vallée, bords de ruisseaux Profil : A_1 (B) C. SOL ALLUVIAL BRUNIFIE



* Dans ces 2 types de sol, si la nappe est présente plus longtemps, il y a superposition de phénomènes d'hydromorphie : taches rouille dans le profil.

24)

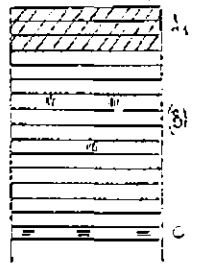
- sols localisés dans la dépression oxfordienne ou sur marnes bajociennes à texture argileuse, ne présentant pas une différenciation en 3 horizons très visibles 241

- sols ne présentant pas une différenciation en trois horizons argileux ou limono-argileux ; profils de type A_1 (B) C 242

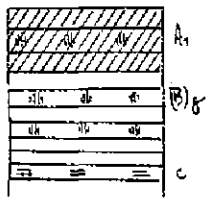
- sols présentant une différenciation en trois horizons très nets ; développés en général sur les placages de limons : profils de type : A_1 A_2 Bt C 243

241)

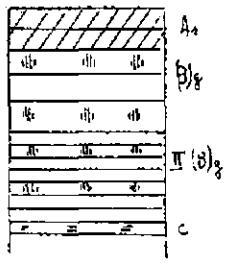
- sol très riche en argile de couleur grise ou gris-jaune dominante ; horizon A_1 assez humifère de couleur gris foncé à brun-gris ; texture A.l. ; mal structuré en agrégats ou petits polyèdres irréguliers. Horizon (B) inférieur gris ou gris-jaune ; texture argileuse ; structure cubique avec faces de frottement brillantes ; quelques taches rouille le long des faces ou des racines. Profil de type A_1 (B) C.
Position : horizontale ou pente faible sur matériaux marneux souvent calcaires. PELOSOL



- sol à mêmes caractères que le précédent mais à hydromorphie plus marquée ; présence d'une nappe perchée d'origine pluviale ; profil contrasté ; taches ocre-rouille et grises remontant en A_1. Profil : A_1 (B)g C . Position : dépression.
PELOSOL A PSEUDOGLEY

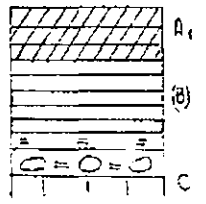


- Al moins organique et moins épais, brun-gris à texture plus limoneuse et moins argileuse ; humus de type mull mésotrophe. Horizon (B) limono-argileux avec taches rouille au niveau de l'argile. Horizon II (B)g argileux à structure cubique de tendance prismatique. Position : replats ou pentes faibles. Profil de type A_1 (B)g II (B)g C.
PELOSOL A PSEUDOGLEY A 2 COUCHES

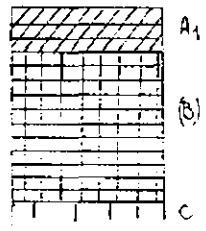


242)

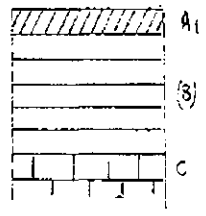
- horizon A_1 brun ou brun rouge, argilo-limoneux ou limono-argileux ; structure agrégée. Horizon (B) brun ou brun-rouge ; structure polyèdrique ; A.1. ou L.a. Profondeur du sol variable.
Sol caractérisé par une effervescence à HCl au contact de la roche-mère. Position : plateau ou pente ; humus de type mull calcique à eutrophe ; profil : A_1 (B) C
SOL BRUN CALCIQUE



- sol à horizon A_1 de couleur brun rouge, argilo-limoneux ; structure agrégée. Horizon (B) argileux assez épais (0-40 cm) ; structure polyèdrique. Position : plateaux sur argiles de décarbonatation (terra-fusca) : mull eutrophe soit en pente ou bas de pente ou vallons à texture limono-caillouteuse et couleur plus brun-gris.
SOL BRUN EUTROPHE

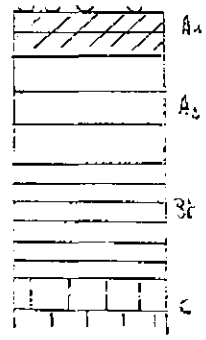


- sol à texture essentiellement limoneuse : profondeur moyenne 35 cm ; couleur gris-beige à beige-ocre : A_1 peu épais, peu structuré ; (B) faiblement polyèdrique beige-ocre. Sols développés sur coulures de limons en position de plateau, de pente faible ou de vallon. Mélange de limons et d'argiles non lessivés. Profil A_1 (B) C.
SOL BRUN MESOTROPHE

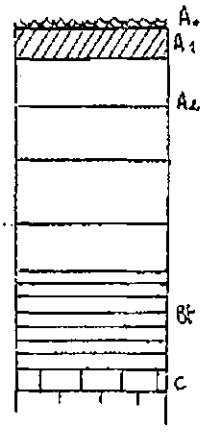


243)

- sol caractérisé par un horizon profond argileux Bt de couleur ocre rouille, à structure polyèdrique marquée, les polyèdres montrant des faces brillantes. Concrétions noirâtres de fer et de manganèse : enrobements sur les polyèdres de même nature. L'horizon Bt est surmonté d'un horizon A_2 de texture limoneuse ; couleur beige à ocre-rouge de structure massive très friable .
L'horizon A_1 est faiblement agrégée de couleur brun-gris à brun-beige, limoneux. $A_1 + A_2 > 45$ cm. Position : plateau, pente faible, vallon. Humus de type mull mésotrophe.
SOL BRUN LESSIVE

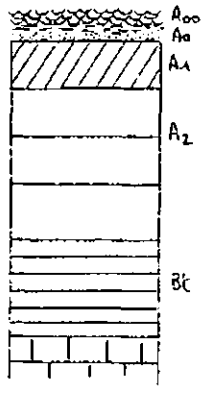


* même profil avec des taches rouilles au niveau de Bt ou de A_2. Sol développé sur matériaux argileux (marnes de la Vallée principalement ou limons sur argiles).
SOL BRUN LESSIVE MARMORISE avec profil de type A_1 A_{2g} Btg C



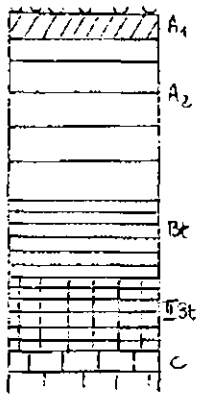
- sol à litière Aoo plus importante, présence de mycélium. Parfois fine pellicule de déjections sous la litière (couleur brune). Horizon A_1 peu structuré brun beige de texture limoneuse : $A_1 + A_2$ de 50 cm ou plus. Horizon A_2 limoneux de couleur beige clair à ocre beige. Structure massive. Horizon Bt ocre - rouge polyèdrique à enrobements nombreux et concrétions ferromanganiques ; faces brillantes. Texture argileuse. Mull de type acide. Profil Aoo A_1 A_2 Bt C . Position : plateau, fond de vallons. SOL LESSIVE à MULL ACIDE

* superposition au niveau de Bt et A_2 de taches rouilles et grises. Profil de type A_1 A_{2g} Btg C. SOL LESSIVE MARMORISE



- sol à litière assez épaisse (Aoo) ; mycélium abondant. A_1 massif et friable ; texture limoneuse. Couche de 0-1 cm de déjections brunes à la surface de A_1 ou en mélange avec la litière. Humus de type mull-moder à moder. A_2 profond de couleur beige clair reposant sur le Bt ocre-rouge. Très nombreux enrobements et concrétions. $A_1 + A_2 > 60$ cm. Profil de type Aoo Ao A_1 A_2 Bt C. Position : plateau sur placages limoneux très épais ou argiles à chailles. SOL LESSIVE à MODER ou MULL MODER

* parfois discontinuité de couleur assez nette dans l'horizon argileux → coloration ocre-rouge à brique en fin de profil et dépôts ferromanganiques peu visibles et peu de faces brillantes.



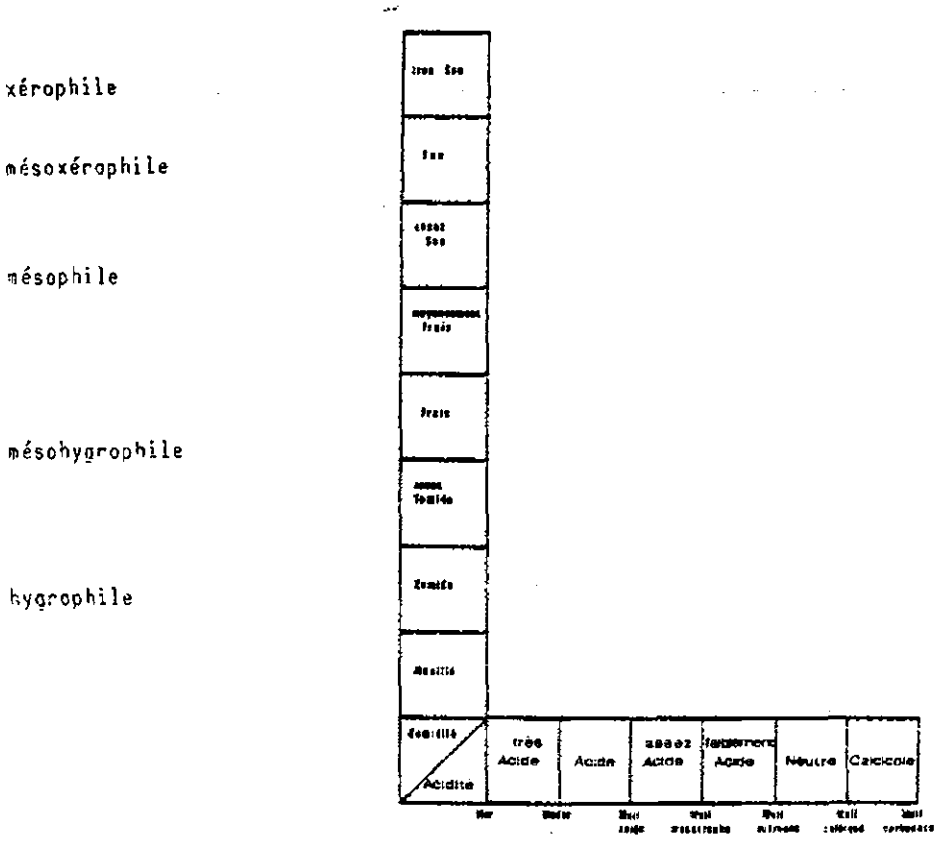
SOL BRUN LESSIVE à LESSIVE POLYCYCLIQUE

SUR TERRA FUSCA

Couche d'argiles de décarbonatation sous l'horizon Bt (cas fréquent sur plateau) . Horizon de type A_1 A_2 Bt IIBt C.

6-3 - Les plantes forestières :

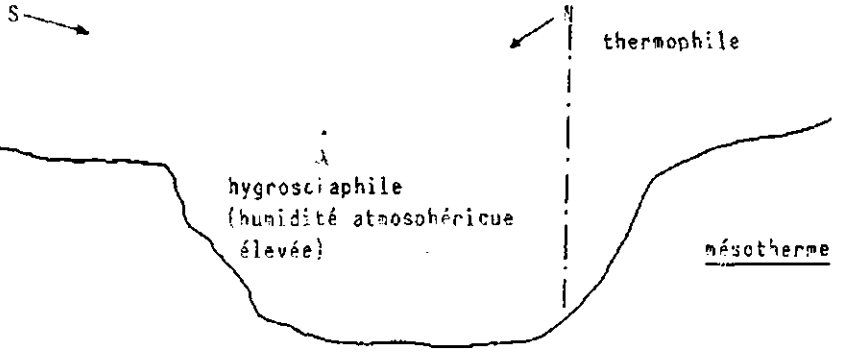
6-3-1 - Vocabulaire le plus souvent utilisé en matière d'écologie végétale :



degré d'acidité : acidiphile acidicline basique
mésoacidiphile neutrophile
mésoneutrophile

niveau trophique : oligotrophe mésotrophe eutrophe

calcaricoles : espèces propres aux sols riches en calcaire actif
calcicoles : sols plus ou moins saturés en calcium



Lumière : espèces sciaphiles : recherchant ou supportant l'ombre des strates supérieures.
espèces héliophiles: recherchant ou supportant la lumière (peuplements ouverts, coupes, lisières).

6-3-2 - Les espèces indicatrices

Les espèces forestières les plus fréquentes sont ici réunies en fonction de leur valeur indicatrice vis-à-vis des facteurs écologiques les plus discriminants dans la diversification de la végétation étudiée.

Ces facteurs sont par ordre d'importance décroissante :

- les facteurs du sol (édaphiques) : pH - nutrition minérale d'une part, degré d'humidité du sol, d'autre part,

- les facteurs climatiques locaux (mésoclimatiques) provoquant des variations de température ou d'humidité atmosphérique.

Pour schématiser les variations des facteurs édaphiques, nous faisons appel à un diagramme portant en abscisse le gradient pH-nutrition minérale et en ordonnée le gradient humidité du sol.

Pour la délimitation des différents groupes d'espèces indicatrices, la démarche suivante a été adoptée :

- définition et caractérisation des unités de végétation,
- position relative de ces unités par rapport aux gradients cités précédemment,
- examen des fréquences des principales espèces rencontrées dans le cadre de ces gradients avec détermination de leur optimum.

Ces groupes d'espèces indicatrices permettent de révéler les conditions écologiques qui règnent dans une station et donc de la situer par rapport à l'ensemble des types décrits.

Une remarque importante est à formuler : l'appartenance d'une espèce à un groupe est déterminée par la fréquence élevée que montre cette espèce dans les conditions écologiques correspondantes ; mais chaque espèce possède une certaine amplitude écologique et cette " fourchette" ne se superpose pas toujours parfaitement avec celles des autres rassemblées dans le même groupe.

Une espèce végétale peut se rencontrer dans des milieux très différents sur le plan de l'acidité ou de l'humidité du substrat :

- soit à cause de compensation de facteurs,
- soit du fait de l'existence de races génétiquement différentes ou écotypes,

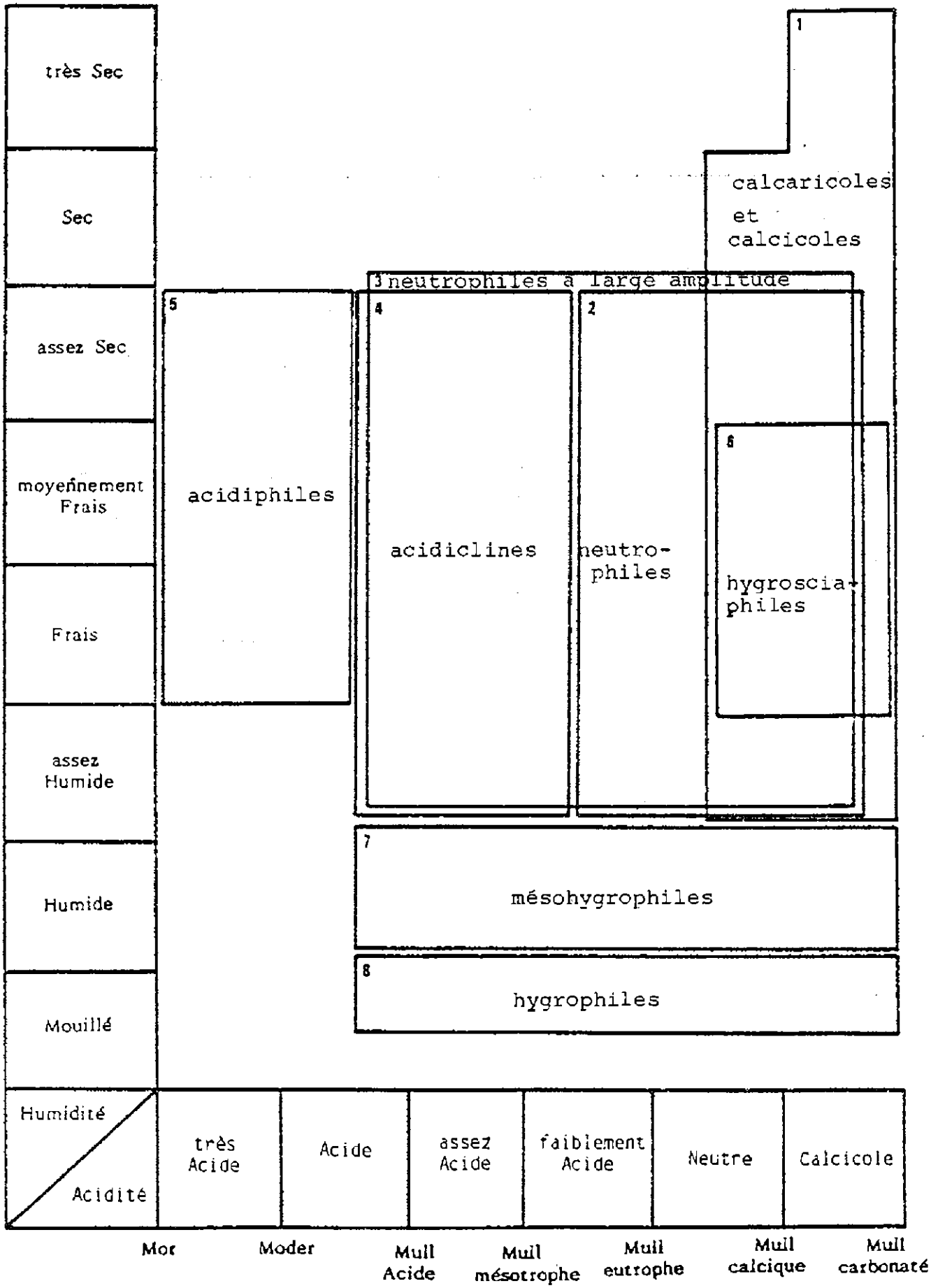
On parle alors d'espèces bimodales. Comme exemple on peut citer:

Germandrée scorodoine { milieux acidiphiles
Mélampyre des prés { milieux calcicoles

bourdaine	Milieux humides, acidiphiles et milieux calcaricoles très secs
fougère aigle	Milieux acidiphiles et milieux calcaricoles (rendzine de la Montagne Chatillonnaise)

etc...

Figure 4 : Les différents groupes d'espèces indicatrices



1 - Les espèces calcaricoles et calcicoles (fig. 5) :

1-1 - Xérocalcaricoles thermophiles :

- espèces résistantes à la sécheresse, recherchant les pentes les plus ensoleillées.
- elles affectionnent les rendzines souvent superficielles avec un humus de type mull calcaire, très foncé, de structure grumeleuse, riche en carbonates et à pH généralement supérieur à 7.

Forêt :

- milieux très secs :

Chêne pubescent*	*Quercus pubescens*
Primevère officinale	*Primula officinalis*
Mélitte à feuilles de Mélisse	*Melittis melissophyllum*
Millepertuis des montagnes	*Hypericum montanum*
Chrysanthème en corymbe	*Chrysanthemum corymbosum*
Limodore	*Limodorum abortivum* (R) **
Garance voyageuse	*Rubia peregrina* (RR) **

- milieux secs : (rendzines oolithiques)

Laîche blanche	*Carex alba*
Ronce des rochers	*Rubus saxatilis*
Helleborine rouge	*Epipactis atropurpurea*
Céphalanthères	*Cephalanthera rubra ; C. pallens*
Ronce tomenteuse	*Rubus tomentosus*
Sabot de Vénus	*Cypripedium calceolus* (RR)

Fruticées :

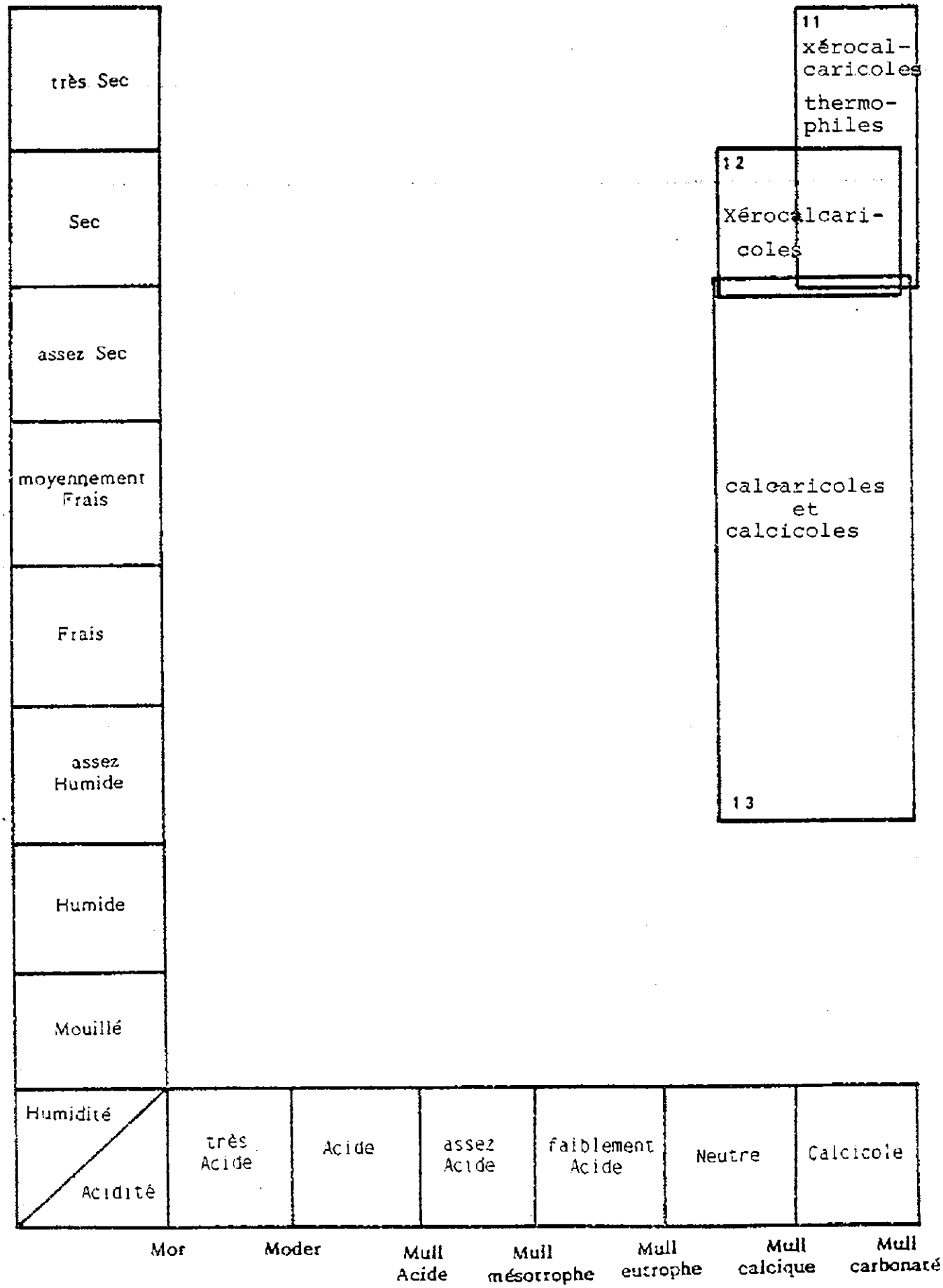
Nerprun purgatif	*Rhamnus cathartica*
Buis	*Buxus sempervirens*
Amelanchier	*Amelanchier ovalis* (R)
Bourdaine	*Rhamnus frangula* (bimodale)

Ourlets, clairières, coupes, peuplement très clair :

Dompte venin	*Vincetoxicum officinale*
Sceau de Salomon odorant	*Polygonatum odoratum*
Phalangère rameux	*Anthericum ramosum*
Laser à feuilles larges	*Laserpitium latifolium*
Germandrée scorodoine	*Teucrium scorodonia* (bimodale)
Geranium sanguin	*Geranium sanguineum* (R)

* Les espèces soulignées sont les plus fréquentes ;
** RR : espèce très rare ; R : espèce rare.

Figure 5 : 1 Espèces calcaricoles et calcicoles



1-2 - Xérocalcaricoles

- se rencontrent sur des rendzines brunifiées, des sols bruns calciques peu épais reposant sur des calcaires très fissurés (sols très sensibles à la sécheresse) ou des sols bruns calcaires.

Forêt :

Alisier blanc	*Sorbus aria*
Seslérie bleue	*Sesleria coerulea*
Hellébore fétide	*Helleborus foetidus*
Orchis mâle	*Orchis mascula*
Grémil pourpre bleu	*Lithospermum purpuro - coeruleum* (R)
Cormier	*Sorbus domestica*
Anémone hépatique	*Hepatica triloba* (R)

Fruticées :

Bois de Sainte-Lucie	*Prunus mahaleb*
Epine vinette	*Berberis vulgaris*

1-3 - Calcaricoles et calcicoles

- sur rendzines brunifiées, sols bruns calciques, sols bruns eutrophes dont le complexe absorbant est saturé ; le sol peut être décarbonaté en surface mais possède souvent des réserves en calcaire actif en profondeur ou au moins un complexe absorbant riche en calcium.

Forêts :

Mercuriale pérenne	*Mercurialis perennis*
Laîche digitée	*Carex digitata*
Lauréole	*Daphne laureola*
Laîche glauque	*Carex glauca* (bimodale)
Bois-joli	*Daphne mezereum*
Groseillier des Alpes	*Ribes alpinum*
Brachypode des bois	*Brachypodium sylvaticum*
Pulmonaire des montagnes	*Pulmonaria tuberosa*
Erable champêtre	*Acer campestre*
Fétuque hétérophylle	*Festuca heterophylla* (bimodale)
Alisier torminal	*Sorbus torminalis* (bimodale)
Tilleul à grandes feuilles	*Tilia platyphyllos*
Campanule gantelée	*Campanula trachelium*
Laîche des montagnes	*Carex montana*
Clématite	*Clematis vitalba*
Mélique penchée	*Melica nutans*
Violette étonnante	*Viola mirabilis* (RR)
Centaurée des montagnes	*Centaurea montana* (AR)
Lis martagon	*Lilium martagon* (RR)
Gesse printanière	*Lathyrus vernus* (RR)

Fruticées :

Troène	*Ligustrum vulgare*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Camerisier	*Lonicera xylosteum*
Viorne mancienne	*Viburnum lantana*
Fusain	*Evonymus europaeus*
Cornouiller mâle	*Cornus mas*
Aubépine	*Crataegus monogyna*
Genévrier	*Juniperus communis* (bimodale)

Lisières, clairières, coupes :

Buplèvre en faux	*Bupleurum falcatum*
Marjolaine	*Origanum vulgare*
Violette hérissée	*Viola hirta*
Mélampyre des près	*Melampyrum pratense* (bimodale)
Trèfle rouge	*Trifolium rubens*
Trèfle alpestre	*Trifolium alpestre*

2 - Neutrophiles : espèces de mull eutrophe (fig. 6)

- recherchent les sols riches en élèments nutritifs, présentant une humidité supérieure à la moyenne et une aération très favorable ;

- le mull eutrophe donne un horizon A_1 ⟶ 10 cm de couleur brun foncé ; le pH oscille entre 5,5 et 7 ; le taux de saturation est supérieur à 85 %.

2-1 - Neutronitroclines :

- préfèrent les sols riches en élèments nutritifs (particulièrement en azote) mais elles montrent une certaine amplitude autour de cet optimum.

Forêts :

Gouet tacheté	*Arum maculatum*
Primevère élevée	*Primula elatior*
Parisette	*Paris quadrifolia*
Grande berce	*Heracleum sphondylium*
Erable plane	*Acer platanoides*
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus*
Sanicle d'Europe	*Sanicula europaea*
Bugle rampant	*Ajuga reptans*
Véronique petit chêne	*Veronica chamaedrys*
Euphorbe douce	*Euphorbia dulcis*
Raiponce en épi	*Phyteuma spicatum*
Frêne	*Fraxinus excelsior*
Renoncule des bois	*Ranunculus nemorosus*
Epiaire des bois	*Stachys silvatica*

Lisières :

Ancolie	*Aquilegia vulgaris*
Benoite urbaine	*Geum urbanum*
Brome rude	*Bromus asper*

2-2 - Neutronitrophiles :

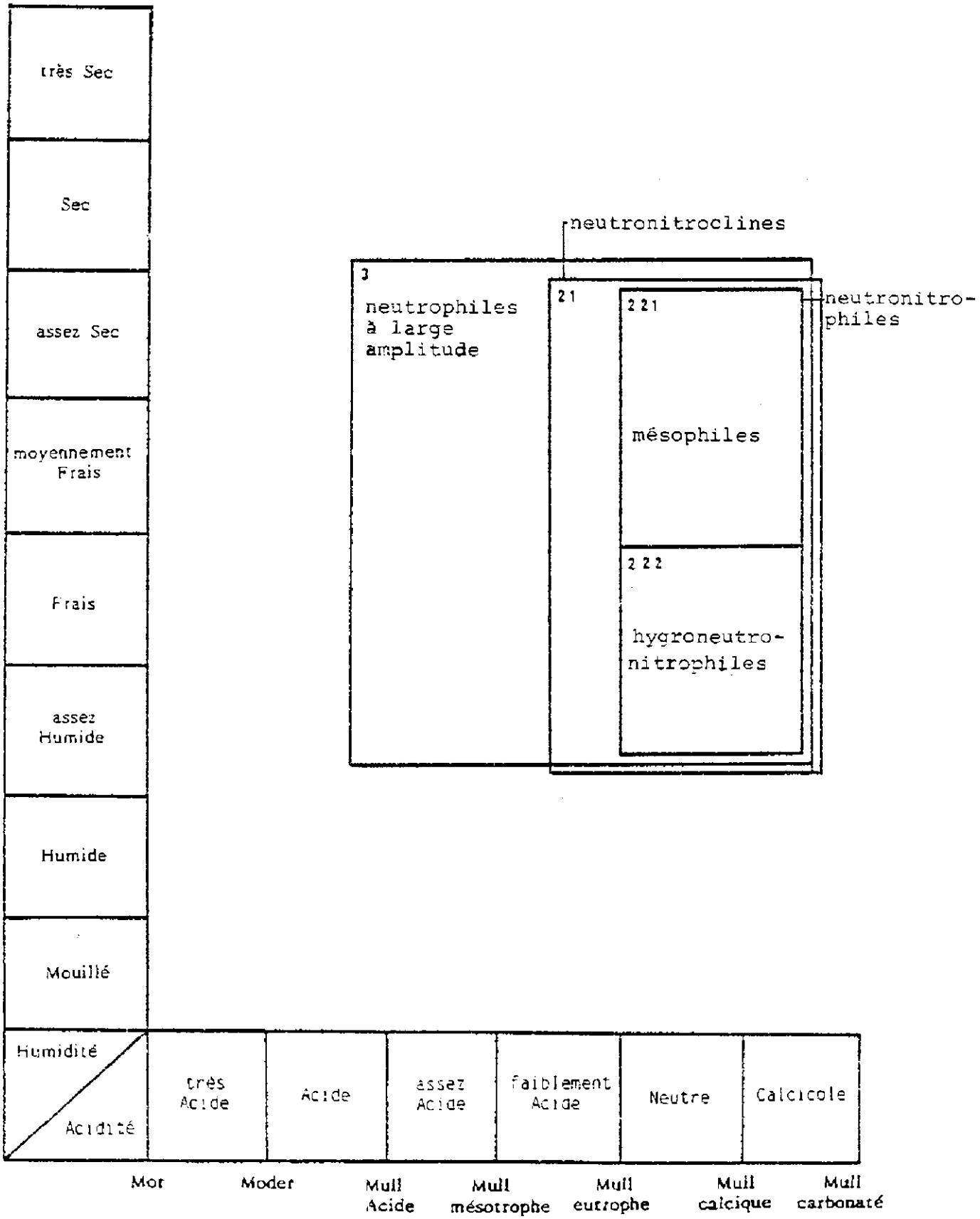
- espèces plus exigeants sur le plan de la richesse nutritive du sol.

2-2-1 - Espèces mésophiles

Forêts :

Renoncule tête d'Or	*Ranunculus auricomus*
Ornithogale des Pyrénées	*Ornithogalum pyrenaicum*
Scille à deux feuilles	*Scilla bifolia*
Anémone fausse renoncule	*Anemone ranunculoides*

Figure 6 : 2 et 3 Espèces neutrophiles



Lisières :

Herbe à Robert	*Geranium robertianum*

2.2.2. Espèces hygroneutronitrophiles de sols bien alimentés en eau

Forêts :

Lierre terrestre	*Glechoma hederacea*
Ficaire	*Ficaria verna*
Moschatelline	*Adoxa moschatellina*
Listère à feuille ovale	*Listera ovata*
Groseillier épineux	*Ribes uva crispa*
Ronce bleuâtre	*Rubus coesius*
Compagnon rouge	*Melandrium rubrum*
Ail des ours	*Allium ursinum*
Groseillier rouge	*Ribes rubrum*
Chiendent	*Agropyrum caninum*
Sureau noir	*Sambucus nigra*
Corydalles	*Corydalis cava* (RR) *et solida*
Colchique	*Colchicum autumnale*
Isopyre faux Pigamon	*Isopyrum thalictroides* (R)
Lathrée écailleuse	*Lathraea squamaria*
	Mnium undulatum
	Thamnium alopecurum

Montagnardes :

Nivéole	*Leucoium vernum*
Aconit tue loup	*Aconitum vulparia*
Gagée des bois	*Gagea lutea*

Lisières :

Gaillet gratteron	*Galium aparine*
Alliaire officinale	*Alliaria officinalis*
Aégopode	*Aegopodium podograria*
Ortie	*Urtica dioica*
Lamier blanc	*Lamium album*
Lamier maculé	*Lamium maculatum*

3 - Neutrophiles à large amplitude écologique (fig. 6)

- espèces se rencontrant dans un large éventail de conditions stationnelles :

Forêts :

Laîche des bois	*Carex sylvatica*	
Anémone des bois	*Anemone nemorosa*	
Aspérule odorante	*Asperula odorata*	
Mélique uniflore	*Melica uniflora*	
Muguet	*Convallaria maialis*	
Violette des bois	*Viola sylvestris*	
Euphorbe des bois	*Euphorbia amygdaloides*	
Sceau de Salomon multiflore	*Polygonatum multiflorum*	
Stellaire holostée	*Stellaria holostea*	
Rosier des champs	*Rosa arvensis*	
Potentille faux fraisier	*Potentilla fragariastrum*	
Fougère mâle	*Polystichum filix-mas*	
Aubépine	*Crataegus oxyacantha*	
Charme	*Carpinus betulus*	
Merisier	*Prunus avium*	
Pervenche	*Vinca minor*	
Fraisier	*Fragaria vesca*	
Noisetier	*Corylus avellana*	
Paturin des bois	*Poa nemoralis*	
Gesse des montagnes	*Lathyrus montanus*	
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	
Epipactis à larges feuilles	*Epipactis latifolia*	
Bétoine	*Stachys officinalis*	
Cardamine des prés	*Cardamine pratensis*	
Néottie nid d'oiseau	*Neottia nidus avis*	
Orge des bois	*Hordelymus europaeus*	
Laitue des murailles	*Mycelis muralis*	
Dactyle	*Dactylis glomerata*	} Lorraine
Laîche poilue	*Carex pilosa*	
Gaillet des bois	*Galium sylvaticum*	

4 - Espèces acidiclines (fig. 7)

4-1 - Espèces de mull mésotrophe

- sol à richesse élevée à moyenne en éléments minéraux nutritifs (désaturation)

- pH compris entre 5 et 6

4-1-1 - Espèces mésophiles :

Forêts :

Tilleul à petites feuilles	*Tilia cordata*
Scrofulaire noueuse	*Scrofularia nodosa*
Luzule poilue	*Luzula pilosa*
Millet diffus	*Milium effusum*
Canche cespiteuse	*Deschampsia coespitosa*
Pâturin de Chaix	*Poa chaixii*
Ronces	*Rubus fruticosus*
Raiponce noire	*Phyteuma nigrum*
	Epipactis sessilifolia
	Atrichum undulatum

Lisières :

	Galeopsis tetrahit
Lampsane commune	*Lapsana communis*

4-1-2 - Espèces de milieux frais :

Circée de Lutèce	*Circaea lutetiana*
Angélique des bois	*Angelica sylvestris*
Fougère femelle	*Athyrium filix-femina*
Fétuque géante	*Festuca gigantea*
Véronique des montagnes	*Veronica montana*
Lysimaque des bois	*Lysimachia nemorum*
Bistorte	*Polygonum bistorta*

4-2 - Espèces de mull acide

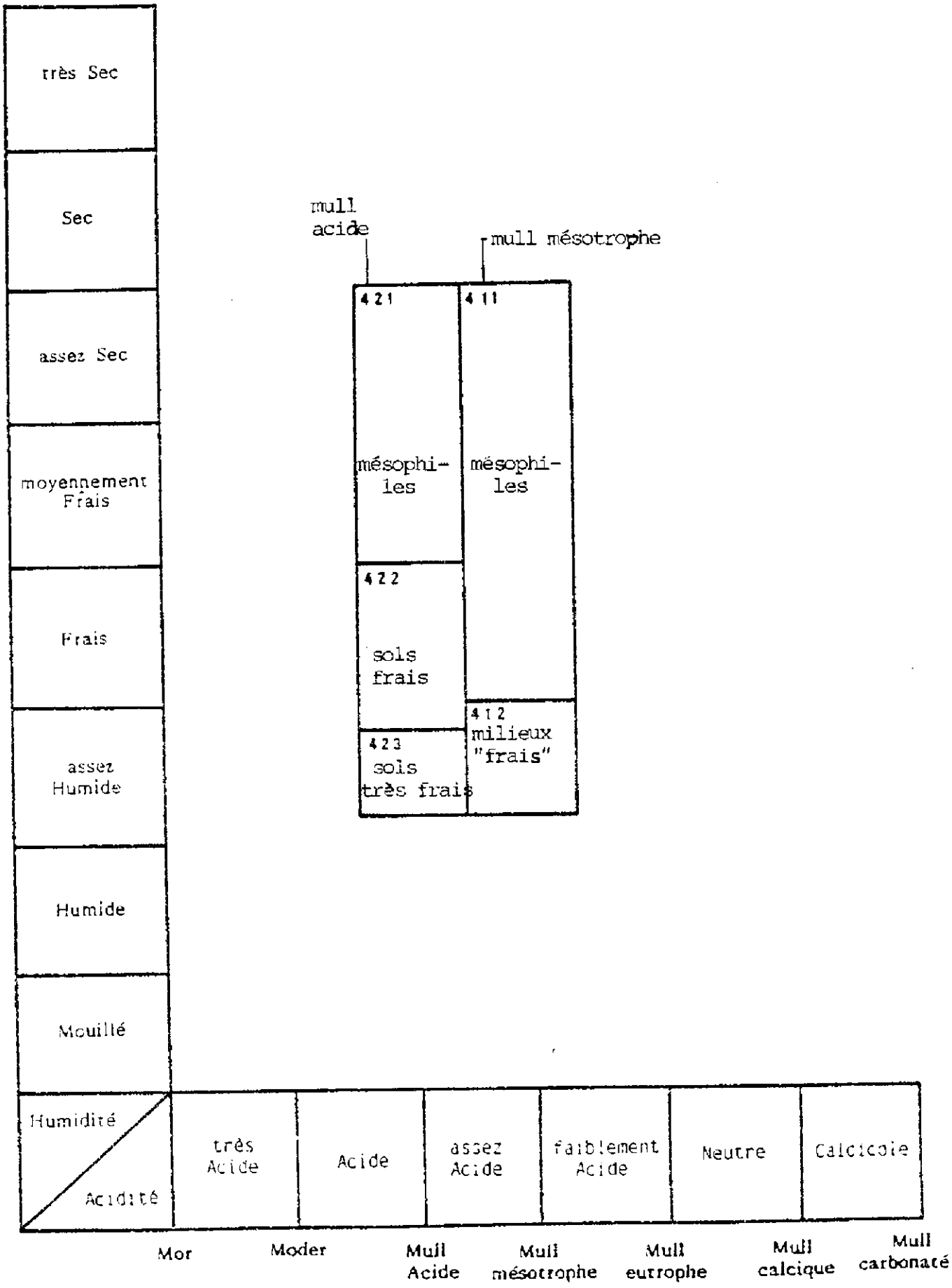
- sur sols à humus plus ou fortement désaturé (pH 5,5-4,5)

4-2-1 - Espèces mésophiles :

Forêts :

Chèvrefeuille	*Lonicera periclymenum*
Violette de Rivin	*Viola riviniana*
Luzule des bois	*Luzula sylvatica*
Véronique officinale	*Veronica officinalis*
Laîche pâle	*Carex pallescens*
Sabline à trois nervures	*Moehringia trinervia*

Figure 7 : 4 Espèces acidiclines



Coupes :

Epilobe des montagnes	*Epilobium montanum*
Saule marsault	*Salix caprea*
Tremble	*Populus tremula*

4-2-2 - Espèces de sols frais :

Surelle	*Oxalis acetosella*
Fougère spinuleuse	*Polystichum spinulosum*
Laîche à nombreuses racines	*Carex umbrosa*

4-2-3 - Espèces de sols très frais :

Crin végétal	*Carex brizoides*
Joncs	*Juncus effusus*

5 - Espèces acidiphiles (fig. 8)

Ces espèèes sont peu fréquentes sur la zone étudiée ; pour les situer nous avons fait appel à une étude en cours sur les plateaux calcaires de Haute-Saône où elles montrent une plus large distribution.

5-1 - Espèces de moder

- elles trouvent leur optimum sur sol limono-caillouteux désaturés (pH 5 à 4) ;
- s'observent sur des dépôts limoneux, des argiles à chailles recouvrant le substratum calcaire.

Forêts :

Luzule blanchâtre	*Luzula albida*
Solidage verge d'or	*Solidago virga aurea* (race)
Millepertuis élégant	*Hypericum pulchrum*
Houlque molle	*Holcus mollis*
Laîche à pilules	*Carex pilulifera*
Maianthème	*Maianthemum bifolium*
Sorbier des oiseleurs	*Sorbus aucuparia*
Néflier	*Mespilus germanica*
	Polytrichum formosum, *Dicranella heteromalla*

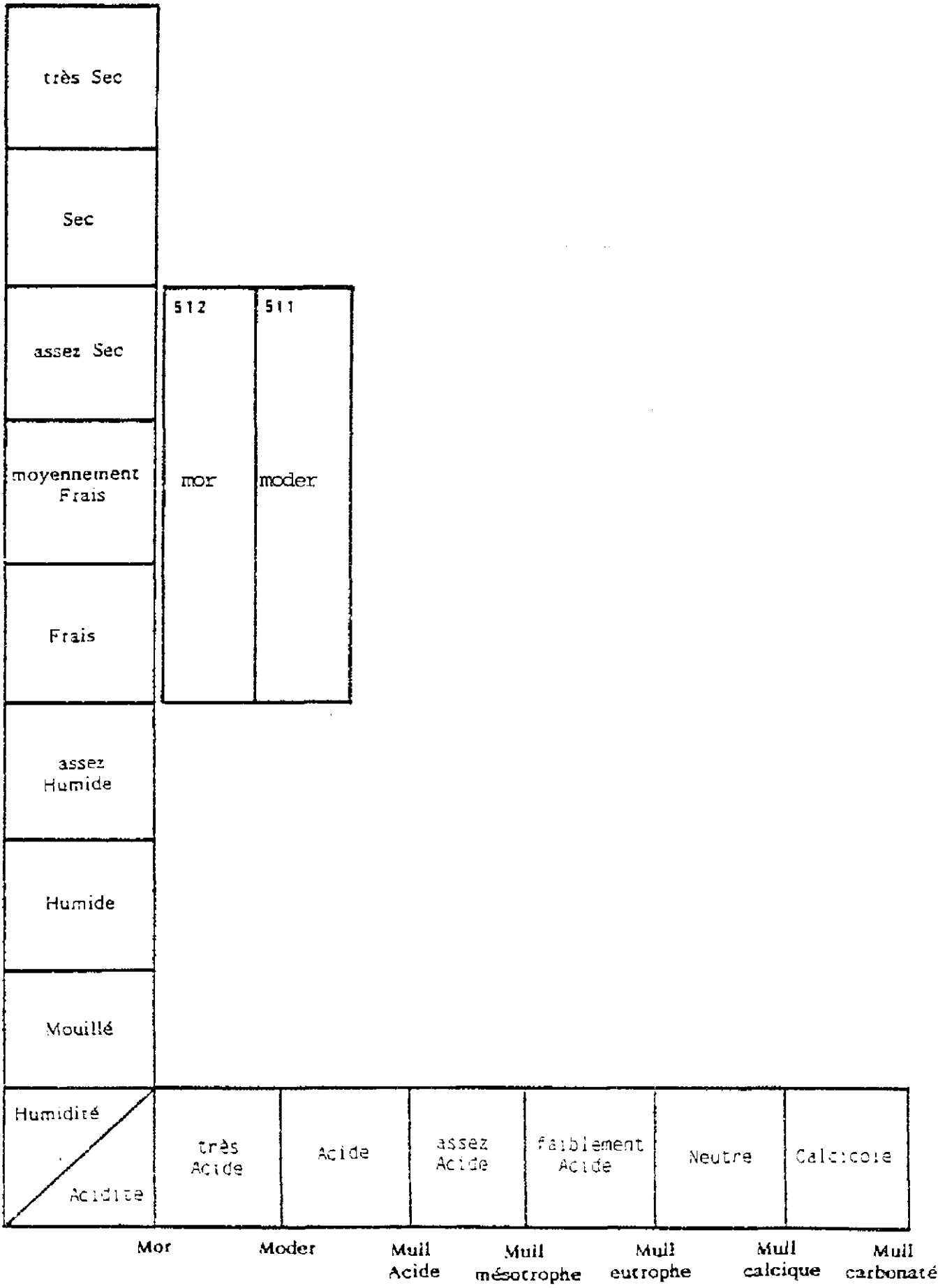
Espèces héliophiles :	Genêt à balai	*Sarothamnus scoparius*
	Flouve odorante	*Anthoxantum odoratum*
	Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*
	Germandrée scorodoine	*Teucrium scorodonia*
	Agrostide	*Agrostis tenuis*
	Epervières	*Hieracium umbellatum*, *sabaudum*...

5-2 - Espèces indicatrices de mor :

- sur sols très pauvres (pH 4,5 à 3,5)
- très peu fréquentes dans l'aire étudiée ; seulement en quelques points du Pays de la Vingeanne sur limons à chailles :

Callune	*Calluna vulgaris* (héliophile : en lisière ou dans les peuplements ouverts)	
Canche flexueuse	*Deschampsia flexuosa*)	sur les plateaux calcaires de Haute-Saône
Myrtille	*Vaccinium myrtillus*)	

Figure 8: 5 Espèces acidiphiles



6 - Hygroschaphiles (fig. 9)

- espèces montagnardes se trouvant en ubac à l'étage collinéen
- microclimat particulier :
  - . rayonnement diffus,
  - . humidité atmosphérique élevée,
  - . température de l'air relativement basse,
  - . température variant peu pendant la période de végétation.
- sol :
  - . colluvial, rocailleux,
  - . meuble, filtrant, bien aéré, riche en éléments minéraux.

