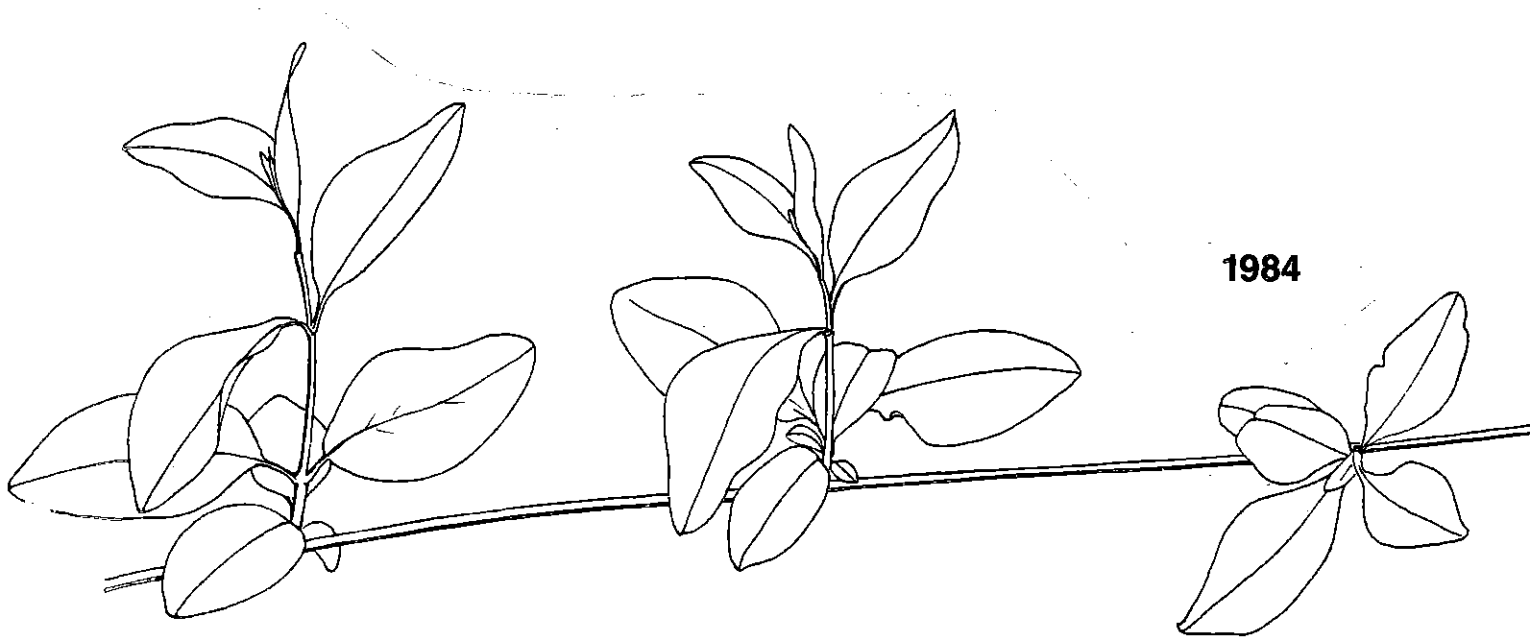
CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE DES PAYS DE LA LOIRE

CATALOGUE DES STATIONS DU PERCHE ET PLATEAU CALAISIEN SARTHOIS



1984

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

AVERTISSEMENT

Pour être conforme à l'original, certaines pages du document sont à imprimer sur du papier de couleur :

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
Rouge	**23 à 24**	**Entre les pages 1/16 et 2/1**
	37 à 38	**Entre les pages 2/11 et 3/1**
	51 à 52	**Entre les pages 3/11 et 4/1**
	71 à 72	**Entre les pages 4/14 et 5/1**
	171 à 172	**Entre les pages 5/72 et 6/1**
	183 à 184	**Entre les pages 6/8 et 7/1**
	257 à 258	**Entre les pages 7/69 et An1/1**
Jaune vif	**65 à 70**	**Pages 4/10 à 4/14**
Bleu clair	**81 à 86**	**De la page 5/7 à avant la page 5/11**
Jaune pâle	**87 à 96**	**De la page 5/11 à avant la page 5/18**
Vert clair	**97 à 118**	**De la page 5/18 à avant la page 5/34**
Orange vif	**119 à 136**	**De la page 5/34 à avant la page 5/47**
Orange clair	**137 à 164**	**De la page 5/47 à avant la page 5/69**
Rose	**165 à 170**	**De la page 5/69 à après la page 5/72**

Cet ouvrage a été réalisé par le Centre Régional de la Propriété Forestière des Pays de la Loire sous la direction de M. B. GUAY, directeur du Centre.