Orme des montagnes	*Ulmus scabra*
Dentaire	*Dentaria pinnata*
Herbe de Saint-Christophe	*Actaea spicata*
Sureau à grappes	*Sambucus racemosa* (RR)
Seneçon de Fuchs	*Senecio fuchsii* (RR)

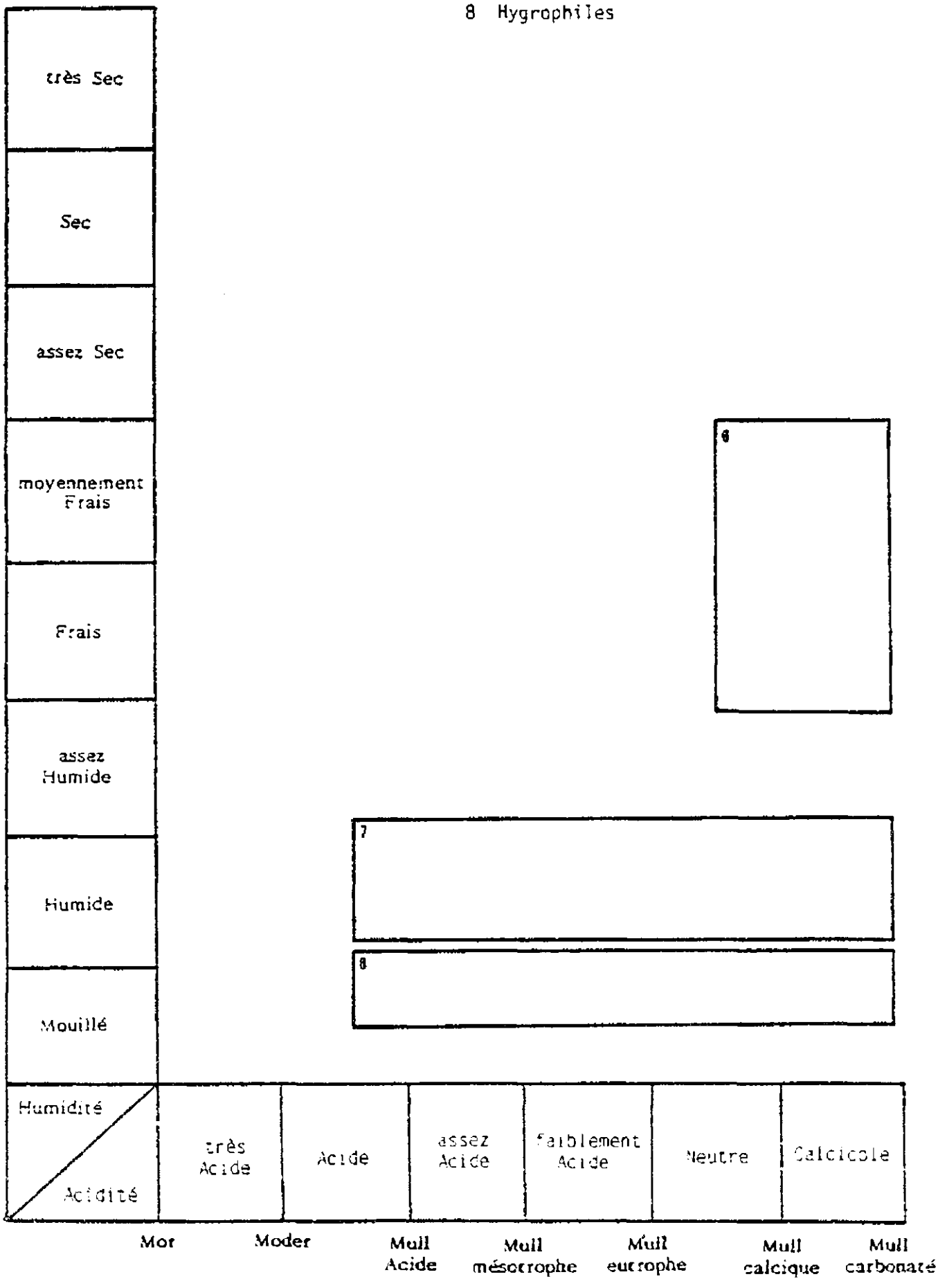
Eboulis grossiers ombragés

Scolopendre	*Scolopendrium vulgare*
	Dryopteris robertiana
Cardamine	*Cardamine impatiens*
Lunaire	*Lunaria rediviva* (RR)
Polystic à aiguillons	*Aspidium aculeatum* (RR)

Figure 9 : 6 Hygrosciaphiles

7 Mésohygrophiles

8 Hygrophiles



7 - Mésohygrophiles (fig. 9)

- espèces de milieux humides, rarement marécageux, ressuyés une partie de l'année

Laîche espacée	*Carex remota*
Laîche penchée	*Carex pendula*
Laîche	*Carex acutiformis*
Valériane	*Valeriana procurens cf. officinalis*
Reine des Prés	*Filipendula ulmaria*
Cirse des maraîchers	*Cirsium oleraceum*
Eupatoire chanvrine	*Eupatorium cannabinum*
Molinie bleue	*Molinia coerulea* (bimodale)
Jonc	*Joncus conglomeratus*
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*
Renoncule rampante	*Ranunculus repens*
Saule blanc	*Salix alba*
Saule à trois étamines	*Salix triandra*
Saule des vanniers	*Salix viminalis*
Houblon	*Humulus lupulus*
Consoude	*Symphytum officinalis*
Agrostidestolonifère	*Agrostis stolonifera*
Dorine à feuilles alternes	*Chrysosplenium alternifolium*
Dorine à feuilles opposées	*Chrysosplenium oppositifolium*
Prêle géante	*Equisetum maximum*
Prêle d'hiver	*Equisetum hyemale*
Scirpe des bois	*Scirpus sylvaticus*
Orme lisse	*Ulmus leavis*
Bois putiet	*Prunus padus*
Benoite des ruisseaux	*Geum rivale*

8 - Hygrophiles (fig. 9)

- milieux mouilleux à tendance marécageuse (gley)

Morelle douce mère	*Solanum dulcamara*
Gaillet palustre	*Galium palustre*
Populage des marais	*Caltha palustris*
Iris faux acore	*Iris pseudoacorus*
Liseron	*Convolvulus sepium*
Menthe aquatique	*Mentha aquatica*
Lycope d'Europe	*Lycopus europaeus*
Laîche des rives	*Carex rivaria*
Cirse palustre	*Cirsium palustre*
Salicaire	*Lythrum salicaria*
Lysimaque vulgaire	*Lysimachia vulgaris*
Scrofulaire aquatique	*Scrofularia aquatica*
Valériane dioique	*Valeriana dioica*
Scutellaire	*Scutellaria galericulata*
	Thelypteris palustris
Cardamine amère	*Cardamine amara*
Epiaire des marais	*Stachys palustris*

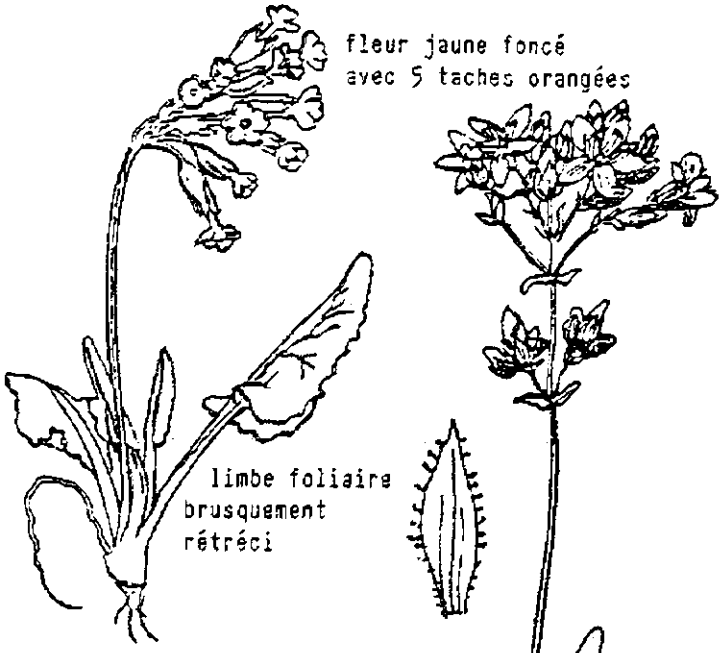
6-3-3 - Atlas des espèces forestières diagnostiques

Les élèments présentés ci-après sont tirés d'un document de travail E.N.G.R.E.F. réalisé avec des dessins provenant de plusieurs ouvrages cités en référence.

Les espèces sont classées selon les groupes d'espèces indicatrices définis précédemment ce qui facilitera le travail de reconnaissance, les espèces d'un même groupe se retrouvant fréquemment ensemble.

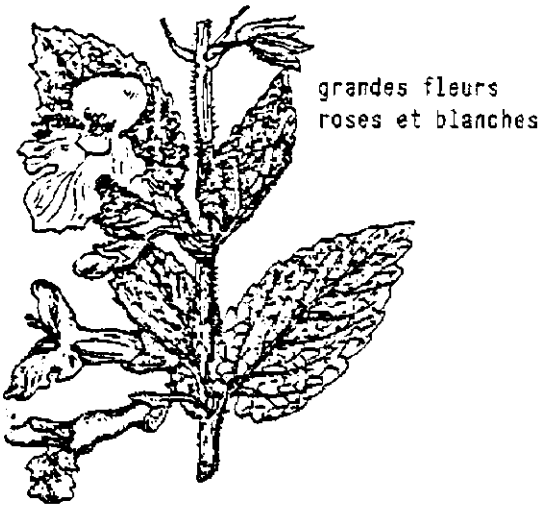
L'identification des plantes n'est pas un obstacle insurmontable ; en effet, l'expérience montre qu'à l'échelle d'un massif le nombre d'espèces différentes se révèle assez limité.

XEROCALCARICOLES THERMOPHILES



Primula officinalis

Primevère de printemps

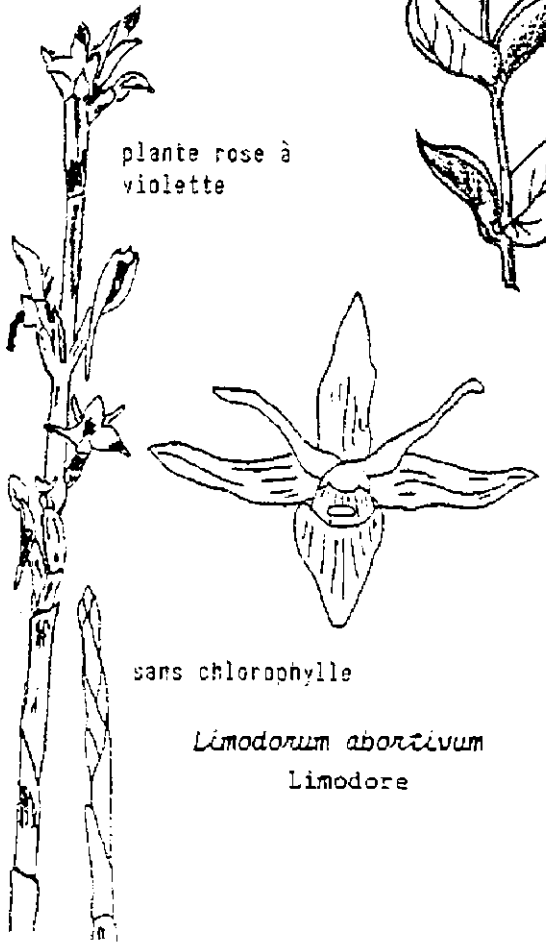


Melittis melissophyllum

Mélitte à feuilles de mélisse

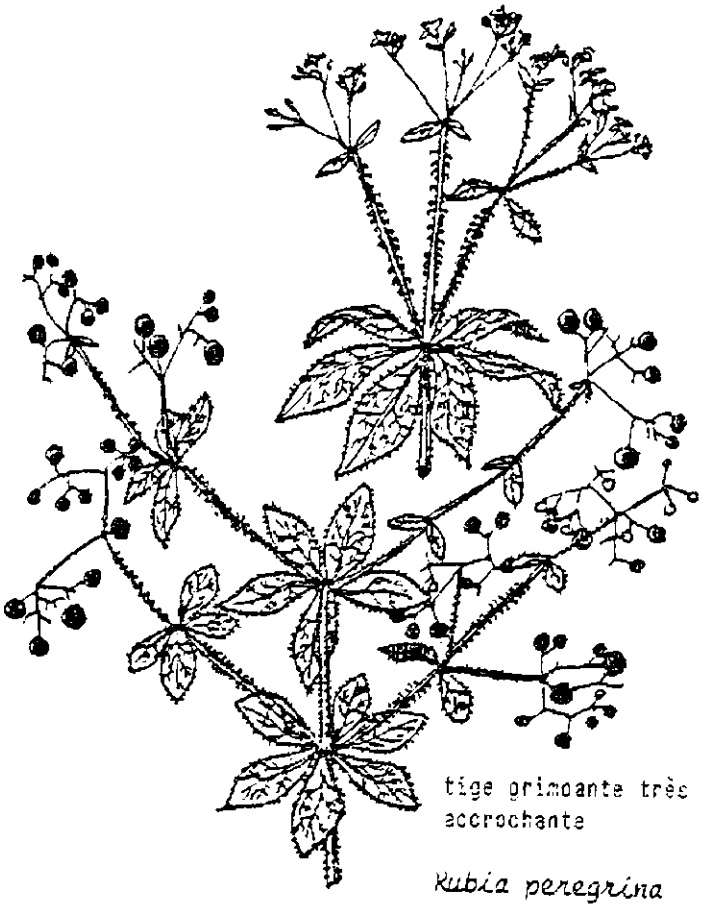
Hypericum montanum

Millepertuis des montagnes



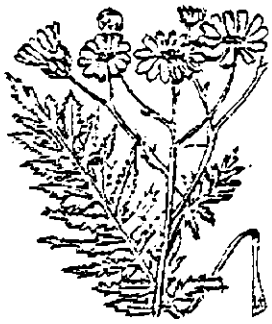
Limodorum abortivum

Limodore



Rubia peregrina

Garance voyageuse

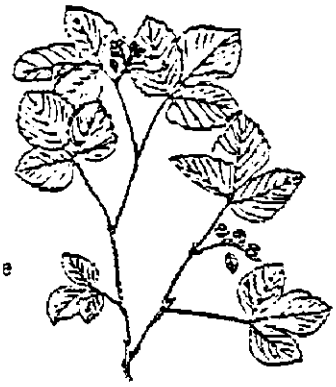


capitules blancs

Chrysanthemum corymbosum

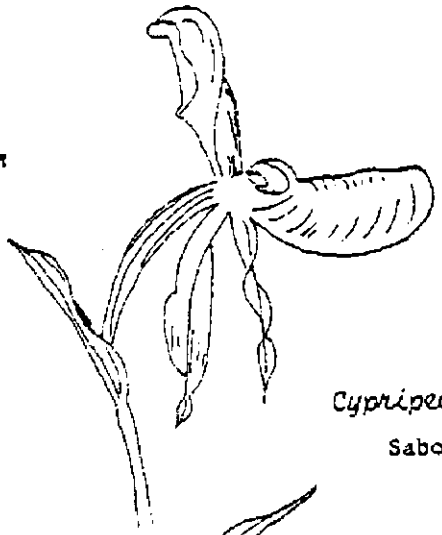
Chrysanthème en corymbe

herbacée



Rubus saxatilis

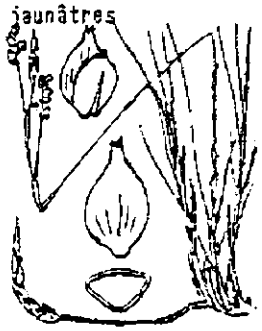
Ronce des rochers



Cypripedium calceolus

Sabot de Vénus

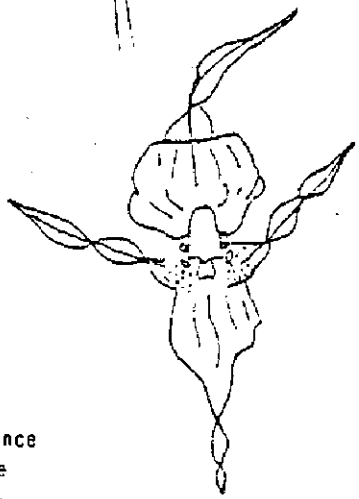
fleurs jaunâtres

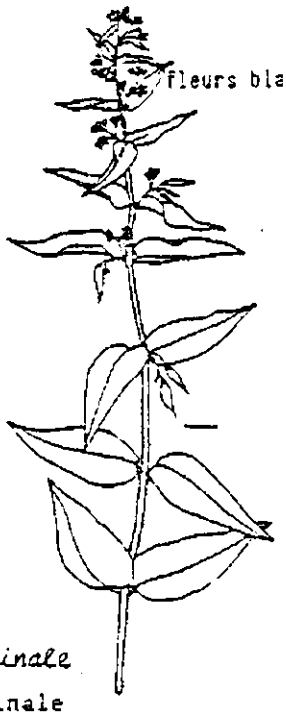


feuilles étroites vert-jaunâtre

Carex alba

Laîche blanche

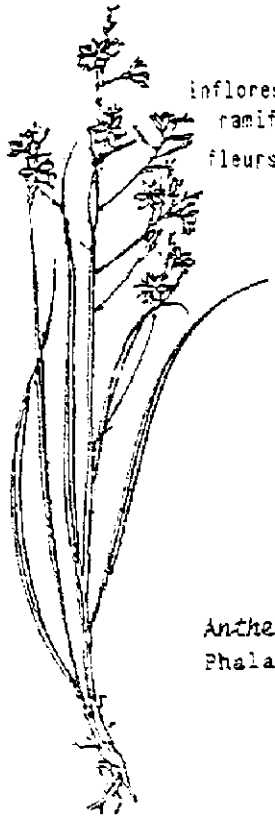




fleurs blanches

Vincetoxicum officinale

Dompte venin officinale

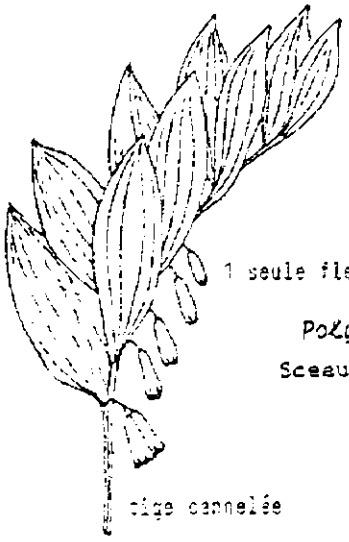


inflorescence ramifiée

fleurs blanches

Anthericum ramosum

Phalangère rameux

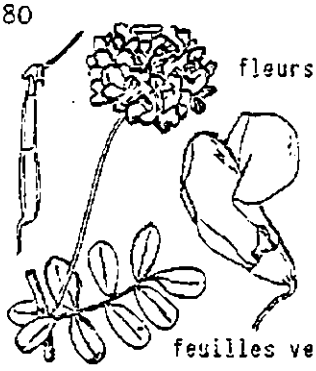


1 seule fleur

Polygonatum odoratum

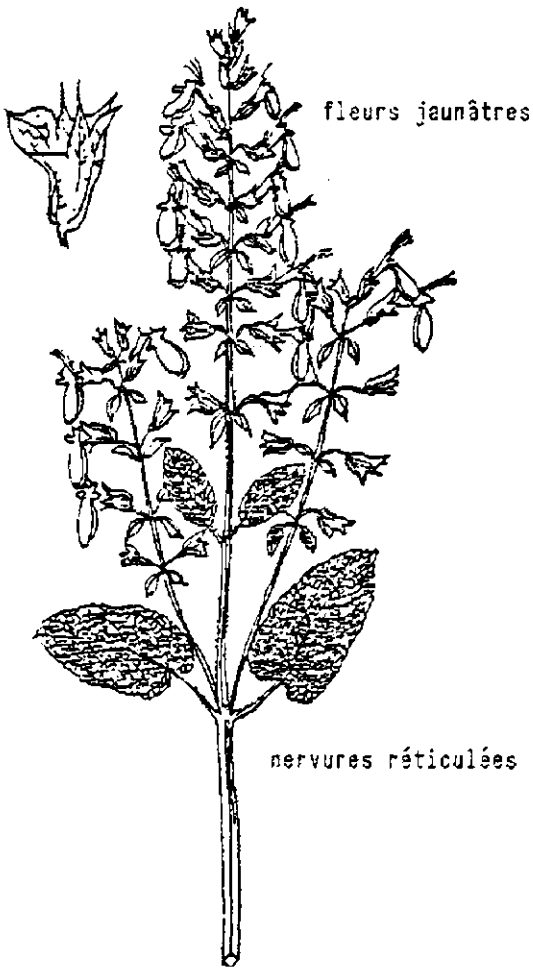
Sceau de Salomon odorant

tige cannelée



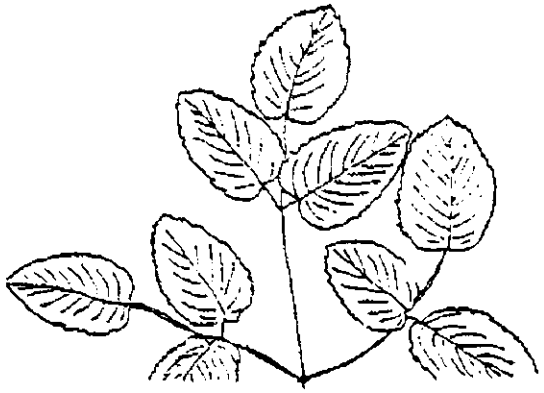
Coronilla coronata

Coronille des montagnes



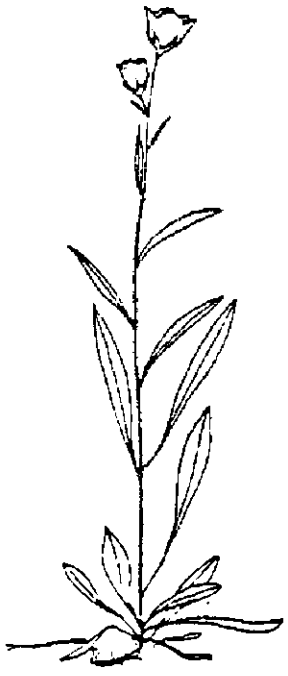
Teucrium scorodonia

Germandrée scorodoine



Laserpitium latifolium

Laser à feuilles larges



Campanula persifolia

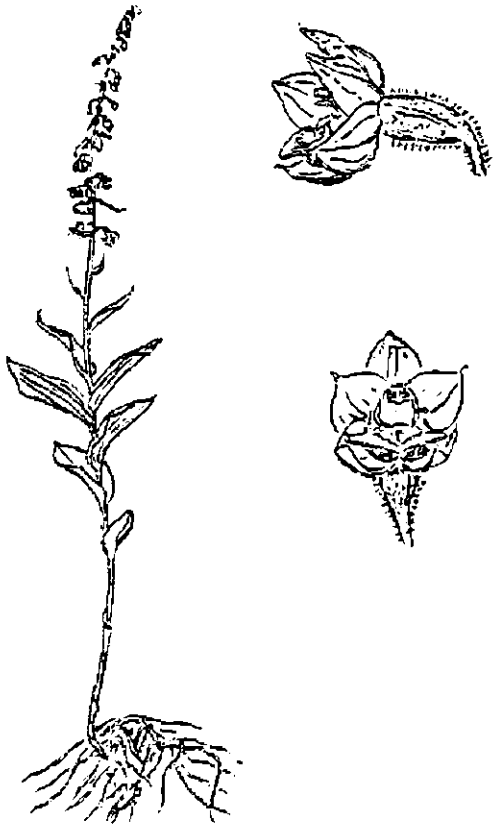
Campanule

Thlaspi montanum

Tabouret des montagnes

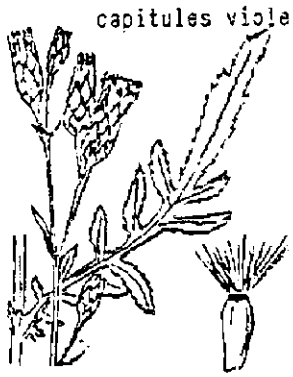
Geranium sanguineum

Geranium sanguin



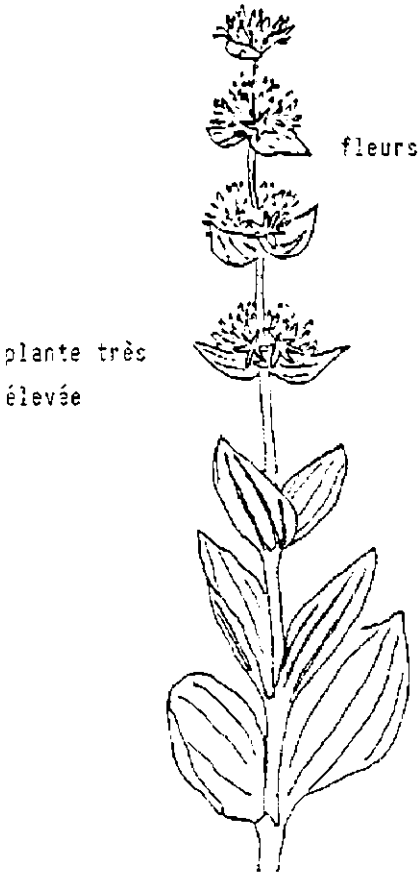
Epipactis atrorubens

Helléborine rouge



Serratula tinctoria

Serratule des teinturiers

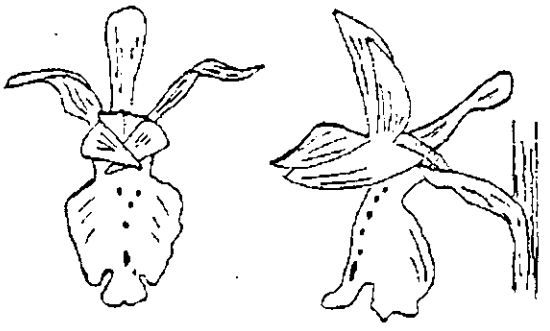


Gentiana lutea

Gentiane jaune

Cephalanthera sp.

Céphalanthère



fleur rouge

Orchis mascula

Orchis mâle

épis bleuâtres

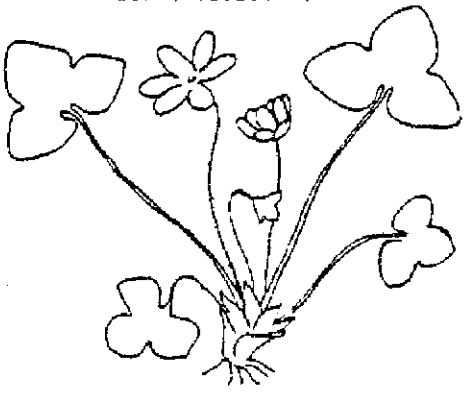
Sesleria coerulea

Seslérie bleue

Digitalis lutea

Digitale jaune

fleurs violettes



Hepatica triloba

Anémone hépatique

Aster amellus

Aster étoilé

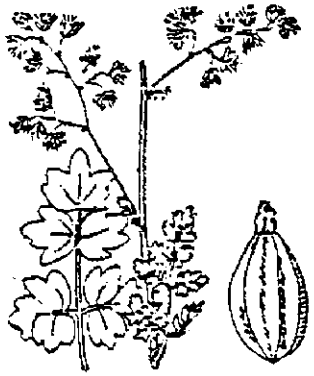
odeur fétide

Helleborus foetidus

Hellébore fétide

Melampyrum cristatum

Mélampyre à crêtes

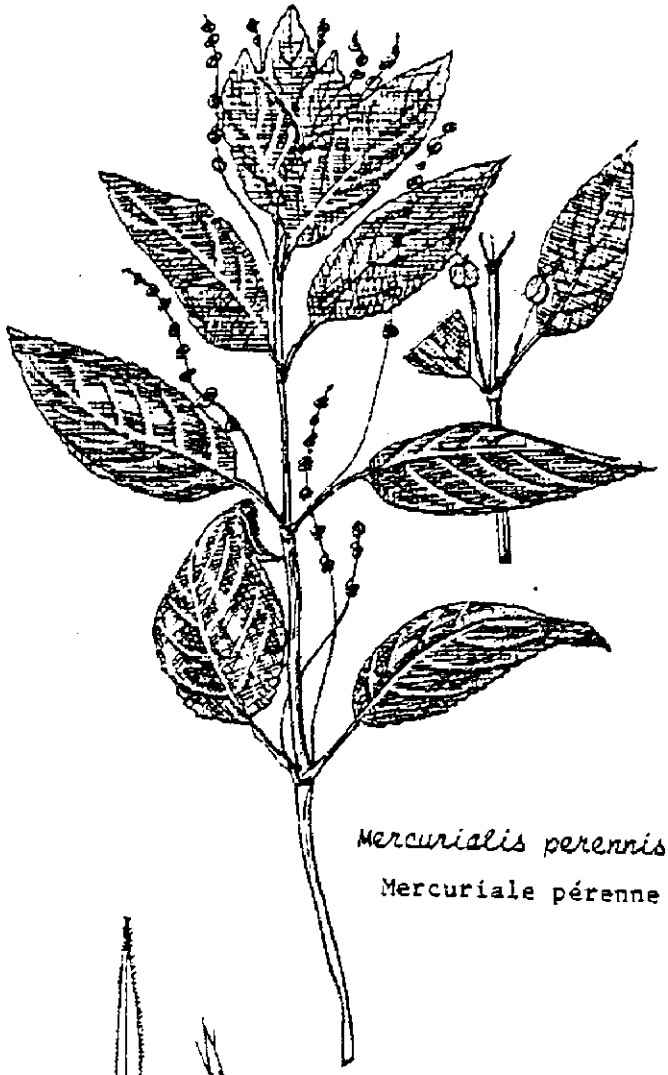


Thalictrum minus

Pigamon nain

Teucrium chamaedrys

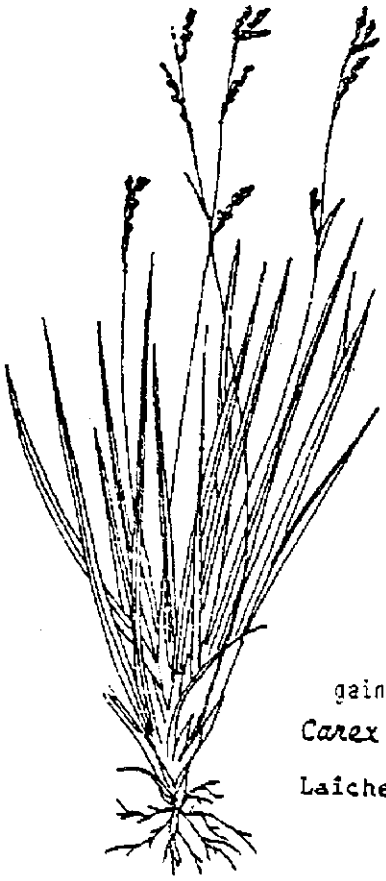
Germandrée petit chêne



Mercurialis perennis

Mercuriale pérenne

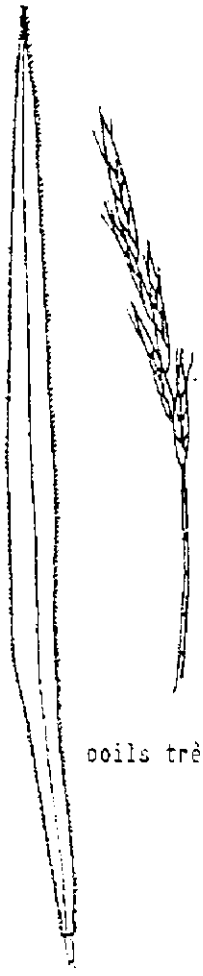
épis digités



gaine rouge brunâtre

Carex digitata

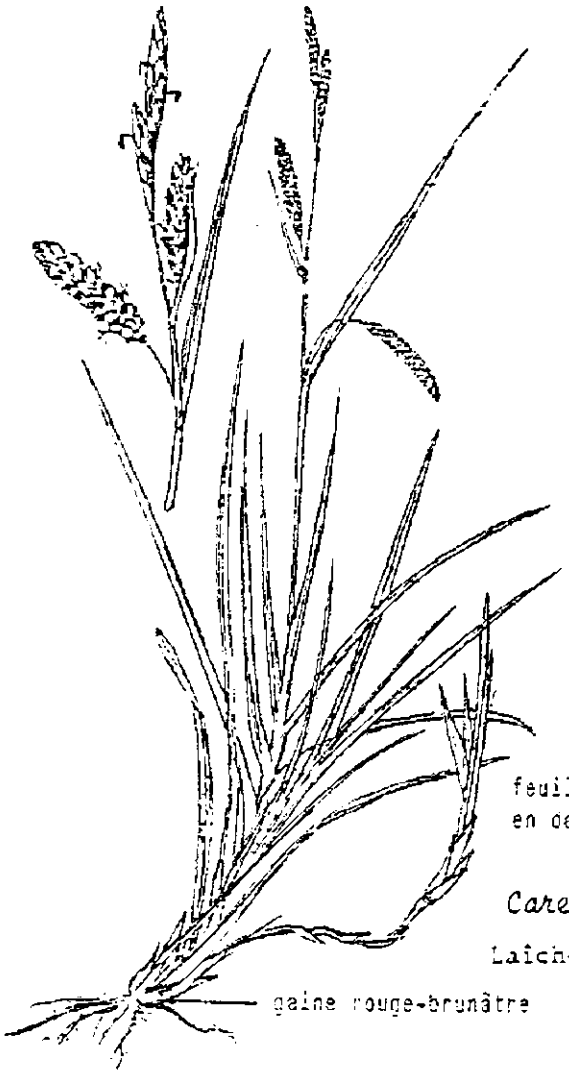
Laîche digitée



poils très réguliers

Brachypodium sylvaticum

Brachypode des bois



feuilles vert bleuâtre en dessous

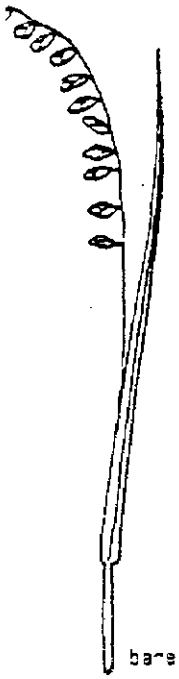
Carex glauca

Laîche glauque

gaine rouge-brunâtre

Festuca heterophylla

Fétuque hétérophylle

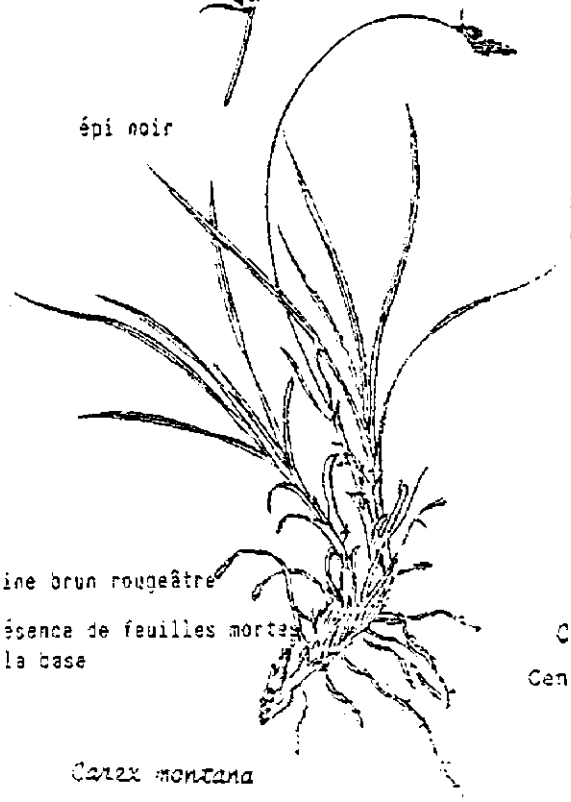


Melica nutans

Mélique penchée

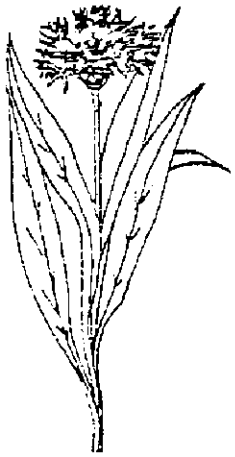
Campanula trachelium

Campanule gantelée



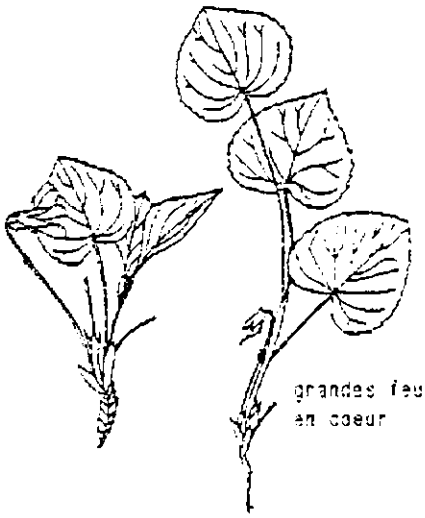
Carex montana

Laîche des montagnes



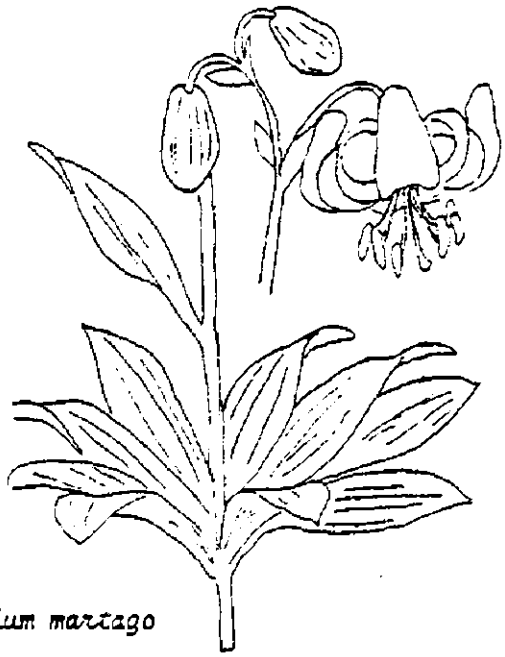
Centaurea montana

Centaurée des montagnes



Viola mirabilis

Violette admirable

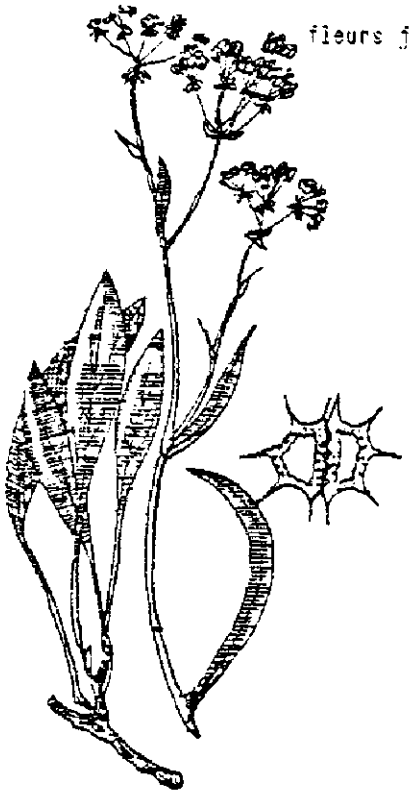


Lilium martagon

Lis martagon

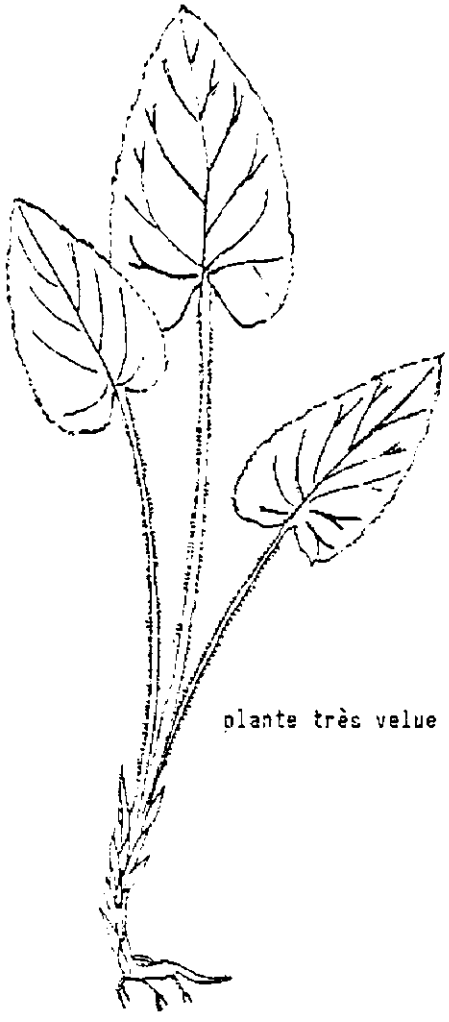
Lathyrus vernus

Gesse printanière



Bupleurum falcatum

Buplèvre en faux

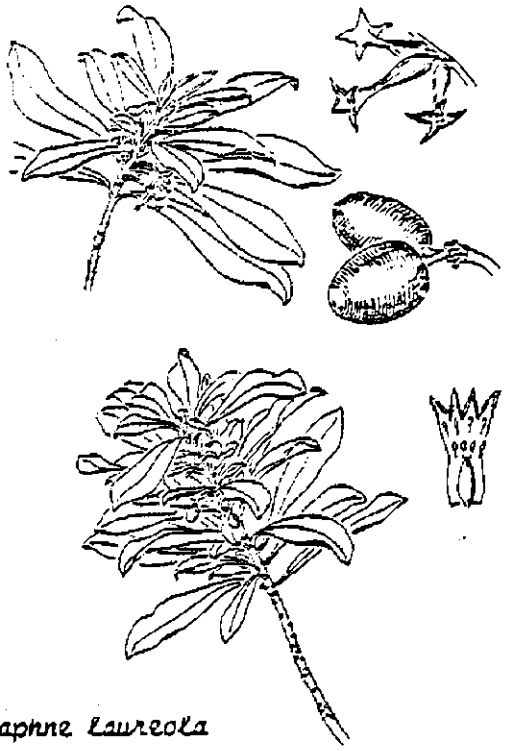


Viola hirta

Violette hirsute

Origanum vulgare

Marjolaine



Daphne Laureola

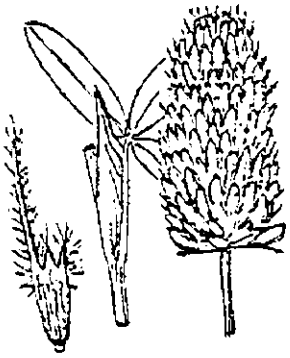
Lauréole

Melampyrum pratense

Mélampyre des prés

Trifolium alpestre

Trèfle alpestre



Trifolium rubens

Trèfle rouge

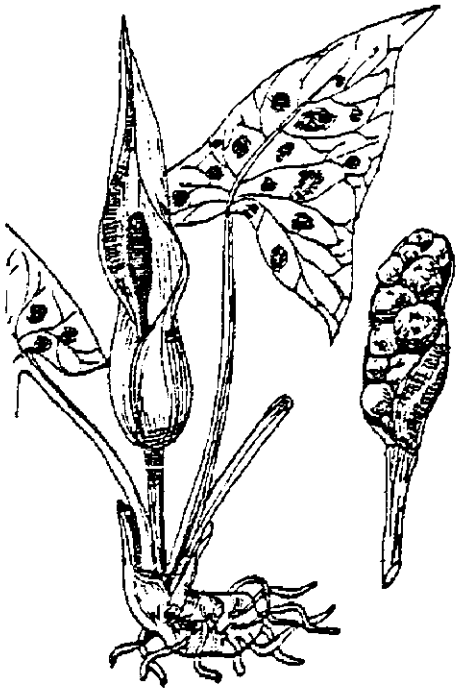
Ribes alpinum

Groseillier alpin

Daphne mezereum

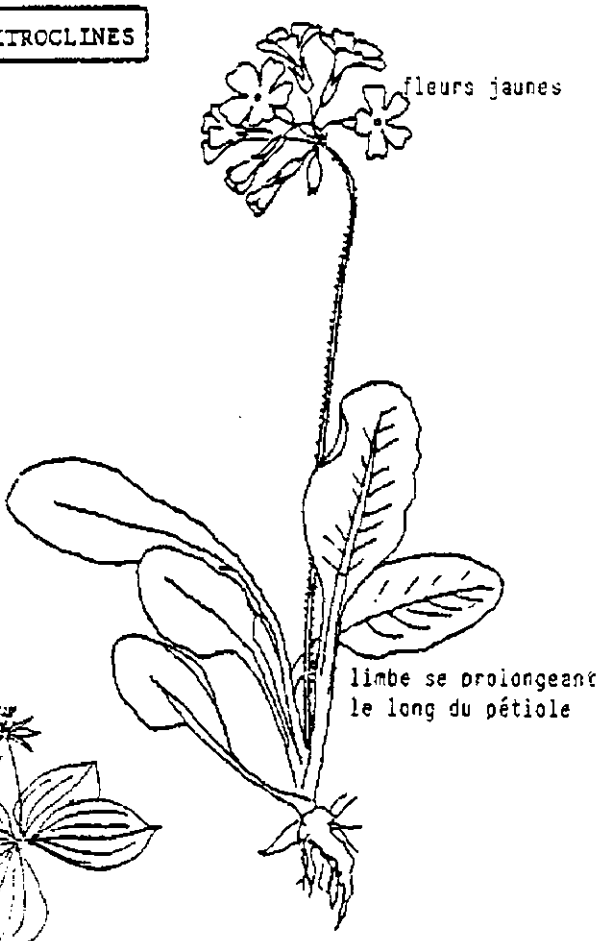
Bois joli

NEUTRONITROCLINES



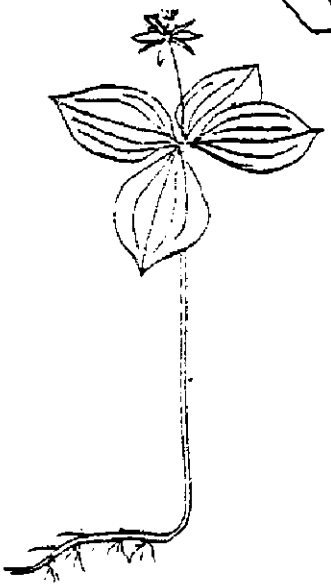
Arum maculatum

Gouet



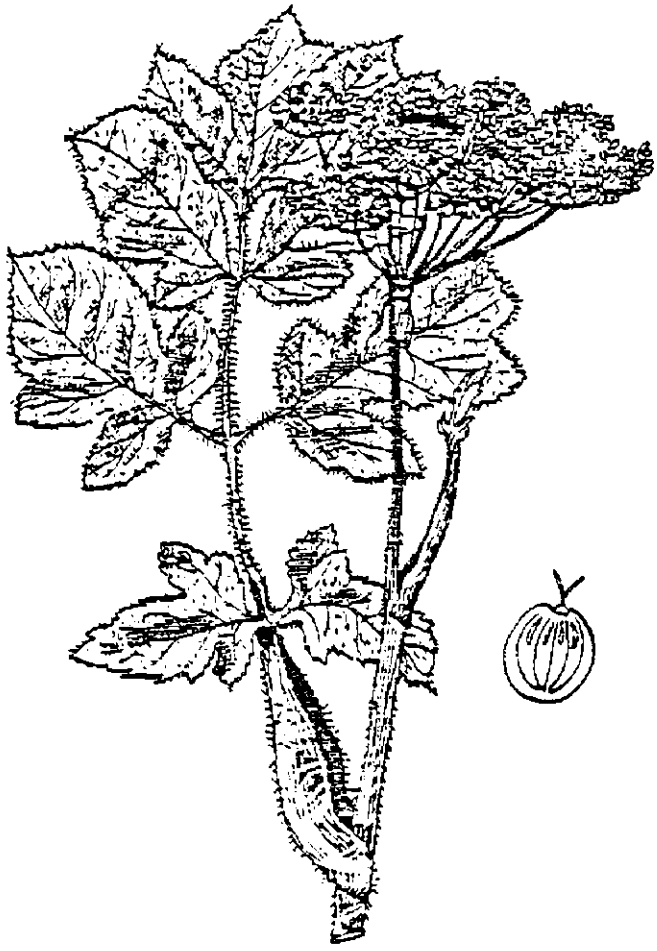
Primula elatior

Primevère élevée



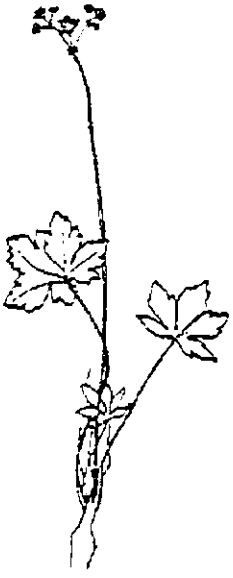
Paris quadrifolia

Parisette



Heracleum sphondylium

Berce sphondyle



Sanicula europaea

Sanicle d'Europe

fleurs violettes

Ajuga reptans

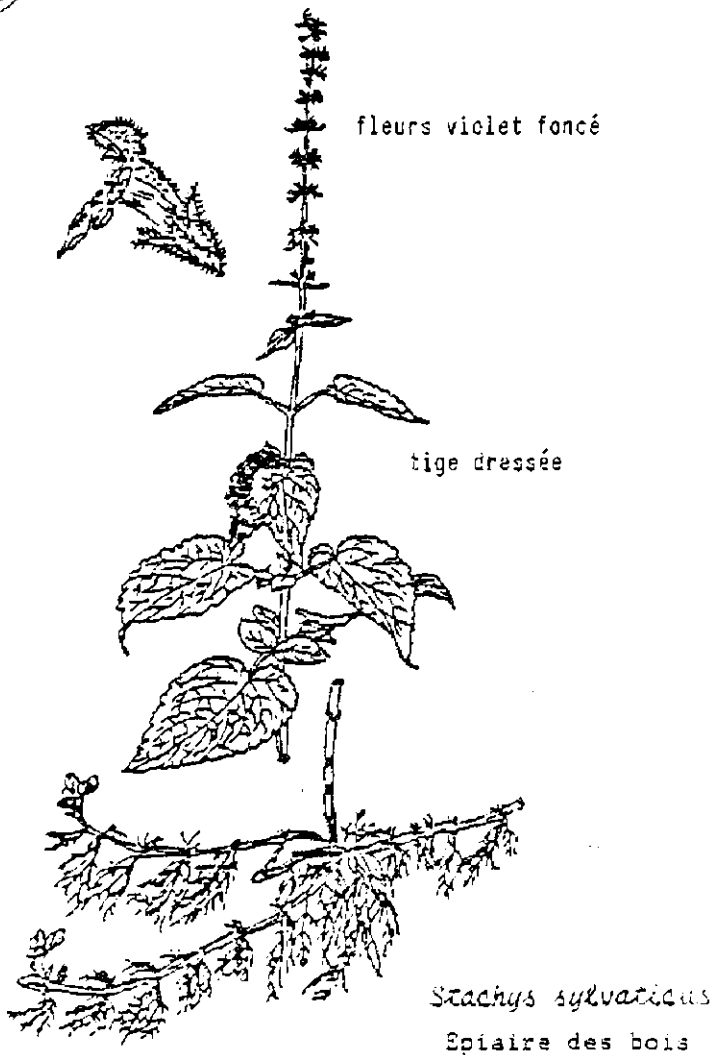
Bugle rampant

feuilles sessiles

Veronica chamaedrys

Véronique petit chêne

fleurs violet foncé



tige dressée

Stachys sylvaticus

Epiaire des bois

épi blanc ou bleu

feuilles plus longues que larges

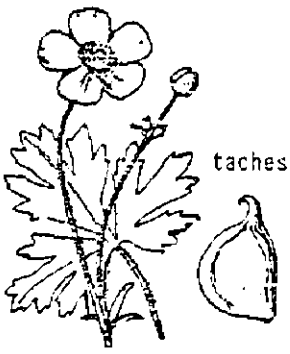
Phyteuma spicatum

Raiponce en épi

fleurs violettes

Aquilegia vulgaris

Ancolie vulgaire

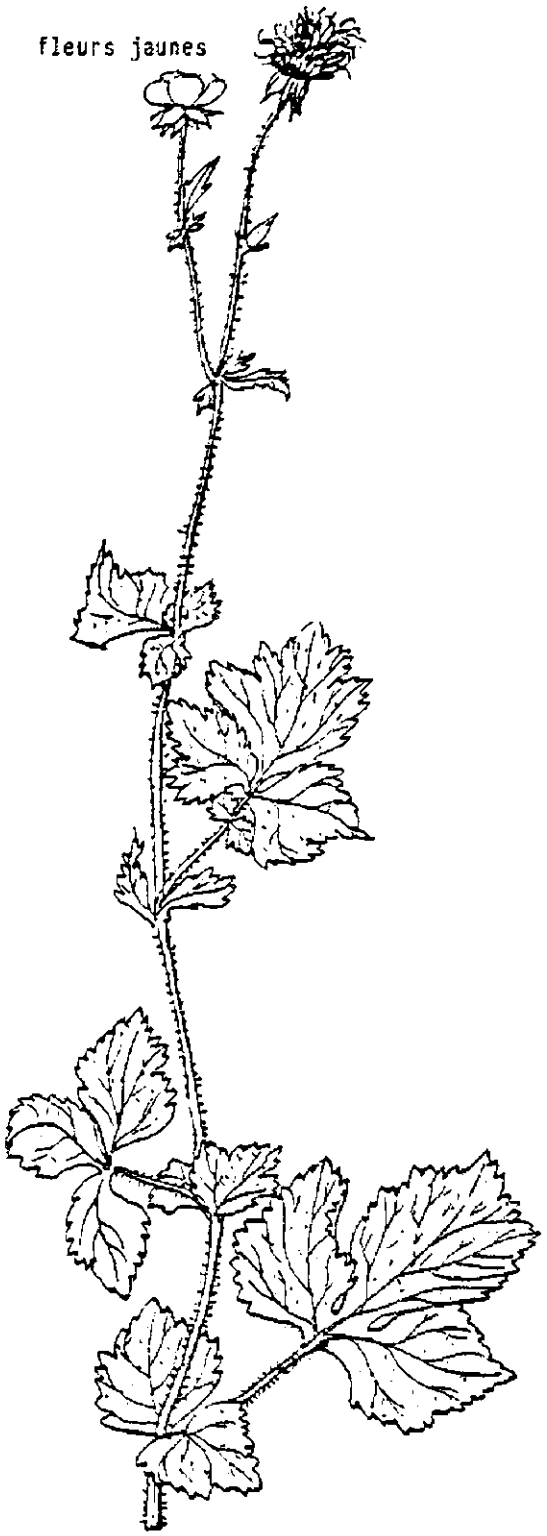


taches blanches fréquentes
feuilles velues

Ranunculus nemorosus

Renoncule des bois

fleurs jaunes



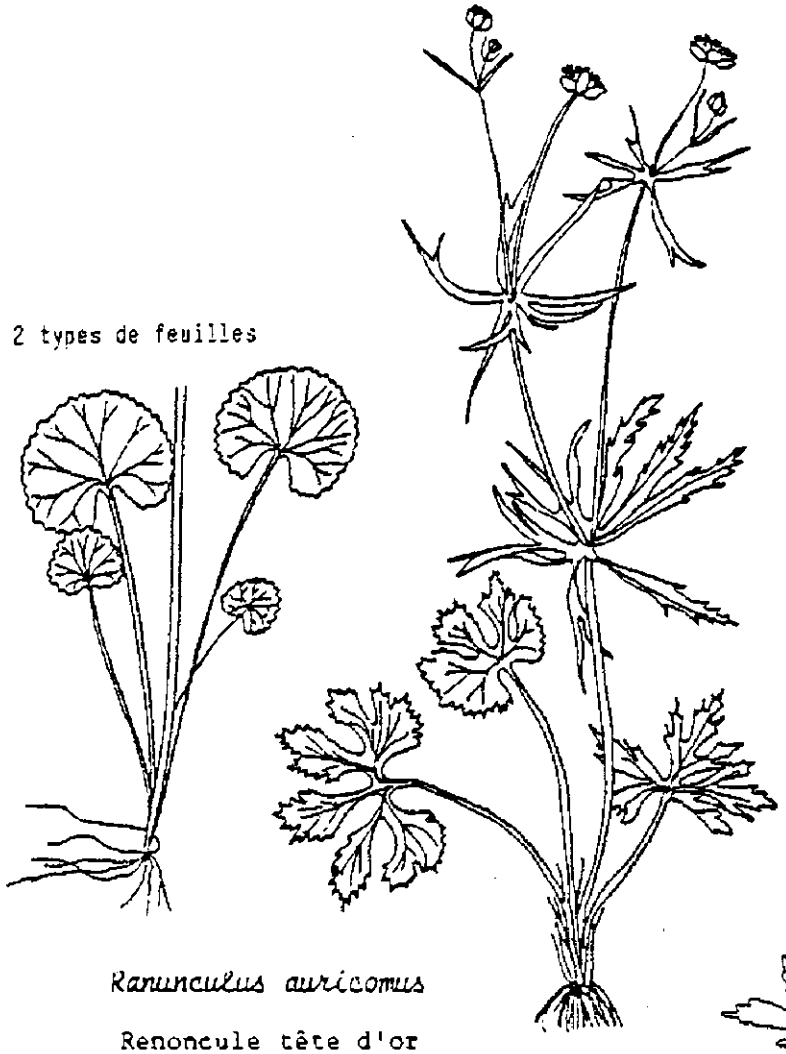
Geum urbanum

Benoite urbaine

Euphorbia dulcis

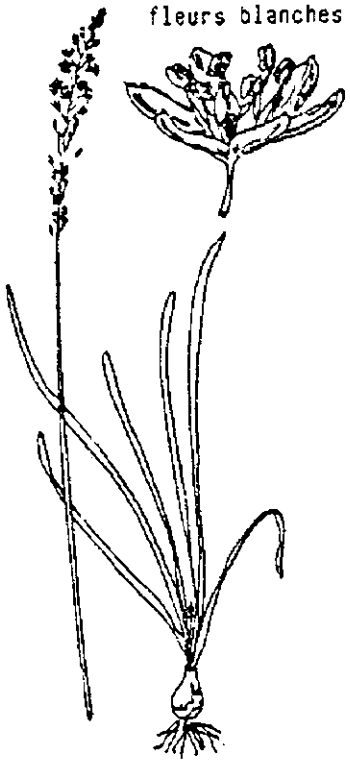
Euphorbe douce

NEUTRONITROPHILES



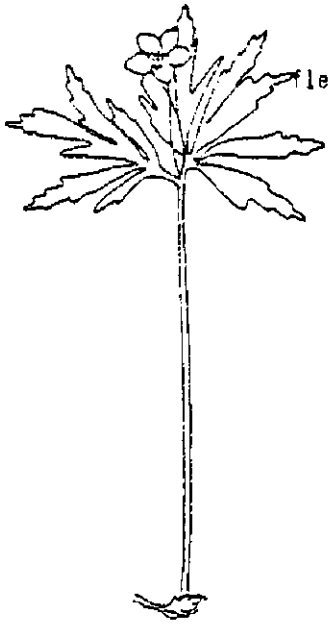
Ranunculus auricomus

Renoncule tête d'or



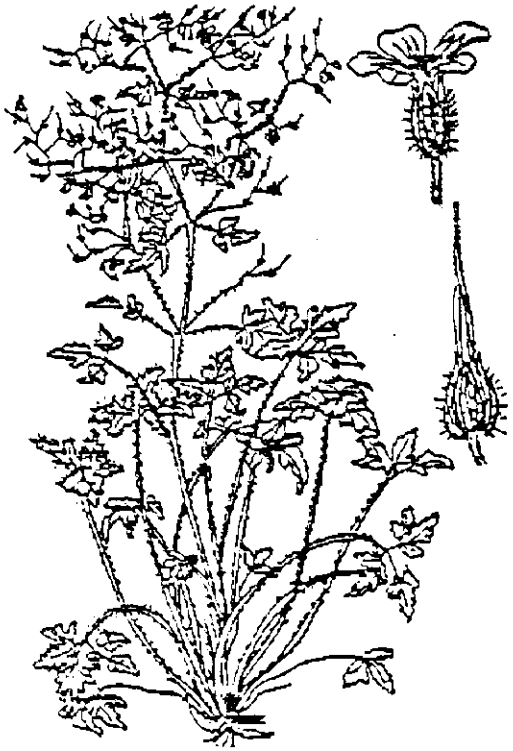
Ornithogalum pyrenaicum

Asperge des bois



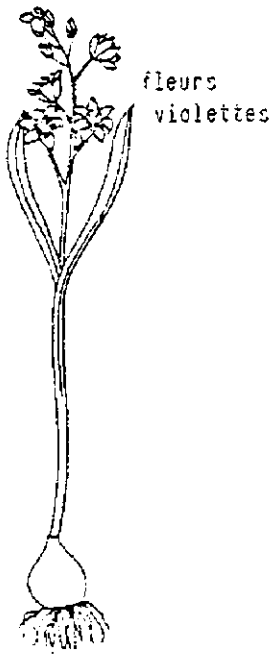
Anemone ranunculoides

Anémone fausse renoncule



Geranium robertianum

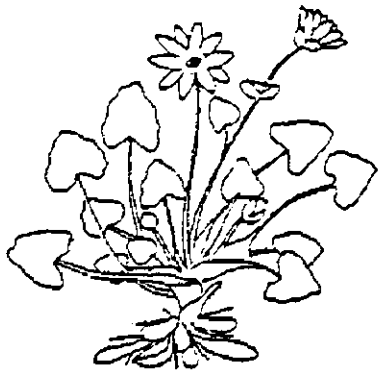
Geranium robert



Scilla bifolia

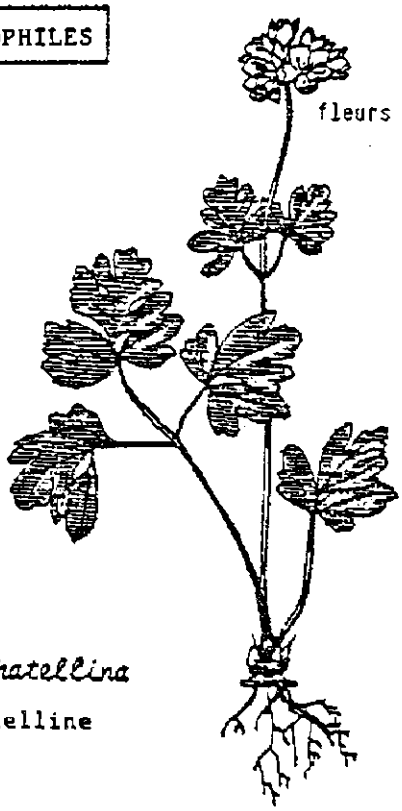
Scille à deux feuilles

HYGRONEUTRONITROPHILES



Ranunculus ficaria

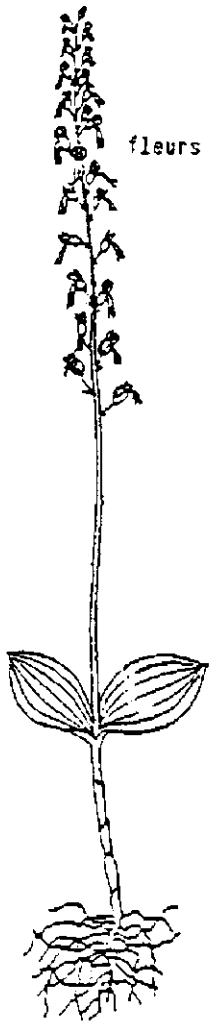
Ficaire



fleurs jaune-verdâtre

Adoxa moschatellina

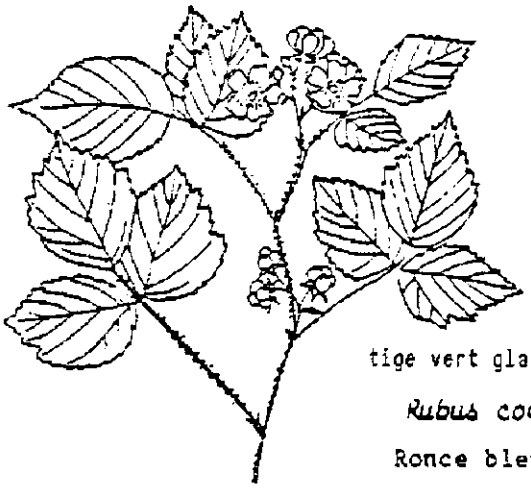
Moschatelline



fleurs jaune-verdâtre

Listera ovata

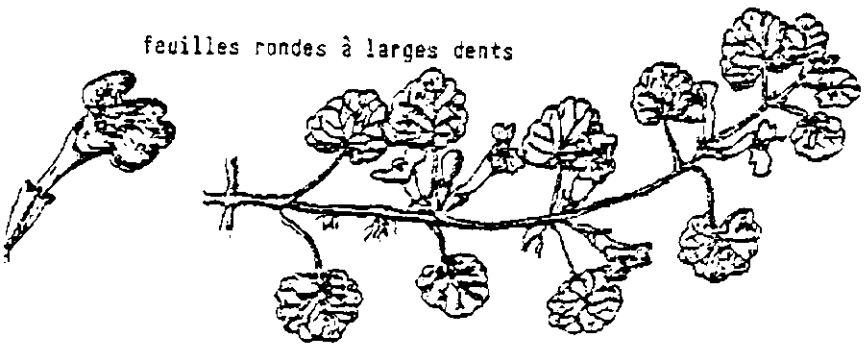
Listère à feuilles ovales



tige vert glauque

Rubus caesius

Ronce bleuâtre



feuilles rondes à larges dents

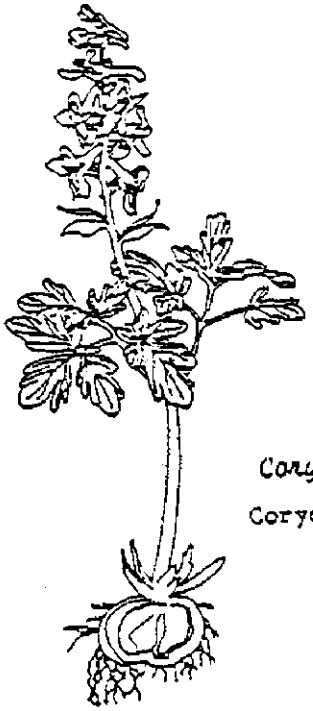
Glechoma hederacea

Lierre terrestre

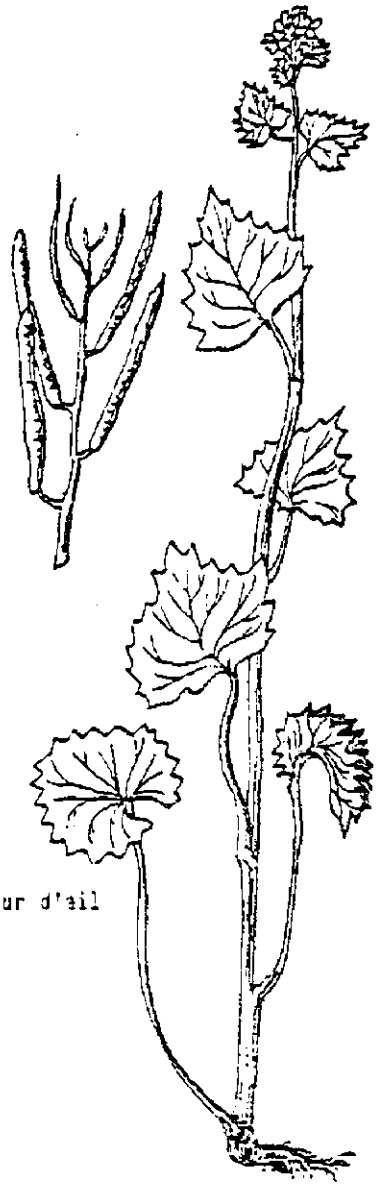
Corydalis solida
Corydale solide

plante sans chlorophyle

Lathraea squamaria
Lathrée écailleuse

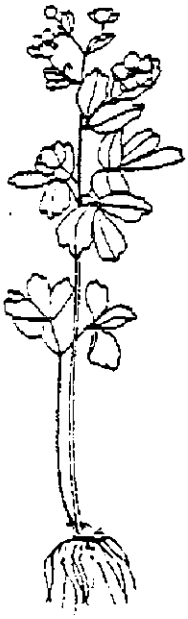


Corydalis cava
Corydale creuse



odeur d'ail

Alliaria officinalis
Alliaire officinale

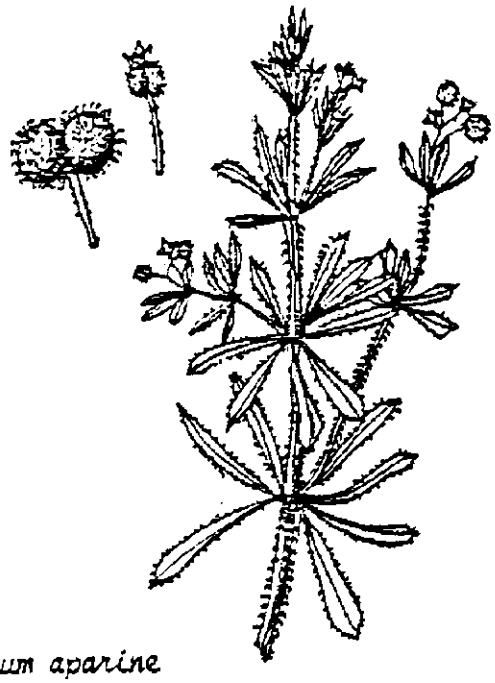


Isopyrum thalictroides
Isopyre faux pigamon

fleurs jaunes

Aconitum vulparia
Aconit tue-loup

Leucoium vernum
Nivéole



Galium aparine

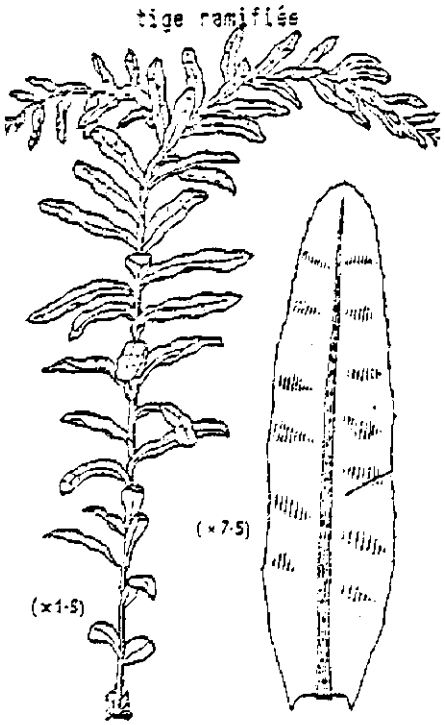
Gratteron — tige garnie de petits aiguillons