Coordination scientifique Etude phytosociologique	Mlle C. ARLOT
Etude pédologique	Mlle M. SIMAO
Assistance technique et cartographie	M. GOMEZ, technicien du C.R.P.F.
Illustration botanique	M. D. MANSION

Il a bénéficié des conseils de :

M.ISAMBERT, pédologue à l'I.N.R.A. d'Orléans-Ardon,
M. G. DUME, ingénieur à l'I.D.F., Paris,
M. J.C. RAMEAU, professeur à l'E.N.G.R.E.F., Nancy,
et du laboratoir de phytoécologie forestière de Nancy (dir. M. BECKER) ;

et de l'aide :

du laboratoire de Biologie Végétale B (directeur : Prof. M. A. LACOSTE) de l'université Paris-sud (Orsay), pour le traitement des données phytosociologiques, l'assistance technique et l'accès à la documentation ;

du service de la Carte Pédologique de France (direction : M. JAMAGNE) à l'I.N.R.A. d'Orléans, pour le traitement des données pédologiques (MM. D. KING et P. COURTEMANCHE) ;

de M. L. AVICE pour l'ouverture des fosses pédologiques.

Nous remercions particulièrement le Groupement de Gestion et de Développement Forestiers de la Sarthe pour son assistance continue ainsi que tous les propriétaires forestiers qui nous ont donné libre accès à leurs massifs.

Le financement a été assuré par les organismes suivants : C.R.P.F., E.P.R., F.I.D.A.R. et par le Fonds Forestier National.

- SOMMAIRE -

Chapitre 1 : PRESENTATION DU DOMAINE DE VALIDITE DU CATALOGUE

page 2 - Limites
Présentation des massifs forestiers
page 4 Géologie
page 7 Topographie et hydrographie
Climat
page 9 Les sols forestiers
page 15 La végétation forestière

Chapitre 2 : LES GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

page 2 Principe et mise en oeuvre

page 3 Les groupes sociologiques du Perche Sarthois

Chapitre 3 : CONSEILS D'UTILISATION DES CLES DE DETERMINATION DES STATIONS

page 2 L'analyse de la végétation
page 3 Quelques rappels sur la notion d'humus et diagnostic des types d'humus
page 5 Détermination pratique des caractères pédologiques
page 10 Note sur les phénomènes de "lessivage" et de "podzolisation"

Chapitre 4 : CLES DE DETERMINATION DES STATIONS FORESTIERES

page 2 Tableau récapitulatif des stations
page 3 Clé principale
page 10 Clé pédologique

Chapitre 5 : FICHES DESCRIPTIVES DES STATIONS FORESTIERES
page 2 Nomenclature des horizons utilisée dans la description des profils de sols
Légende pédologique
page 4 Présentation
à partir page 7 - Pour chaque station : fiche récapitulative, fiche floristique et une ou plusieurs fiches pédologiques

Chapitre 6 : COMPARAISONS FLORISTIQUES ET PEDOLOGIQUES ENTRE LES STATIONS

page 2 Tableau des groupes écologiques et humus propres aux différentes stations
page 3 Comparaison des niveaux trophiques
page 4 Comparaison des caractéristiques chimiques des sols
page 7 Position des stations sur un diagramme écologique schématique
page 8 Fréquence comparée des différentes essences par station

Chapitre 7 : ATLAS BOTANIQUE

page 2 Définition des termes botaniques
page 3 Légendes et plancnes

Annexe 1 - Index floristique
Annexe 2 - Relevés floristiques et profils pédologiques types
Annexe 3 - Bibliographie sommaire

Chapitre 1 PRESENTATION DU DOMAINE DE VALIDITE DU CATALOGUE

LIMITES

Situé à l'extrémité Est de la région "Pays de la Loire", le secteur concerné par ce catalogue recouvre a peu près un sixième du département de la Sarthe. Ce "catalogue des stations forestières" doit être uniquement utilisé dans la région pour laquelle il a été conçu. En effet, à l'ouest de cette région, on commence à trouver des terrains plus anciens de l'ère primaire qui n'apparaissent pas à l'est de la Sarthe. Au sud et au nord, des différences notables du climat (surtout de la pluviomètrie) ne permettent pas l'extrapolation.

Si l'on s'en réfère aux Orientations Régionales de Production (1972), la zone étudiée comprend le "Perche" (Zone O.R.P. n° 7) et la partie nord du "Plateau calaisien" (Zone O.R.P. n° 8). La région "Perche" se poursuit par ailleurs dans les départements voisins (Orne, Eure-et-Loire et Loir-et-Cher).

Les forêts de Goyette, Bonnétable, Les Loges-la-Pierre, Vibraye et Montmirail délimitent globalement la région concernée.

La limite **sud** est donnée par la nationale 157, sur le tronçon "Bouloire-St-Calais". La limite **Est** est la limite départementale avec le Loir-et-cher (quelques massifs extérieurs mais proches de cette limite ont été inclus). La limite **nord** est la limite départementale avec l'Eure-et-Loir et l'Orne. Le tracé de la limite **ouest** passe par : St Cosme-en-Vairais, Bonnétable, Torcé, Lombron, Pont-de-Gennes et le Breil-sur-Merize (départementales D301, D25 et D20).

PRESENTATION DES MASSIFS FORESTIERS

Dans la région définie ci-dessus, les boisements occupent plus de 18 000 hectares, ce qui correspond à un **taux de boisement** de l'ordre de 20 %.

Plus ,de la moitié des massifs forestiers occupent les **plateaux,** un quart sont répartis dans les vallées et le dernier quart se situe dans les zones de transition.

Les massifs sont de **taille** très variable (moins de 5 hectares à plus de 2000 hectares). Les grands massifs (Vibraye, La Pierre, Montmirail et Bonnétable) sont situés sur les plateaux. Dans les vallées et dans les zones de transition, le morcellement est au contraire très important.

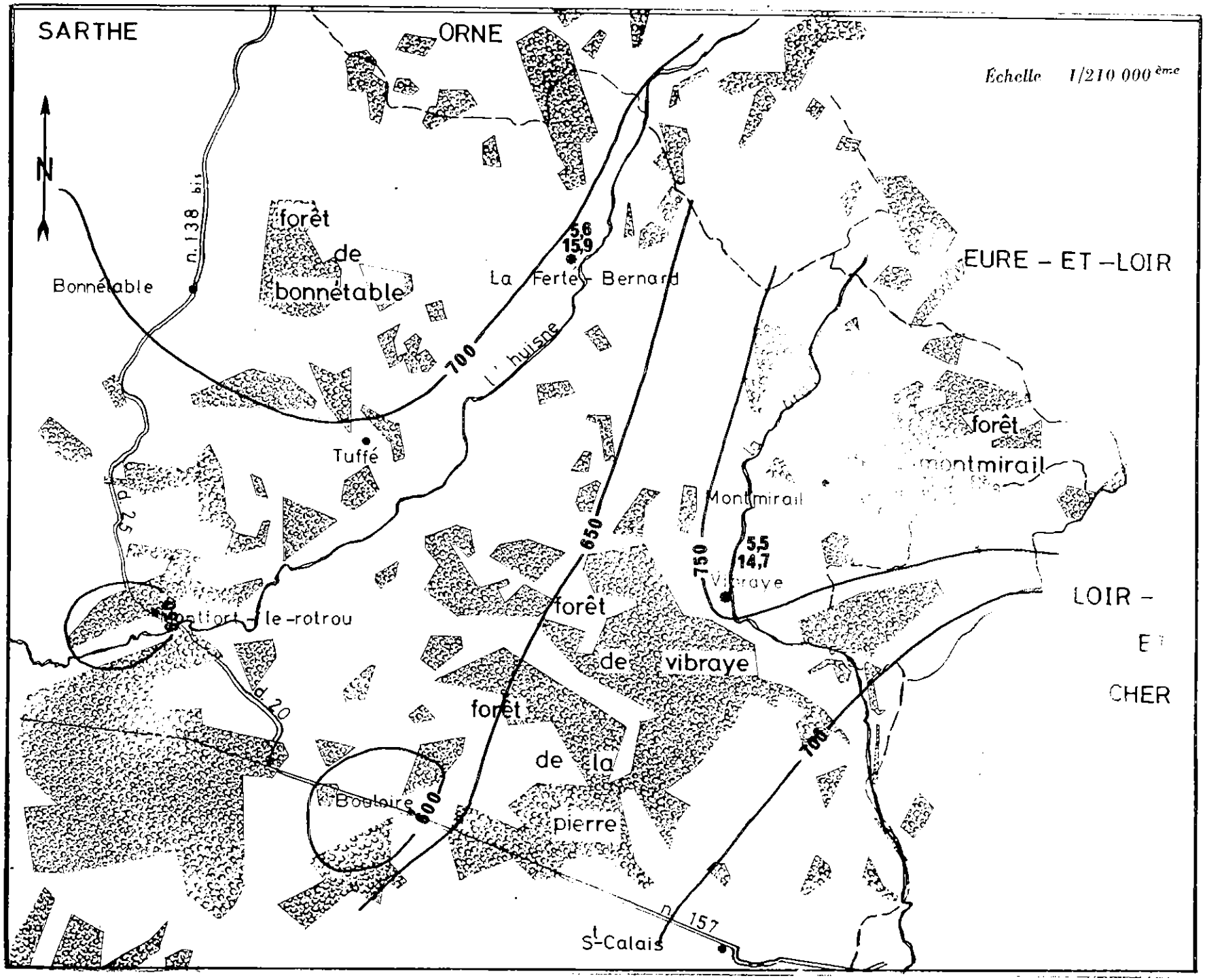
Il faut noter l'absence de forêts domaniales.