Aegopodium podagraria

Herbe aux goutteux

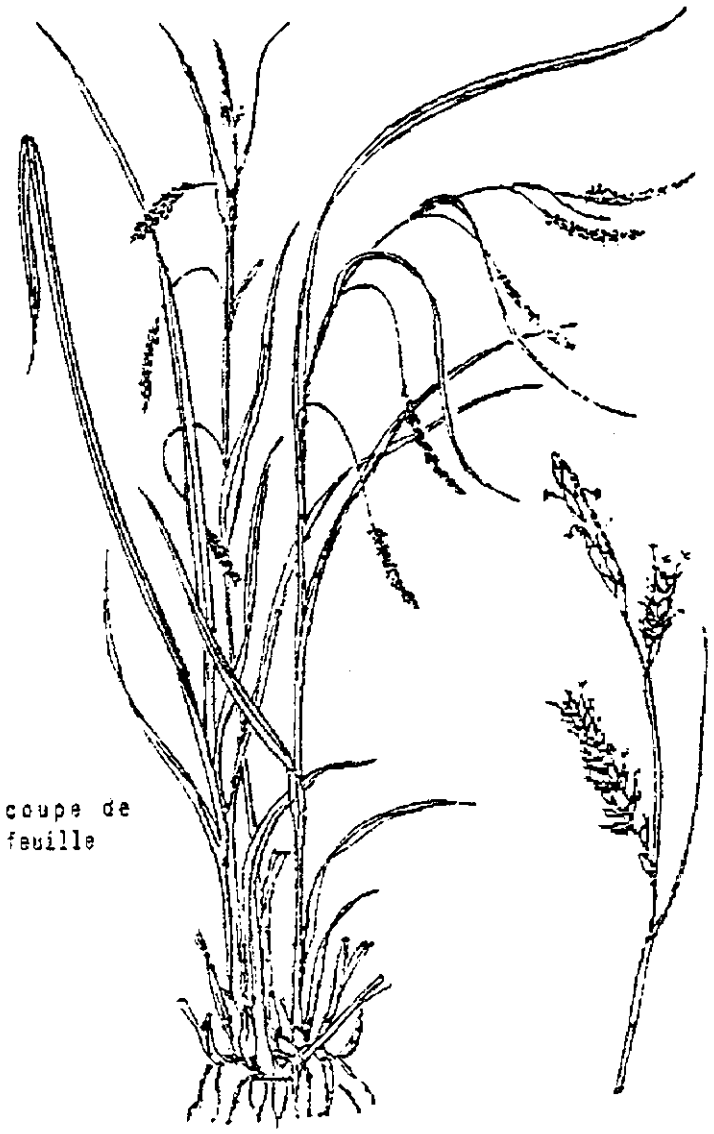
Urtica dioica

Ortie dioïque



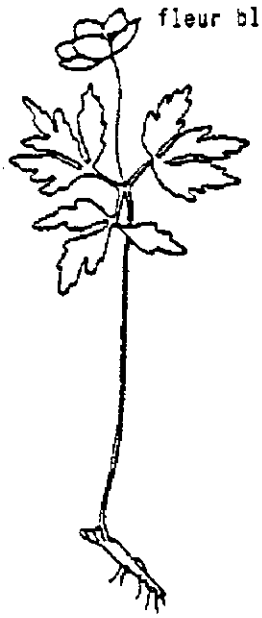
Mnium undulatum

Mnium ondulé



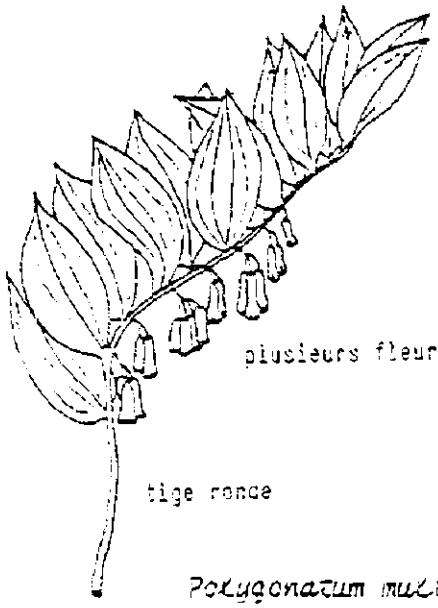
Carex sylvatia

Laîche des bois



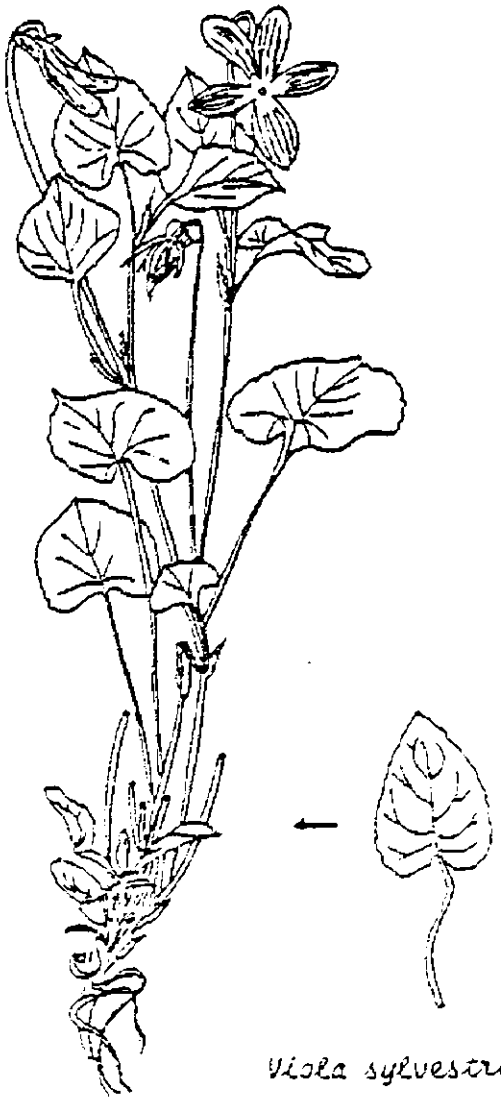
Anemone nemorosa

Anémone sylvie



Polygonatum multiflorum

Sceau de Salomon à nombreuses feuilles



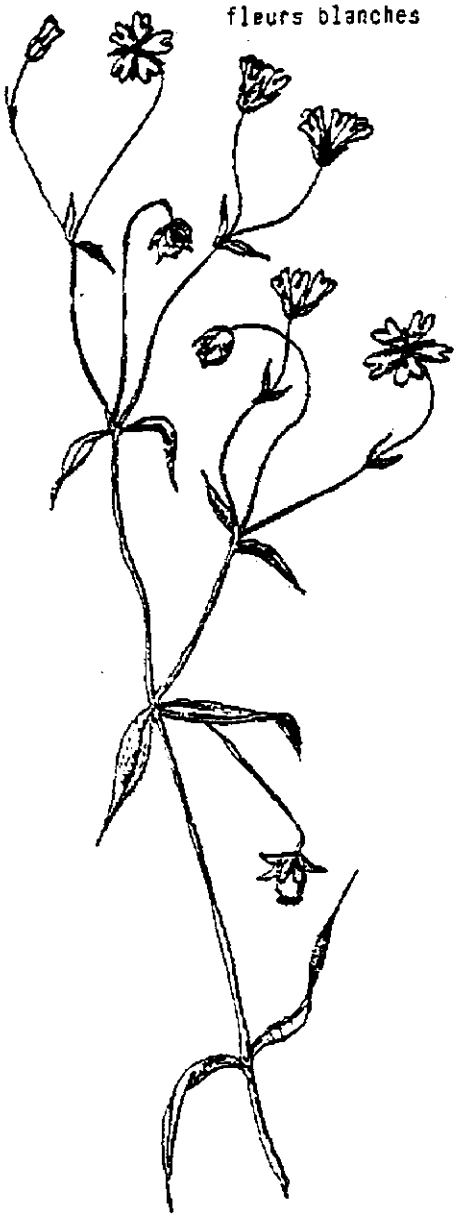
Viola sylvestris

Violette des bois

dents centrales plus courtes que les latérales

Potentilla fragariastrum

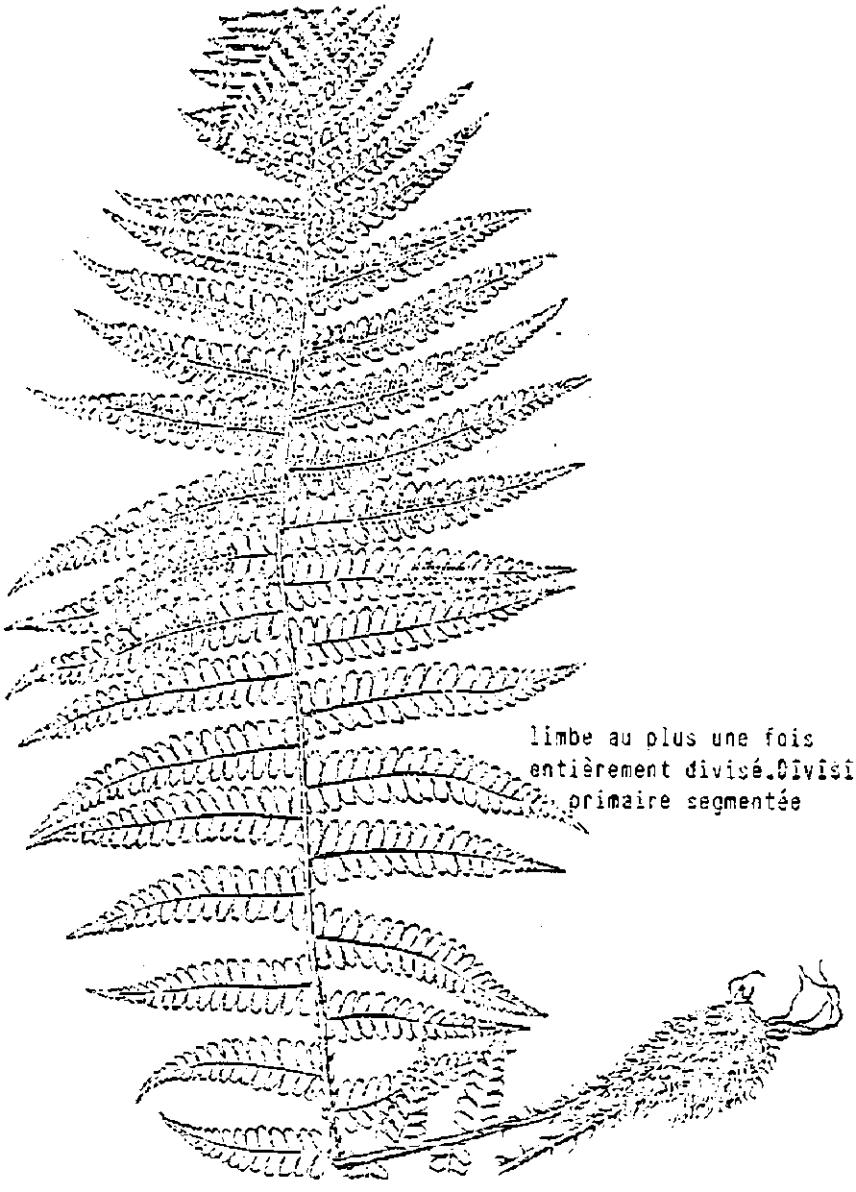
Potentille faux-fraisier



fleurs blanches

Stellaria holostea

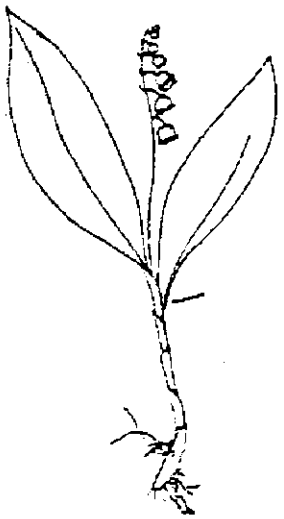
Stellaire holostée



limbe au plus une fois entièrement divisé. Division primaire segmentée

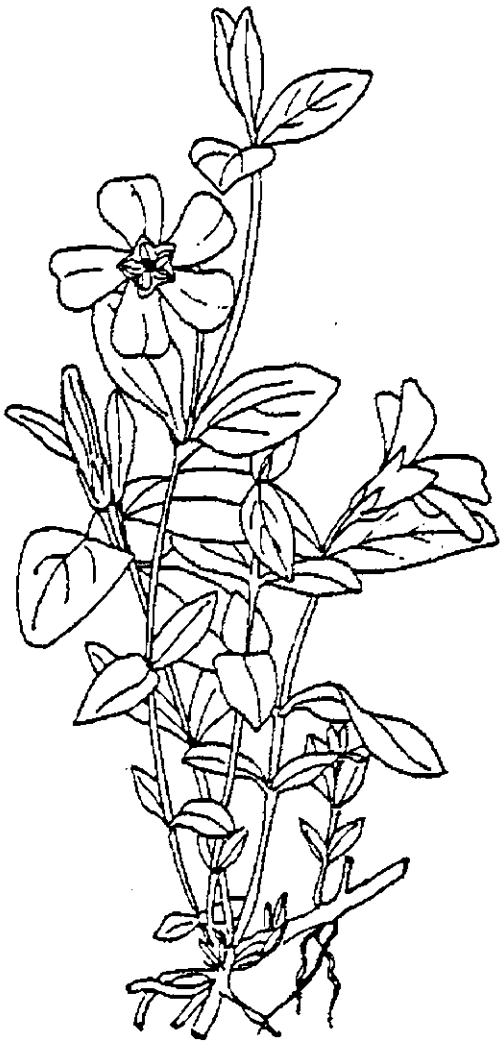
Polystichum filix-mas

Fougère mâle



Convallaria majalis

Muguet

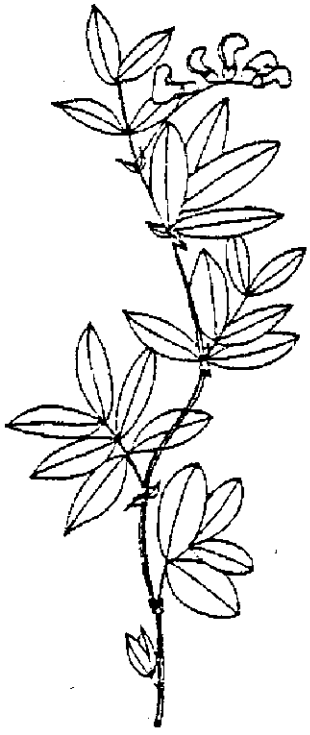


Vinca minor

Pervenche

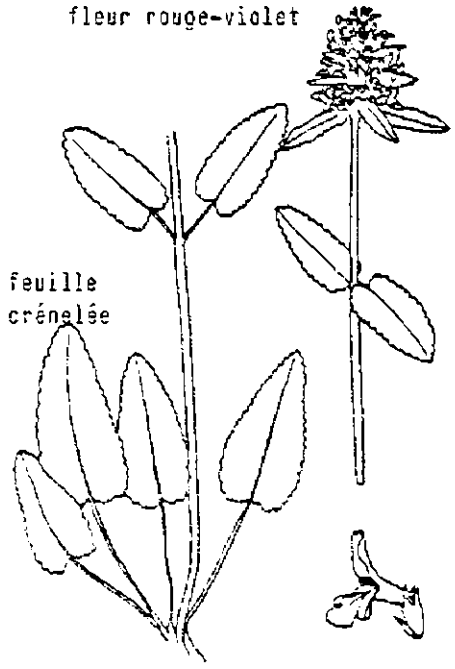
Fragaria vesca

Fraisier



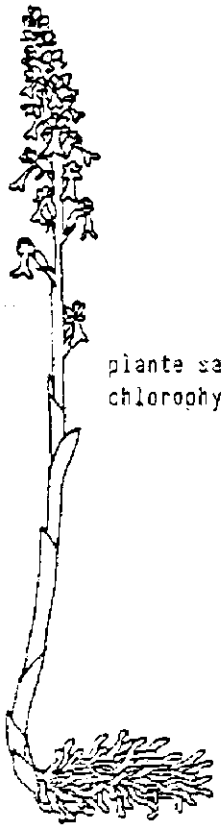
Lathyrus montanus

Gesse des montagnes



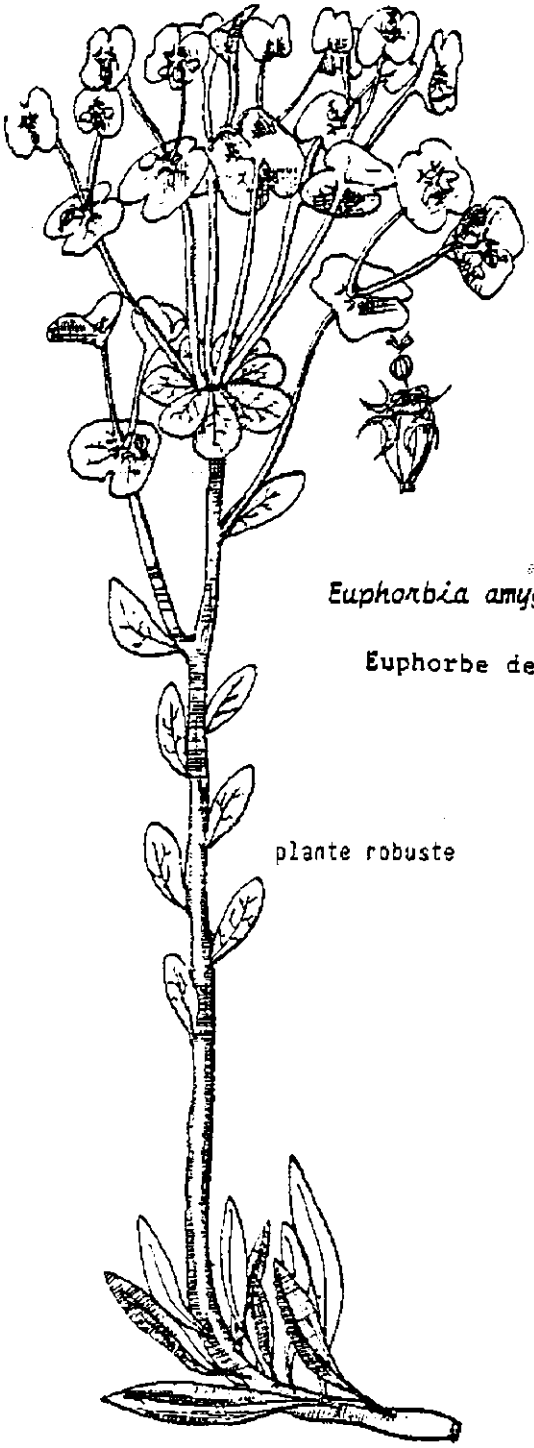
Stachys officinalis

Epiaire officinale



Neottia nidus avis

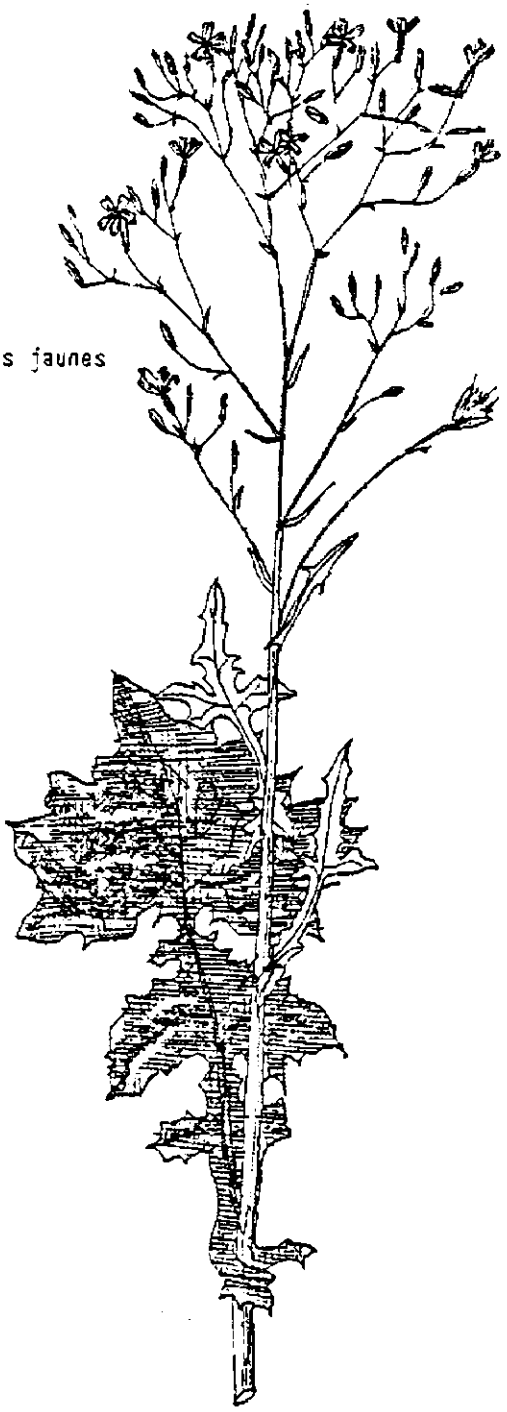
Néottie nid d'oiseau



Euphorbia amygdaloides

Euphorbe des bois

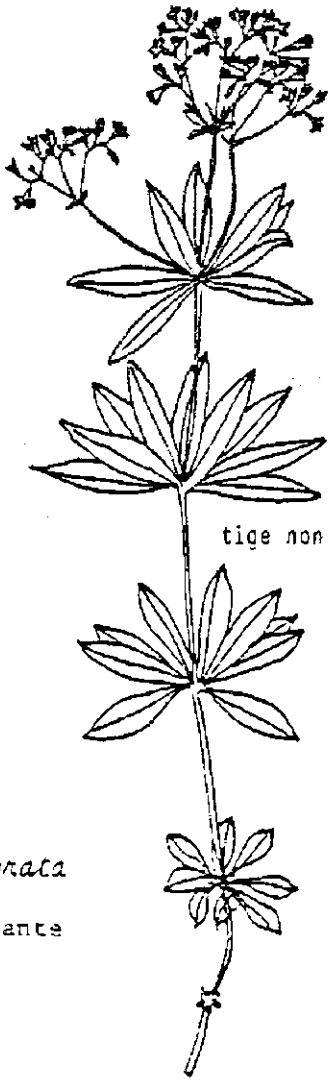
plante robuste



fleurs jaunes

Mycelis muralis

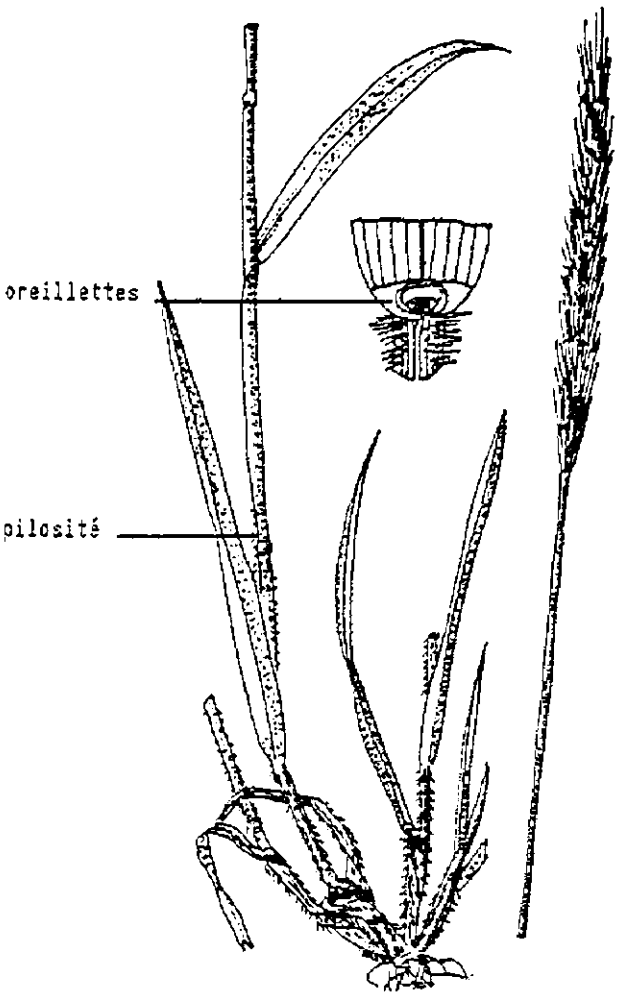
Laitue des murailles



tige non ramifiée

Asperula odorata

Aspérule odorante



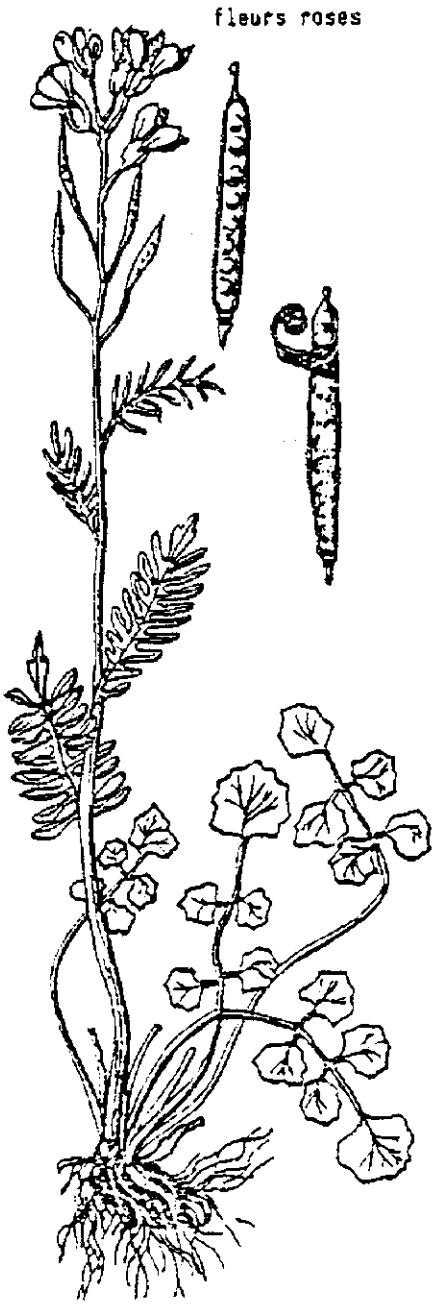
Hordelymus europaeus

Orge d'Europe

feuilles perpendiculaires à la tige

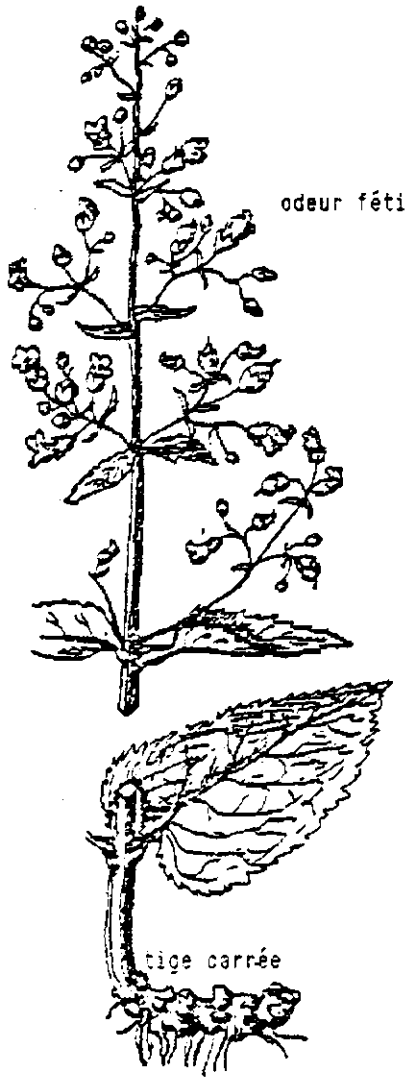
Poa nemoralis

Paturin des bois



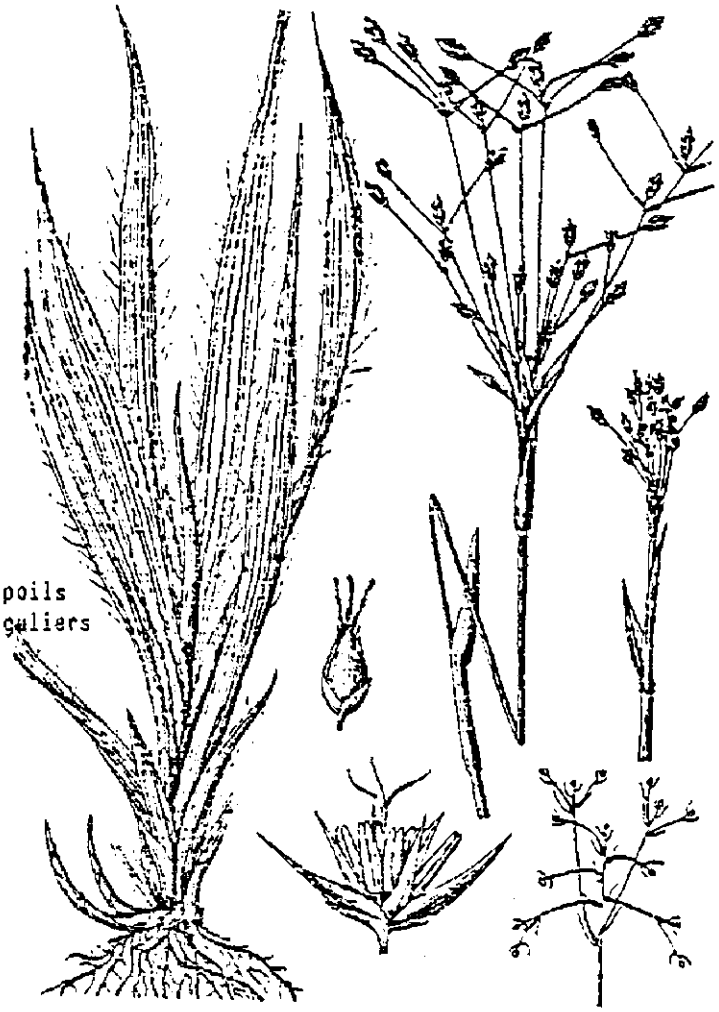
Cardamine pratensis

Cardamine des prés



Scrofularia nodosa

Scrofulaire noueuse

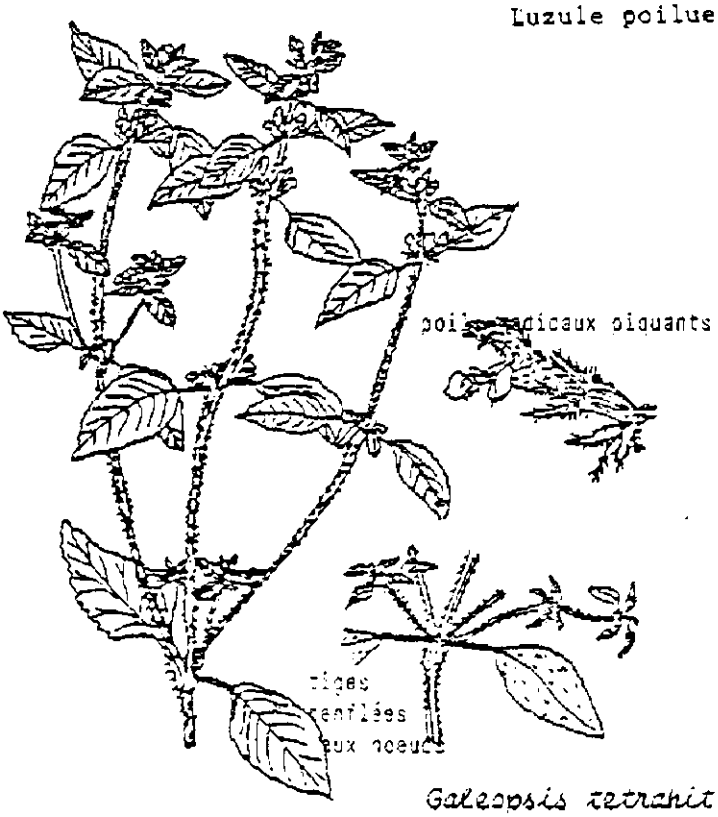


Luzula pilosa

Luzule poilue

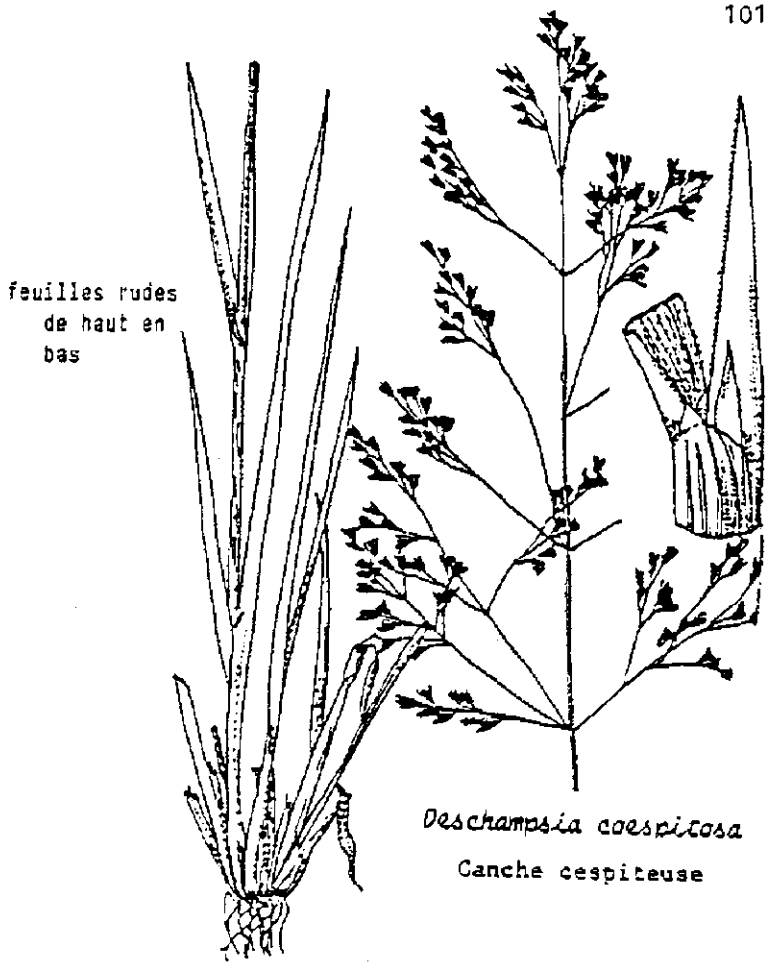
Phyteuma nigrum

Raiponce noire



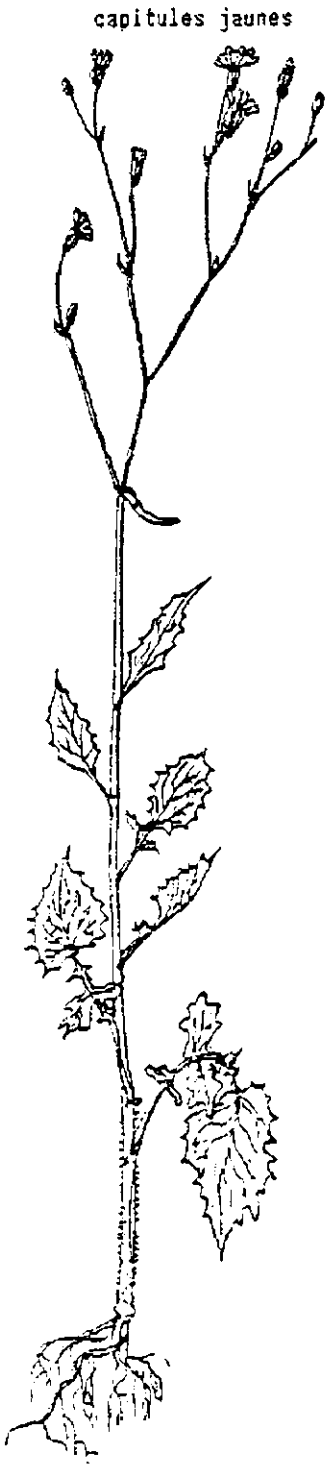
Galeopsis tetrahit

Chanvre sauvage



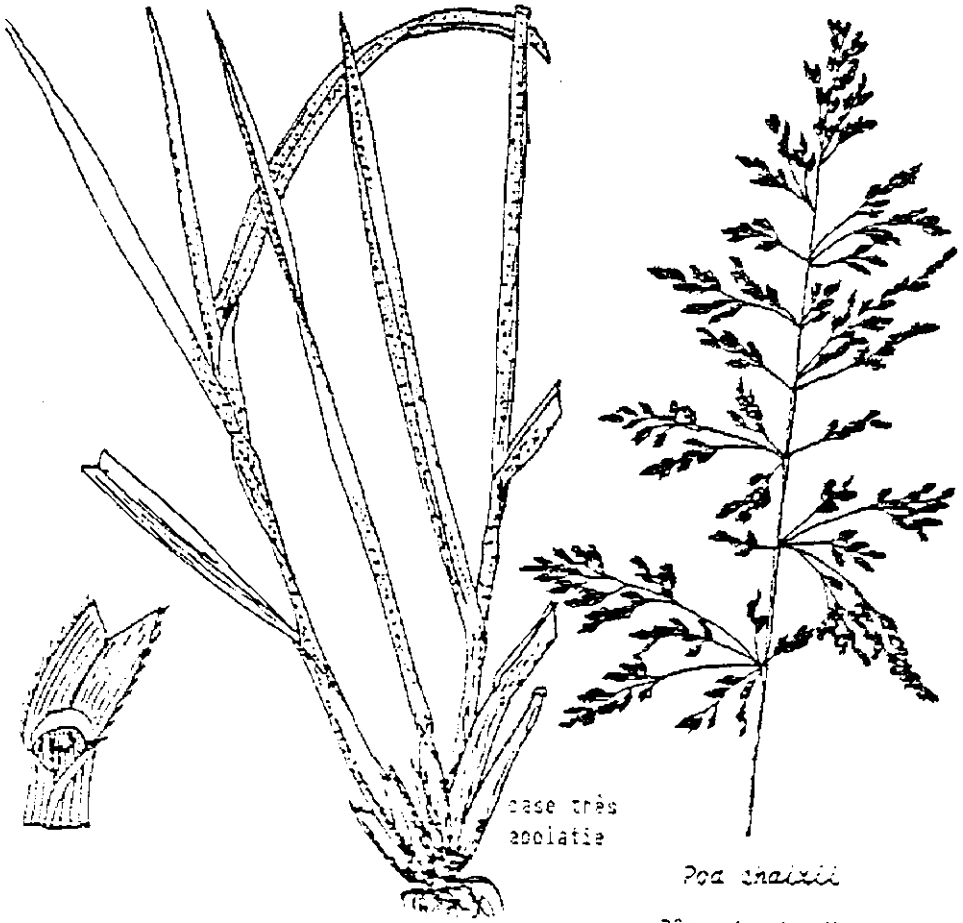
Deschampsia coespitosa

Canche cespiteuse



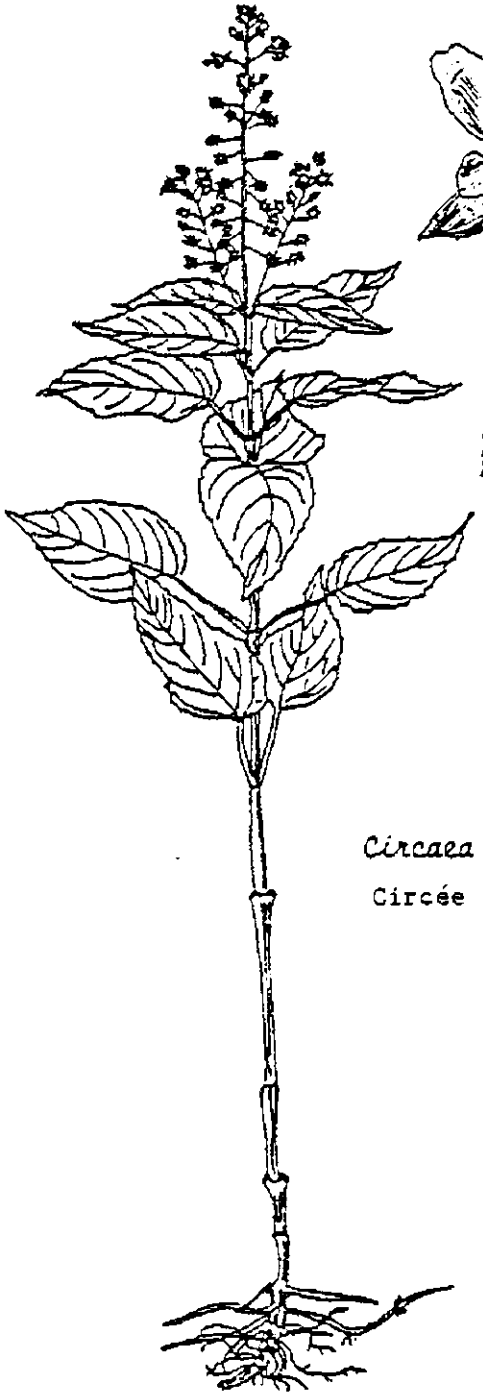
Lapsana communis

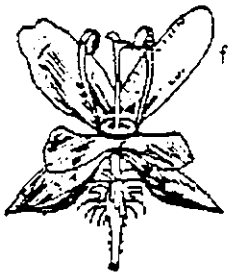
Lampsane commune



Poa chaixii

Pâturin de Chaix



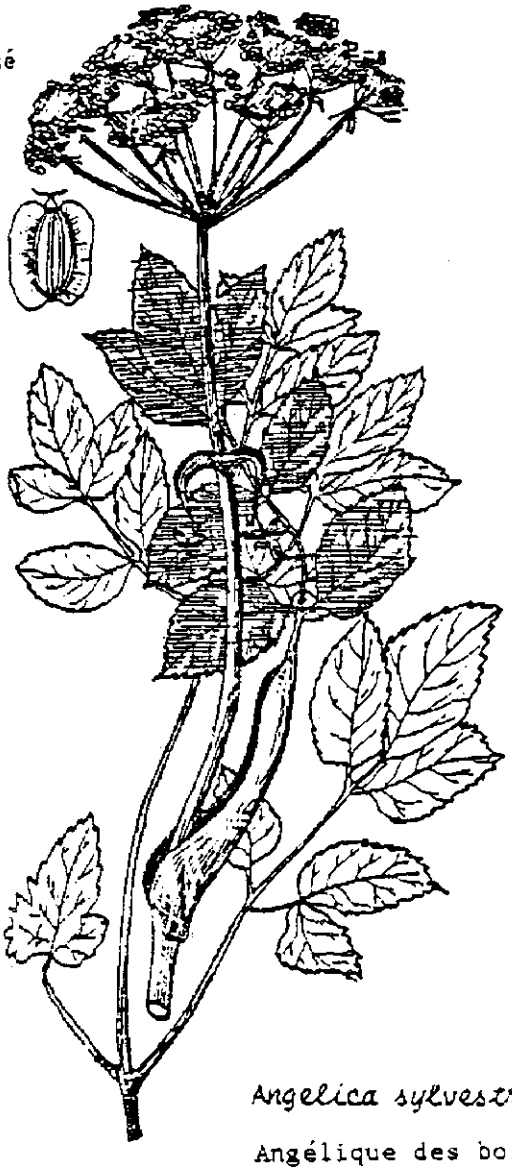


fleurs blanc-rosé

fruits avec crochets

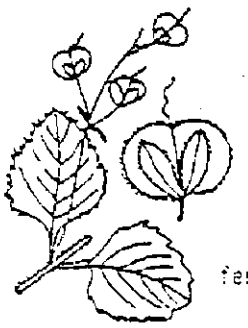
Circaea lutetiana

Circée de Lutèce



Angelica sylvestris

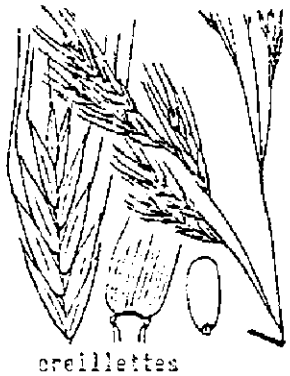
Angélique des bois



feuilles pétiolées

Veronica montana

Véronique des montagnes

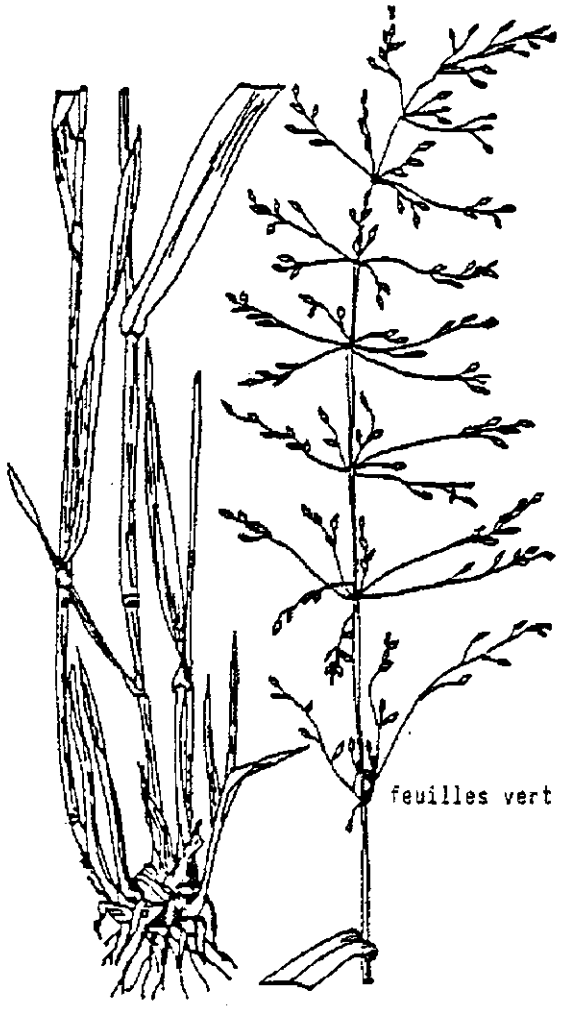


plante glabre

oreillettes

Festuca gigantea

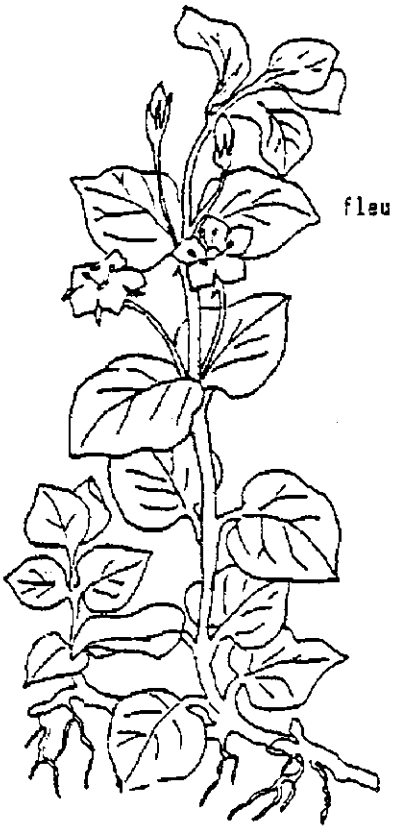
Fétuque géante



feuilles vert bleuté

Milium effusum

Millet diffus

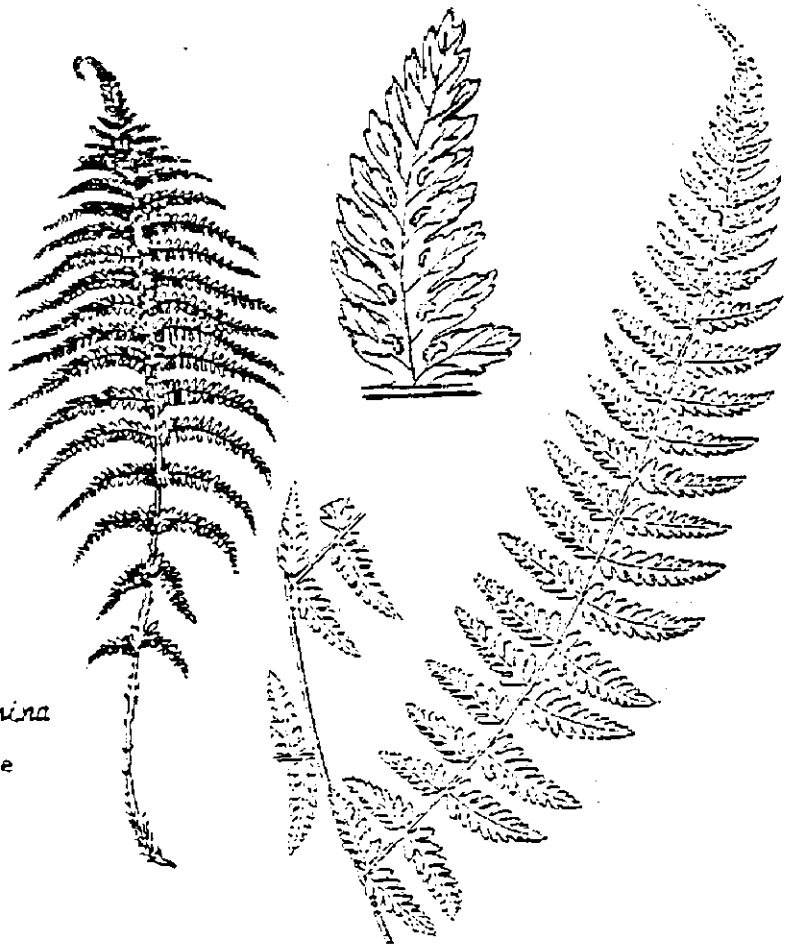


fleurs jaunes

Lysimachia nemorum

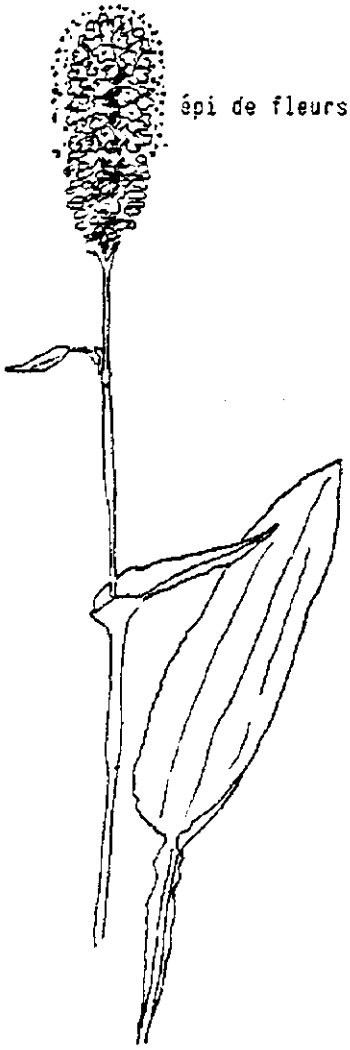
Lysimaque des bois

limbe au moins deux fois entièrement divisé



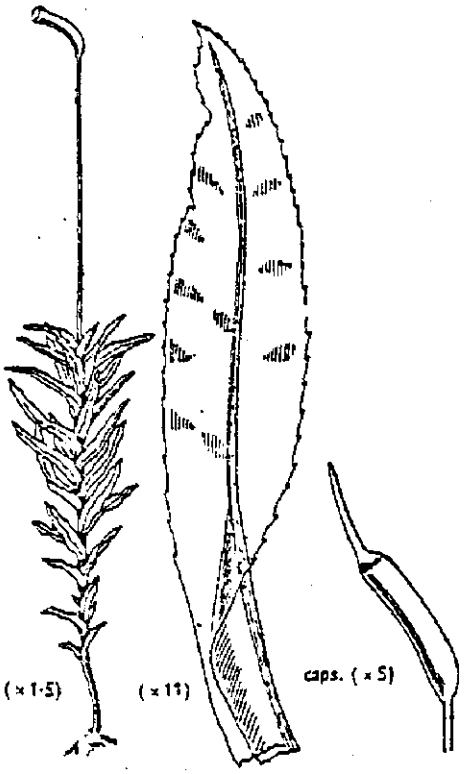
Athyrium filix-femina

Fougère femelle



Polygonum bistorta

Renouée bistorte

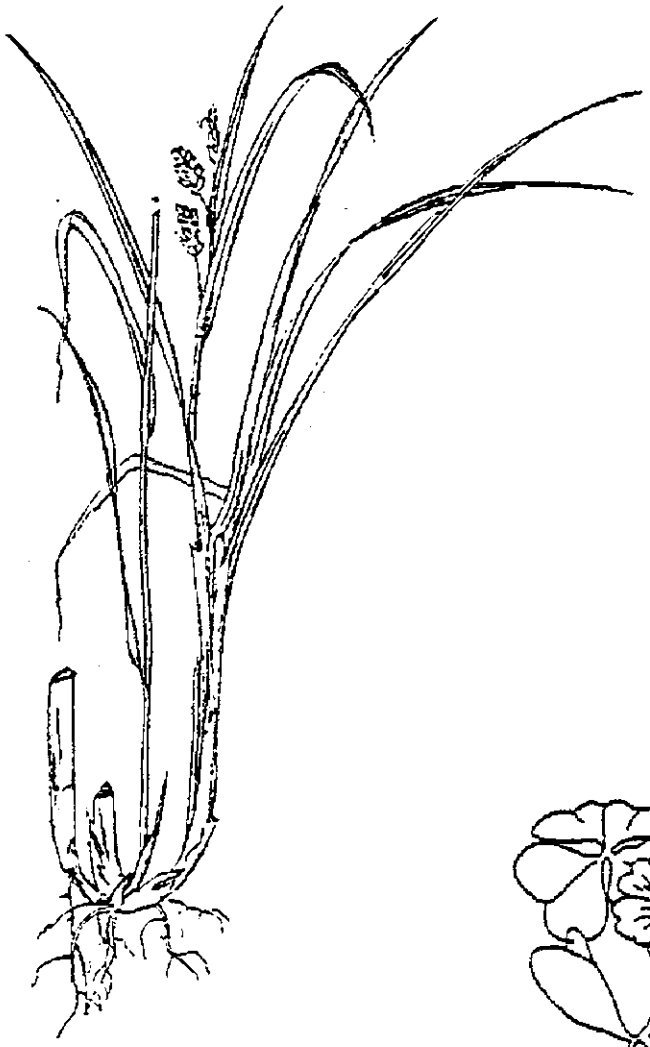


Atrichum undulatum

Atrichum ondulée

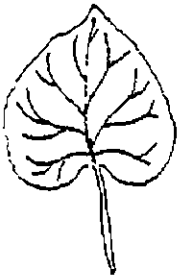
MULL ACIDE

éperon blanc



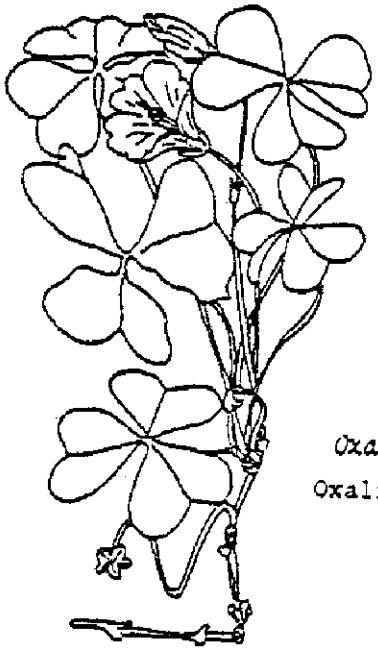
Carex pallescens

Laîche palissante



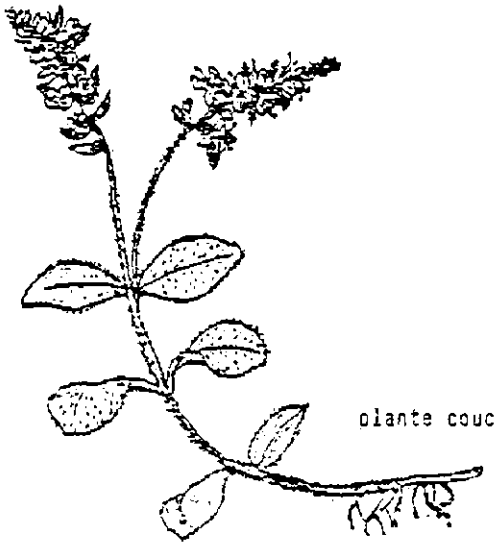
Viola riviniana

Violette de Rivin



Oxalis acetosella

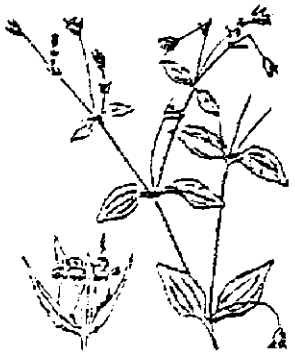
Oxalis petite oseille



plante couchée

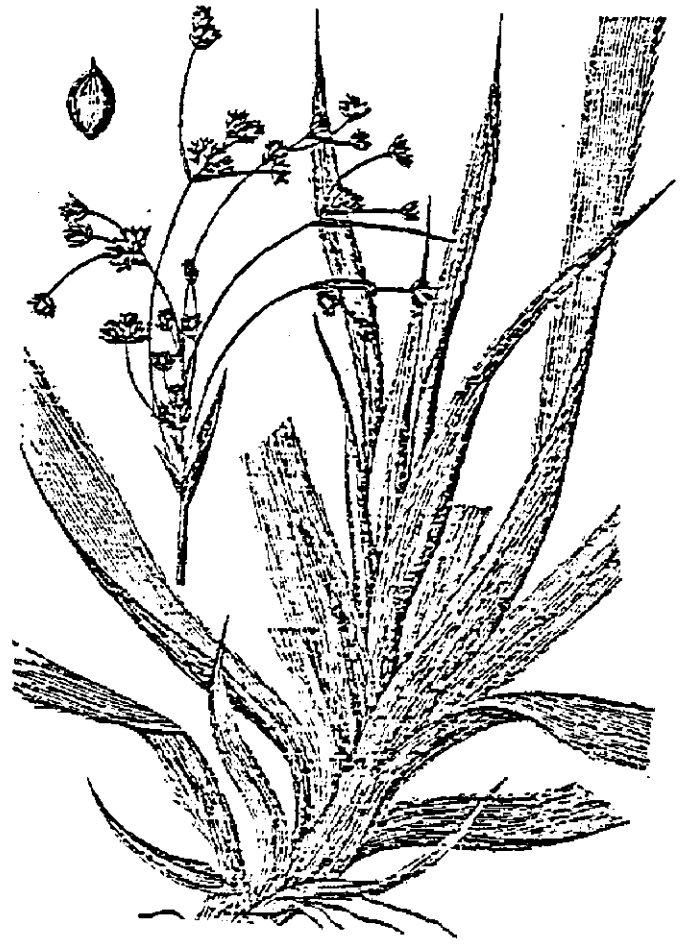
Veronica officinalis

Véronique officinale



Moehringia trinervia

Sabline à trois nervures



Luzula sylvatica

Luzule des bois

Juncus effusus

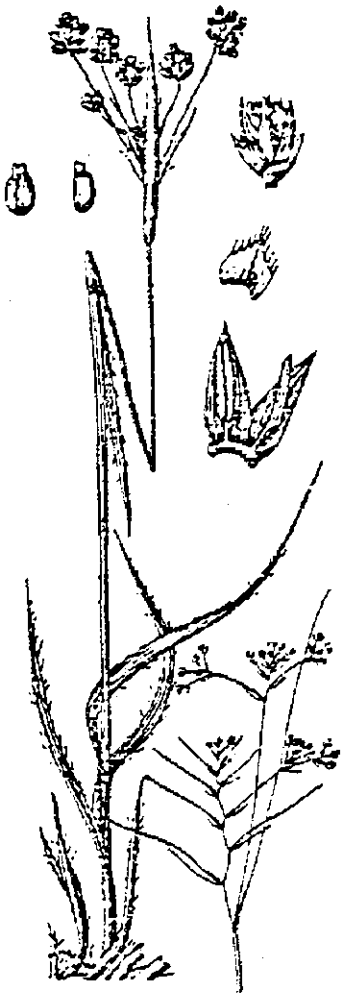
Jonc

Carex umbrosa

Laîche à nombreuses racines

Carex brizoides

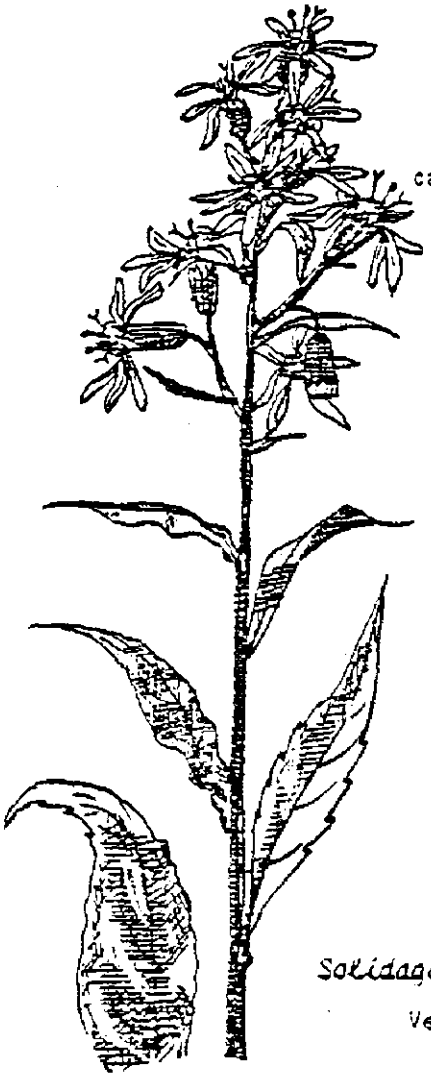
Crin végétal



poils blancs réguliers

Luzula luzuloides

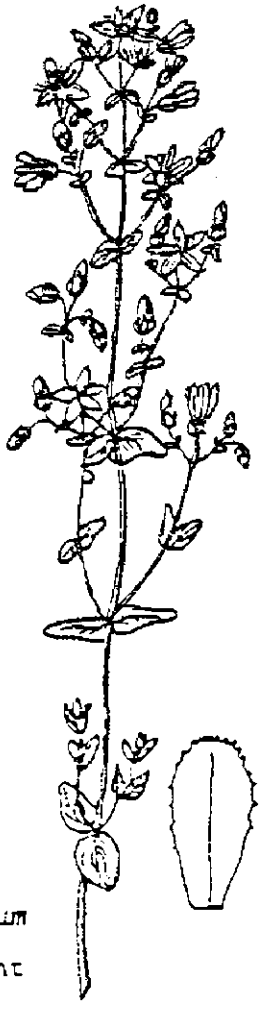
Luzule blanchâtre



capitules jaunes

Solidago virga aurea

Verge d'or

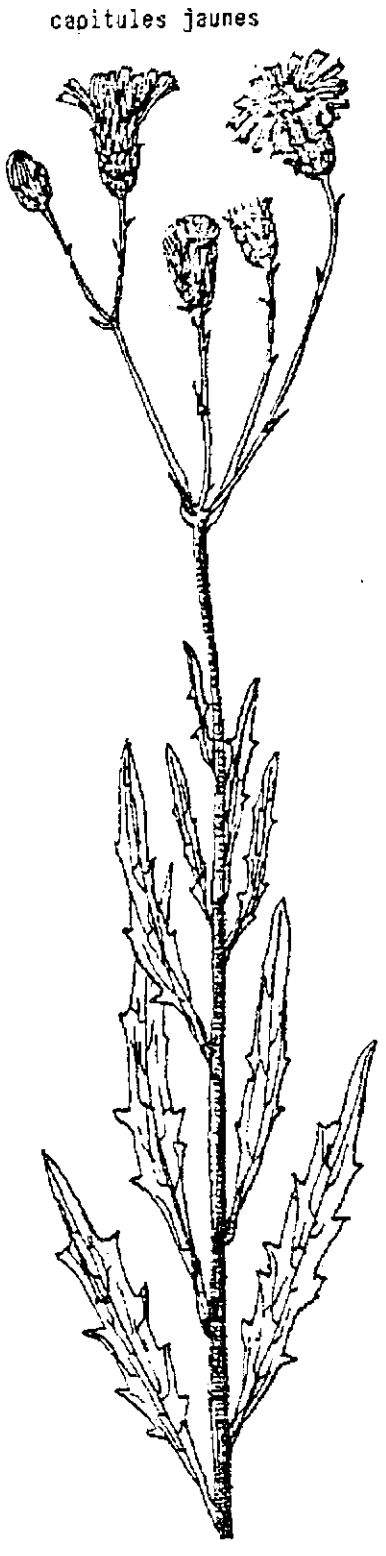


Hypericum pulchrum

Millepertuis élégant

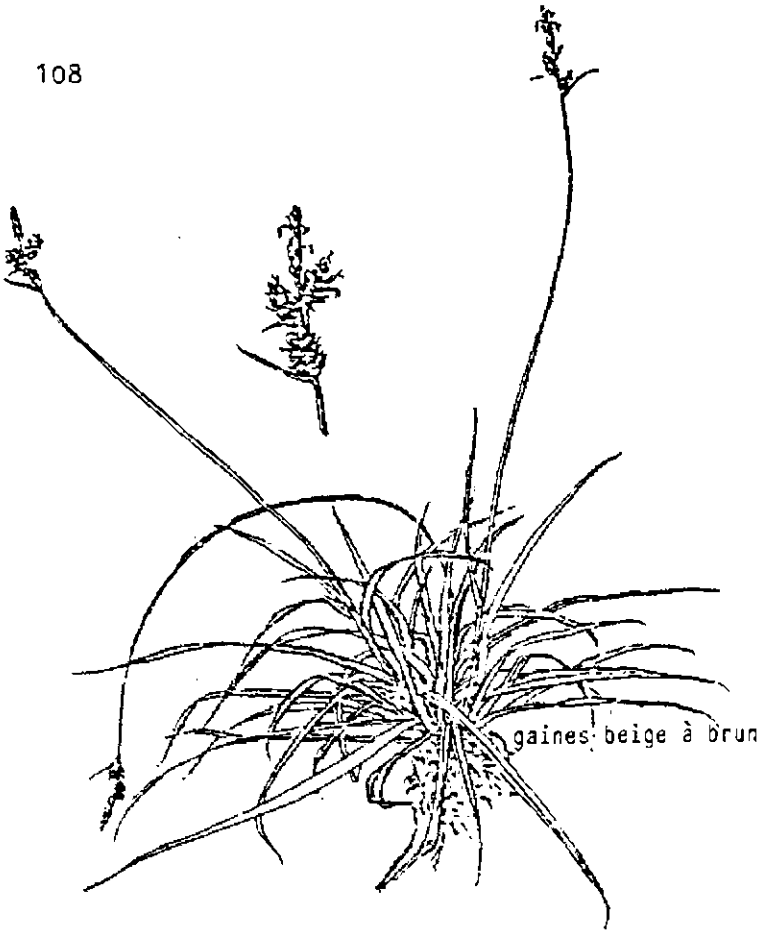
Anthoxantum odoratum

Flouve odorante



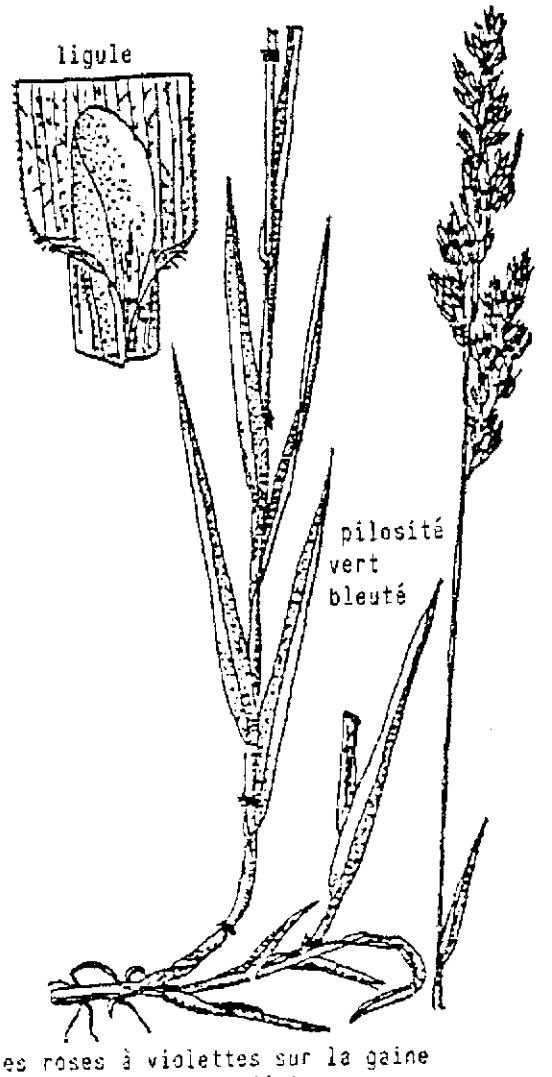
Hieracium umbellatum

Epervière en ombelle



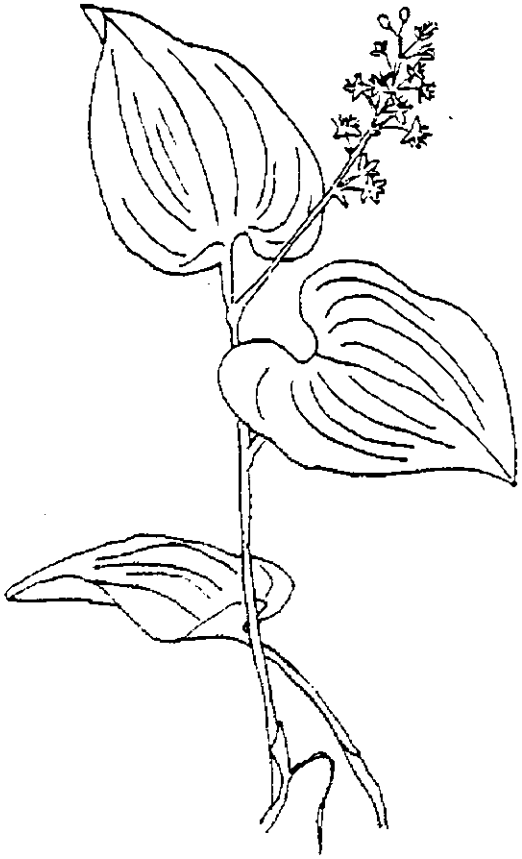
Carex pilulifera

Laîche à pilules



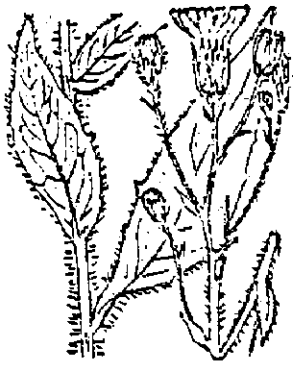
Holcus mollis

Houlque molle



Maianthemum bifolium

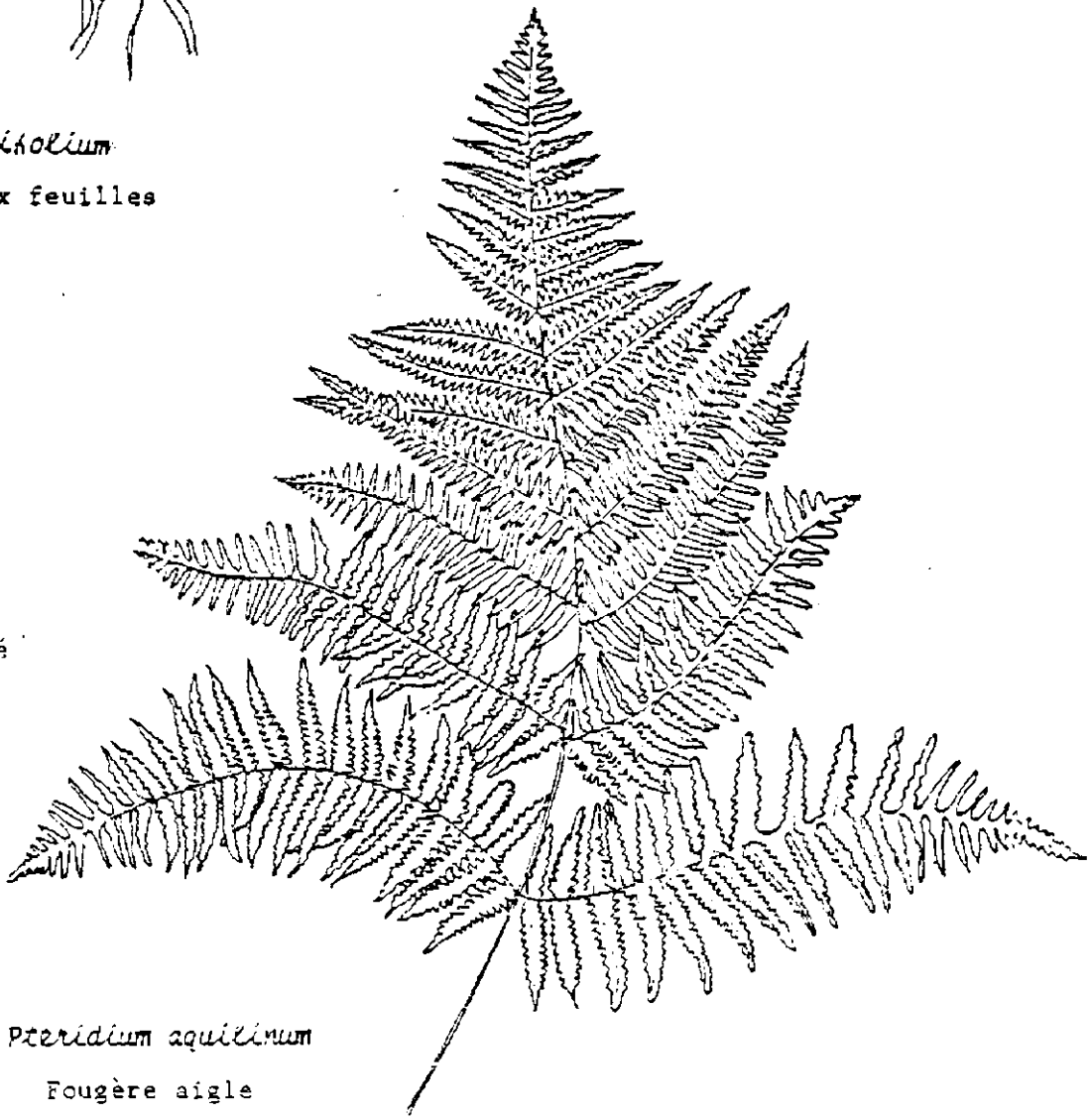
Maianthème à deux feuilles



Hieracium sabaudum

Epervière de Savoie

très grande plante
"feuille" triangulaire
limbe deux fois divisé



Pteridium aquilinum

Fougère aigle

Calluna vulgaris

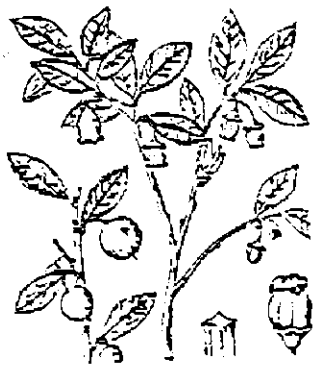
Callune

plante ressemblant à la fétuque hétérophyle

feuilles enroulées
non scabres

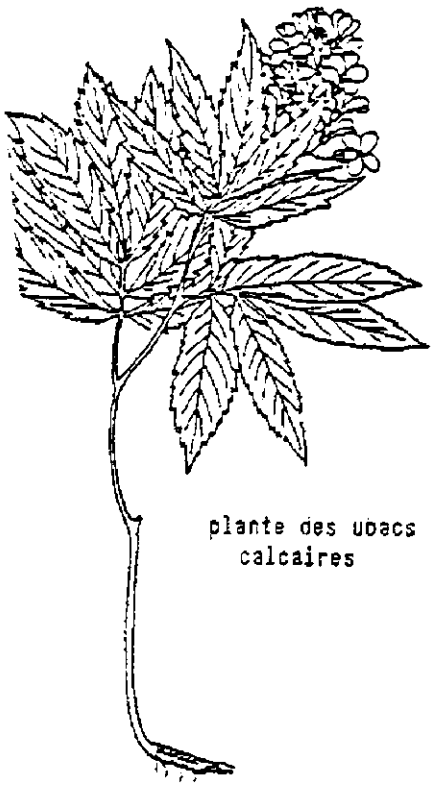
Deschampsia flexuosa

Canche flexueuse



Vaccinium myrtillus

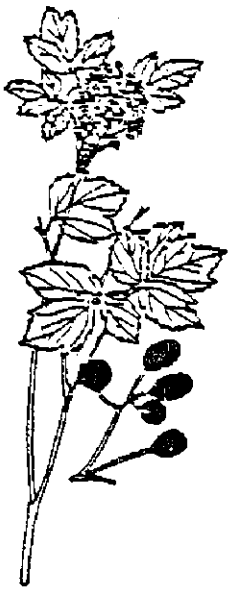
Myrtille



plante des ubacs calcaires

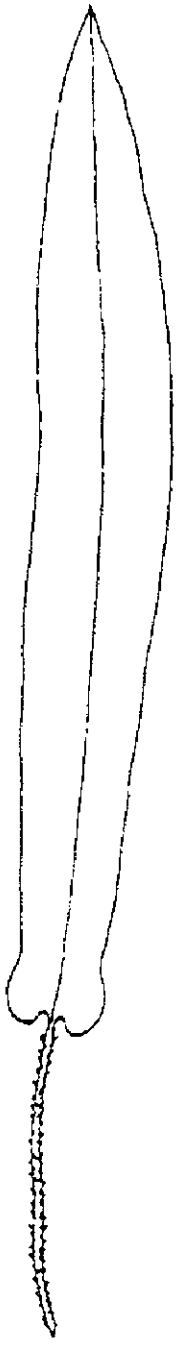
Dentaria pinnata

Dentaire



Actaea spicata

Actée en épi



limbe entier

Scolopendrium vulgare

Scolopendre

capitules jaunes

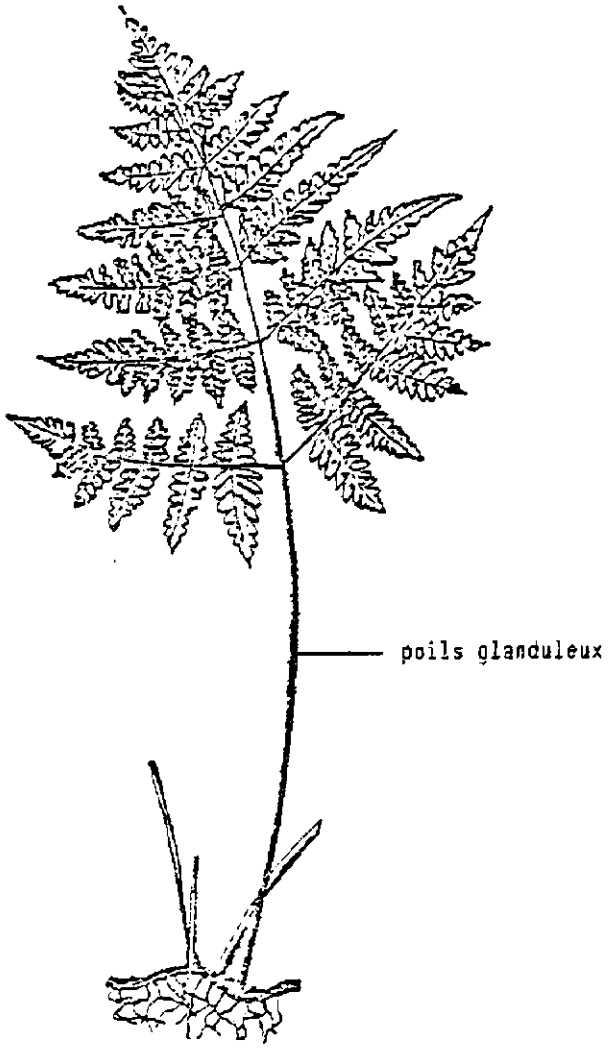
Senecio fuchsii

Seneçon de Fuchs

plante des éboulis calcaires

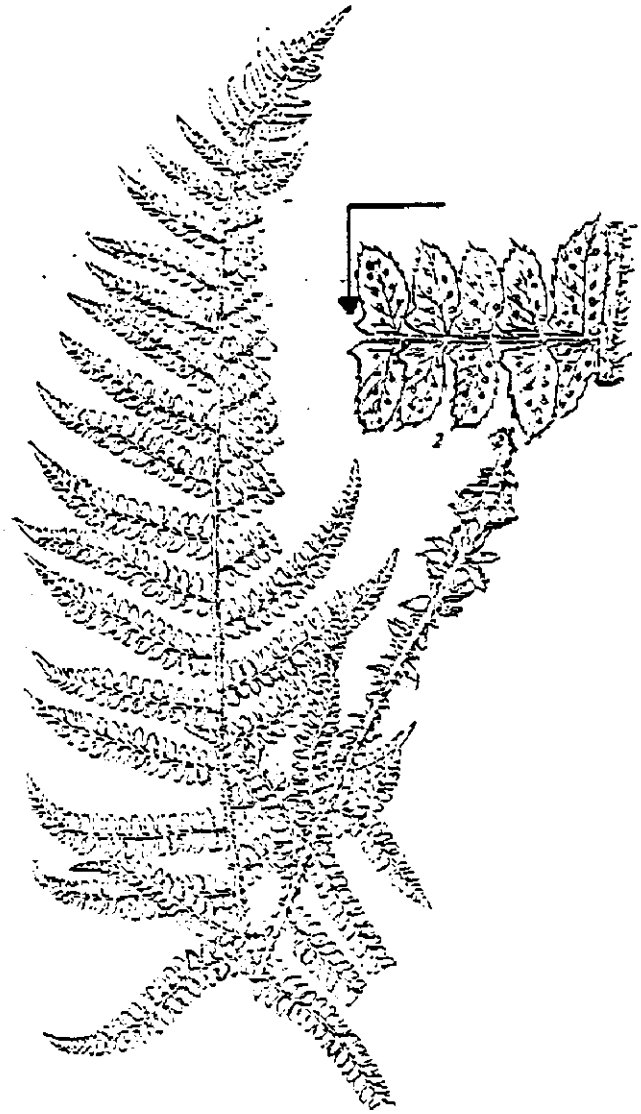
Lunaria rediviva

lunaire vivace



Dryopteris robertiana

Dryopteris de Robert



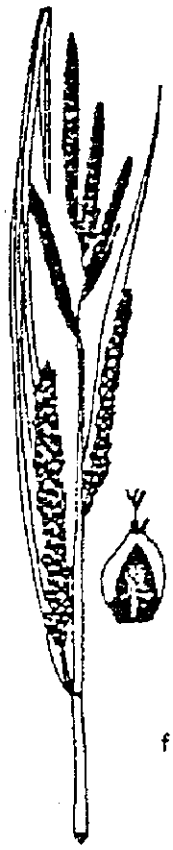
Aspidium aculeatum

Polystic à aiguillons

Cardamine impatiens

Cardamine impatiente

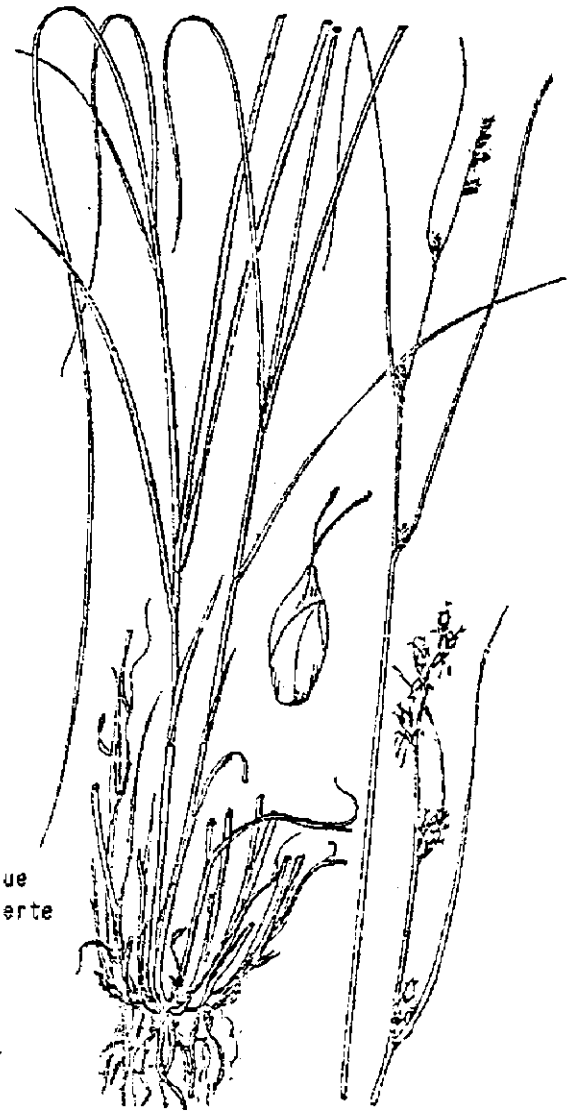
MESOHYGROPHILES



Carex acutiformis

Laîche acutiforme

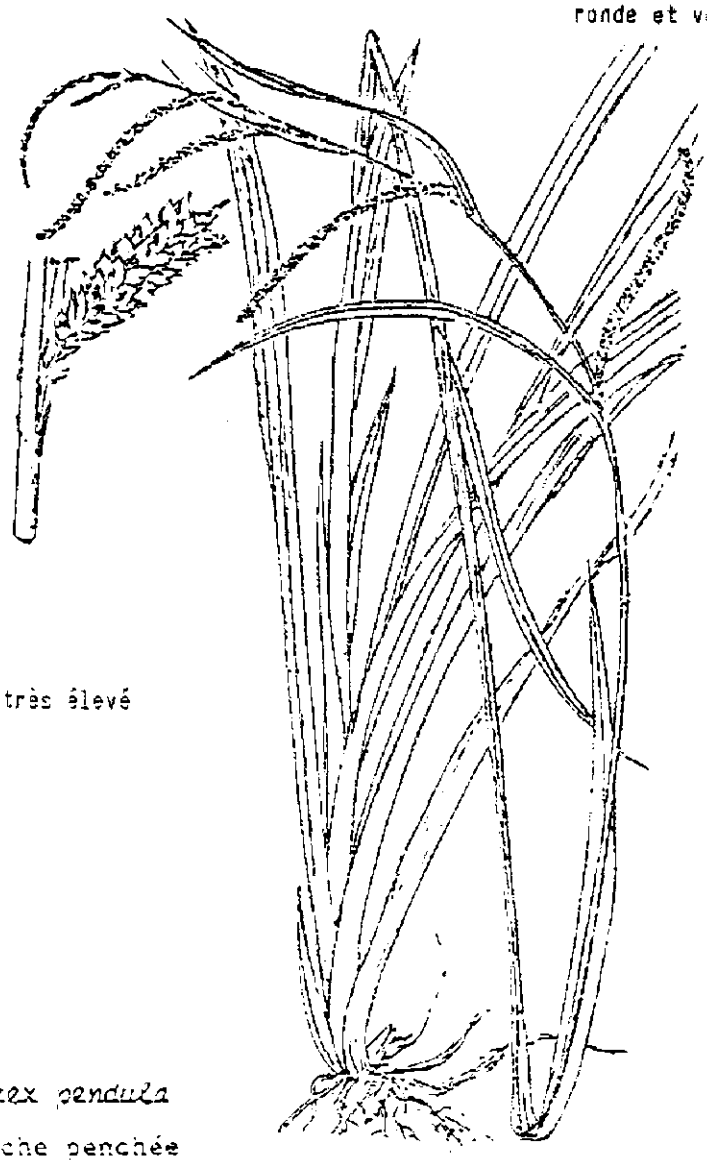
feuilles glauques



tige presque ronde et verte

Carex remota

Laîche espacée



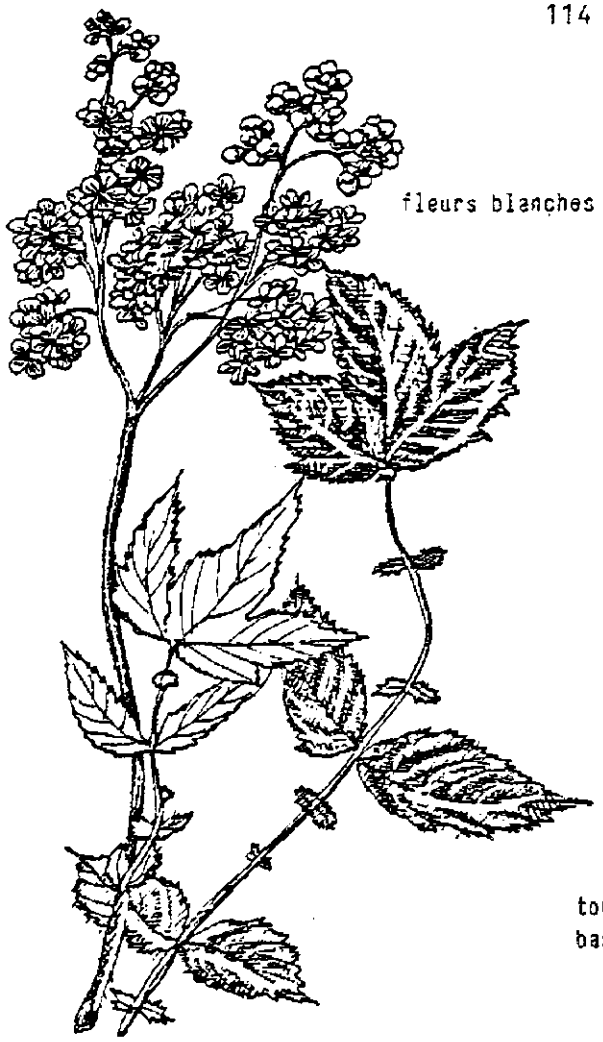
très élevé

Carex pendula

Laîche penchée

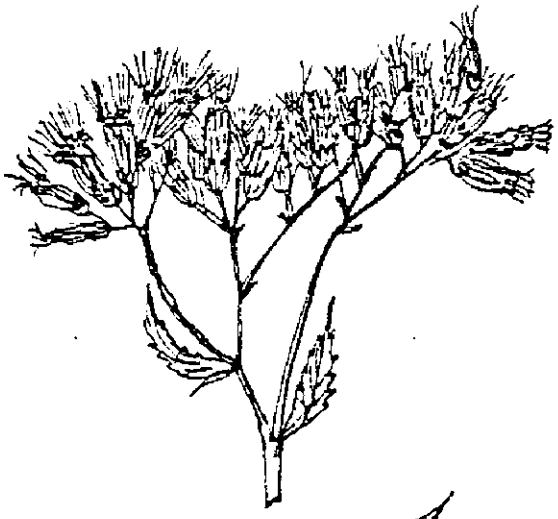
Humulus lupulus

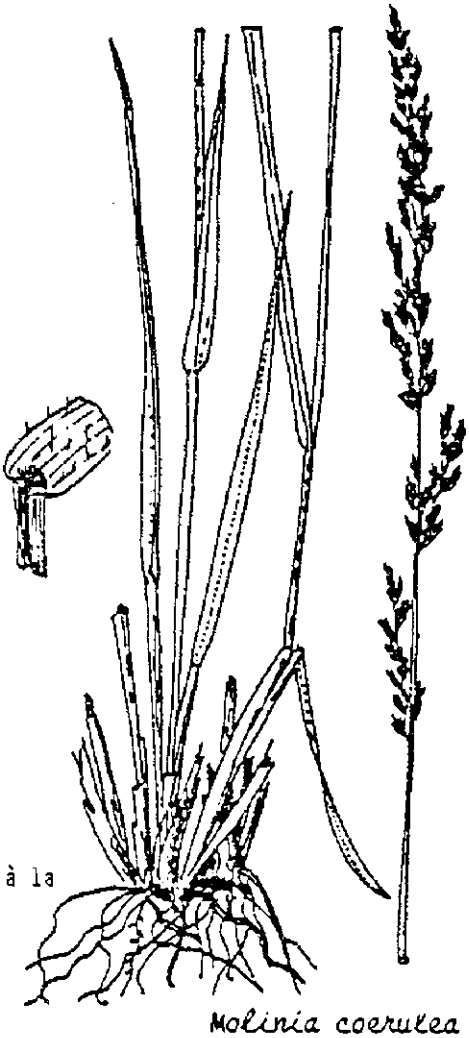
Houblon



Filipendula ulmaria

Reine des prés



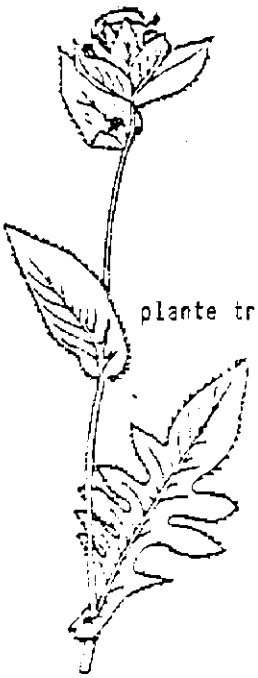


Molinia coerulea

Molinie bleue

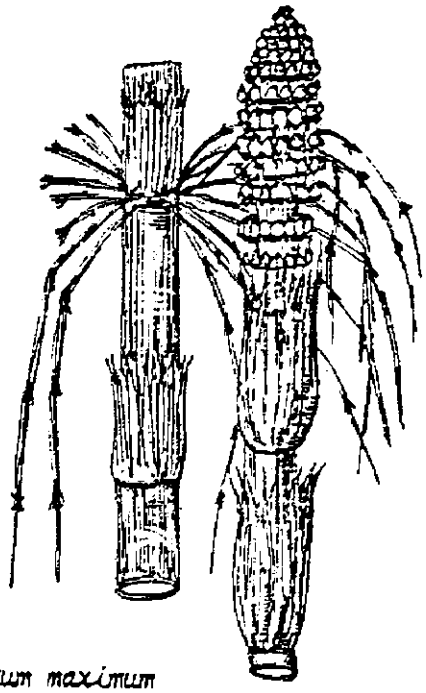
Eupatorium cannabinum

Eupatoire chanvrine



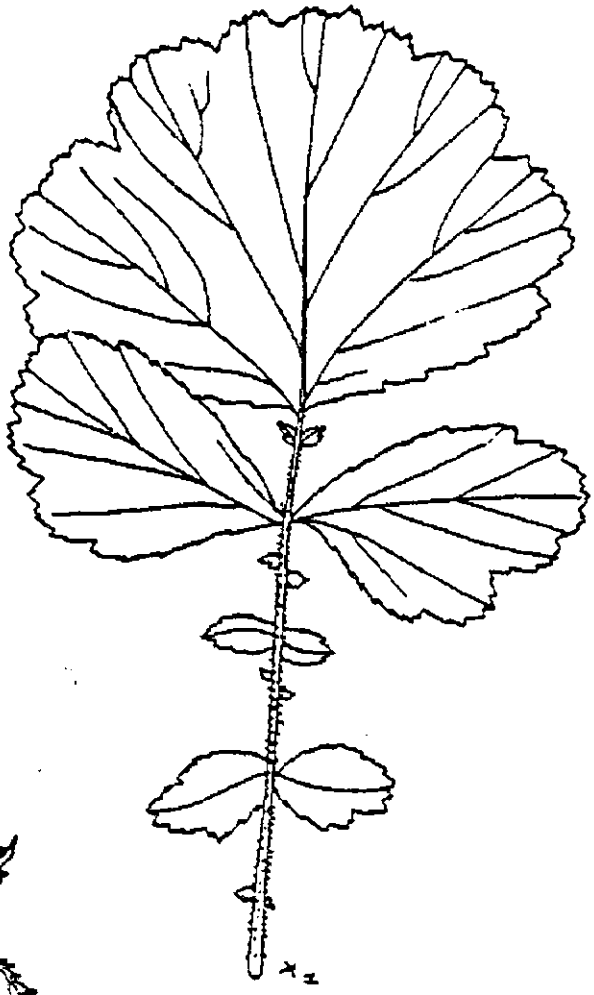
Cirsium oleraceum

Cirse maraîcher



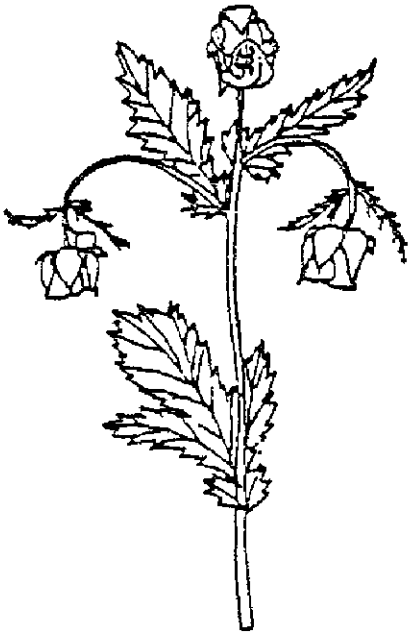
Equisetum maximum

Prêle géante



Benoîte des ruisseaux

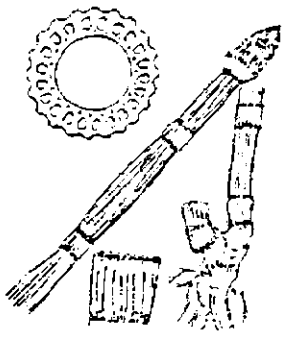
Geum rivale



x1

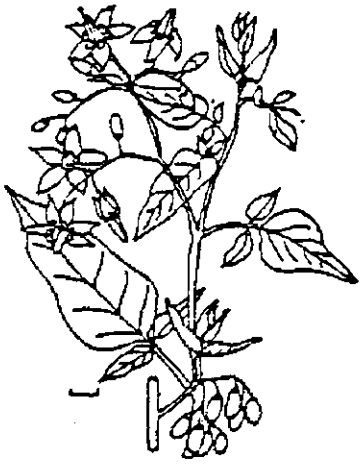
Equisetum sylvaticum

Prêle des bois



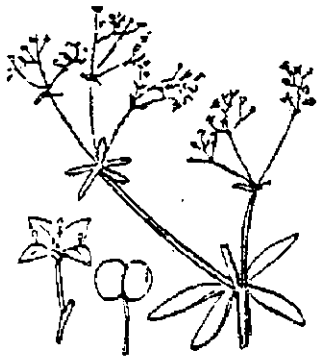
Equisetum hyemale

Prêle d'hiver



Solanum dulcamara.

Morelle douce amère

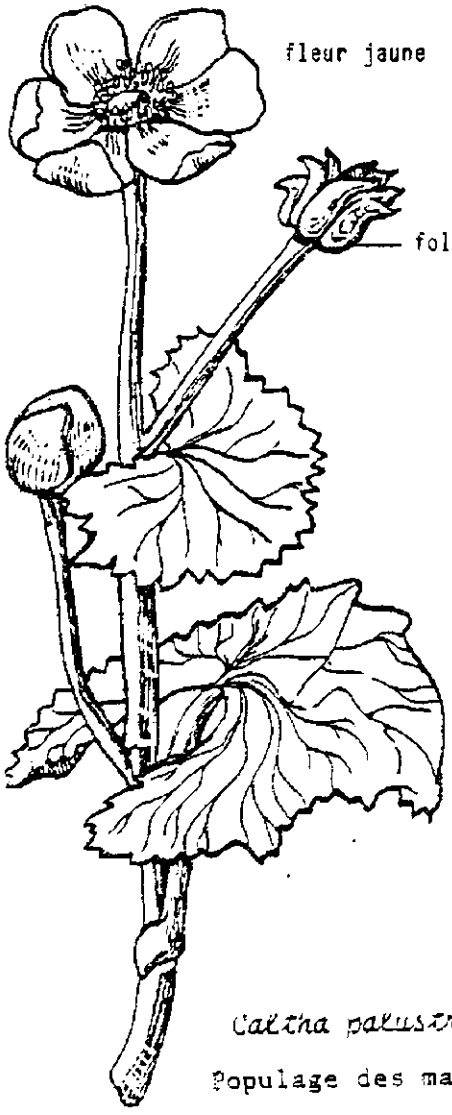


Galium palustre

Gaillet palustre

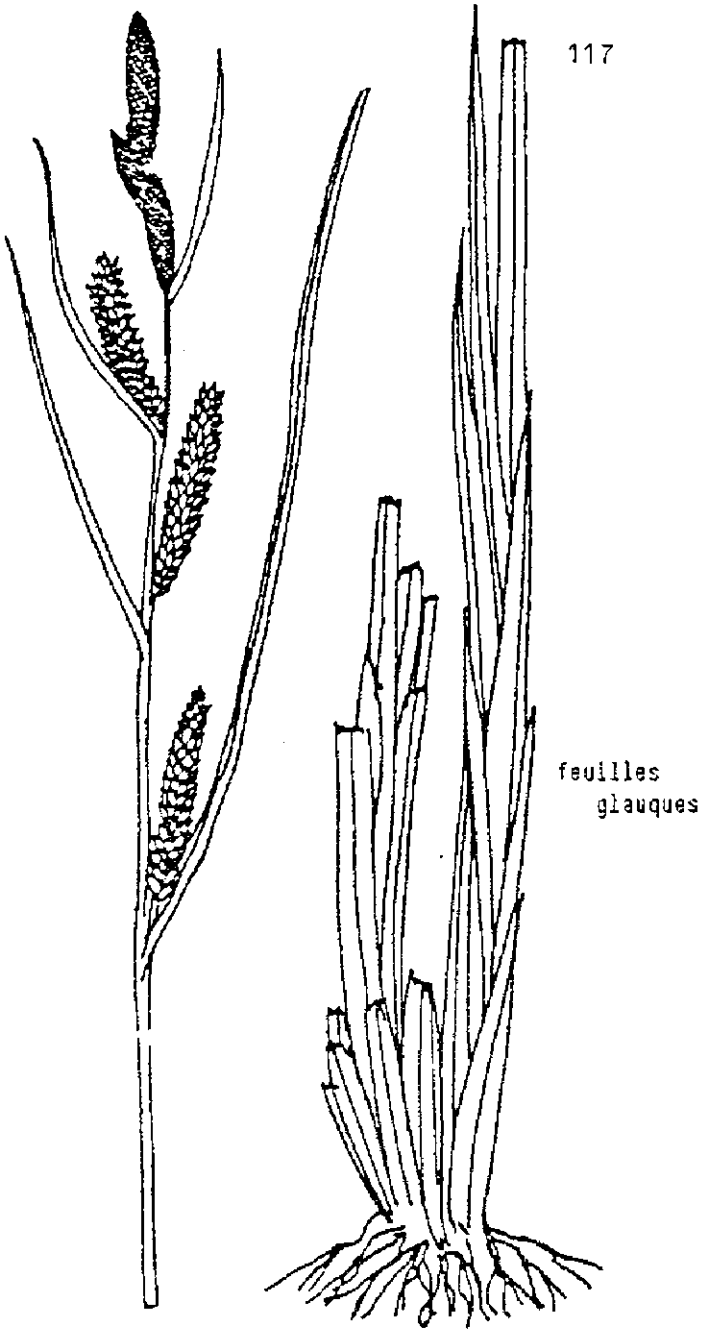
Iris pseudacorus

Iris des marais



Caltha palustris

Populage des marais



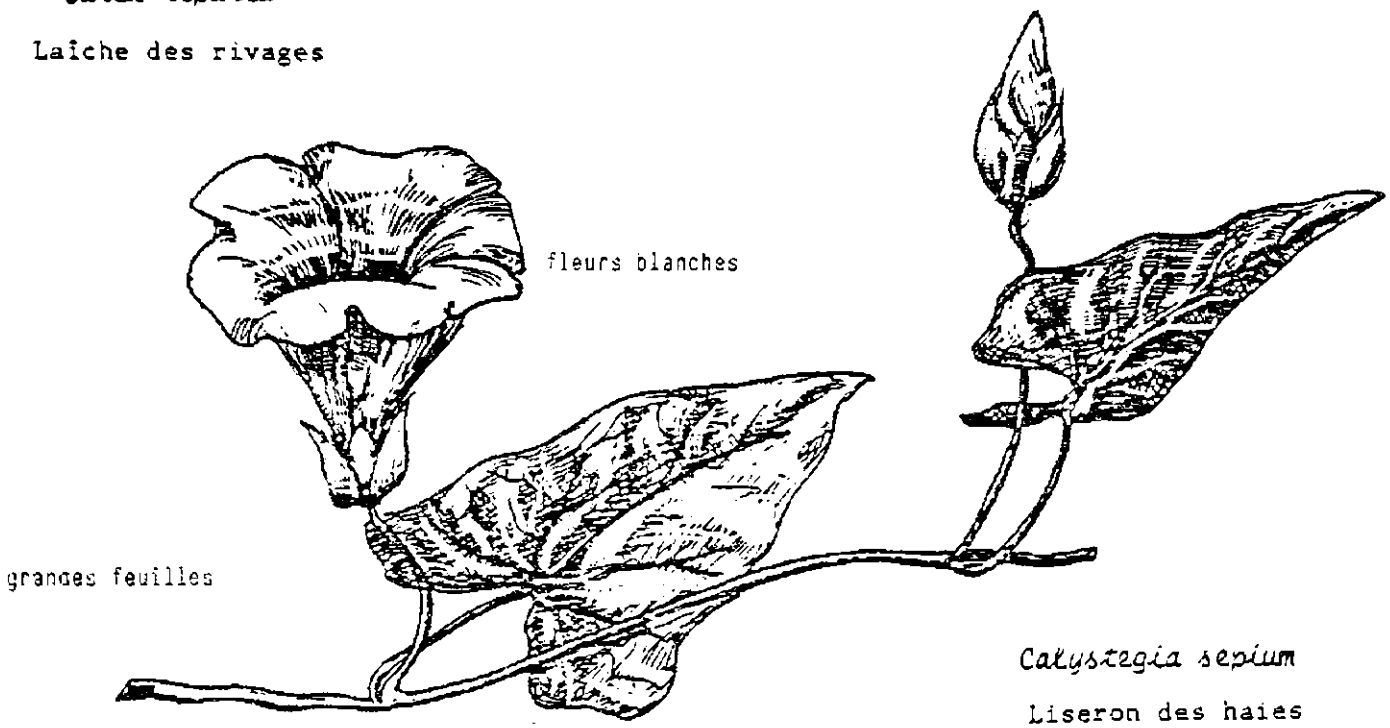
Carex riparia

Laîche des rivages

fleurs blanches

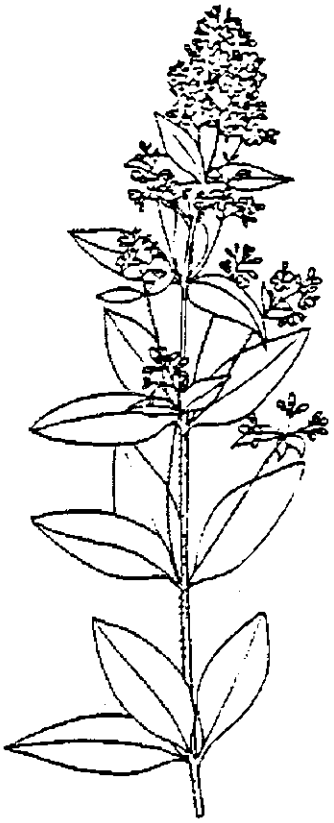
Cardamine amara

Cardamine amère



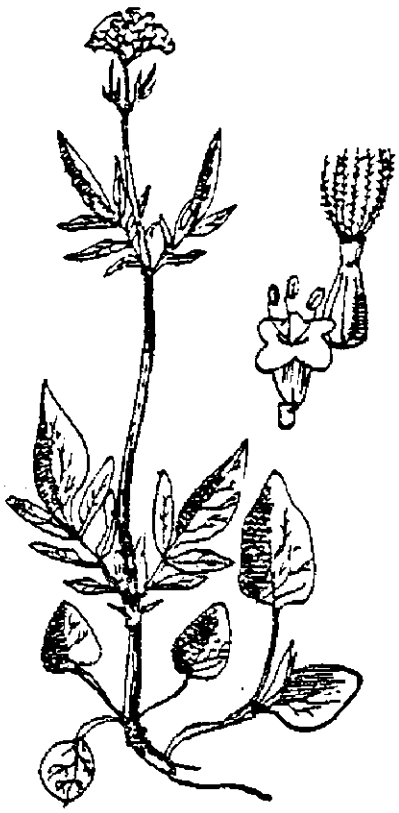
Calystegia sepium

Liseron des haies



Lysimachia vulgaris

Lysimaque commune



Valeriana dioica

Valériane commune

DOCUMENTATION

Phanérogames

Catalogue des stations des Plateaux calcaires de Lorraine

Catalogue des stations de la Vallée de l'Ognon

Catalogue des stations de la Woevre

Flore moderne de Belgique W. Mullenders 1980

Les quatre flores de France P. Fournier Editions P. Lechevallier - Paris

Flore de France M. Guinochet, R. de Vilmorin - C.N.R.S.

Nouvelle flore de la Belgique du G.D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines - Edition du Patrimoine du Jardin Botanique national de Belgique.

Atlas pour la reconnaissance directe des plantes les plus communes M. Fourcroy - N. Boubée.

British Sedges AC Jermy and TG Tutin A BSBI Publication

Illustrierte Flora von Mittleuropa G. Hegi JF Lehmanns Verlag

Flora of the British Isles 4 T A.R. Claphmam, T.G. Tutin, E.F. Warburg Cambridge 1957.

Ptéridophytes

Ptéridophytes Madame Tardieu Blot SEDES - Paris

Fougères - Ecologie et Reconnaissance des espèces spontanées en France - Laboratoire d'Ecologie E.N.S.P. Versailles

Bryophytes

British Mosses and Liverworts E.V. Watson Cambridge University Press.

6-4 - Clés de détermination des stations et tableaux de synthèse

1 000 Types de stations de plateau

Facteurs à prendre en compte :

. carbonatation : sur tout le profil, décarbonatation d'une partie, ou de l'ensemble du profil
. matériaux : cailloux, sables calcaires, argiles de décarbonatation, argiles mélangées à des limons, limons, limons avec cailles siliceuses
. profondeur du sol
. caractères de la roche-mère
. caractères de l'humus

1 100 - sols carbonatés (effervescence sur l'ensemble ou sur la plus grande partie du profil) ;

- espèces xérocalcaricoles, calcaricoles et calcicoles prépondérantes

- sur calcaires compacts, purs, à proximité de falaises ou de versants, pierrosité très forte, matière organique sur tout le profil (sol humo-calcaire) ; très faible développement et rare : hêtraie-chênaie xérophile à Seslérie bleue sur calcaires compacts..... 1110

- sur calcaires oolithiques gélifs :
  . effervescence sur tout le profil riche en sables calcaires, rendzine ou sol humo-calcaire (≤40 cm)
  hêtraie-chênaie à Laîche blanche (*Carex alba*) sur rendzine..... 1120

  . possibilité de décarbonatation en surface ;
  rendzine brunifiée (> 40 cm)
  apparition du Charme
  hêtraie-chênaie à Charme et Laîche blanche (*Carex alba*) sur rendzine brunifiée..... 1130

1 200 - sols développés sur argiles de décarbonatation
- espèces xérocalcaricoles, calcaricoles et calcicoles, espèces neutrophiles
- selon l'épaisseur et le degré d'évolution du sol :

  - affleurements rocheux étendus
    groupement sur lapiaz..... 1210

  - sol superficiel (< 20-25 cm)
    espèces xérocalcaricoles, calcicoles et neutrophiles le plus souvent à proximité d'une pente
    hêtraie-chênaie-charmaie mésoxérophile sur sols superficiels..... 1220

  - sol peu profond (≤ 40 cm) pouvant être carbonaté en profondeur (sol brun calcique)
    espèces calcaricoles, calcicoles et neutrophiles
    hêtraie-chênaie-charmaie calcicole..... 1230

  - sol plus profond (> 40 cm), sol brun eutrophe optimum des neutronitroclines, neutronitrophiles
    hêtraie-chênaie-charmaie neutrophile à *Asperula odorata* et *Melica uniflora*..... 1240

1 300 - couverture limoneuse (décarbonatée, plus ou moins désaturée, parfois lessivée) ; développement des espèces neutrophiles à large amplitude ;

- selon la richesse nutritive (importance de la désaturation et du lessivage) et le pH d'une part, selon le degré d'humidité du sol d'autre part :

  - sol constitué d'un mélange d'argiles et de limons non lessivés (sol brun mésotrophe d'épaisseur variable : 30-50 cm)
    optimum de la Canche cespiteuse et du Millet diffus ; encore quelques arbustes calcicoles ;
    hêtraie-chênaie-charmaie mésoneutrophile à Canche cespiteuse et Millet diffus..... 1310

  - limons lessivés sur argiles ; horizon lessivé (A_2) encore limité, profondeur généralement supérieure à 50 cm
    optimum des espèces acidiclines
    hêtraie-chênaie-charmaie acidicline..... 1320

  - sols très profonds (> 80 cm) ; horizon lessivé (A_2) très marqué ; apparition de quelques espèces acidiphiles
    hêtraie-chênaie-charmaie mésoacidiphile... 1330

- sols profonds marqués par des signes d'hydromorphie (taches rouilles, concrétions : marmorisation)
  hêtraie-chênaie-charmaie acidicline sur sols lessivés marmorisés..... 1340

1 400 - limons avec chailles siliceuses ; sols lessivés plus ou moins profonds
- espèces acidiphiles et quelques acidiclines ou neutrophiles à large amplitude
- selon le degré d'acidité.

  - présence de Charme sur sols moyennement acides ; neutrophiles encore présentes
    hêtraie-chênaie acidiphile à Charme..... 1410

  - sols très acides ; présence des seules espèces acidiphiles
    hêtraie-chênaie acidiphile..... 1420

Tableau 2 : Les stations de plateaux (1000)

Caractères / Types de stations	1110	1120	1130	1210	1220	1230	1240	1310	1320	1330	1340	1410	1420
Dénomination	Hêtraie-chênaie xérophile à Seslerie	Hêtraie-chênaie xérophile à *Carex alba*											
Caractères dominants	milieux carbonatés			milieux calciques sur argile de décarbonatation				milieux acidiclines sur limons				milieux acidiphiles	
ESSENCES DOMINANTES													
Chêne pubescent													
Alisier blanc													
Alisier terminal													
Hêtre													
Chêne sessile													
Erable champêtre													
Merisier													
Tilleul à grandes feuilles													
Erable sycomore													
Chêne pédonculé													
Charme													
Frêne													
Tilleul à feuilles cordées													
Tremble													
Saule marsault													
Bouleau													
ESPECES INDICATRICES													
Xérocalcaricoles thermophiles													
Xérocalcaricoles													
Calcaricoles et calcicoles													
Neutronitroclines													
Neutronitrophiles													
Hygroneutronitrophiles													
Neutrophiles à large amplitude													
Acidiclines de mull mésotrophe													
Acidiclines de mull acide													
Acidiphiles de moder													
Acidiphiles de mor													
PEDOLOGIE — Matériaux géologiques ou pédologiques	couverture superficielle riche en cailloux	sable oolithique sur calcaire oolithique	sable oolithique plus riche en argile	affleurements rocheux et argiles de décarbonatation	argiles de décarbonatation			argiles mélangées avec limons	placages de limons sur argiles de décarbonatation			limons à chailles sur argiles de décarbonatation	
Profondeur moyenne	20 cm	20 à 40 cm	30 - 60 cm	3 cm à 20-60 cm	20 cm	20 à 40 cm	40 cm	30 - 100 cm	80 cm	80 cm	80 cm	80 cm	80 cm
Profondeur de décarbonatation	carbonaté dès la surface	carbonaté dès la surface	carbonaté dès la surface ou légèrement décarbonaté	décarbonaté	décarbonaté en surface	décarbonaté en surface	décarbonaté sur tout le profil		décarbonaté sur tout le profil			décarbonaté sur tout le profil	
Type d'humus	mull carbonaté	mull carbonaté	mull carbonaté à mull calcique	moder calcique et mull calcique	mull calcique	mull calcique	mull eutrophe	mull mesotrophe	mull mésotrophe	mull acide	mull mésotrophe à mull acide	mull acide mull moder	moder
Type de sol	sol humo-calcaire superficiel	sol humo-calcaire ou rendzine	rendzine à rendzine brunifiée	sol lithocalcique + sol brun calcique à sol brun eutrophe	sol brun calcique superficiel	sol brun calcique	sol brun eutrophe	sol brun mésotrophe	sol brun lessivé	sol brun lessivé	sol brun lessivé marmorisé	sol brun lessivé	sol lessivé acide
Réserve en eau	très faible	faible	faible à moyenne	faible	faible	assez faible à moyenne	bonne	moyenne à bonne	très bonne	très bonne	très bonne	très bonne	très bonne
Possibilités de regroupement	1110-1120-1130	1110-1120-1130	1110-1120-1130	1210-1220	1210-1220	1230-1240	1230-1240		1320-1330-1340	1320-1330-1340	1320-1330-1340		
Importance spatiale	ponctuel	tache d'étendue variable	assez ponctuel ou linéaire	ponctuel	ponctuel	largement repandu	largement repandu	largement repandu	assez répandu	ponctuel	ponctuel	ponctuel	ponctuel
Valeur biologique	élevée	élevée											
POTENTIALITES — Hêtre	à maintenir	oui	oui		oui très moyen	oui	oui éventuellement	oui oui A.B.	oui oui T.B.	oui oui T.B.	oui B. éventuellement	oui (en maintenant le chêne en mélange)	
Chêne sessile													
Chêne pédonculé													
Erable sycomore				eventuellement avec tilleul			oui	oui	oui				
Frêne									oui		oui		
Orme des montagnes						oui	oui						
Erable plane						oui	oui						
Merisier							éventuellement	oui	oui T.B.	oui T.B.	oui		
Alisier terminal	à maintenir	à maintenir	à maintenir		à maintenir	éventuellement	éventuellement		oui	oui		oui	
Cormier					oui								
Pin noir d'Autriche					éventuellement	éventuellement	éventuellement						
Pin laricio Corse - Calabre		éventuellement	éventuellement		éventuellement	éventuellement	éventuellement						
Cèdre					éventuellement	éventuellement							
Mélèze						éventuellement en mélange avec	éventuellement le hêtre						
Pin sylvestre		éventuellement (race à choisir)	éventuellement (race à choisir)										
Epicea							éventuellement	oui	oui	oui	oui	déconseillé	
Sapin pectiné							éventuellement		éventuellement				
Douglas - Sapin de Vancouver								oui	oui	oui	oui	oui	oui
Normann							éventuellement		éventuellement				
Chêne rouge							éventuellement		éventuellement			éventuellement	

2 0 0 0 Types de stations de versants

- importance de la situation sur la pente :
  - . pente
  - . bas de pente
- importance de l'exposition se traduisant par une flore particulière
  - . versants ensoleillés (adrets) avec espèces thermoxérophiles
  - . versants exposés au nord (ubacs) avec espèces hygrosciaphiles
  - . versants non marqués par des conditions mésoclimatiques prononcées.

Haut de pente et mi-pente

* Versants ensoleillés (adrets) : selon la xéricité du substrat

- sols très superficiels très rocailleux et caillouteux (effervescence sur tout le profil : rendzine)

  Espèces xérocalcaricoles thermophiles et xérocalcaricoles dont de nombreuses héliophiles
  chênaie pubescente..... 2100

- sols superficiels à épais faisant effervescence sur tout le profil (rendzines)
  ⟶ hêtraie-chênaie thermocalcicole 2200
  Espèces xérocalcaricoles thermophiles, xérocalcaricoles, calcicoles et calcaricoles

  . rendzine superficielle (10-15 cm) sur Bathonien compact ; affleurements rocheux fréquents
  hêtraie-chênaie à Seslérie bleue..... 2210

  . rendzine oolithique (15-50 cm) riche en matière organique sur calcaire oolithique ou sur groize
  humus parfois de type moder ou mor calcique
  hêtraie-chênaie à Laîche blanche ([illegible]), parfois à Seslérie bleue..... 2220

. rendzine enrichie en argiles : sur groize ou sur calcaire oolithique vers les bas de pente ; ou sur sol brun calcaire colluvial
hêtraie-chênaie à Charme et Laîche blanche (*Carex alba*) 2230

- sol développé sur colluvions argilo-caillouteuses assez superficielles; espèces xérocalcaricoles, calcaricoles et calcicoles neutrophiles

hêtraie-chênaie-charmaie thermophile et calcicole 2300

- sous-type sur colluvions argilo-caillouteuses
- sous-type à Tilleul sur colluvions caillouteuses assez sèches

* Versants exposés au nord (ubacs)

- espèces xérocalcaricoles, calcaricoles et calcicoles ; effervescence sur tout le profil (rendzine oolithique très humifère)
humus parfois de type moder ou mor calcique
présence parfois en plus de la Dentaire pennée
hêtraie-chênaie xérophile de versant nord à Laîche blanche (*Carex alba*) 2400

- espèces du groupe des hygrosciaphiles
codominance des érables sycomore et plane, frêne, tilleul, orme des montagnes ou dominance du hêtre accompagné des essences précédantes :

. rendzine ou sol brun calcaire colluvial
hêtraie montagnarde calcicole à Dentaire pennée 2500

. pente couverte de gros blocs d' éboulis
érablaie-tiliaie à Scolopendre 2600

- sous-type avec gros blocs uniquement
- sous-type avec blocs et colluvions argilo-caillouteuses

. pente couverte de colluvions argilo-caillouteuses
hêtraie-chênaie-charmaie calcicole de pente d'ubac 2700

- sous-type à Dentaire
- sous-type à Scolopendre

* Versants non marqués par des conditions mésoclimatiques prononcées

- espèces xérocalcalcaricoles, calcaricoles et calcicoles
  sur calcaires oolithiques : rendzine ou sol brun calcaire colluvial
  (effervescence sur tout le profil)
  hêtraie-chênaie à Laîche blanche (*Carex alba*) ou à Seslérie bleue.....cf. 2220

- colluvions argilo-caillouteuses , calcaires marneux ou marnes
  espèces calcicoles et neutrophiles ;
  hêtraie-chênaie-charmaie mésotherme calcicole à neutrophile..... 2810

. sous-type sur colluvions argilo-caillouteuses
. sous-type sur sol brun calcaire
. sous-type sur pélosol brunifié

- colluvions limono-argileuses
  espèces neutrophiles et acidiclines
  hêtraie-chênaie-charmaie mésoneutrophile à acidicline..... 2820

. sous-type sur sol brun mésotrophe à brun lessivé
. sous-type sur sol brun lessivé marmorisé

Bas de versants

- rendzine colluviale de bas de pente sur calcaire oolithique ou groize, sol brun calcaire colluvial
  hêtraie-chênaie à Charme et Laîche blanche (*Carex alba*) ou à Seslérie bleue..... ct. 2230

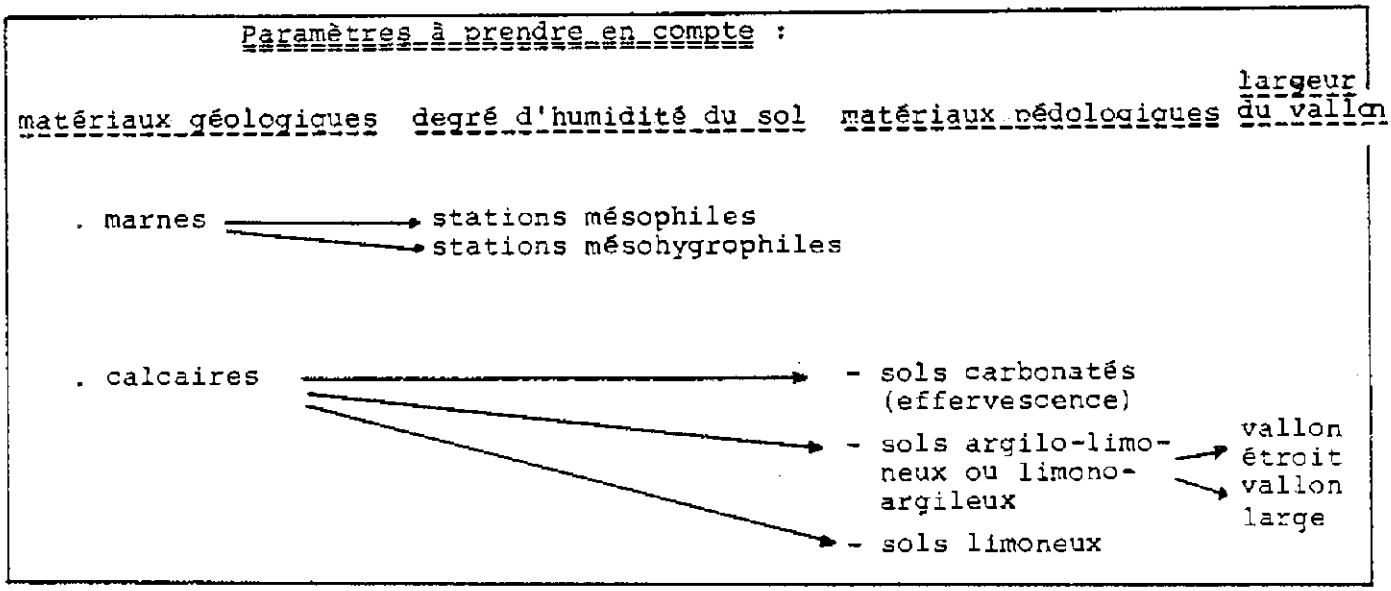
- colluvions argilo-caillouteuses épaisses
  espèces calcaricoles et calcicoles, espèces neutronitrophiles et neutronitroclines
  hêtraie-chênaie-charmaie de bas de versants.... 2900

. sous type sur calcaire
. sous type sur colluvions recouvrant des marnes

Tableau 3 : Les stations de versants (2000)

Caractères / Types de stations		2100	2210	2220	2230	2300	2400	2500	2600	2700	2810	2820	2900
Dénomination		Chênaie pubescente	Hêtraie-chênaie thermoxérophile à Seslerie bleue	Hêtraie-chênaie thermoxérophile à Carex alba	Hêtraie-chênaie à Charme mésoxérophile	Chênaie-charmaie à Hêtre mésoxérophile	Hêtraie-chênaie xérophile d'ubac	Hêtraie froide d'ubac	Erablaie	Hêtraie-chênaie charmaie d'ubac	Hêtraie-chênaie charmaie mésothermе	Hêtraie-chênaie charmaie mésoneutrophile	Forêt de bas de versant
Caractères topographiques		versants exposés au Sud					versants exposés au Nord				Stations mésothermes		Bas de versants
ESSENCES DOMINANTES	Chêne pubescent												
	Chêne sessile												
	Alisier blanc												
	Alisier torminal												
	Cormier												
	Hêtre												
	Charme												
	Erable champêtre												
	Erable sycomore												
	Orme des montagnes												
	Erable plane												
	Tilleul à grandes feuilles												
	Frêne												
	Chêne pédonculé												
	Merisier												
	Tremble												
	Bouleau												
ESPECES INDICATRICES	Xérocalcaricoles thermophiles												
	Xérocalcaricoles												
	Calcaricoles et calcicoles												
	Hygrosciaphiles												
	Neutronitroclines												
	Neutronitrophiles												
	Hygroneutronitrophiles												
	Neutrophiles à large amplitude												
	Acidiclines de mull mésotrophe												
	Acidiclines de mull acide												
	Mésohygrophiles												
	Hygrophiles												
PEDOLOGIE	Matériaux géologiques ou pédologiques	colluvions calcaires sur calcaires compacts	colluvions calcaires sur calcaires compacts	sables oolithiques sur calcaires oolithiques	colluvions (sables, un peu d'argiles) sur calcaires oolithiques	colluvions argilo-caillouteuses	sables oolithiques sur calcaires oolithiques	sables oolithiques ou colluvions (graviers calcaires)	éboulis grossiers mobiles	colluvions riches en cailloux	colluvions de nature variée	colluvions limoneuses	colluvions de nature variée
	Profondeur moyenne	20 cm	20 cm	30 - 60 cm	80 cm	30 - 40 cm	30 - 60 cm	60 - 80 cm	60 - 80 cm	30 - 80 cm	40 - 60 cm	70 - 100 cm	60 - 100 cm
	Profondeur de décarbonatation	carbonaté dès la surface	carbonaté dès la surface	carbonaté dès la surface	parfois décarbonaté en surface	décarbonaté en surface	carbonaté dès la surface	carbonaté dès la surface	variable	décarbonaté en surface	généralement décarbonaté en surface	décarbonatés sur une gde partie du profil	carbonaté dès la surface
	Type d'humus	mull carbonaté	mull carbonaté	mull carbonaté ou moder calcique	mull calcique ou mull carbonaté	mull calcique	mull carbonaté	mull carbonaté	mull calcique ou carbonaté	mull calcique	mull carbonaté à mull eutrophe	mull mésotrophe	mull carbonaté
	Type de sol	rendzine très superficielle	rendzine superficielle	rendzine ou sol humo-calcaire	rendzine ou rendzine brunifiée	rendzine brunifiée sol brun calcique colluvial	rendzine ou sol humo-calcaire	rendzine humifère à sol humo-carbonaté	sol humocalcaire ou humocalcique + litnocalcique	rendzine brunifiée sol brun calcaire colluvial	sol brun calcaire à sol brun eutrophe	sol brun mésotrophe à sol brun lessivé	sol brun calcaire ou rendzine brunifiée
	Réserve en eau	très faible	très faible	faible	moyenne	faible à moyenne	moyenne	moyenne	bonne	moyenne à bonne	moyenne à bonne	élevée	élevée
Possibilité de regroupement				2220 - 2230	2220 - 2230			2500 - 2700		2500 - 2700			
Valeur biologique		très élevée	élevée	élevée				élevée	élevée				
Importance spatiale		ponctuel	ponctuel	linéaire	linéaire	linéaire	ponctuel	linéaire	ponctuel	linéaire	linéaire très fréquent	linéaire à ponctuel	linéaire
POTENTIALITES	Hêtre		à maintenir	oui	oui	oui	oui	oui T.B.		oui T.B.	oui	oui	éventuellement
	Chêne sessile										possible	oui Bien	
	Chêne pédonculé												possible
	Erable sycomore							oui T.B.	oui	oui	éventuellement		oui T.B.
	Frêne							oui		oui	éventuellement		oui T.B.
	Orme des montagnes							oui	oui	oui			oui
	Erable plane							oui	oui	oui			oui
	Merisier										éventuellement	oui	
	Alisier torminal			à maintenir		à maintenir éventuellement	à maintenir				éventuellement	éventuellement	
	Pin noir		race bien adaptée		éventuellement								
	Pin laricio de Corse					éventuellement	éventuellement				éventuellement		
	Pin laricio de Calabre					éventuellement							
	Mélèze					éventuellement					oui		
	Cèdre	éventuellement	éventuellement										
	Epicéa										éventuellement sur sols carbonatés	éventuellement	

3 000 Types de stations de fondsde vallons



* en région calcaire :

= sol carbonaté ou légèrement décarbonaté en surface (⩽ 5 cm) effervescence sur une grande partie du profil : rendzine colluviale ou sol brun calcaire colluvial
espèces xérocalcaricoles, calcaricoles et calcicoles,neutrophiles

chênaie pédonculée-charmaie de fond de vallon à [illegible] sur groizes ou colluvions de fond de vallon..... 3110

= sol essentiellement argilo-limoneux (sol brun eutrophe)
espèces neutronitrophiles, neutronitroclines et calcicoles

. fond de vallon étroit avec espèces montagnardes

chênaie pédonculée-frênaie de fond de vallon étroit à Nivéole,Aconit tue-loup, Erable sycomore..... 3120

. fond de vallon large sans espèces montagnardes (surtout Barrois)

chênaie pédonculée-charmaie de fond de vallons larges..... 3130

= sol établi sur limons colluvionnés (sol brun légèrement lessivé)
espèces neutrophiles à large amplitude et espèces acidiclines

chênaie pédonculée-charmaie mésoneutrophile de fond de vallon avec colluvions limoneuses..... 3140

* sur marnes bajociennes : (Montagne Chatillonnaise)
Selon le degré d'humidité du sol :

- espèces neutronitroclines ; espèces neutrophiles à large amplitude

  chênaie pédonculée-charmaie de fond de vallon sur marnes bajociennes (cf. 4210)..... 3210

  . sous type sur pélosol ou sol brun argileux
  . sous type sur colluvions plus ou moins calcaires

- espèces mésohygrophiles et hygrophiles :

  frênaie à Tremble de fond de vallon sur marnes bajociennes..... 3220

  . sous type sur pélosol pseudogley (cf. 4220)
  . sous type sur sol brun calcaire hydromorphe (cf. 4120)
  . sous type sur marnes avec grève calcaire

Tableau 4 : Les stations de fonds de vallons (3000)

Caractères / Type de station	3110	3120	3130	3140	1210	1220
Caractères topographiques	fond de vallons étroits		fond de vallons larges		sols hydromorphes	
ESSENCES DOMINANTES						
chêne pédonculé						
frêne						
charme						
érable sycomore						
érable champêtre						
tilleul à grandes feuilles						
merisier						
alisier blanc						
hêtre						
érable plane						
orme des montagnes						
érable						
tilleul à feuilles cordées						
ESPECES INDICATRICES						
sciaphiles						
sciaphiles et calcicoles						
neutrophiles						
mésotrophiles						
hygrosciaphiles						
hygrosciaphiles montagnardes						
mésotrophiles à large amplitude						
acidiclines						
mésohygrophiles						
hygrophiles						
Edaphique						
matériaux géologiques et pédologiques	colluvions de sables calcifiques	colluvions épaisses	colluvions épaisses	colluvions limoneuses	autres hydromorphes	autres hydromorphes
profondeur moyenne	au moins 80 cm	plus de 100 cm	supérieur à 70 cm	supérieur à 60 cm	supérieur à 60 cm	supérieur à 80 cm
profondeur de décarbonatation	sol décarbonaté sur tout le profil	sol décarbonaté ou carbo. sur 40-60 cm	sol décarbonaté	sol décarbonaté	variable	sol carbonaté sur tout le profil
type d'humus	mull carbonaté	mull carbonaté ou mull eutrophe	mull eutrophe	mull mésotrophe	mull carbonaté à mull eutrophe	
type de sol	rendzine colluviale ou sol brun calcaire	sol brun calcaire à sol brun eutrophe	sol brun eutrophe	sol brun mésotrophe à brun lessivé	sol brun calcaire ou pelosol	sol brun calcaire hydromorphe
réserve en eau	assez bonne	très bonne	très bonne	très bonne	très bonne	hydromorphie marquée
Potentialités						
chêne pédonculé	oui A B	oui B	oui A B	oui I B	oui A B	oui
frêne		sensible au gel	oui B	oui B	oui B	oui
érable sycomore	oui I B	oui I B	oui B	oui B	oui A B	
merisier			oui A	oui B		
hêtre			éventuellement			
érable plane		oui				
orme des montagnes		oui				
épicéa			éventuellement			
douglas			éventuellement			
chêne rouge			oui éventuellement	oui		
noyer noir						