Le chêne et plus spécialement le chêne rouvre est l'essence dominante. Le taillis-sous-futaie et secondairement la futaie de conversion sont les modes de traitement les plus courants.

Au centre de la zone (vallée de l'Huisne), on trouve d'assez nombreux taillis de châtaigniers.

La surface reboisée en résineux (pins maritimes sur les sables et pins sylvestres sur les limons) est relativement faible.

Il faut noter que beaucoup de ces forêts ont été traitées en taillis à courte révolution, car des industries telles que des **verreries** et des **forges** installées à proximité des massifs réclamaient une importante quantité de combustible. Les verreries existaient déjà au 17ème siècle et ont cessé de fonctionner avant la dernière guerre. "De nombreux lieux dits" attestent l'importance de ces activités, en forêt de la Pierre (la Verrerie), en forêt de Vibraye (la cour des fers, les forges de Vibraye un peu plus loin) et en forêt de Montmirail (la verrerie).


SARTHE
ORNE
Échelle 1/210 000ème
N
n. 138 bis
forêt de bonnétable
Bonnétable
5,6
15,9
La Ferté-Bernard
700
l'huisne
EURE - ET - LOIR
forêt montmirail
Tuffé
Montmirail
650
750
5,5
14,7
Vibraye
d 25
Montfort-le-rotrou
forêt de vibraye
LOIR - ET - CHER
d 20
forêt de la pierre
Boulaire
600
700
n 157
St-Calais

-bas-

GEOLOGIE

Sur le vieux socle hercynien érodé de l'ère primaire, la mer, à l'ère secondaire a envahi le bassin parisien :

Après les mers dites "bajocienne", "bathonienne", "oxfordienne", "corallienne" et "kiméridgienne" dont les dépôts ont au plus atteint la limite ouest du Mans, la mer "cénomanienne" recouvre presque tout le département.

Vient ensuite la mer "turonienne" qui recouvre le sud-est du département : nous sommes à la **fin du crétacé.**

A cette époque, les terrains cénomaniens sont pratiquement balayés de la moitié ouest du département. Les vallées se creusent, les mouvements tectoniques du socle ancien continuent et de nombreuses failles apparaissent (ex. : la faille de l'Huisne).

A l'est, les dépôts cénomaniens ont persisté et ils dominent dans la zone qui nous concerne.

Citons d'abord, pour mémoire, les dépôts antérieurs au cénomanien que l'on peut rencontrer :
le **calcaire corallien** qui affleure suivant une ligne d'accidents NE-SW,
le **calcaire à astartes du séquanien,** que l'on trouve par exemple sur la faille principale de l'Huisne.

A la base du cénomanien, on trouve des dépôts argileux : argile à minerai de fer et **craie glauconieuse.**

Le cénomanien moyen affleure le plus souvent avec les **sables et grès du Mans.** Les **sables du Perche** dominent pour le cénomanien supérieur.

L'érosion a été très importante dans les sables cénomaniens (sables du Mans et sables du Perche) et a isolé une série de buttes-témoins (ex. : la butte de Bouër). Au sommet des buttes de sable du Perche, on peut retrouver les témoins d'une couverture par les argiles à silex (cf. ci-après).

L'âge cénomanien se clôt avec des dépôts de marnes à huitres.

On peut encore rencontrer localement des dépôts du "turonien" (craie marneuse).

A la limite du "crétacé supérieur", les formations résiduelles à silex dites "**argiles à silex**" occupent tous les plateaux. Elles reposent souvent directement sur les dépôts du cénomanien, les formations du turonien ayant été en grande partie décalcifiées.