4 000 Types de stations de la Vallée Oxfordienne

2 paramètres sont à prendre en compte :

- les matériaux pédologiques dans un premier temps
  - . matériaux carbonatés (marnes, grèves)... 4100
  - . marnes décarbonatées ⟶ pélosols..... 4200
  - . couverture de limons sur marnes..... 4300
- le degré d'humidité du sol dans un deuxième temps pour chaque groupe précédent :
  - . station mésophile..... ..10
  - . station mésohygrophile..... ..20

4 100 matériaux carbonatés : espèces calcaricoles et calcicoles

- type de station de pente bien drainée à hêtre, chêne et charme sur sol brun calcaire
  hêtraie-chênaie-charmaie mésotherme et calcicole de pente.....cf.. 2810
- types de station de dépression, souvent à proximité du bas de pente
  - . flore mésophile ; sol brun calcaire
    chênaie pédonculée-charmaie calcicole sur sol brun calcaire..... 4110
  - . espèces mésohygrophiles ; sol brun calcaire hydromorphe ou sol brun colluvial
    chênaie pédonculée-frênaie calcicole.... 4120

4 200 matériaux marneux décarbonatés : pélosols ; espèces neutrophiles quelques rares acidiclines

- . flore mésophile
  chênaie pédonculée-charmaie neutrophile à mésoneutrophile sur pélosol..... 4210
- . espèces mésohygrophiles ; zones déprimées ; pélosol pseudogley
  chênaie pédonculée - frênaie mésohygrophile neutrophile à mésoneutrophile..... 4220

4 300 couverture de limons sur marnes ; espèces acidiclines et neutrophiles

- type de station de pente sur colluvions limono-argileuses (sol brun lessivé marmorisé)
  hêtraie-chênaie-charmaie acidicline.....cf. 2820

- type de station de dépression

  . flore mésophile avec quelques rares mésohygrophiles
  pélosol pseudogley à deux couches ou sol brun lessivé marmorisé
  chênaie pédonculée-charmaie acidicline.... 4310

    . sous-type sur pélosol pseudogley à deux couches
    . sous-type sur sol brun lessivé marmorisé

  . espèces mésohygrophiles ; pélosol pseudogley à deux couches
  chênaie pédonculée-charmaie mésohygrophile à acidicline 4320

Tableau 5 : Les stations de la Vallée oxfordienne (4000)

Caractères \ Type de station	4120	4110	2810b	4220	4210	2810c	4380	4310	2820
Position topographique	replat	zone déprimée	pente	replat	zone déprimée	pente	replat	zone déprimée	pente
ESSENCES DOMINANTES : chêne pédonculé	▬	▬		▬	▬		▬	▬	
frêne	▬	▬							
charme	▬	▬		▬	▬		▬	▬	
érable champêtre									
tilleul à feuilles cordées									
merisier									
érable sycomore									
alisier torminal									
hêtre			▬			▬			▬
chêne sessile									
aulne									
orme lisse	▬			▬	▬		▬		
orme champêtre		▬							
tremble	▬			▬	▬		▬		▬
bouleau		▬			▬				
ESPECES INDICATRICES : calcaricoles et calcicoles	▬	▬	▬						
neutronitroclines	▬	▬	▬						
neutronitrophiles	▬	▬	▬						
hygroneutronitrophiles	▬	▬							
neutrophiles à large amplitude	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
acidiclines mull mésotrophe				▬	▬	▬	▬	▬	▬
mull acide							▬	▬	▬
mésohygrophiles	▬			▬			▬	- - -	
hygrophiles	- - -			▬					
PEDOLOGIE : matériaux géologiques et pédologiques	marnes carbonatées de l'Oxfordien inférieur ou alluvions calcaires			marnes de l'Oxfordien inférieur			marnes de l'Oxfordien inférieur couvertes de limons épais		
profondeur de décarbonatation	sol carbonaté sur tout le profil			sol décarbonaté sur 50 - 60 cm			limons sur marnes décarbonatées (50 - 90 cm)		
type d'humus	mull carbonaté			mull eutrophe			mull mésotrophe		
type de sol	sol brun calcaire hydromorphe	sol brun calcaire		pélosol à pseudo-gley	pélosol	pélosol brunifié	pélosol pseudogley à deux couches	pélosol pseudogley à deux couches ou sol brun lessivé	sol brun lessivé colluvial
réserve en eau	très importante	importante	importante bon drainage	hydromorphie	importante	importante avec un bon drainage	hydromorphie	importante	importante
Possibilité de regroupement									
Importance spatiale	ponctuel ; faible recouvrement	ponctuel ; peu répandu	linéaire ; assez répandu	ponctuel ; faible recouvrement	assez répandu spatial	linéaire ; assez fréquent	ponctuel ; faible recouvrement	assez répandu	linéaire ; assez fréquent
Valeur biologique									
POTENTIALITES : chêne pédonculé	oui A B	oui A B	en mélange	oui A B	oui B	en mélange	oui	oui	en mélange
frêne	oui A B	oui		oui A B					
merisier		éventuellement							
érable sycomore			éventuellement						
alisier torminal					oui	oui		oui	oui
tilleul à petites feuilles					à maintenir			à maintenir	
hêtre			éventuellement			éventuellement			éventuellement
épicéa						éventuellement	éventuellement	éventuellement	éventuellement
pin laricio de Calabre							éventuellement		
mélèze						éventuellement	éventuellement		
douglas									éventuellement
pin sylvestre					éventuellement				(sur sol non marmorisé)

5 000 Types de stations des lits majeurs des ruisseaux et rivières

Facteurs importants :

- régime de l'eau dans le sol :
  - . sol constamment marécageux
  - . sol restant engorgé une partie de l'année
  - . sol bien drainé
- situation topographique dans le profil transversal de la vallée ;
- matériaux pédologiques :
  - .colluvions et alluvions carbonatées
  - .marnes
  - .grèves couvertes de colluvions limono-argileuses plus ou moins épaisses
- caractères de la vallée :
  - . vallée étroite ou large
  - . rivière à cours rapide ou lent

5 200

- sol constamment engorgé et donc marécageux au niveau de suintements, dans le cours de certains ruisseaux ou dans les dépressions des vallées, espèces hygrophiles
  aulnaie marécageuse eutrophe..... 5210

5 100

- sol mieux drainé ou bien drainé
  - . sol pouvant être encore engorgé une partie de l'année
    partie déprimée du lit majeur de rivières à court lent sur matériaux limono-argileux recouvrant la grève calcaire
    espèces mésohygrophiles et quelques hygrophiles
    aulnaie-frênaie à hautes herbes..... 5130

. sol bien drainé :

- rivières à eaux courantes, à vallée étroite ; sur substrat carbonaté : sol brun calcaire colluvial (effervescence sur tout le profil) espèces mésohygrophiles, calcicoles et neutrophiles
frênaie-érablaie..... 5110

- suintements et petits ruisseaux sur marnes ; pélosol pseudogley ou gley
espèces mésohygrophiles et neutrophiles
aulnaie-frênaie à *Carex remota* sur marnes. 5140

- rivières à eaux lentes, vallées larges matériaux argilo-limoneux ou limono-argileux plus ou moins épais sur grèves calcaires
espèces mésohygrophiles et neutrophiles
aulnaie-frênaie-ormaie des vallées larges. 5120

En bordure de la zone inondée, l'aulnaie-frênaie-ormaie peut faire place à une chênaie pédonculée-frênaie-charmaie proche des stations de fonds de vallons larges (3130)

Tableau 6 : Les stations de vallées (5000)

Caractères \ Types de stations		3130	5110	5120 a	5120 b	5140	5130	5210
Dénomination		Chênaie pédonculée frênaie	Frênaie-érablaie	Aulnaie-frênaie à Orme part.inf. à Aulne part.sup. à Frêne		Aulnaie-frênaie à *Carex remota*	Aulnaie-frênaie à hautes herbes	Aulnaie marécageuse eutrophe
Position topographique		lit majeur des ruisseaux et rivières, suintements						
ESPECES DENDROMETRIQUES	aulne							
	frêne							
	chêne pédonculé							
	orme lisse							
	orme champêtre							
	erable sycomore							
	cerisier à grappes							
	tremble							
	charme							
	erable champêtre							
	merisier							
	hêtre							
ESPECES INDICATRICES	calcaricoles et calcicoles							
	neutronitroclines							
	neutronitrophiles							
	hygroneutronitrophiles							
	neutrophiles à large amplitude							
	acidiclines							
	mésohygrophiles							
	hygrophiles							
PEDOLOGIE	Matériaux pédologiques	alluvions limono-argileuses sur grèves	colluvions calcaires	colluvions limono-argileuses sur grèves		argile oxfordienne	colluvions limono-argilo-sableux	colluvions limono-sableux avec nappe circulante
	Profondeur de décarbonatation	30-50 cm	carbonaté dès la surface	variable		60 cm	variable	variable
	Type d'humus	mull eutrophe	hydromull	hydromull	hydromull	hydromull	hydromull	hydromull
	Type de sol	sol brun eutrophe	sol brun calcaire alluvial	sol brun alluvial		pseudogley à tendance gley oxydé	sol alluvial à sol brun alluvial	sol alluvial peu évolué
	Hydromorphie	sol bien drainé lors des crues	sol bien drainé	sol moyennement drainé	sol bien drainé	sol un peu engorgé	sol engorgé une partie de l'année	sol constamment engorgé
Possibilité de regroupement		3130 - 5120 b			3130 - 5120 b			
Importance spatiale		autrefois développement spatial	linéaire très étroit	linéaire parfois large	étroit	linéaire étroit	linéaire parfois large	ponctuel ou linéaire
		élevée (type rare)	élevée	élevée du fait de sa raréfaction				élevée
POTENTIALITES	aulne			oui		oui	oui	seul possible
	frêne	oui excellent	oui B	éventuellement moyen	oui excellent	éventuellement moyen	éventuellement très moyen	
	chêne pédonculé	oui T.B.						
	erable sycomore		oui T.B.					
	merisier	oui						
	peupliers	éventuellement	non	Bons résultats		non	difficile	non
	noyer noir	T.B.	non	non	non	non	non	non

6-5 - Répartition géographique des types de stations

Les types stationnels inventoriés n'ont pas une répartition homogène sur l'ensemble de la grande région étudiée. Par petite région naturelle, on observe donc un nombre plus limité de types stationnels comme le révèle le tableau **F** , ce qui simplifie d'autant leur identification.

Les transects qui suivent donnent la distribution schématique des principaux types de stations pour chacun de ces terroirs en fonction de la topographie et du substratum géologique (fig. 10).

Barrois :

- grand développement des forêts sur argiles de décarbonatation (1210 à 1240, 2700, 2810, 3130) et sur limons (1310 à 1340, 2820, 3140).
- mais absence des hêtraies-chênaies à *Carex alba* ou *Sesleria coerulea* , des chênaies pubescentes, des forêts montagnardes (hêtraie à Dentaire, érablaie-tiliaie , chênaie-frênaie à *Leucoium vernum*).

Haut-Pays (partie orientale) :

- grande diversité des types stationnels du fait de l'existence de nombreux faciès de calcaires et de la topographie assez accidentée ; grand développement des stations établies sur sols carbonatés (hêtraie - chênaie à *Carex alba* et à *Sesleria caerulea*) et des forêts montagnardes (2500 à 2700 et 3120).

Haut-Pays (partie occidentale) :

- végétation forestière très semblable à celle du Barrois, avec cependant une tendance plus sèche (chênaie pubescente, quelques lapiaz).

Vallée oxfordienne :

- dominance des chênaies pédonculées-charmaies ou des chênaies-frênaies, les hêtraies-chênaies-charmaies ne s'observant que sur les pentes bien drainées.

Plateau de Langres :

- végétation forestière assez diversifiée avec les stations sur argiles de décarbonatation (1210 à 1240, 2700, 2810, 3130) et sur limons (1310 à 1340, 2820, 3140), les forêts montagnardes (2500, 2600 et 3610).
- les calcaires bathoniens se révèlent plus secs avec des stations thermocalcicoles (2100, 2300, 2210) plus fréquentes et mieux caractérisées.
- les calcaires bajociens contiennent généralement plus de résidus argileux, les milieux sont souvent plus mésophiles ; les placages de limons sont relativement importants et parfois intensément lessivés (1310 à 1410).

Montagne Chatillonnaise :

- on y retrouve la grande diversité stationnelle du Haut-Pays "oriental" (mêmes faciès et reliefs très marqués).
- fréquence des hêtraies-chênaies à *Carex alba* et *Sesleria coerulea* , des groupements montagnards (2500, 2600 et 3120).
- végétation sur marnes (3210, 3220).

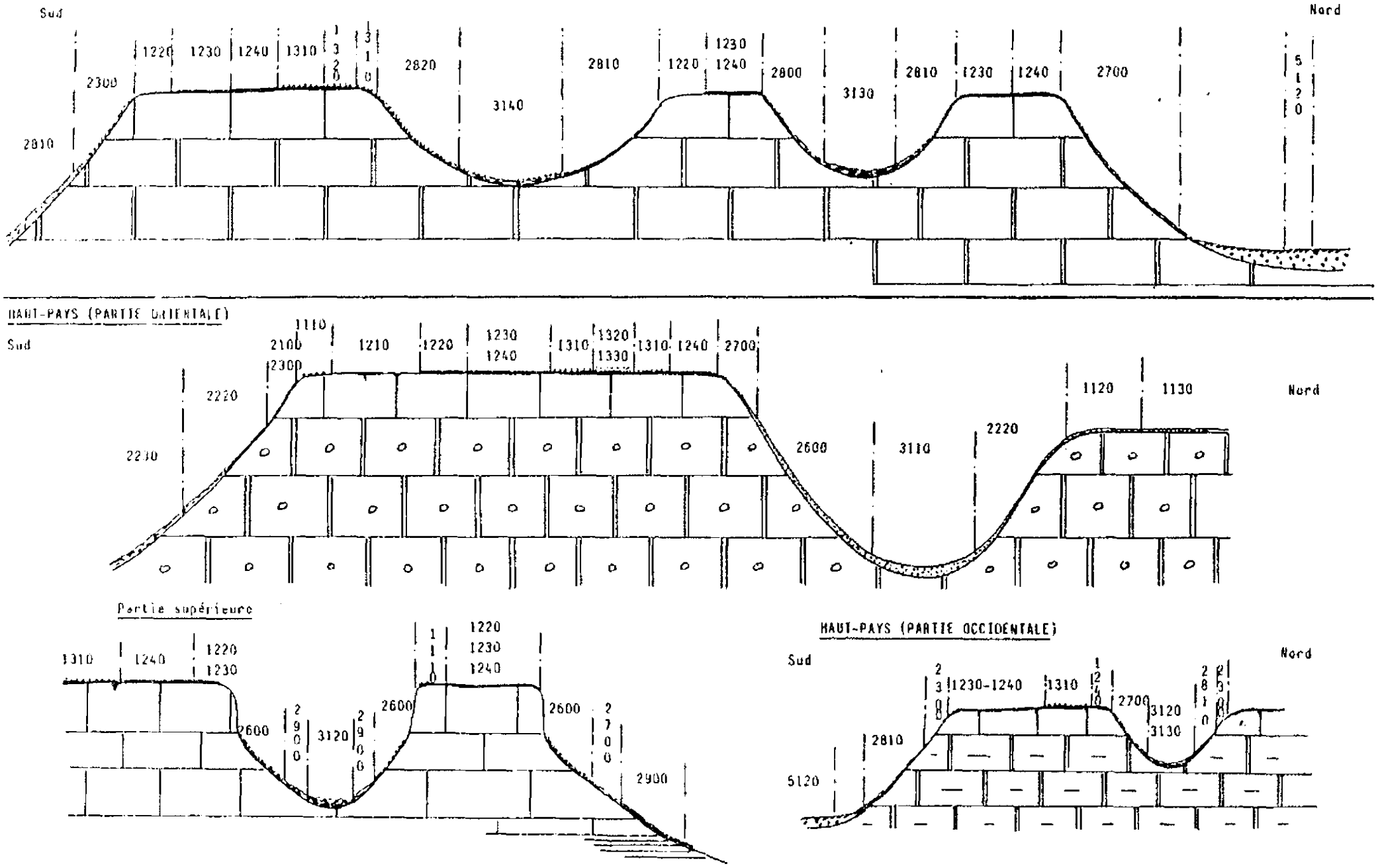
Pays de la Vingeanne :

- constituée surtout par les calcaires du Jurassique moyen, cette région a beaucoup de points communs avec le Plateau de Langres.
- présence de placages de limons très lessivés ou de formations à chailles (1410 - 1420).

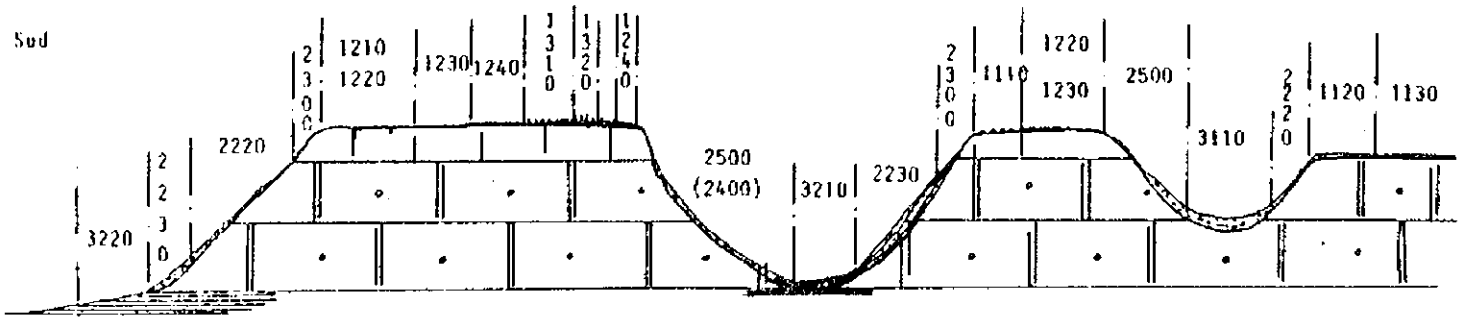
Tableau 7 : Répartition des types stationnels selon les petites régions

Types de stations / Petites régions	1 1 1 1 1 1 1 2 3 0 0 0	1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 3 4 0 0 0 0	1 1 1 1 3 3 3 3 1 2 3 4 0 0 0 0	1 1 4 4 1 2 0 0	2 1 0 0	2 2 2 2 2 2 1 2 3 0 0 0	2 3 0 0	2 4 0 0	2 2 2 2 2 5 6 7 8 8 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0	2 9 0 0	3 3 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 1 2 3 4 1 2 0 0 0 0 0 0	4 4 1 1 1 2 0 0	4 4 2 2 1 2 0 0	4 4 3 3 1 2 0 0	5 5 5 5 1 1 1 1 4 1 2 3 0 0 0 0	5 2 1 0
Barrois (calcaires rarement très compacts, calcaires marneux, placages de limons)		x x x	x x x x R				x		x x x		x x					
Haut-Pays "oriental" (calcaires oolithiques, grèzes, calcaires compacts, limons)	x x x	x x x x	x x x x R		x	x x	x	x	x x x x x	x	x x x				x	
Haut-Pays "occidental" (calcaires en plaquettes, calcaires marneux, limons)		x x x x	x x x x R		x		x		R x x x		R x					
Vallée oxfordienne (marnes, alluvions calcaires, limons sur marnes...)									x x			x x	x x	x x	x	
Plateau de Langres (Bathonien) (calcaires compacts, calcaires en plaquettes, limons...)	x	x x x x	x x x x R		x	x	x		x x x x x		x x x				x	
Plateau de Langres (Bajocien) (calcaires compacts, limons...)	x	x x x x	x x x x	x	R		x		x x x x x	x	x x x				x	
Montagne Châtillonnaise (calcaires compacts, calcaires oolithiques, grèzes, marnes, limons)	x x x	x x x x	x x x x R		R	x x	x	x	x x x x x	x	x x x x x				x	
Pays de la Vingeanne (calcaires compacts, calcaires en plaquettes, limons, chailles...)		x x x x	x x x x	x x			x		R x x x		R x x				x	
Les vallées															x x x	x

Figure 10 : Transects théoriques de la végétation forestière



MONTAGNE CHATILLONNAISE



PAYS DE LA VINGEANNE

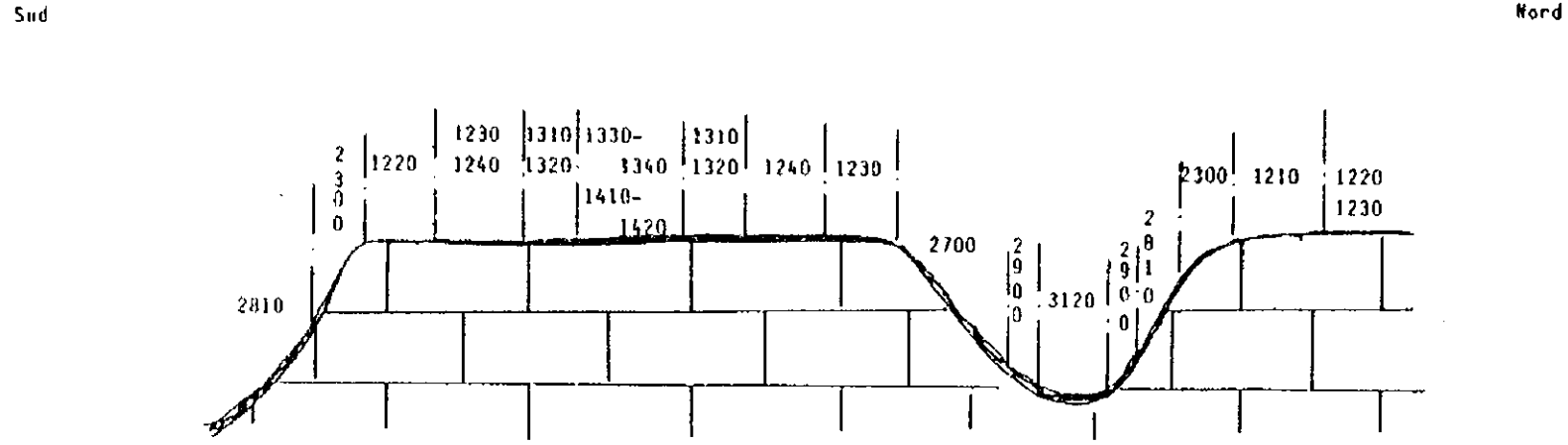
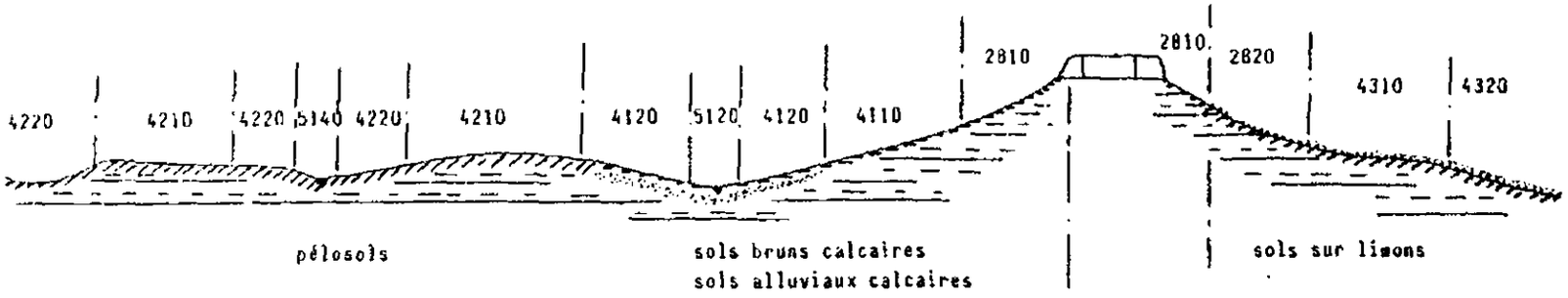
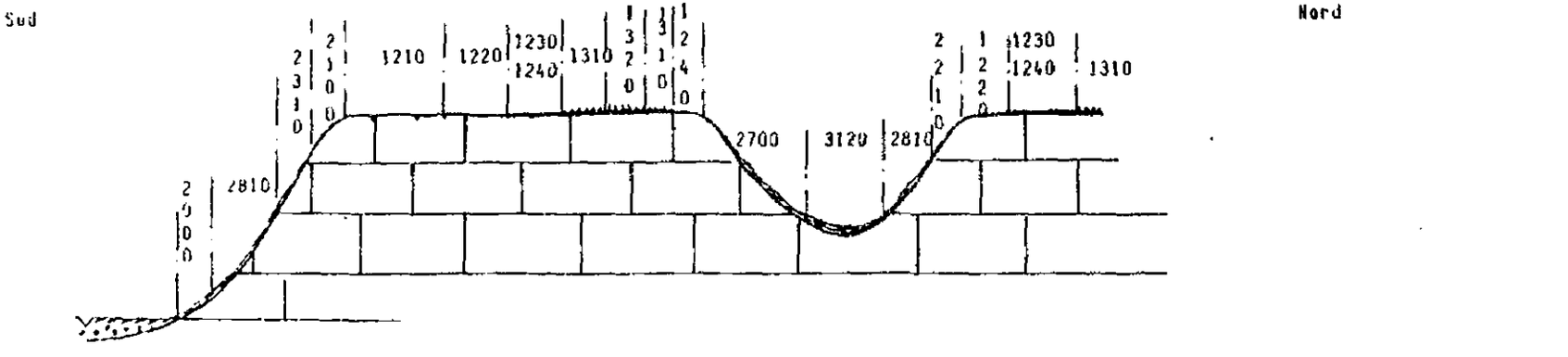


Figure 10 (suite 1)

VALLEE



PLATEAU DE LANGRES (Bathonien)



PLATEAU DE LANGRES (Bajocien)

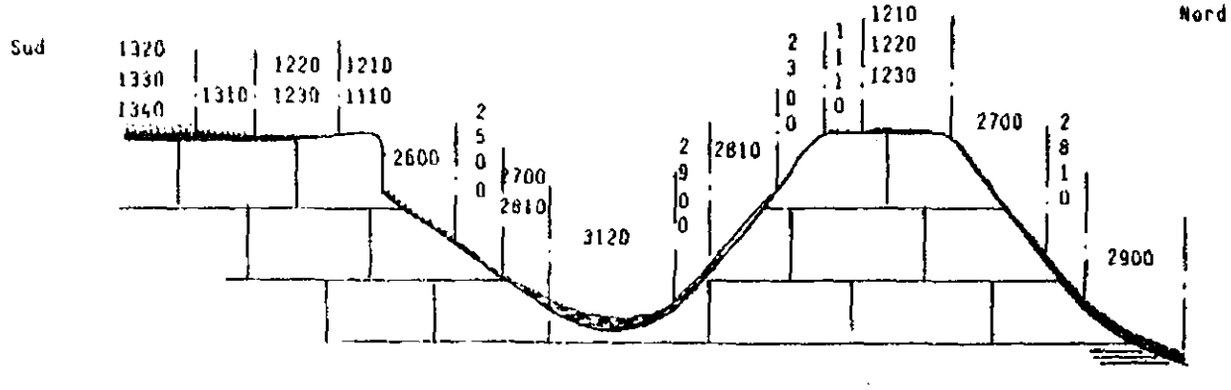


Figure 10 (suite 2)

Ces dernières études porteront :

- d'une part sur les essences indigènes,
- d'autre part sur les essences introduites (analyse des plantations réalisées en les situant par rapport aux types de stations, en liaison avec D.D.A. et C.R.P.F.).

Nous nous limiterons ici à préciser l'écologie des différentes essences et leur optimum déduit d'observations encore très fragmentaires qui seront à préciser. Dans le paragraphe suivant, nous fournirons quelques compléments sur les potentialités en attendant le développement d'études complémentaires.

Enseignements à tirer de la synécologie(*) des essences :

HETRE :

- très large répartition de cette essence très dynamique en Haute-Marne du fait des précipitations le plus souvent supérieures à 800 mm ;
- uniformément réparti sur les plateaux à l'exception des surfaces de lapiaz où il devient rare ; son amplitude trophique très large se vérifie parfaitement ici ;
- il manque pratiquement dans les fonds de vallons étroits où il est éliminé par les gelées tardives ;
- il est absent des stations relativement humides : il n'apparait dans la Vallée qu'au niveau des versants et sur les sols bruns calcaires bien drainés ;
- sur pente, il est pratiquement absent en chênaie pubescente où les conditions de xéricitésont trop marquées ; il manque aussi en érablaie-tiliaie ne pouvant s'adapter au substrat formé de gros blocs mobiles ;
- ses optima : (hauteur dominante)
  - . pentes d'ubac (2 500 - 2 700) ;
  - . bas de versants et surtout 2 820 ;
  - . stations de plateaux 1 240 à 1 330, et surtout 1 320.

(*) synécologie : écologie des espèces tirées de l'étude comparée des divers groupements définis dans la région

CHENE SESSILE :

- le chêne sessile est aussi très largement répandu se rencontrant dans toutes les conditions trophiques (des sols carbonatés aux sols très lessivés) ;
- dans les conditions de sécheresse marquée les arbres rachitiques sont de très mauvaise qualité ;
- il disparait dans les stations fraîches à humides remplacé alors par le chêne pédonculé ;
- dans les stations les plus acides sur chailles, le chêne sessile montre un taux de gélivures important, mais il doit y être maintenu à titre cultural (effet bénéfique au niveau de la litière de hêtre) ;
- on peut le conseiller dans les stations sur sols relativement profonds à profonds :
  . 1 240 (où il est limite au niveau qualité) ;
  . I 310 à 1 340 où il remplacera le hêtre omniprésent dans ces stations ;
  . 1 410 ;

CHENE PEDONCULE :

- cette espèce présente une distribution complémentaire de celle du chêne sessile ;
- elle préfère les sols à très bonne rétention en eau :
  . stations de fonds de vallon ;
  . stations de la Vallée oxfordienne où ce chêne peut être mené en futaie avec le charme en accompagnement, ou en taillis-sous-futaie enrichi en frêne et merisier ;
  . aulnaie-frênaie où il est dilué ;
  . bas de versants (2 820) ;
- le chêne pédonculé se retrouve sur les plateaux, à l'état dilué dans les stations calcicoles où le sessile est dominant (dans ce cas il est de qualité médiocre et très sensible à la sécheresse, plus fréquent en 1 240, 1 310, 1 320, 1 330 et 1 340 ;
  il donne des produits très valables en 1 320, 30 et 40, mais dans ces stations on peut conseiller le chêne sessile qui fournira des produits au moins aussi bons (compte tenu des risques de dépérissement en année de forte sécheresse).

CHARME :

- cette essence collinéenne est très largement répandue sur l'ensemble de la région, le charme a été fréquemment favorisé par des siècles de traitement en taillis-sous-futaie ;
- il possède une très large amplitude évitant seulement :
  . les stations les plus séchardes, les rendzines très riches en calcaire actif (chênaie pubescente, hêtraie-chênaie thermocalcicole) ;
  . les sols les plus acides ;
  . les milieux les plus humides (aulnaies); il se retrouve à l'état dilué dans certaines aulnaies-frênaies ;
- il montre son optimum dans les stations mésoneutrophiles fraîches.

MERISIER :

- compagne du charme dans les forêts collinéennes, le merisier offre une distribution très proche de celui-ci :
  . tous les types de stations de plateau à l'exception des sols les plus secs ou les plus acides ;
  . pentes mésothermes et bas de versants ;
  . fonds de vallée ;
  . Vallée oxfordienne et marnes bajociennes.
- nos observations (peut-être limitées !) semblent montrer que les meilleurs types stationnels pour le merisier sont :
  . les stations de plateau à sols relativement profonds (1 240 à 1 330) ;
  . les stations de bas de versants (2 820 surtout) ;
  . les fonds de vallon larges ou sur sol limoneux ;
  . les stations mésophiles de la Vallée.

FRENE :

- cette essence est assez largement répandue dans la région étudiée ; il est possible d'isoler plusieurs types de comportement :
  . stations thermophiles : hêtraies-chênaies thermocalcicoles (2 220-2 230), ce type de comportement se retrouve dans le Jura et en Bourgogne où le frêne se trouve dans les tiliaies sèches et certaines chênaies pubescentes ;

les performances sont bien sûr très médiocres ;

. stations de pentes d'ubac : érablaies à Scolopendre ; hêtraies à Dentaire, hêtraies-chênaies-charmaies (dans ces deux derniers types de station, il atteint de belles dimensions) ;

. stations de sols frais à très frais :

+ bas de versants (2 820 surtout),

+ fonds de vallon (sensible au gel dans les vallons étroits),

+ Vallée et marnes bajociennes où il est constant, et de belle venue dans les stations mésohygrophiles ;

+ aulnaie-frênaie : optimum sur les "banquettes" supérieures ;

. stations de plateaux où il est présent à l'état dilué ; ses performances sont très médiocres sur les sols superficiels ; mais il donne de beaux fûts sur les sols à bonne rétention en eau (1 240 à 1 320) ; il devient limite en 1 330 où l'acidité du substrat est plus marquée.

- il découle de cette synthèse que le frêne peut être favorisé dans de nombreux types de stations :
  . 2 500, 2 820 ;
  . fonds de vallon ;
  . aulnaie-frênaie.

ERABLE SYCOMORE :

- cette essence secondaire très intéressante pour le forestier est assez largement distribuée en Haute-Marne (caractère médioeuropéen marqué) ;
- il est dominant sur les pentes d'éboulis grossiers mobiles (2 600) et très fréquent sur les pentes d'ubacs (2 500, 2 700) ou sur les bas de versants (2 810 - 2 820) ;
- il est présent dans les forêts calcicoles et mésotrophes de plateau ;
- il se retrouve fréquent dans les vallons étroits et larges, et avec le frêne le long des rivières à eaux courantes ;
- optimum : les pentes d'ubac (2 500 - 2 700), les stations de bas de versant (2 810 - 2 820), les fonds de vallon, les plateaux (1 230 - 1 240 - 1 310).

ERABLE CHAMPETRE

- essence d'accompagnement très fréquente dans toutes les stations neutrophiles à calcicoles :
  - . sur plateau, il se rencontre des stations les plus séchardes aux stations mésoneutrophiles ;
  - . en fond de vallon, dans la Vallée il est constant ;
  - . il se retrouve sur toutes les pentes.

ERABLE PLANE

- cette espèce submontagnarde et montagnarde s'observe à l'état dilué sur les plateaux (station calcicoles : 1 230 et neutrophiles : 1 240) ;
- il est fréquent dans les fonds de vallons étroits et sur les pentes d'ubac (2 500 - 2 600) et en bas de versants (2 810 - 2 820) ; dans ces derniers types de station, il peut être favorisé avec profit.

TILLEUL A GRANDES FEUILLES

- cette essence est relativement fréquente sur les sols calcaires ;
- sur le plan écologique, il montre plusieurs tendances :
  - . stations thermophiles : hêtraies-chênaies 2 210 à 2 230 (où il n'est jamais fréquent) faciès sec de la hêtraie-chênaie-charmaie thermocalcicole (comportement de Bourgogne) ;
  - . stations de pentes d'ubac : fréquence maximum en érablaie et hêtraie à Dentaire ;
  - . stations calcicoles et neutrophiles de plateau ; il peut être abondant sur certains lapiaz.
- les plus belles hauteurs s'observent en hêtraie à Dentaire, ou en hêtraie-chênaie-charmaie d'ubac.

TILLEUL A PETITES FEUILLES :

- sa répartition écologique est totalement différente : il présente deux optima :
  - . les stations sur pélosols de la Vallée;
  - . les stations mésotrophes sur limons jusqu'aux forêts acidiphiles à charme.

CHENE PUBESCENT :

- cette espèce devient rare en Haute-Marne où elle occupe les stations les plus xérothermophiles ;
- il forme des peuplements presque purs en quelques points en présence des hybrides avec le chêne sessile ;
- il se retrouve très dilué dans les stations les plus sèches de hêtraies-chênaies-charmaies (1 210 à 1 220, 2 300) et de hêtraies-chênaies thermocalcicoles (2 210 à 2 230).

ALISIER BLANC

- espèce présentant au moins deux races écologiques, l'une à tendance acidiphile et montagnarde (Morvan, Vosges), l'autre xérocalcaricole, collinéenne et montagnarde, cette dernière étant seule présente en Haute-Marne ;
- il présente sa plus grande fréquence en chênaie pubescente et dans les hêtraies-chênaies thermocalcicoles ;
- il est fréquent dans les différents types de stations de hêtraie-chênaie-charmaie de plateau et thermophile d'adret ;
- il participe à certains groupements arbustifs (en particulier avec *Frangula alnus* : hêtraie-chênaie thermocalcicole) ;
- il ne devient important que dans les hêtraies-chênaies thermocalcicoles et les hêtraies-chênaies-charmaies calcicoles de plateau.

ALISIER TORMINAL

- Comme l'alisier blanc, l'alisier torminal semble présenter plusieurs races écologiques :
  - . il se comporte en xérocalcaricole dans les mêmes types de stations que l'alisier blanc ; mais il a une amplitude plus large se retrouvant en plateau en stations neutrophiles et mésoneutrophiles ;
  - . il existe à l'état dilué dans les forêts acidiphiles établies sur les limons à chailles de l'Argovien (fréquent en Haute-Saône); ce comportement se retrouve en Amance-Apance et surtout en Champagne humide ;
  - . il est enfin présent dans la Vallée (pélosols), situation qui se retrouve en Champagne humide, Bassigny Apance-Amance ;

- ses stations privilégiées (optimum de croissance) semblent être les stations de plateau calcicoles (1 230), neutrophile (1 240) et mésoneutrophile (1 310) ainsi que les stations sur pélosols brunifiés de pente.

TREMBLE

- espèce héliophile, cette essence apparaît et se développe dans les trouées des forêts mésotrophes et acidiphiles à charme ;
- il est également abondant sur les marnes oxfordiennes et du Bajocien supérieur où il forme des faciès en bordure des marais tuffeux ;
- il ne donne jamais de beaux fûts.

BOULEAU

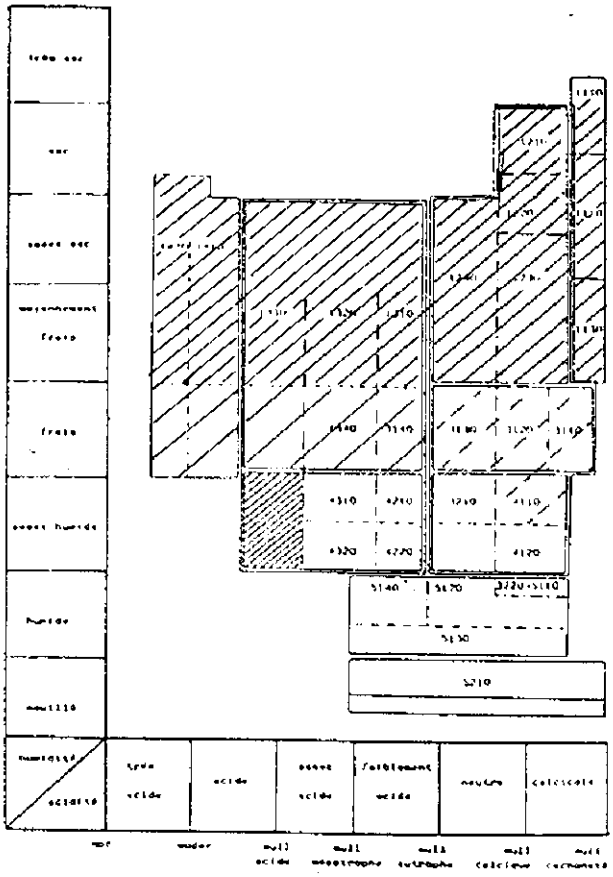
- cette espèce héliophile possède une large distribution écologique :
  . très fréquent dans les forêts acidiphiles qui, du fait du traitement, sont souvent ouvertes ;
  . assez fréquent dans les forêts mésotrophes au profit des trouées ;
- mais sa répartition stationnelle est encore plus large : il forme en effet des phases pionnières de reconstitution des forêts calcicoles (stations 1 230 - 1 240, 2 120 - 2 130, ...) ;
- il offre les plus grandes dimensions sur les stations limoneuses (1 320 - 1 330).

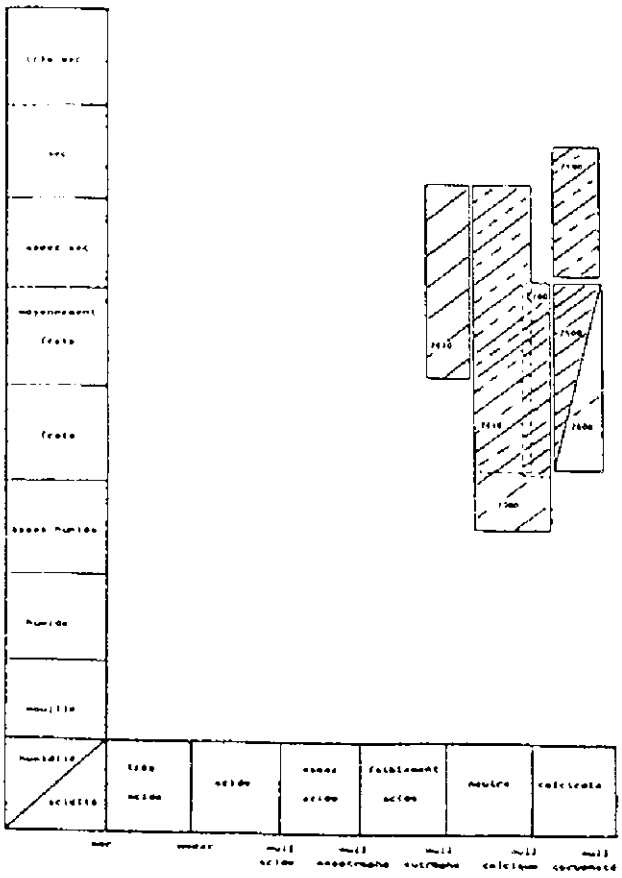
AULNE

- essence à optimum mésohygrophile ;
- il est seul en aulnaie marécageuse où les autres essences sont éliminées ;
- il présente son optimum en aulnaies-frênaies, en particulier sur les "banquettes" inférieures où il domine le frêne ;
- cette essence peut être favorisée dans ce type de station ;
- il se retrouve à l'état dilué dans les chênaies-charmaies à tendance mésohygrophile de la Vallée.

Figure 11 : Distribution du Hêtre

HETRE





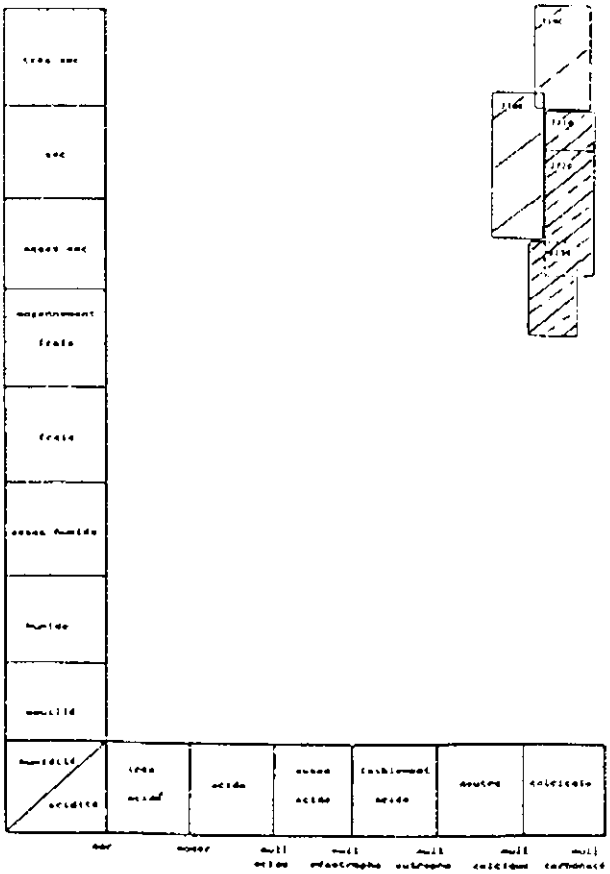
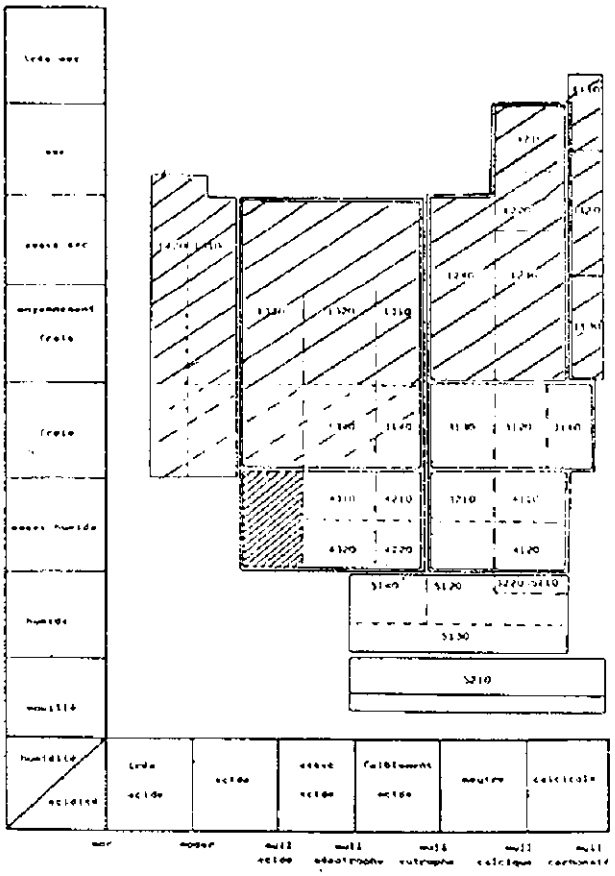
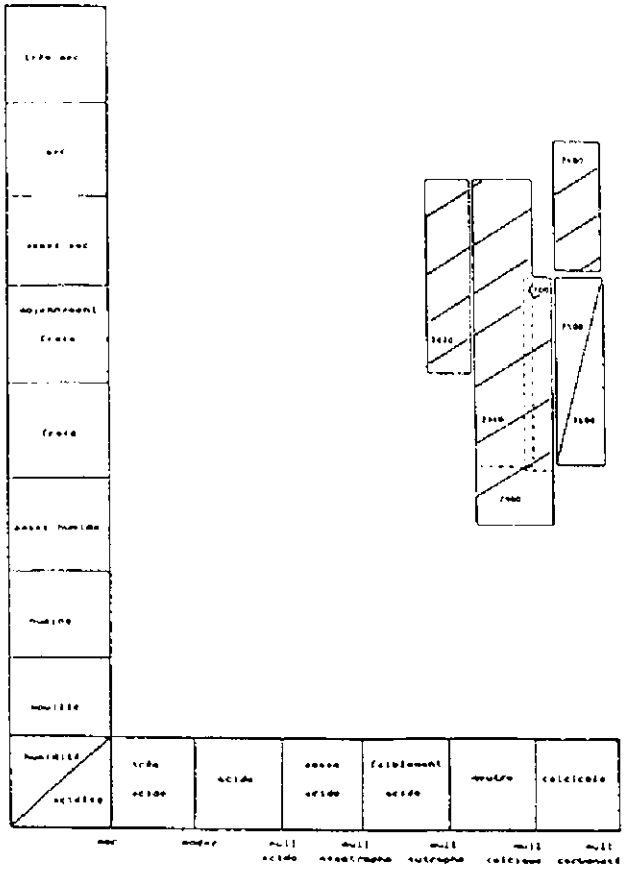


Figure 12 : Distribution du Chêne sessile

CHENE SESSILE





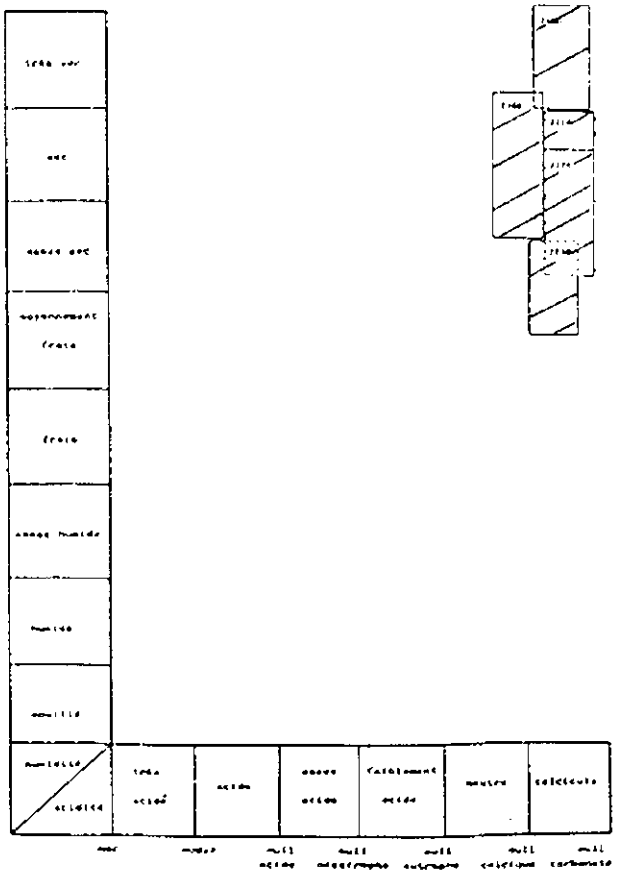
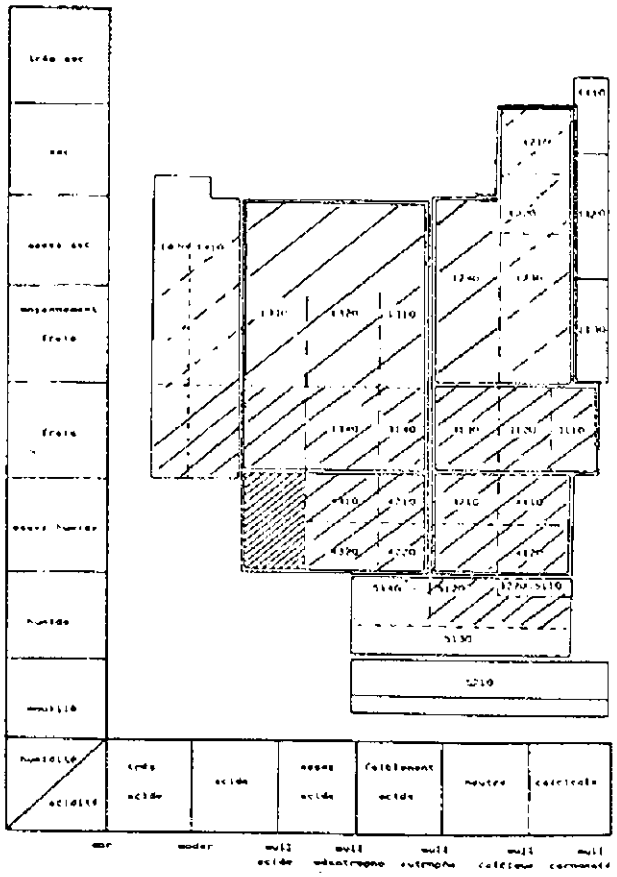
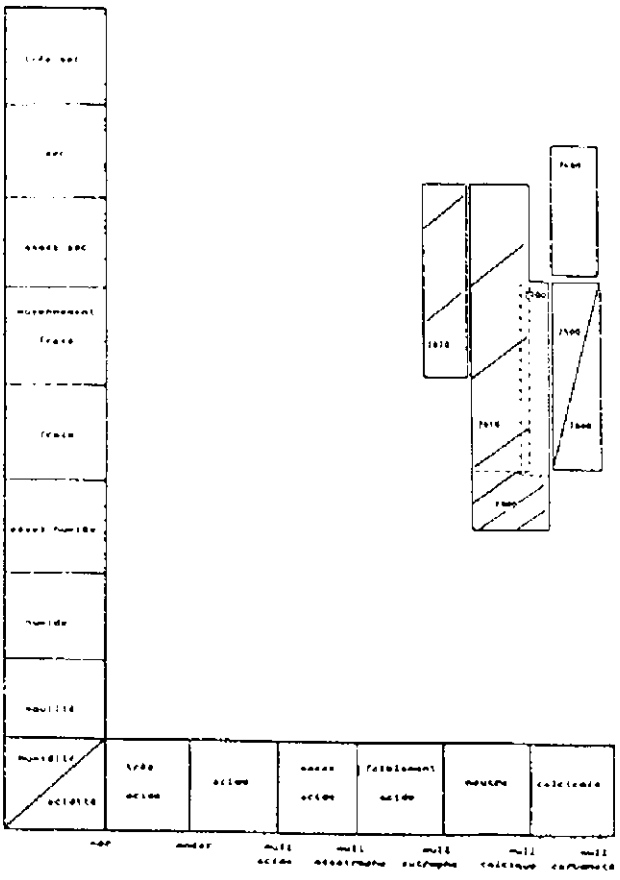


Figure 13 : Distribution du Chêne pédonculé

CHENE PEDONCULE





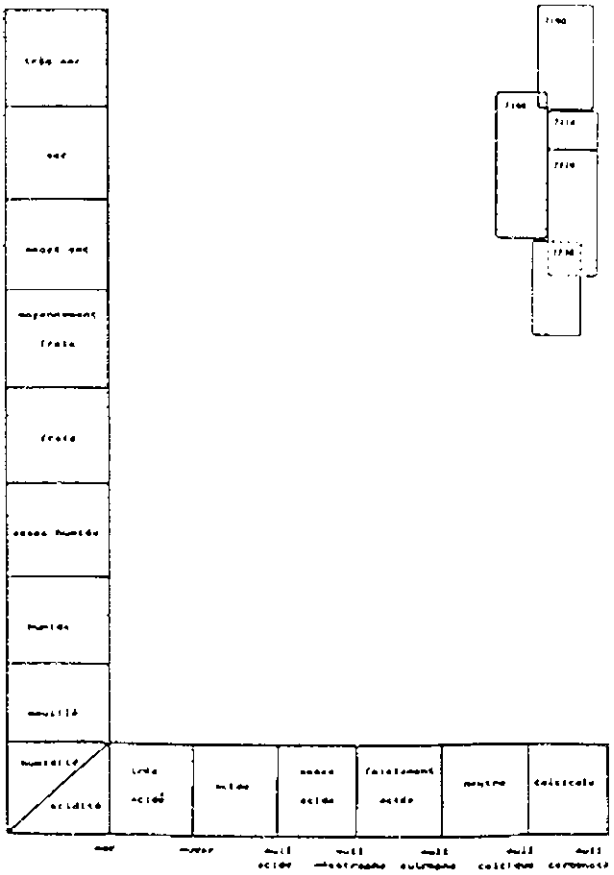
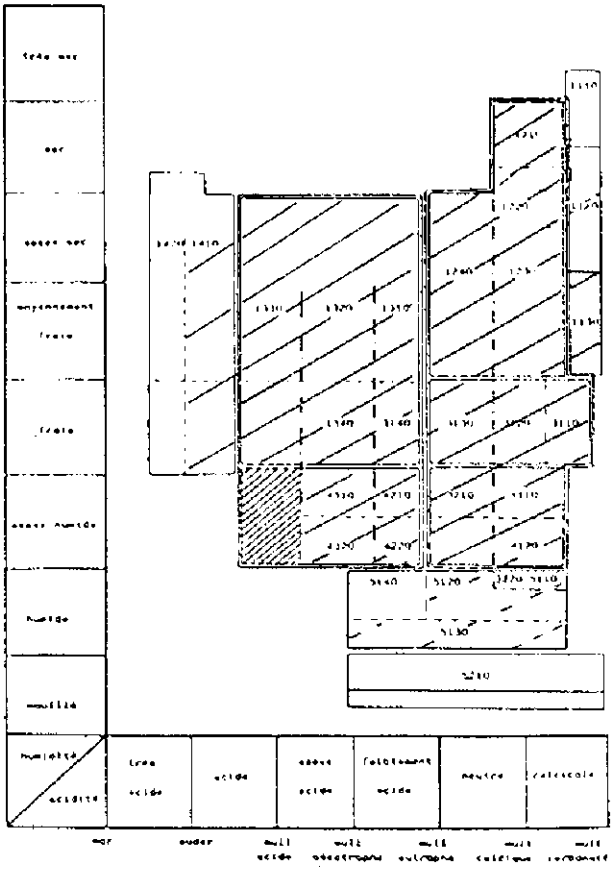
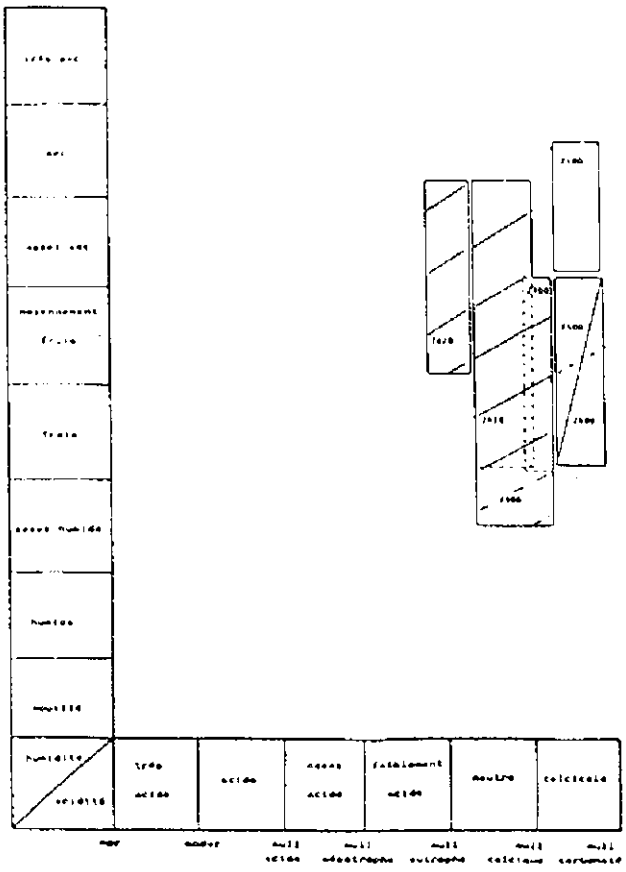


Figure 14 : Distribution du Charme

CHARME





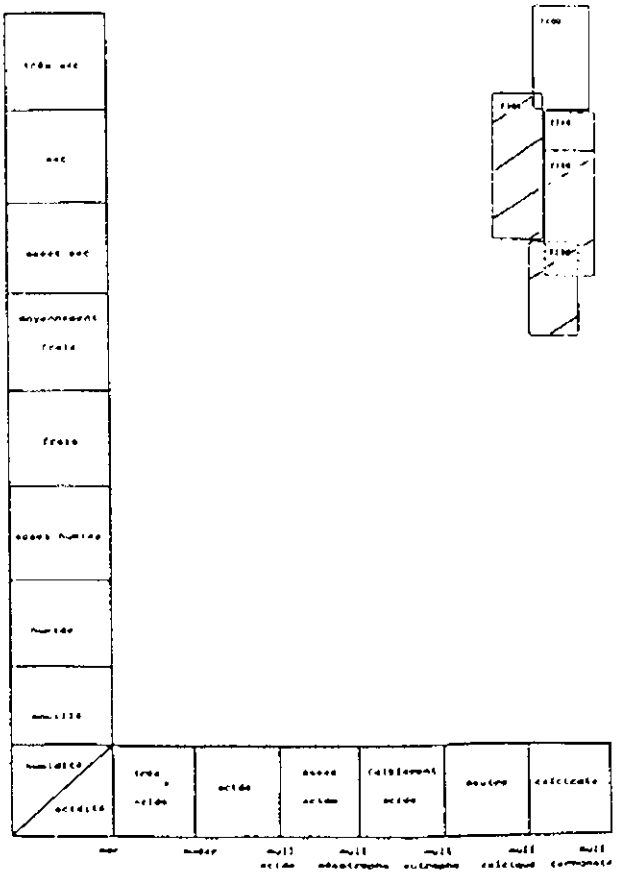
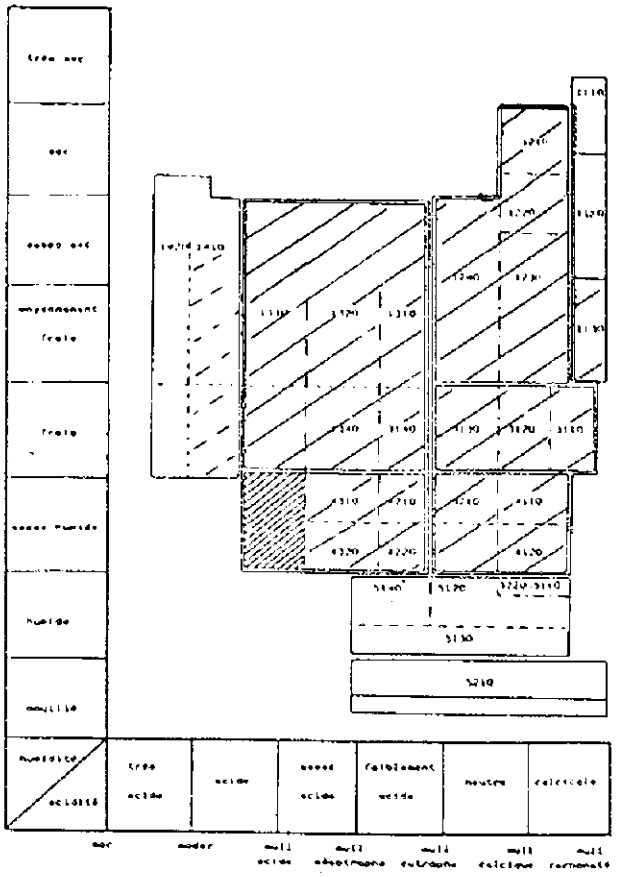
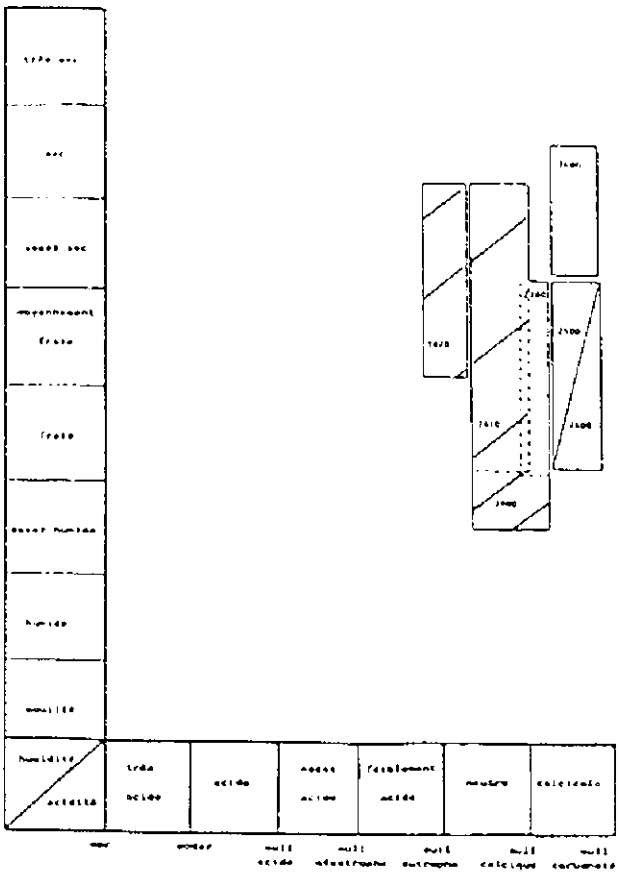


Figure 15 : Distribution du Merisier

MERISIER





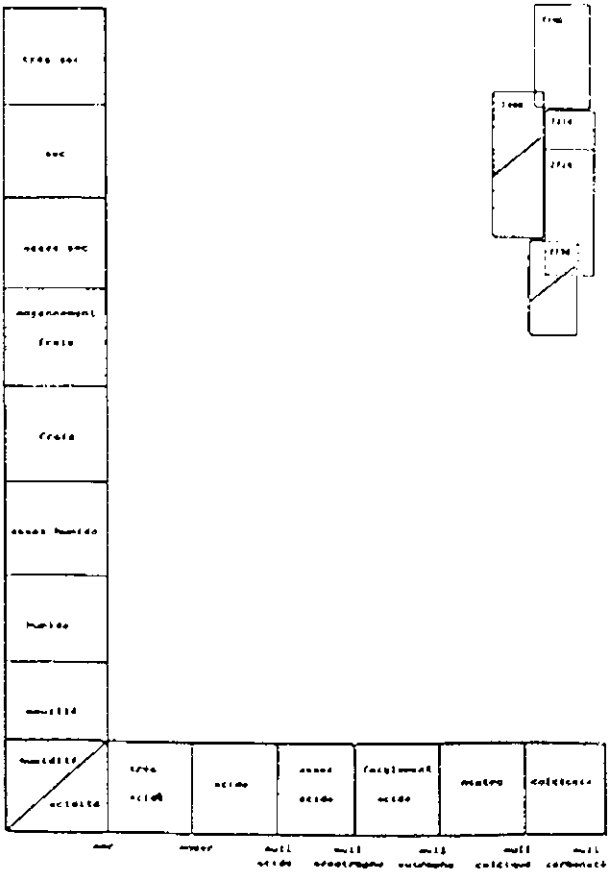
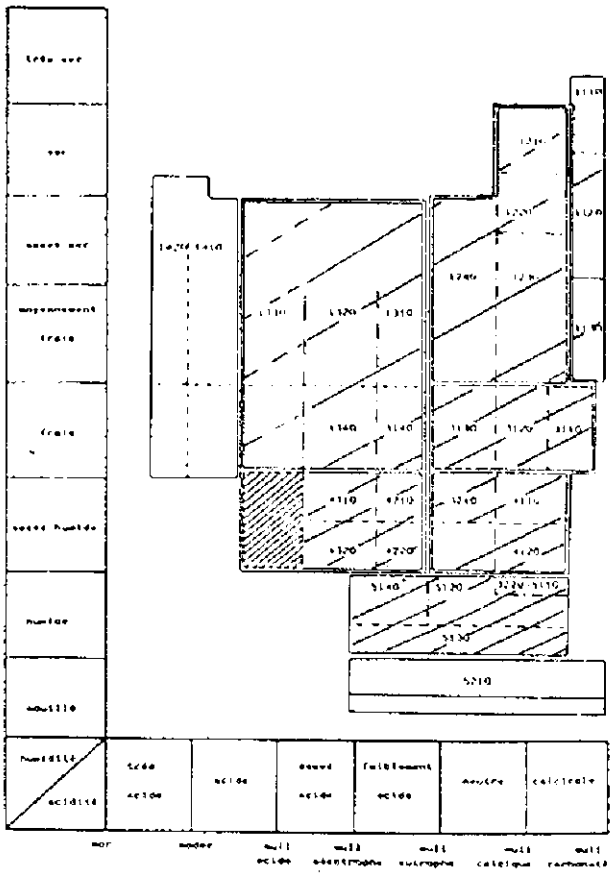
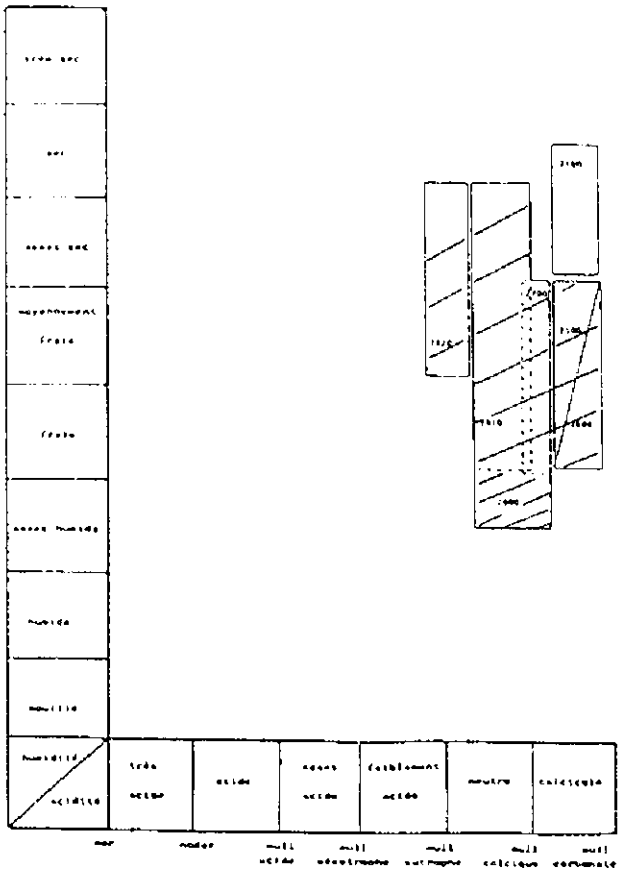


Figure 16 : Distribution du Frêne

FRENE





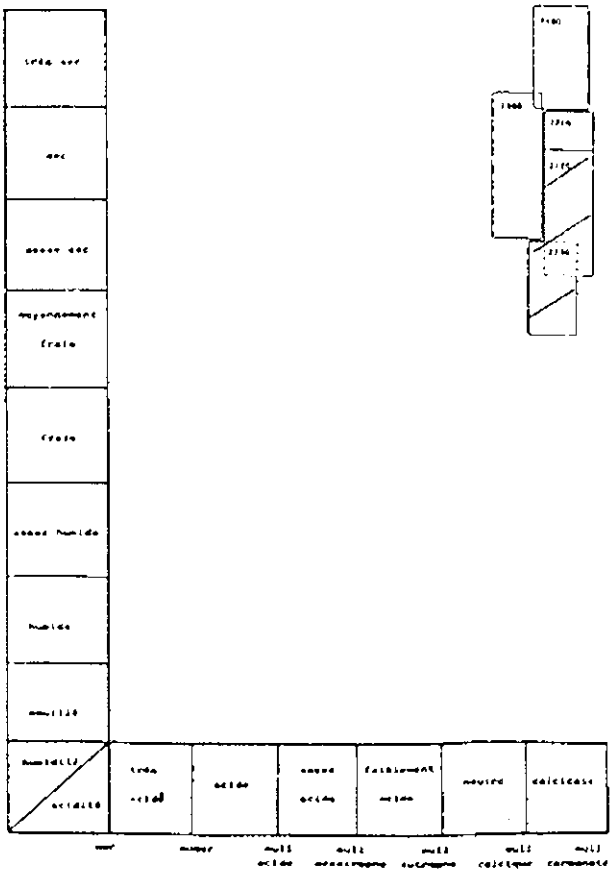
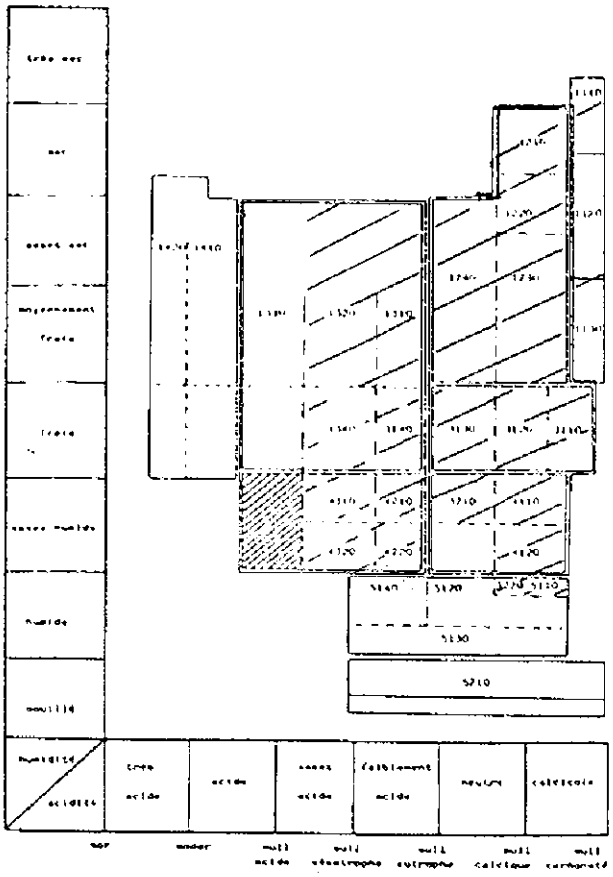
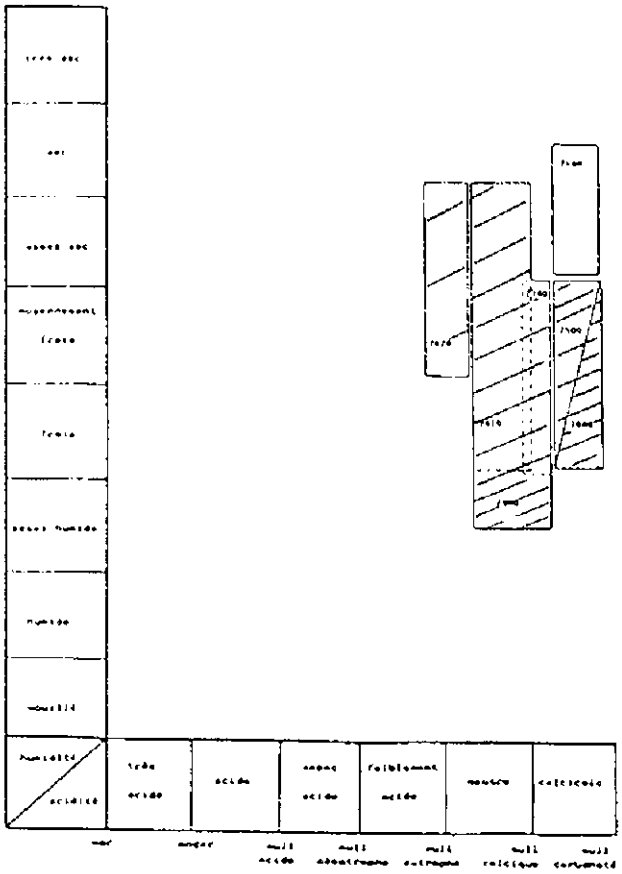


Figure 17 : Distribution de l'Erable sycomore

ERABLE SYCOMORE





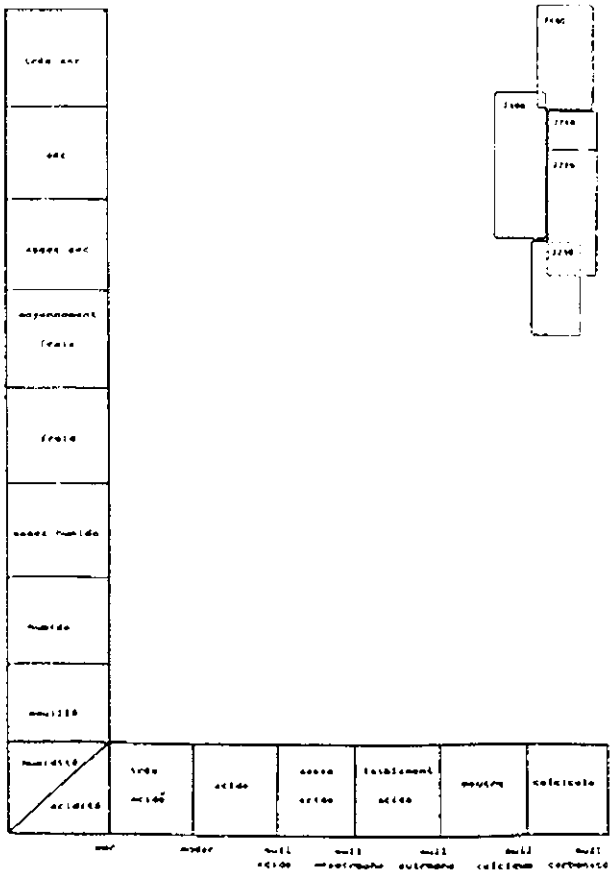
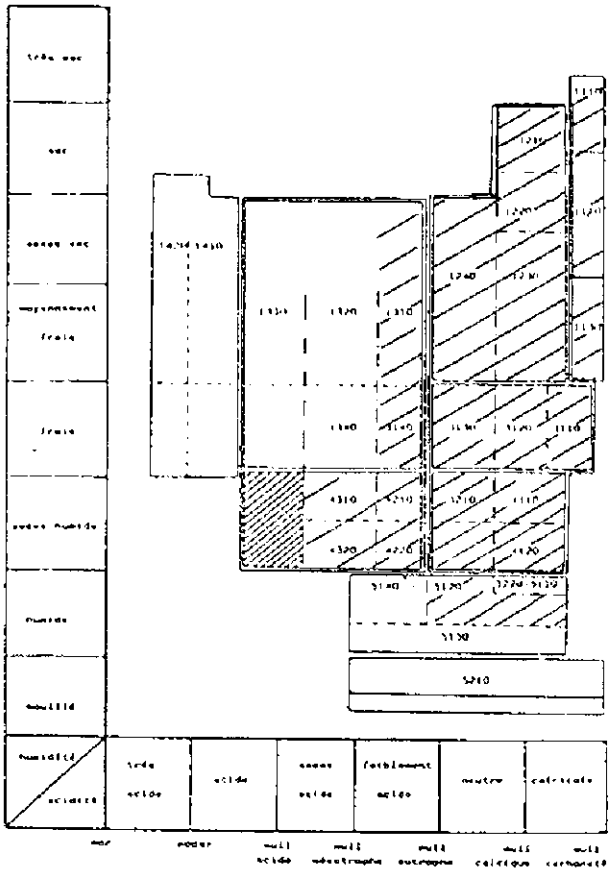
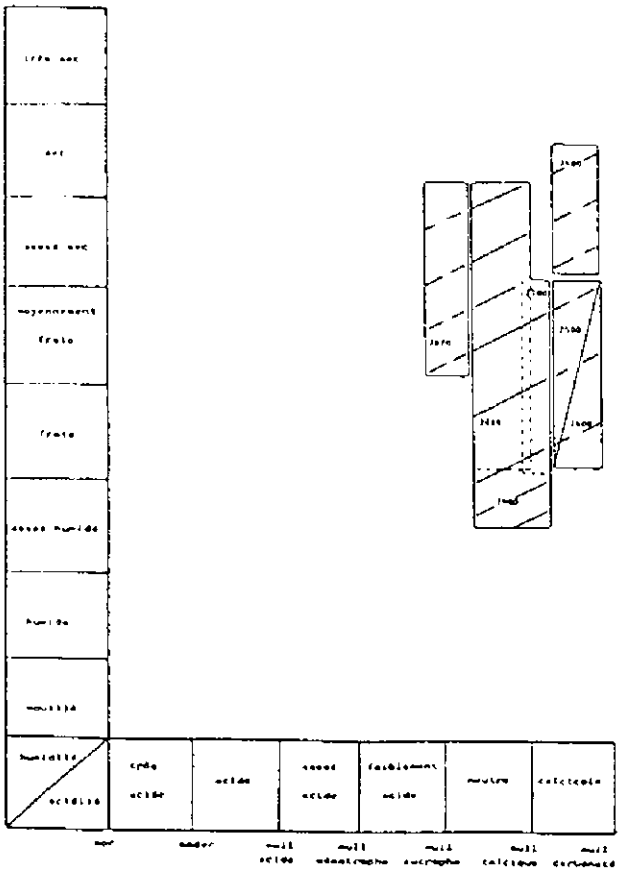


Figure 18: Distribution de l'Erable champêtre

ERABLE CHAMPETRE





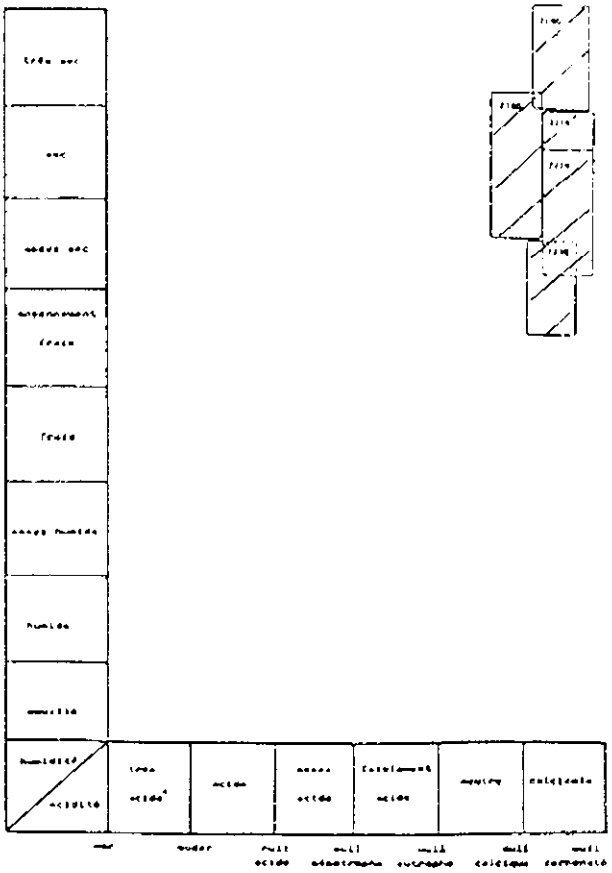
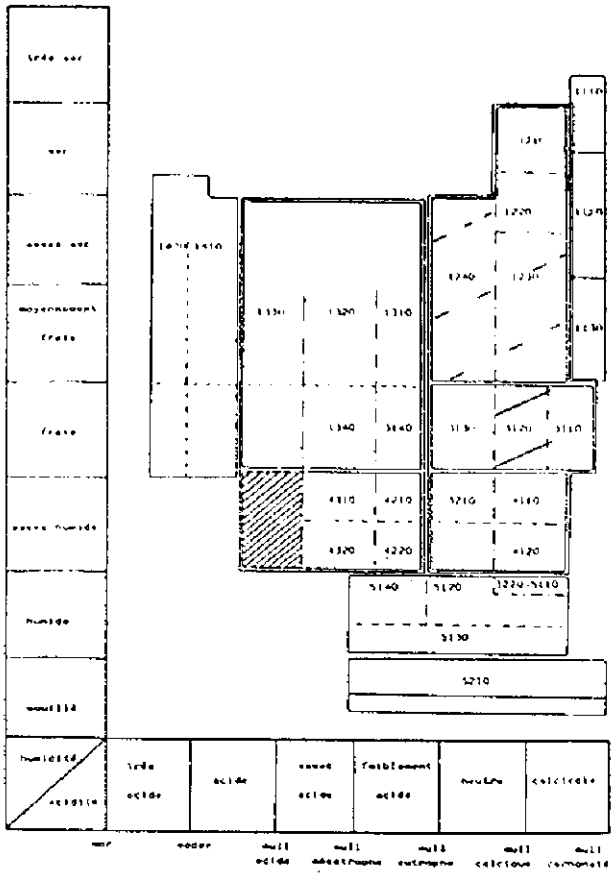
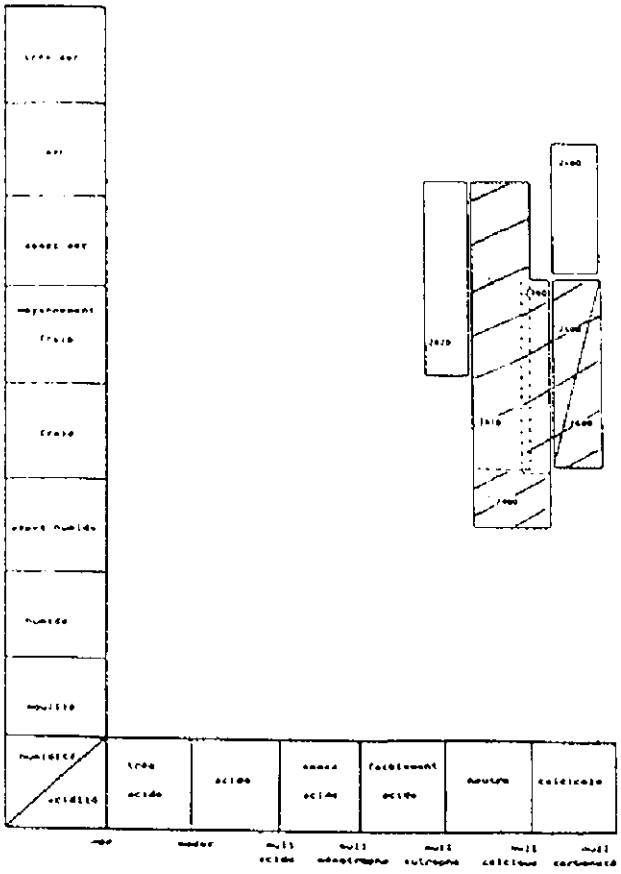


Figure 19 : Distribution de l'Erable plane

ERABLE PLANE





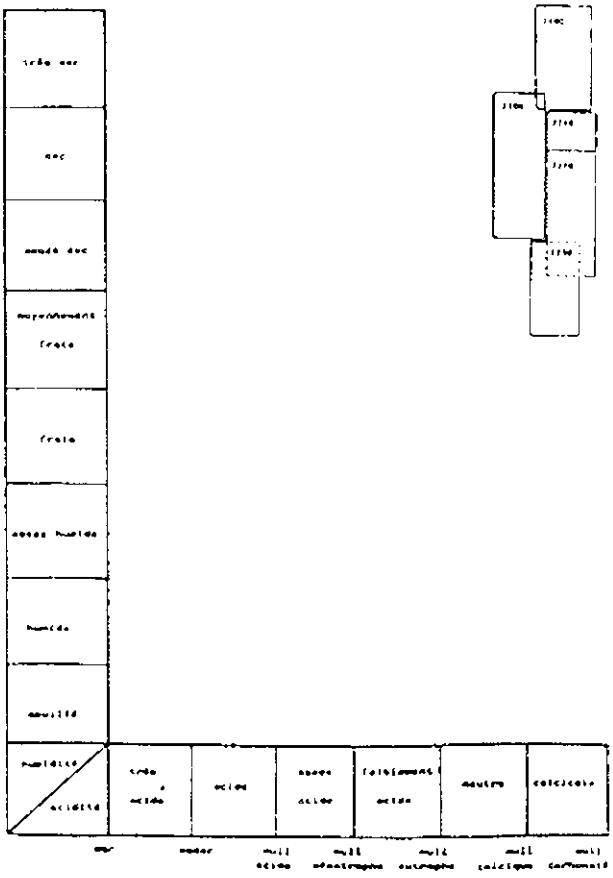
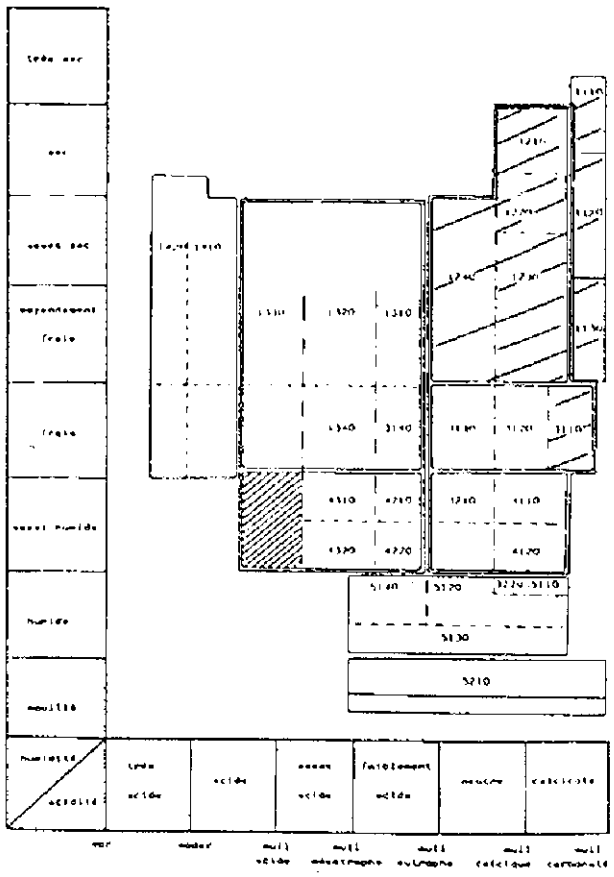
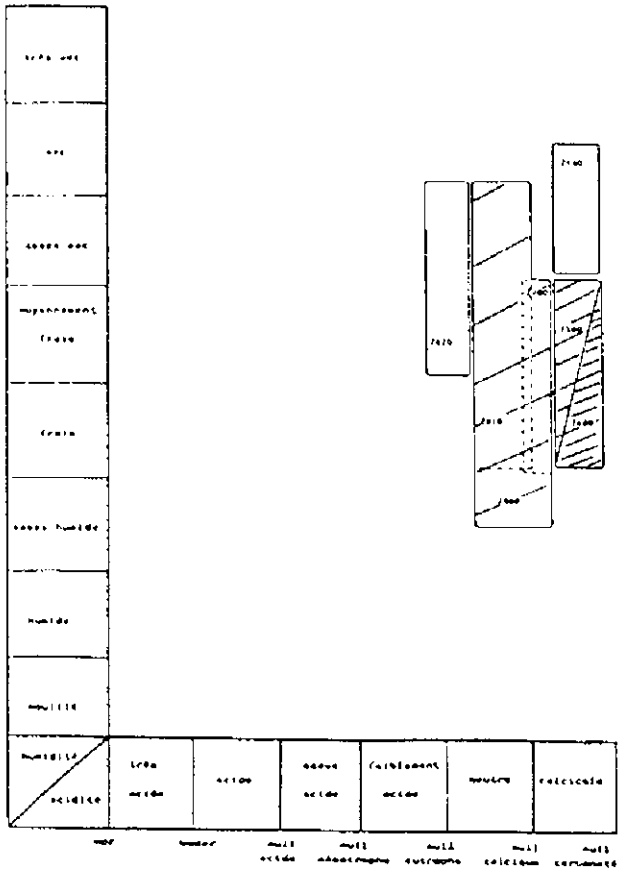


Figure 20 : Distribution du Tilleul à grandes feuilles

TILLEUL A GRANDES FEUILLES





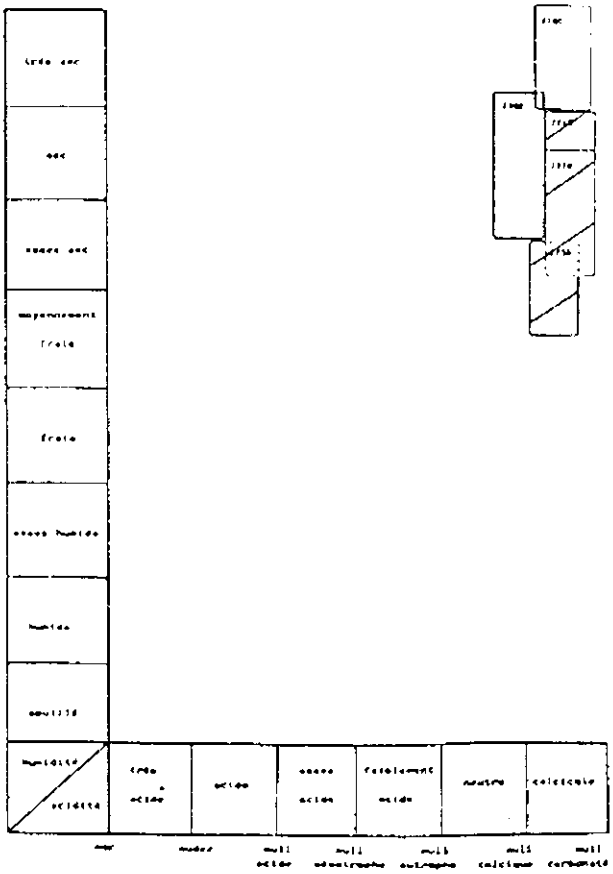
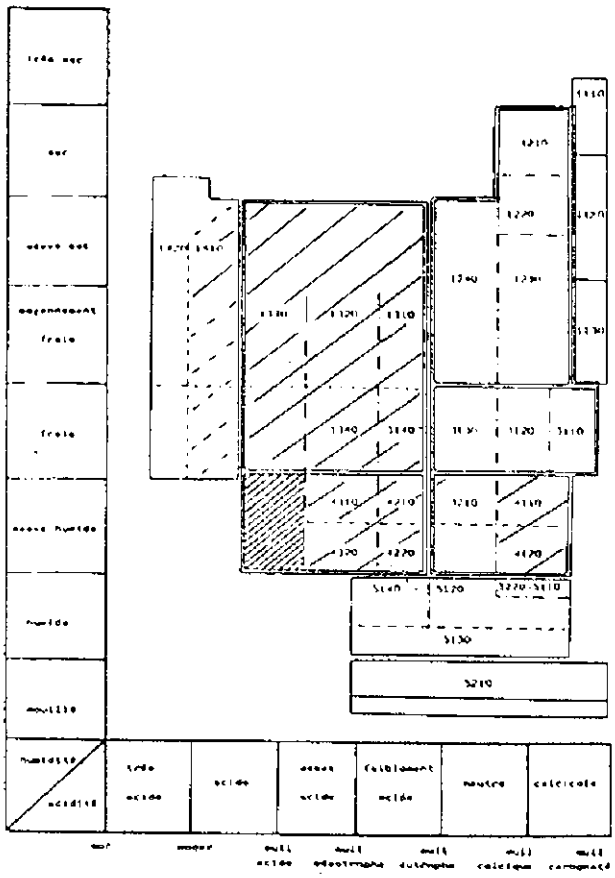
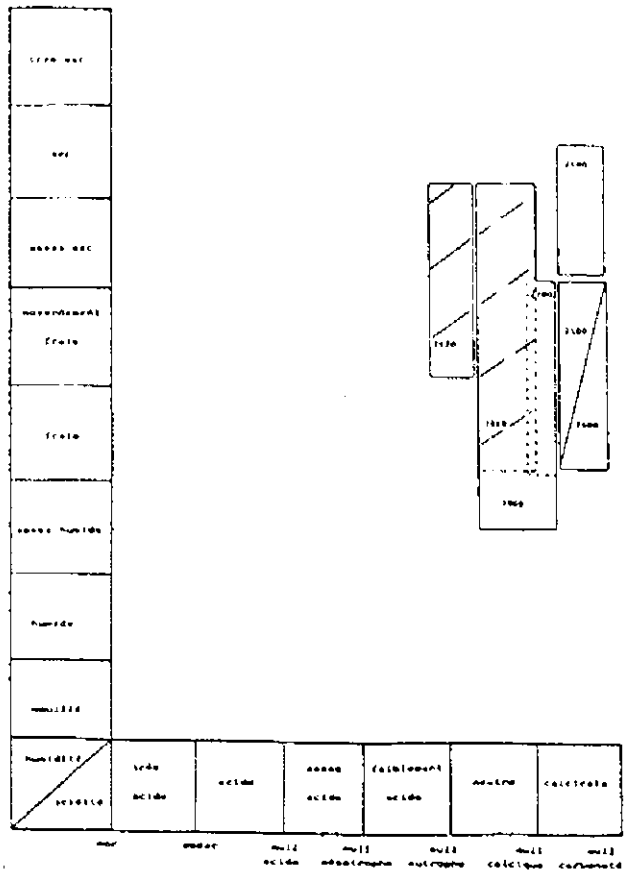


Figure 21 · Distribution du Tilleul à petites feuilles

TILLEUL A PETITES FEUILLES





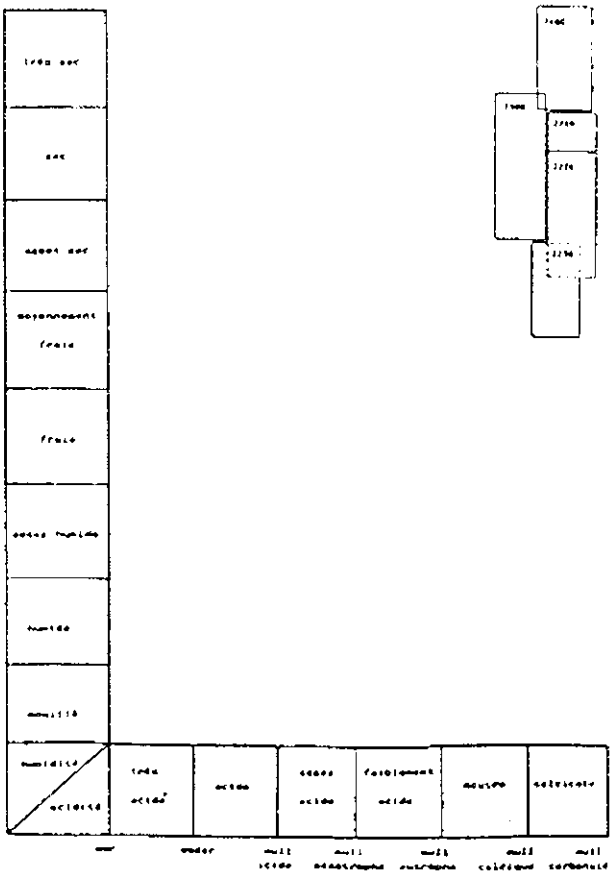
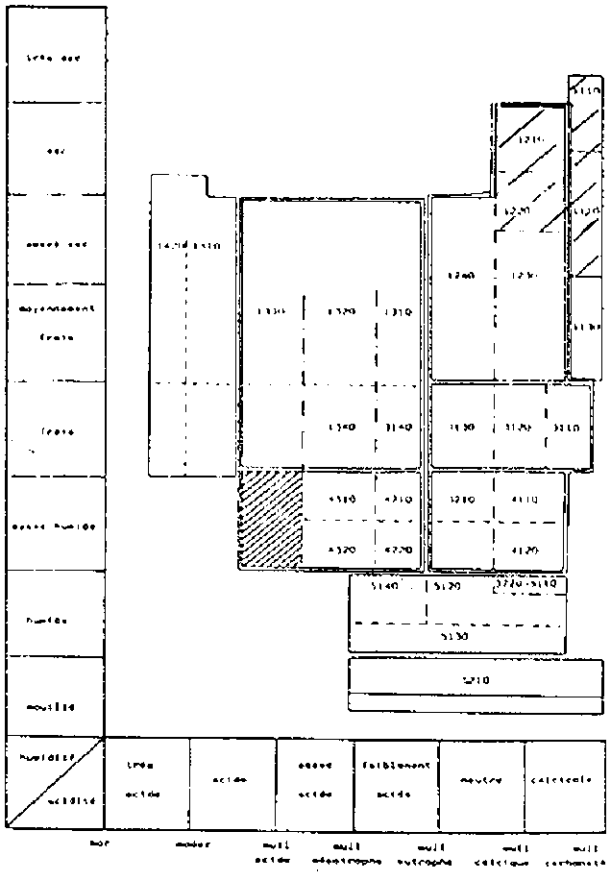
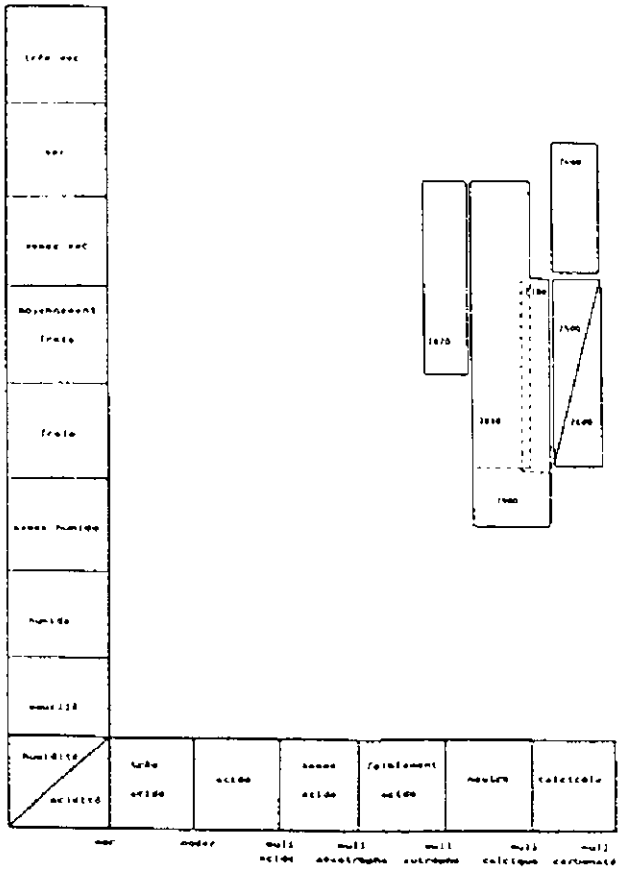