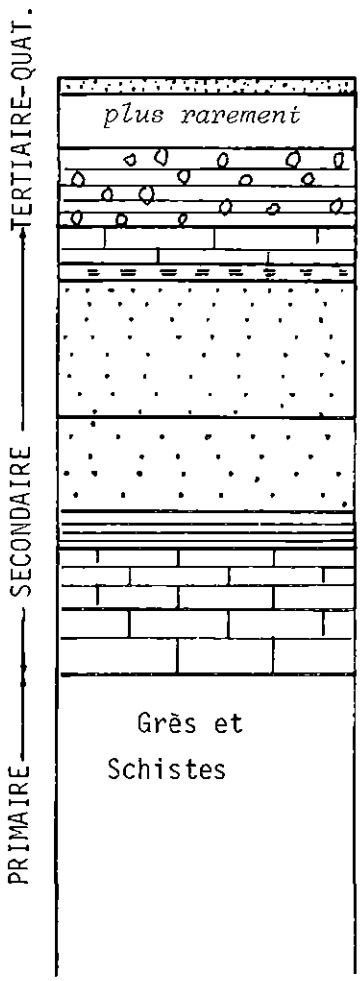
Sur ces argiles à silex, on peut trouver localement des "**sables et grès à graviers**" et des "**marnes lacustres**" de l'éocène (ère tertiaire) (cas de la forêt de Bonnétable), mais, plus généralement, ce sont des "**limons éoliens des plateaux**" (quaternaire) qui dominent. Ceux-ci peuvent être mélangés à des argiles à silex remaniées.

Suivant leur origine, ces limons peuvent être plus ou moins sableux. Dans la région, les grands plateaux d'argile à silex recouverts de limon sont ceux de Vibraye et de Montmirail.

Dans les vallées, on trouve des alluvions : **alluvions anciennes** sur des terrasses d'altitudes diverses, **alluvions modernes** argilo-sableuses au fond des vallées.

D'une façon générale, sur les pentes, ce sont des matériaux remaniés que l'on observe ils ont été nommés "colluvions hétérogènes de pente".