Figure 22: Distribution du Chêne pubescent

CHENE PUBESCENT





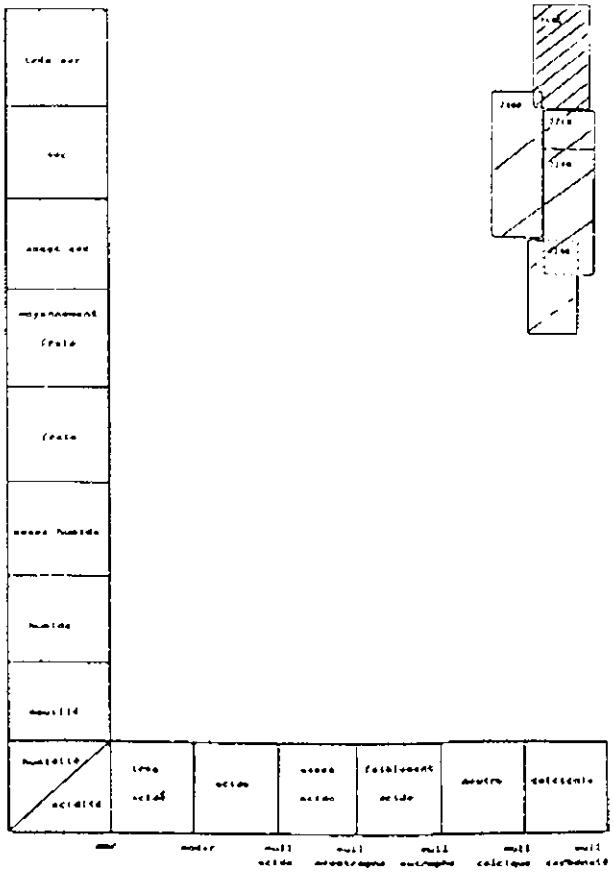
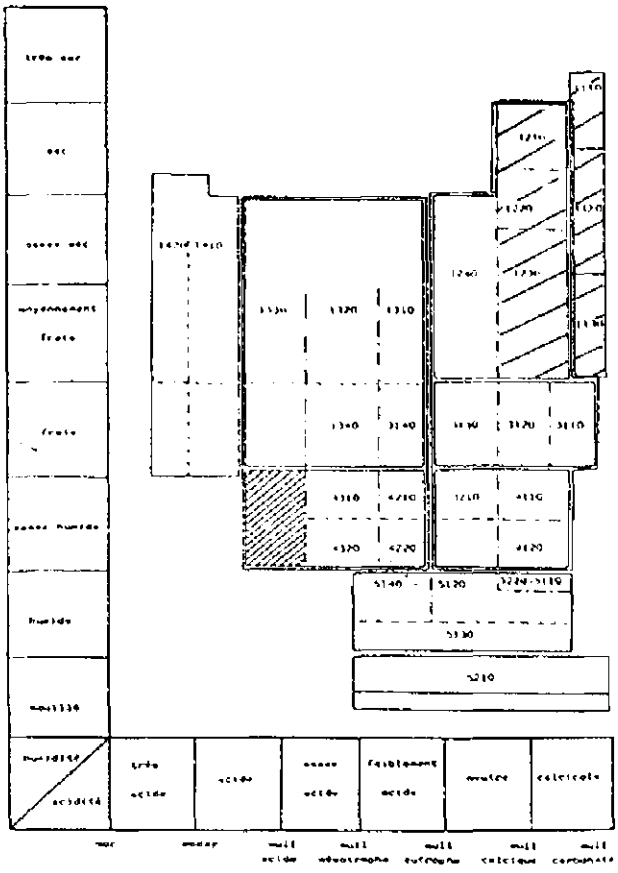
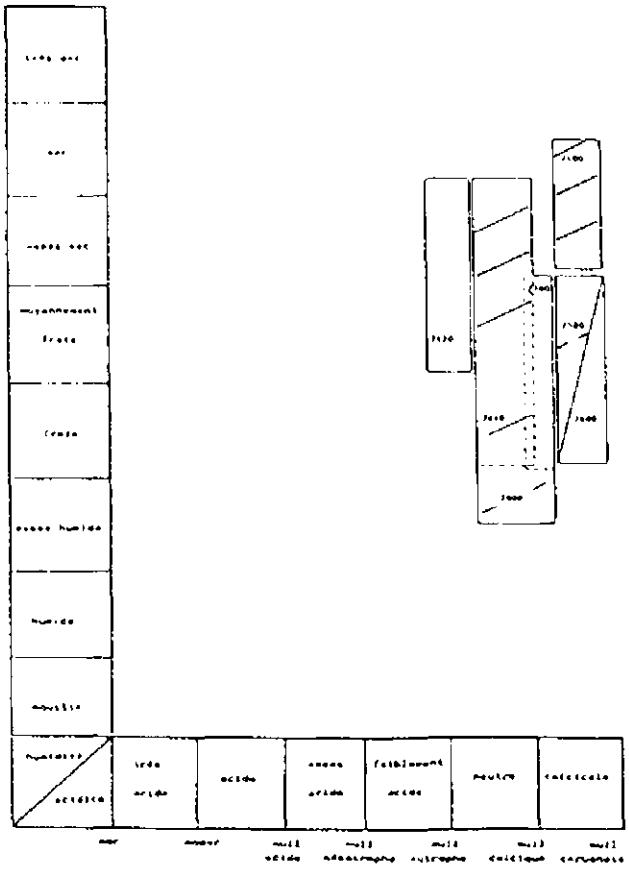


Figure 23 : Distribution de l'Alisier blanc

ALISIER BLANC





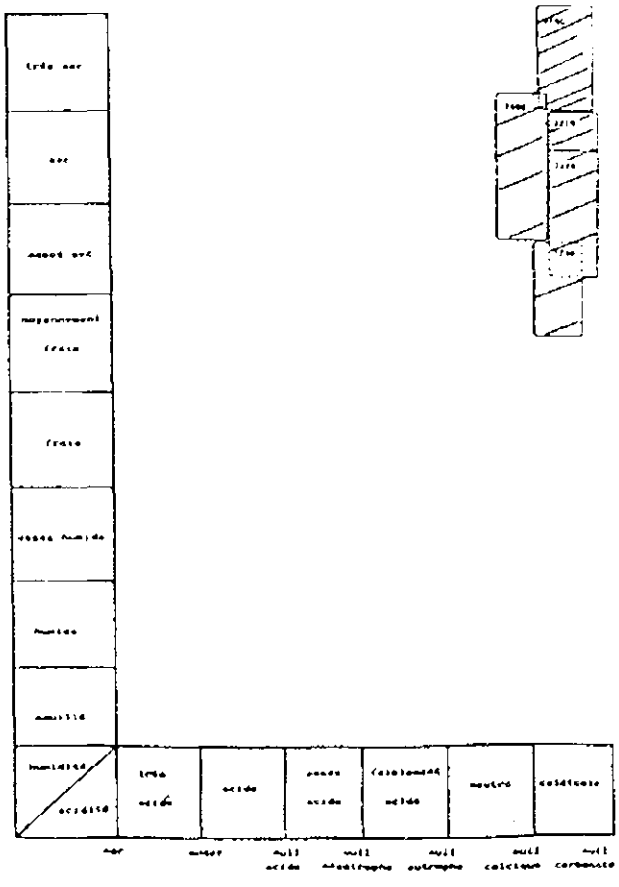
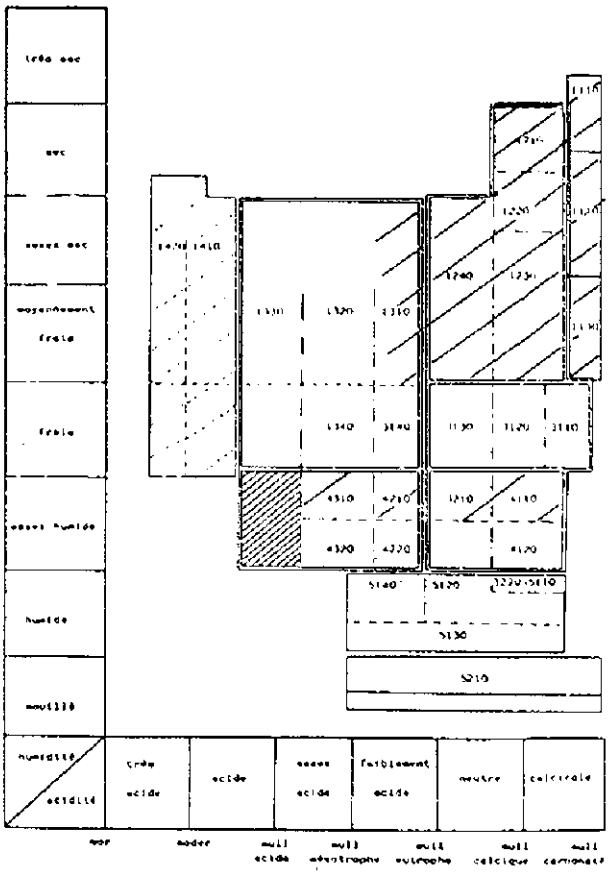
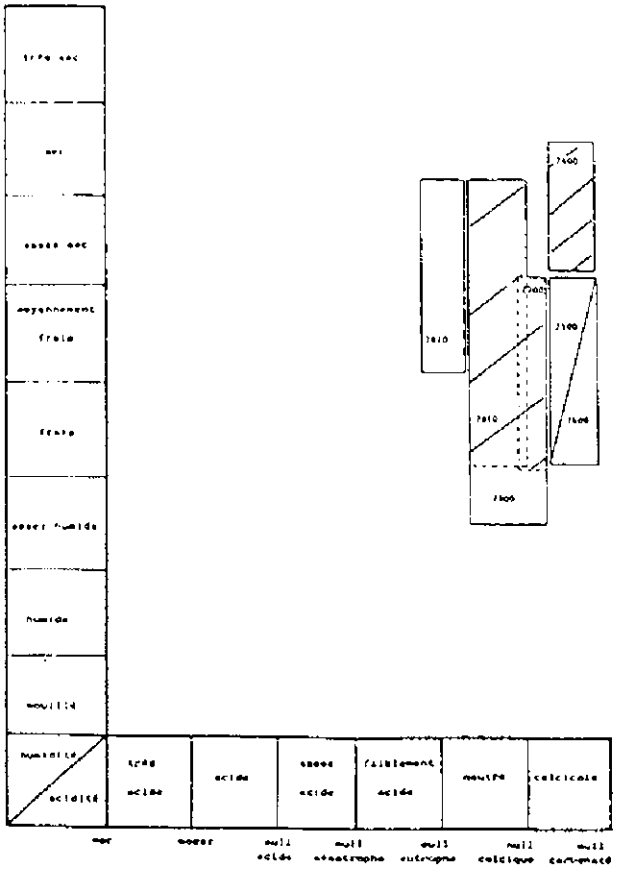


Figure 24 : Distribution de l'Alisier torminal

ALISIER TORMINAL





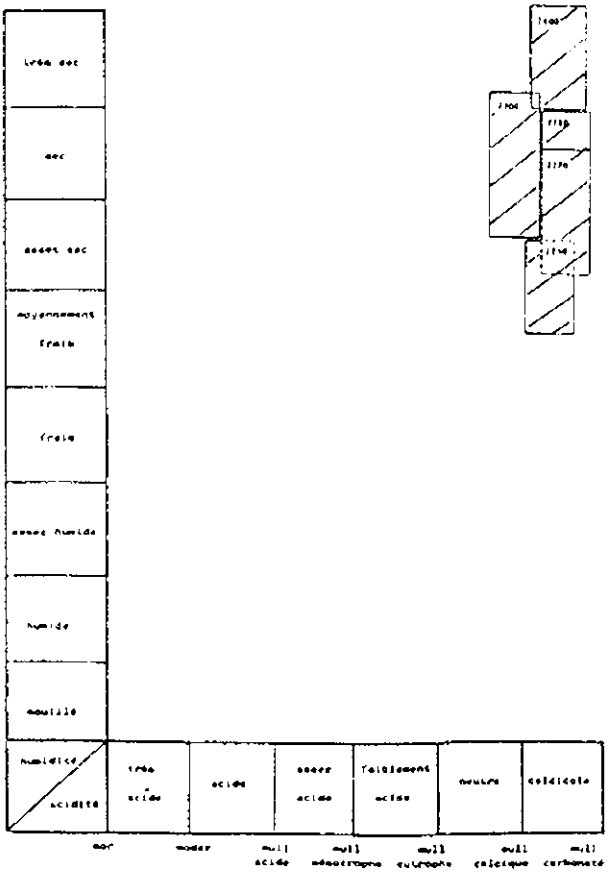
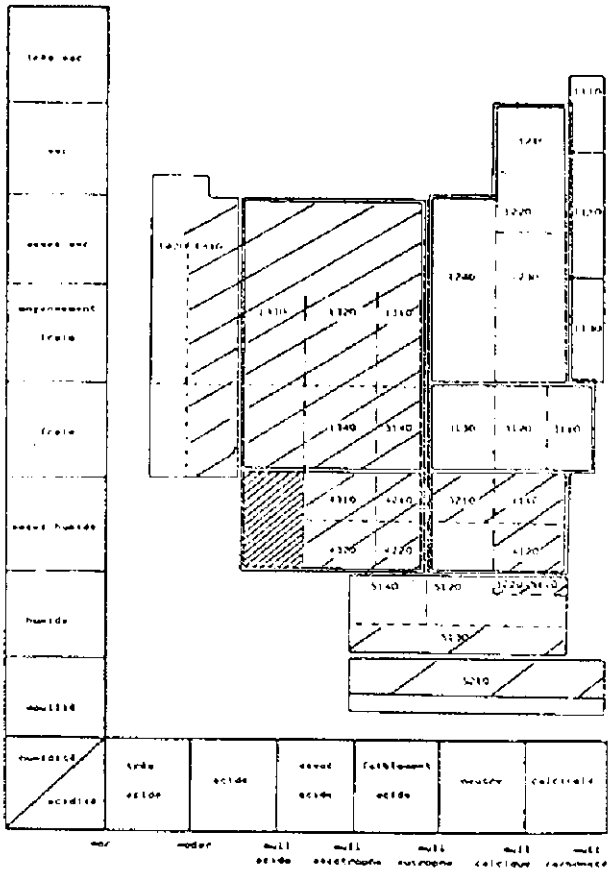
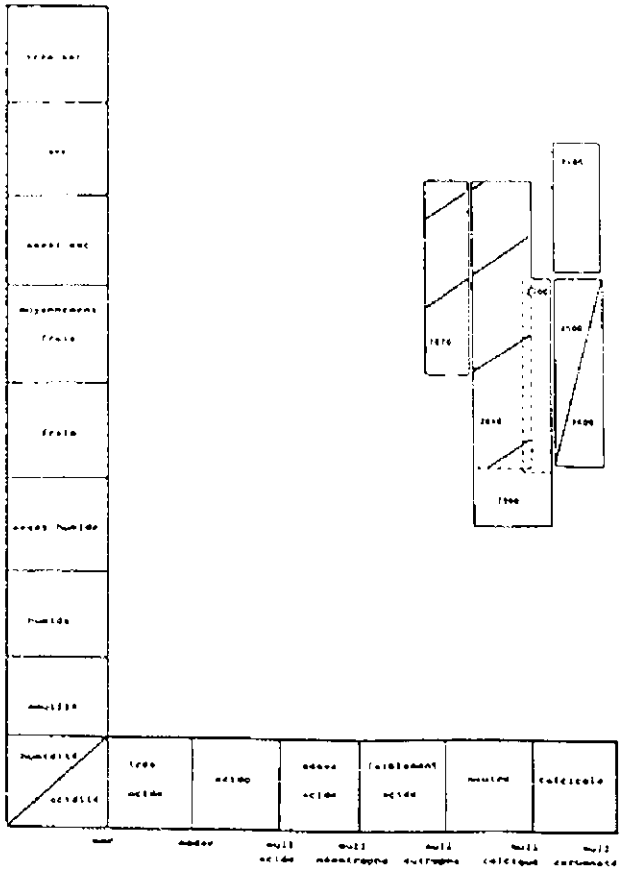


Figure 25 : Distribution du Tremble

TREMBLE





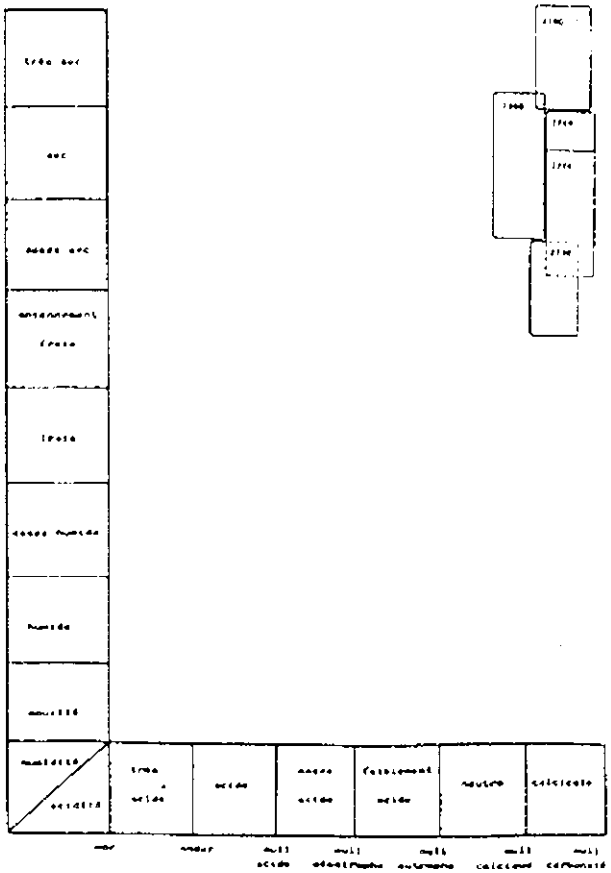
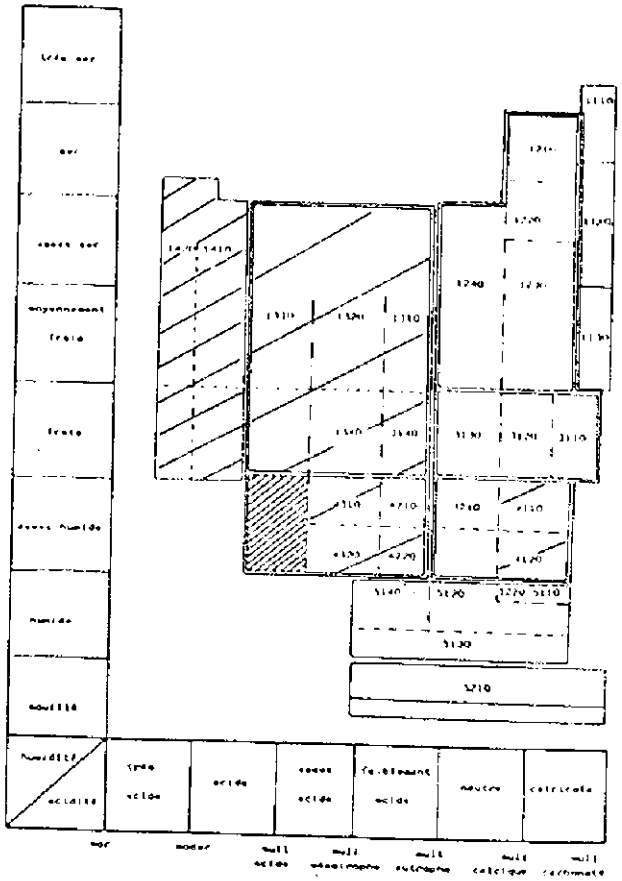
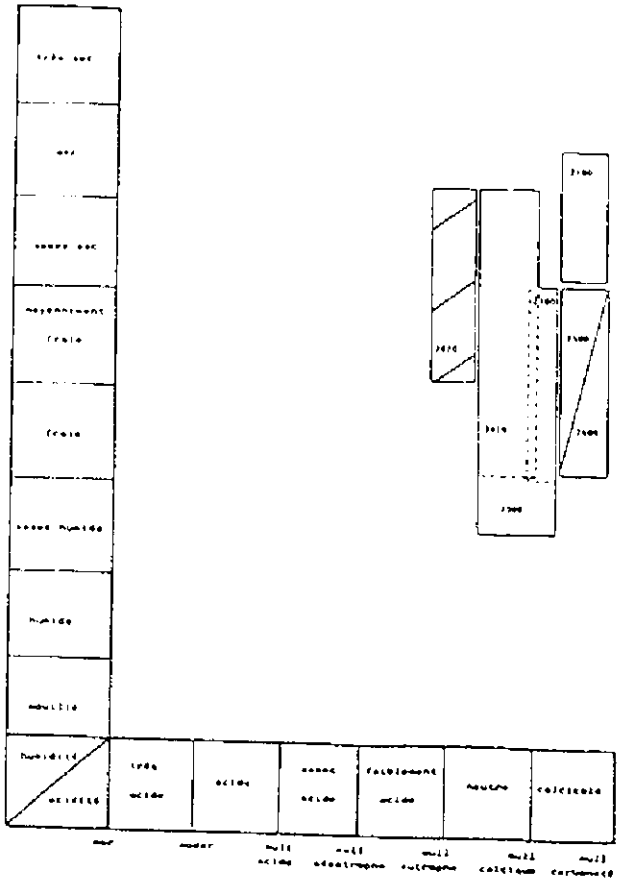


Figure 26 : Distribution du Bouleau

BOULEAU





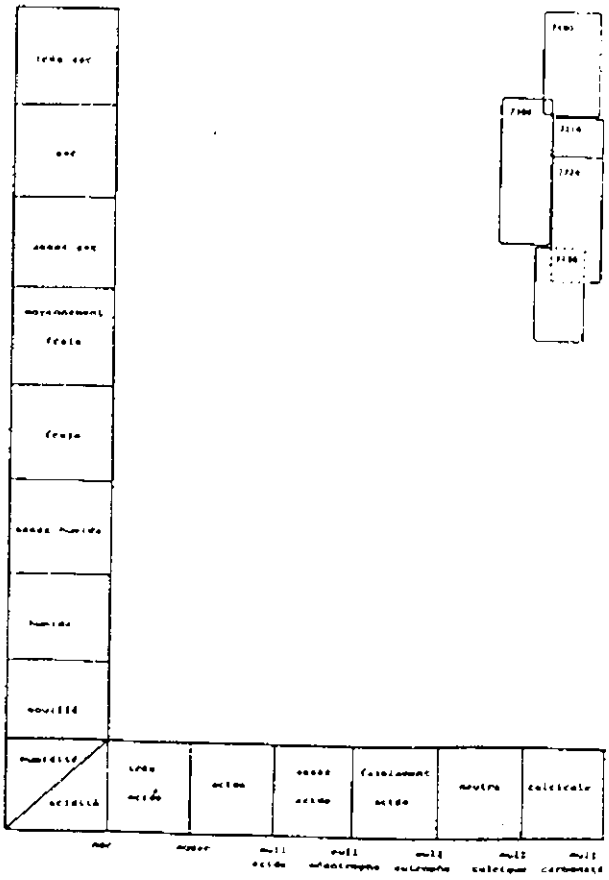
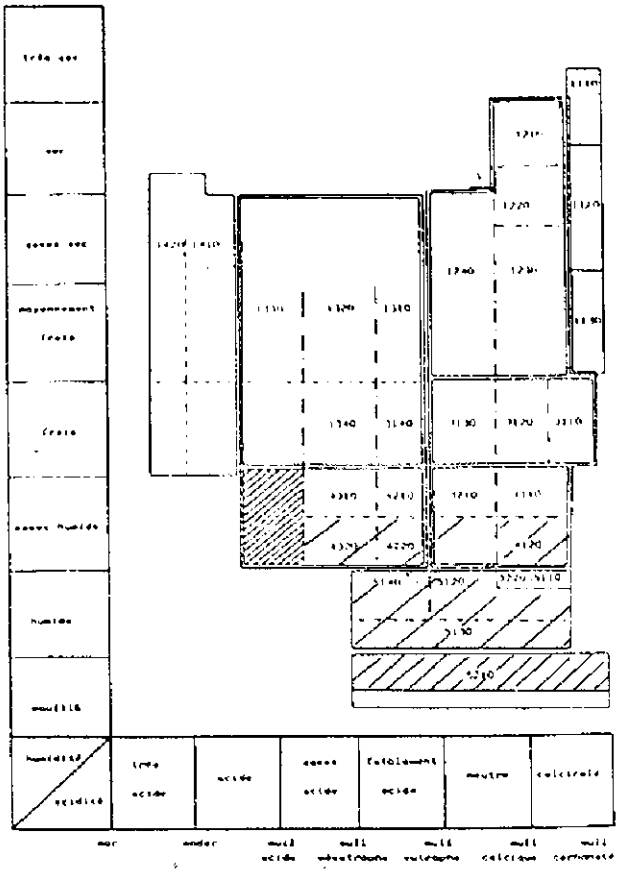
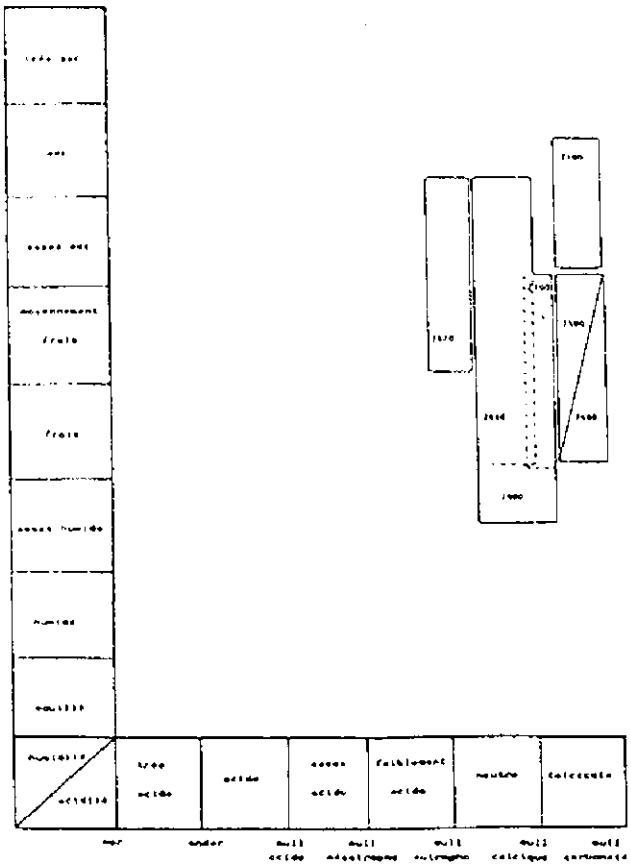
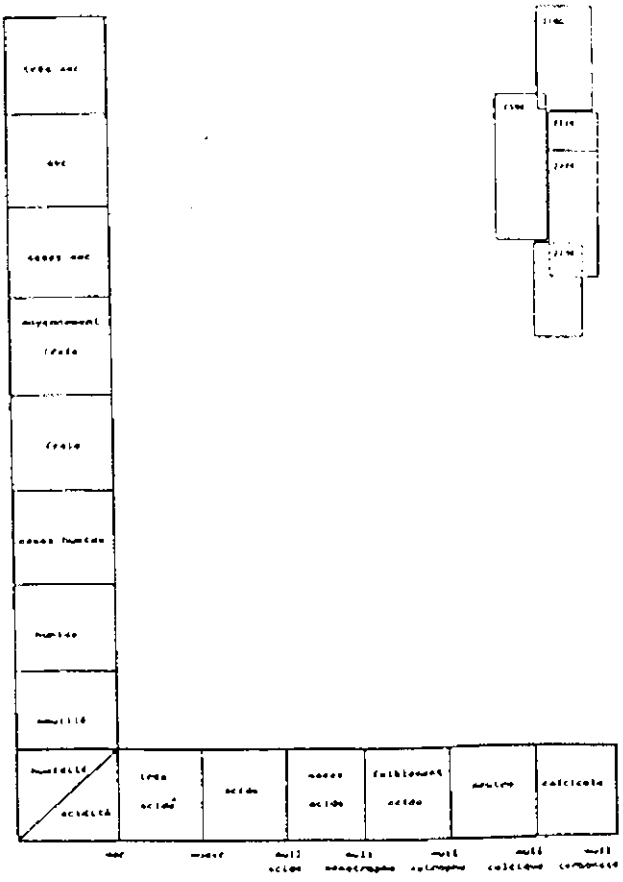


Figure 27 : Distribution de l'Aulne

AULNE GLUTINEUX







8 - Conclusions sur les potentialités et la gestion forestière

Le problème essentiel des forêts haut-marnaises est la grande abondance du taillis-sous-futaie voire du taillis. La nécessité de la conversion du taillis-sous-futaie en futaie s'est imposée pour les forêts soumises. L'établissement Public Régional et le Conseil Général ont décidé d'aider les communes au niveau des investissements nécessaires pour mener à bien cette mutation.

Le présent catalogue devrait permettre de répondre à certaines questions. Compte tenu de la superficie occupée par le taillis-sous-futaie comment établir une hiérarchie des massifs ou des parcelles au sein des massifs à convertir en priorité ? Quelle essence principale privilégier ? Quelles essences secondaires maintenir ou favoriser ? Quelles essences feuillues, voire résineuses, choisir pour les zones sans semencier ? Quelles parcelles laisser en taillis-sous-futaie ?

La gestion doit mener à la conservation du maximum de diversité des essences, gage de richesse indiscutable pour demain (sur les plans économique, génétique et écologique) en évitant de trop banaliser la composition des peuplements (par généralisation des monocultures : hêtraie ou chênaie pures). Le maximum d'essences secondaires adaptées et économiquement intéressantes peut être utilisé dans les regarnis de régénération naturelle (en utilisant le matériel local) ou conservé au niveau des conversions.

Le catalogue révèle une extraordinaire richesse des types forestiers liée à la topographie souvent accidentée, à la géologie offrant une multitude de faciés, à des influences climatiques diverses à l'origine de l'individualisation de formations montagnardes ou subméditerranéennes. La grande finesse de l'analyse stationnelle n'est pas un obstacle au niveau des aménagements ; bien au contraire, elle offre un très large éventail de choix pour les essences secondaires en particulier avec des situations convenant parfaitement à l'autécologie de ces espèces et à leur optimum de production et de qualité (sur des surfaces d'étendue optimale).

Valeur biologique et gestion forestière :

Nous avons souligné pour chaque type de station la valeur biologique éventuelle de l'écosystème forestier. Les sites les plus remarquables inscrits à l'inventaire régional des richesses naturelles sont portés à la page 59. Il est très souhaitable que ces milieux fassent l'objet de mesures conservatoires et au moins qu'une sylviculture "douce" y soit pratiquée avec conservation des potentialités feuillues et du patrimoine génétique (transferts non autorisés).

Fertilité et gestion forestière :

Une appréciation générale de la fertilité de chaque type de station est donnée sur les fiches descriptives correspondantes. On peut constater qu'un certain nombre de stations ont une fertilité faible du fait notamment de la présence de sols superficiels ou de l'existence de conditions thermoxérophiles :

- en plateau : 1 110 - 1 120 - 1 130, 1 210, 1 220, parfois encore en 1 230 ;
- sur versant : 2 100, 2 210 - 2 220 - 2 230, 2 300, 2 400 ;

Il est sans doute souhaitable en forêt soumise, quand ces stations ne représentent pas l'essentiel de la superficie d'un massif d'y limiter les actions :

- attente des conversions,
- limitation des investissements.

Par contre, des efforts importants peuvent être concentrés sur les zones de productivité moyenne à forte :

- en plateau : 1 240, 1 310 - 1 320 - 1 330 - 1 340, 1 410
- sur versant : 2 500, 2 700, 2 800 ;
- en fond de vallon ;
- dans la Vallée Oxfordienne.

Pour les forêts privées, ces conseils sont bien sûr valables. Mais compte tenu du morcellement des massifs privés, le propriétaire pourra vouloir tirer parti de milieux dont la fertilité est faible (voir ci-après les essences de remplacement conseillées dans ce cas).

Essences indigènes et types de station :

Nous ne reviendrons pas sur les caractères autécologiques pris en compte dans le paragraphe 1.3

Hêtre :

- essence dominante sur les plateaux calcaires haut-marnais où il domine dans un large éventail stationnel ;
- souvent le mieux adapté aux types de sols rencontrés ;
- il est la seule essence indigène pouvant mettre en valeur certains types de stations : 1 110 à 1 130, 1 220 - 1 230, 1 420, 2 210 à 2 230;
- il montre son optimum de production sur les sols profonds : 1 310, 1 320, 1 330, 1 340, 1 410 où le chêne sessile peut lui être cependant substitué avec profit ;

Chêne sessile :

- cette espèce est également très ubiquiste mais les variations de performances sont plus étendues ;
- il peut fournir des produits de très haute qualité sur les sols profonds (placages de limons) en particulier en 1 320, 1 330, 1 340, 1 410 ;

Chêne pédonculé :

- ce chêne se trouve fréquemment sur les plateaux calcaires (où il a été favorisé par le régime du T.S.F.) ; il y donne parfois des produits de qualité (forêt d'Arc-en-Barrois) ; en dehors de cette localisation, nous le déconseillons (risques possibles de dépérissement lors des années sèches ; cas observés dans l'Yonne sur limons très profonds) ;
- par contre, il doit rester l'essence fondamentale des fonds de vallon caractérisés par des sols profonds à bonne rétention en eau et riches en cations ; certains bas de versants lui sont également très favorables (2 900) ;

Merisier :

- ce feuillu précieux est à favoriser ou à planter (par bouquets) dans plusieurs types stationnels ; sur plateaux : 1 240, 1 310 à 1 340, dans certains fonds de vallon (3 130, 3 140), en bas de versants (2 900) ...

Frêne :

- des plantations de frêne peuvent être envisagées :
  - . dans les fonds de vallons larges (3 130 - 3 140) ; en évitant peut être les vallons étroits où les gelées tardives sont fréquentes ;
  - . dans certaines forêts riveraines (ou dans les prairies de substitution), en particulier en ormaie-frênaie (5 120) ;
- il est à favoriser en mélange avec le hêtre sur les sols à bonne rétention en eau :
  - . sur plateau : 1 320 - 1 330 - 1 340
  - . sur versants : 2 500 - 2 700 - 2 820 - 2 900 ; il montre des performances très élevées en 2 900 sous type sur colluvions calcaires recouvrant des marnes
- dans la Vallée toutes les formes fraîches à subhumides conviennent bien à son développement.

Erable sycomore :

- cette essence très intéressante montre de bons résultats dans de nombreux types de stations :
  - . sur plateau : optimum en 1 310 - 1 320 - 1 330 - 1 340
  - . sur versants : 2 500 - 2 700 - 2 820 - 2 900
  - . en fond de vallon (tous les types de stations) et en vallée (5 110).

  } où il peut être mené avec le hetre
- il peut contribuer à la mise en valeur de stations difficiles (1 210, 1 230) en fournissant cependant des produits plus moyens.

Alisier terminal :

- ce feuillu précieux est fréquent dans de nombreux types de stations thermophiles ou à tendance xérophile ; il doit y être maintenu mais il n'y trouve pas son optimum ;
- il donnerait des produits intéressants sur des sols plus profonds : (1 240 à 1 320) ; il peut y être introduit dans les regarnis de régénération du hêtre.
- dans la Vallée, les pélosols de pente lui sont favorables ;
- pour son utilisation, on fera appel à du matériel venant de milieux identiques à la station de plantation (existence très probable de races écologiques bien distinctes, c/f. page 315).

Feuillus dits secondaires :

- Tilleul à grandes feuilles :
  . relativement fréquent, cette essence peut être favorisée dans des stations difficiles (1 210, 1 220, 2 300, 2 600);
  . il fournit des fûts élancés sur les pentes d'ubac (2 500, 2 700).

- Tilleul à petites feuilles :
  . très largement répandu dans la Vallée où il est susceptible de fournir de beaux fûts.

- Aulne :
  . des futaies d'aulnes peuvent être envisagées dans les stations mouilleuses :
    + aulnaie-frênaie à hautes herbes,
    + aulnaie-frênaie à *Carex remota*,
    + terrasses basses de l'ormaie-frênaie.

Typologie et introduction d'essences :

En règle générale, il convient d'éviter toutes perturbations dangereuses du milieu et, compte tenu des sols et du climat de choisir des essences qui donnent satisfaction sur le plan de la reprise, de la productivité et de la qualité des bois.

. *Milieu naturel et enrésinements* :

Les problèmes écologiques sont finalement limités et les quelques recommandations qui suivent ne devraient pas entraver la mise en valeur forestière par introduction d'espèces résineuses.

Il est souhaitable d'éviter toutes plantations résineuses à proximité immédiate d'un cours d'eau du fait des risques de perturbation de la faune aquatique par les produits dérivés de la décomposition des aiguilles (voeu du Conseil de l'Europe).

Des précautions sont à prendre sur les sols fragiles. Cette restriction concerne des surfaces très réduites sur les Plateaux calcaires. Il s'agit des sols acides (types de station 1 410 - 1 420) où les plantations d'Epicéa et de Pin sylvestre sont à proscrire.

Pour les types forestiers présentant une grande valeur biologique il est recommandé d'en rester aux potentialités naturelles afin de ne pas perturber ces écosystèmes et en particulier leur flore (fond de vallon étroit, chênaie pubescente, aulnaie, certaines hêtraies-chênaies thermoxérophiles, ...). Il en est de même de certaines pelouses xérophiles ou mésoxérophiles (se reporter à l'Inventaire des Richesses Naturelles de la Haute-Marne).

. *Enrésinements et équilibres paysagers* :

Certains massifs, du fait de leur position topographique, jouent un rôle important dans l'équilibre paysager des communes : en situation de versant, au niveau des vallées ou des cuestas ou en rebord immédiat de ces modèles géomorphologiques.

De grandes précautions sont à prendre dans ces stations en gardant si possible les potentialités feuillues ou sinon en utilisant des techniques non mutilantes pour le paysage (plantations par taches, bouquets, ...) ou en prenant des essences s'intégrant bien au paysage (mélèze, par exemple).

. *Plantations et stations* :

Les motivations de ces plantations sont très différentes selon la nature de propriété. Il s'agit souvent :

- de la mise en valeur de milieux abandonnés par l'agriculture (pelouses et prairies) dont la fertilité est très variable,
- de la mise en valeur de stations de faible productivité où les feuillus potentiels n'offrent que peu d'intérêt,
- de la restauration de stations de bonne à très bonne fertilité offrant des peuplements ruinés ; un choix judicieux des essences de substitution et une sylviculture dynamique peuvent permettre sur de faibles surfaces une ligniculture intensive fournissant des produits de qualité.

Dans les cas de nécessité de relais de production (forêts soumises) ou de la recherche d'un rapport intéressant à moyen terme, il semble que cette formule est à retenir.

Mais on évitera de remplacer des peuplements feuillus équilibrés et productifs au profit de ces mêmes monocultures résineuses.

Quelles essences retenir ? L'analyse des plantations résineuses réalisées en Haute-Marne sera entreprise prochainement. Elle permettra de tirer des enseignements sur les essences bien adaptées au climat régional et aux différents types de stations, sur le choix des provenances, sur les techniques utilisées. Au cours de la réalisation de la typologie, nous avons pu observer des exemples frappants d'inadaptation : Epicéa planté sur rendzine oolithique (Haut-Pays oriental) ou sur sols humo-calciques superficiels (Montagne Chatillonnaise).

Le choix des provenances restera un point capital. Outre la réglementation, on se conformera autant que possible aux recommandations du C.E.M.A.G.R.E.F.

Nous fournissons ci-après quelques renseignements sur les principales essences pouvant être utilisées.

Stations de fertilité moyenne à très bonne :

EPICEA :

Cette essence a été très utilisée et l'est encore beaucoup en Haute-Marne.

Sur le plan autécologique, il faut rappeler son caractère calcifuge et la nécessité de sols ayant une réserve en eau suffisante.

Il est donc déconseillé de l'utiliser dans les stations 1 110 à 1 130, 1 210 à 1 230, 2 100 à 2 600, 3 110, ...

Par contre, il peut donner des résultats très corrects sur les sols décarbonatés de plateau, sols d'une certaine profondeur (1 240 à 1 340), sur quelques pentes (2 820, 2 810), dans les fonds de vallon larges (3 130 - 3 140).

DOUGLAS :

Le Douglas est encore peu développé sur les plateaux calcaires. Présentant le même comportement autécologique que l'Epicéa, il pourrait le remplacer avec profit (production plus élevée) sur les stations de limons (1 310 à 1 340), sur les sols acides de limons à chailles (1 410 - 1 420) où il donne de bons résultats (Haute-Saône) dans les fonds de vallons larges (3 130 - 3 140).

SAPIN PECTINE :

On observe de très belles réussites de Sapin pectiné dans le Haut-Pays occidental avec de magnifiques régénérations naturelles.

Il peut être tenté en prenant quelques précautions :

. en l'utilisant sur des sols non carbonatés, et assez profonds,

. en choisissant des provenances offrant un débourrement tardif.

SAPIN DE VANCOUVER :

Cette espèce calcifuge à croissance rapide, assez plastique peut être utilisée dans les stations favorables au Douglas et à l'Epicéa. Son bois peu dense est utilisable en déroulage. Elle peut rendre des services grâce à sa croissance rapide et à sa bonne régénération naturelle.

SAPIN DE NORDMANN :

Le Sapin de Nordmann qui offre un débourrement plus tardif est une essence intéressante pour les stations sur sol bien décarbonaté (1 240 à 1 340).

CHENE ROUGE :

Cette essence calcifuge peut faire l'objet de plantations sur les sols décarbonatés de plateau, sur limons, limons à chailles (1 240 à 1 340, 1 410 - 1 420), dans les fonds de vallons larges (3 130 - 3 140) en évitant les pseudogleys superficiels.

Stations difficiles :

PIN NOIR D'AUTRICHE :

Le Pin noir couvre une superficie non négligeable en particulier sur la cuesta oxfordienne ou en de nombreux points des plateaux souvent en mélange avec le Pin sylvestre. Très rustique, il s'adapte aux stations à problème : sols assez superficiels, sols carbonatés, stations thermoxérophiles. (1 120 - 1 130, 1 220 - 1 250, 2 210 - 2 220 - 2 230, 2 300, ...).

Dans les environs de Chaumont s'observent de très beaux peuplements dans des stations xériques (2 210). Mais les débouchés sont malheureusement actuellement limités. On pourra dans la plus part des cas le remplacer avantageusement par le Mélèze d'Europe de bonne provenance ou le Pin laricio.

PINS LARICIO DE CORSE OU DE CALABRE :

Les introductions restent encore rares en Haute-Marne. Ils présentent cependant des avantages importants sur le Pin noir d'Autriche au point de vue de la forme et de la productivité. Dans l'état actuel, des

recherches, il semble que le laricio de Corse soit légèrement calcifuge (?) ; dans les stations de sols carbonatés (1 230, 1 290, 2 210, 2 220 par exemple), il serait préférable de faire appel au laricio de Calabre ; et en 1 230 déjà et 1 240, ... au laricio de Corse. Dans tous les cas, on utilisera de bonnes provenances et des plants bien mycorhizés.

PIN SYLVESTRE :

Cette essence très fréquente sur la majeure partie des régions naturelles calcaires donne le plus souvent des peuplements médiocres (sur le plan forme ou productivité). Calcifuge, il chlorose généralement sur sol calcaire ; de plus aucun effort n'a été prodigué dans le choix des provenances. On observe pourtant à proximité de la Haute-Marne des populations intéressantes de Pin sylvestre en forêts de Chatillon-sur-Seine, Lugny, Vanvey, Tonnerre, généralement sur rendzine (stations 1 120, 1 130, 2 220, 2 230), montrant des formes correctes et une productivité normale. Il est vivement conseillé d'y classer des peuplements afin de faire appel à ces provenances pour l'enrichissement des hêtraies-chênaies à *Carex alba* parfois dégradée où le choix des essences de remplacement est souvent problématique.

MELEZE :

Le Mélèze est une espèce très plastique qui peut être développée dans un certain nombre de stations difficiles :

- . sols superficiels de plateau (1 220 - 1 230) à la place du Pin noir,
- . sols marneux ou calcaro-marneux de pente (2 810).

Il s'agit d'une excellente essence en mélange (par bouquet ou pied à pied) avec le hêtre.

Faire appel à des provenances d'Europe Centrale (Sudètes en particulier) ou artificielles locales (08 - Bourgogne en particulier).

CEDRE D'ATLAS :

Cette espèce n'est pratiquement jamais employée. Le microclimat du département ne semble pas trop rude pour lui.

Il peut rendre des services dans les stations de plateaux à sols superficiels (1 220, 1 230) et sur les pentes chaudes (2 200, 2 300) en

plantation régulière ou par bouquets au sein des peuplements feuillus, ou en mélange avec le Pin laricio.

Cas des vallées :

PEUPLIERS :

- déconseillé dans les aulnaies marécageuses, milieu biologiquement intéressant et inapte au peuplier du fait de l'engorgement ;
- possibles en aulnaie-frênaie à hautes herbes (mais l'hydromorphie y est encore forte) ;
- optimum en aulnaie-frênaie-ormaie et en chênaie-frênaie de bordure (remplacée le plus souvent par des prairies) sur les sols alluviaux limono-argileux recouvrant la grève calcaire, constamment réalimentés en eau par la nappe circulante, de pH proche de la neutralité sans gleyfication à moins de 60 - 80 cm ;
- espèces indicatrices forestières les plus favorables : neutronitroclines et hygroneutronitrophiles ;
- le choix des clones doit tenir compte des recommandations du CEMAGREF, de l'expérience locale ainsi que d'un examen approfondi des sols.

NOYERS :

- les plantations de noyers à bois (*Juglans nigra, regia* ou hybrides) concernent de petites surfaces gérées intensément dans des stations de grande fertilité (sol profond, à bonne rétention en eau, à pH proche de la neutralité, sans calcaire actif).
- certaines prairies dérivant des chênaies-frênaies (niveau supérieur aux aulnaies-frênaies-ormaies) seraient des milieux favorables (sol limono-argileux profonds sur grève calcaire).

9 - Possibilités de regroupements de certains types de stations

Il est souhaitable que ces regroupements n'interviennent qu'après la cartographie des stations qui doit être la plus fine possible pour apporter le maximum de renseignements sur le massif et donc sur ses possibilités.

Lorsque la carte des stations est effectuée ainsi que la carte des potentialités, on peut envisager de regrouper les stations possédant des potentialités assez proches dans le but de faciliter la gestion forestière (et d'éviter une sylviculture trop pointilliste).

Les regroupements proposés (tableau 8) reposent sur l'analyse de la flore, des sols et de l'optimum des diverses essences.

1 110 - 1 120 - 1 130 (Haut-Pays oriental et Montagne Chatillonnaise)

Types de station calcaricoles et souvent xériques : potentialité : hêtre avec difficultés de régénération prévisibles ;

1 210 - 1 220 (Haut-Pays, Plateau de Langres, Montagne Chatillonnaise, Pays de la Vingeanne)

Types de stations peu favorables ;

1 230 - 1 240 - 1 310 (Tous les plateaux calcaires)

Types de stations calcicoles à mésoneutrophiles ; potentialité : hêtre ; peu productive en 1 230 ; plus riche en 1 310 où le chêne est moyen et où le merisier peut être tenté ;

1 320 - 1 330 - 1 340 (Tous les plateaux calcaires)

Types de stations acidiclines sur limons ; potentialité : chêne sessile (ou hêtre), avec essences secondaires possibles (merisier, frêne, ...)

1 410 - 1 420 (Pays de la Vingeanne)

Types de staticns acidiphiles ; potentialités : hêtre où le chêne est à garder en faible quantité (il peut être de qualité acceptable en 1 410) ;

2 220 - 2 230 (Haut-Pays oriental, Montagne chatillonnaise)

Hêtraies thermocalcicoles; potentialités hêtre ;

2 500 - 2 700 (Tous les plateaux calcaires)

Types de stations d'ubac ; potentialités : hêtre accompagnés de frêne, érable sycomore, orme des montagnes et tilleul.

4 110 - 4 210 - 4 310 (Vallée)

Types de stations sur sol "frais", potentialités : chêne pédonculé, merisier, tilleul à feuilles cordées, alisier torminal, ...

4 120 - 4 220 - 4 320 (Vallée)

Types de stations sur sol à tendance humide : chêne pédonculé, frêne.

Tableau 8 : Possibilités de regroupements de certains types de stations

	1 1 1 1 1 1 1 2 3 0 0 0	1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 3 4 0 0 0 0	1 1 1 1 3 3 3 3 1 2 3 4 0 0 0 0	1 1 4 4 1 2 0 0	2 1 0 0	2 2 2 2 2 2 1 2 3 0 0 0	2 3 0 0	2 4 0 0	2 2 2 2 2 2 5 6 7 8 8 9 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0	3 3 3 3 3 3 1 1 1 1 2 2 1 2 3 4 1 2 0 0 0 0 0 0	4 4 4 4 4 4 1 1 2 2 3 3 1 2 1 2 1 2 0 0 0 0 0 0	5 5 5 5 5 1 1 1 1 2 4 1 2 3 1 0 0 0 0 0
Barrois		x x	x x x x				x		x x x	x x		
Haut-Pays (partie orientale)	x x x	x x x x	x x x x		x	x x	x	x	x x x x x	x x x		x
Haut-Pays (partie occidentale)		x x x x	x x x x		x		x		R x x x	R x		
Vallée oxfordienne									x x		x x x x x x	
Plateau de Langres (Bathonien)	x	x x x x	x x x x		x	x	x		x x x x x	x x x		x
Plateau de Langres (Bajocien)	x	x x x x	x x x x	x	R		x		x x x x x	x x x		x
Montagne Chatillonnaise	x x x	x x x x	x x x x		R	x x x	x	x	x x x x x	x x x x x		x
Pays de la Vingeanne		x x x x	x x x x	x x			x		R x x x	R x x		x
Les vallées												x x x x x