SUCCESSION THEORIQUE DES TERRAINS GEOLOGIQUES



Limon des plateaux

Sables et grès à graviers / marnes éocène

Argile à silex

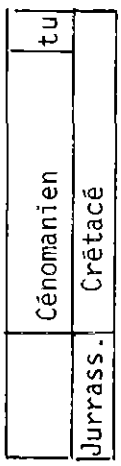
Calcaire turonien
Marnes à huitres

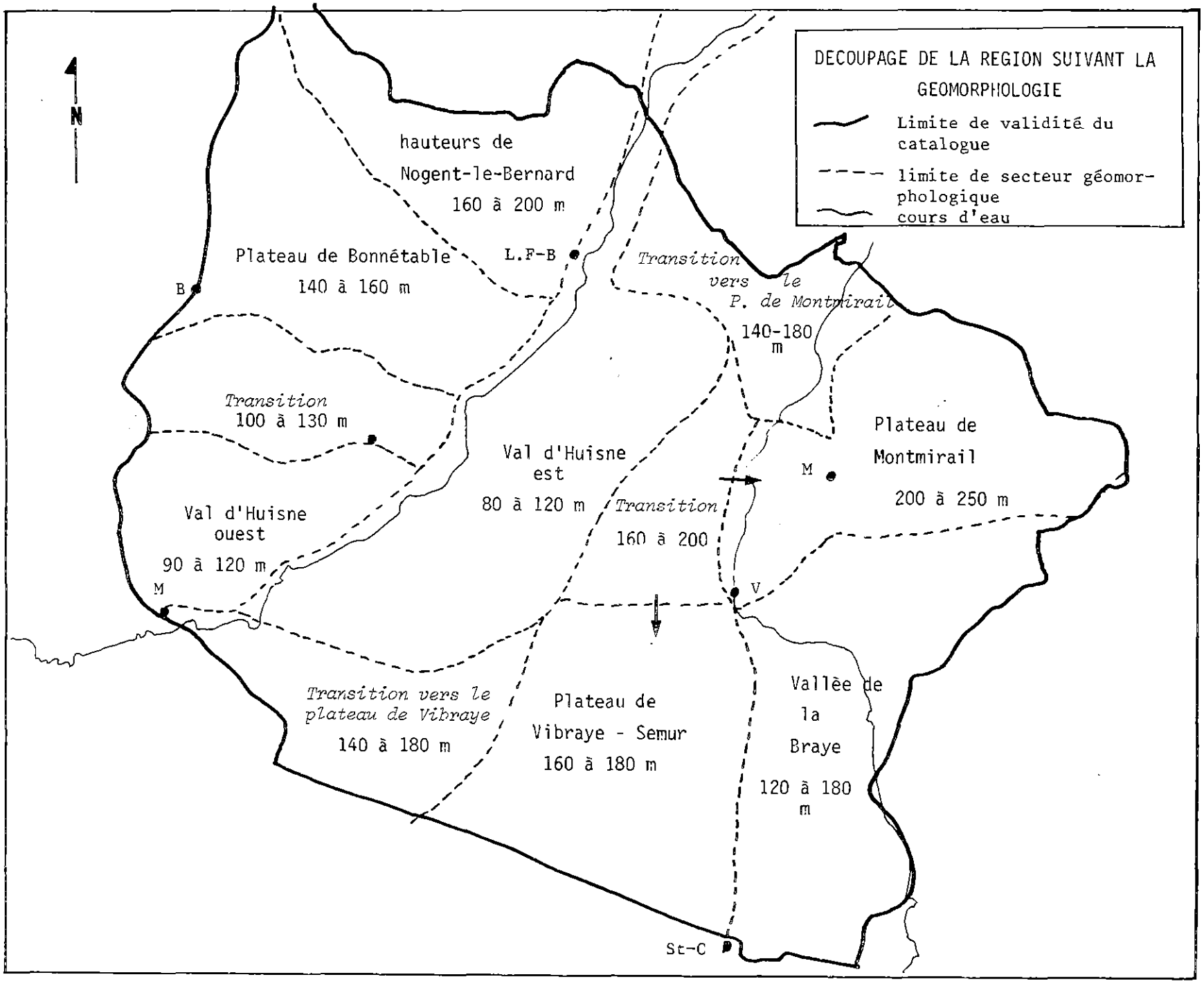
Sables du Perche

Sables et grès du Mans

Argiles cénomaniennes

Calcaires divers




DECOUPAGE DE LA REGION SUIVANT LA GEOMORPHOLOGIE
Limite de validité du catalogue
limite de secteur géomorphologique
cours d'eau
N
hauteurs de Nogent-le-Bernard
160 à 200 m
Plateau de Bonnétable
140 à 160 m
L.F-B
B
Transition vers le P. de Montmirail
140-180 m
Transition
100 à 130 m
Val d'Huisne est
80 à 120 m
Transition
160 à 200
Plateau de Montmirail
200 à 250 m
M
Val d'Huisne ouest
90 à 120 m
M
V
Transition vers le plateau de Vibraye
140 à 180 m
Plateau de Vibraye - Semur
160 à 180 m
Vallée de la Braye
120 à 180 m
St-C

TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

La topographie de la région est assez simple : elle est constituée par un ensemble de plateaux et de vallées.

Les plateaux ont une altitude moyenne de **160 mètres**, excepté celui de Montmirail dont les points hauts atteignent **250** m. Dans les vallées, l'altitude moyenne est de moins de 100 mètres.

Quatre bassins versants principaux peuvent être distingués :

- celui de **l'Huisne**, le plus important, est limité à l'ouest par le plateau de Bonnétable et à l'est par celui de Vibraye. Les principaux affluents de l'Huisne sont la Chéronne, le Rosay et la Même à l'ouest, le Dué, la Queune, le Gradon et le ruisseau de Valmer à l'est.

- celui de la **Braye**, et en particulier le versant ouest avec comme affluents, l'Anille, les ruisseaux de Coulonges, Bartrey et de Fresnay.

- les bassins de **l'Orne** et de la **Yerre** sont situés en limite.

D'une façon générale, les grands massifs sont situés en **limite des bassins versants**, sur les points hauts : forêts de Bonnétable et de Goyette à la limite "Orne-Huisne", Forêts de Vibraye et de la Pierre sur la limite "Huisne-Braye" et forêt de Montmirail sur la limite "Braye-Yerre".

La carte des "grandes zones géomorphologiques" resitue ces unités et servira de référence si, dans les fiches descriptives des stations forestières, certaines parties de la région sont citées.

CLIMAT

Le climat de la Sarthe est au carrefour des **influences maritimes** (normande et ligérienne) et **continentales**. Il est "tout en nuances".
En saison froide, l'influence maritime portée par le courant sud-ouest plus vigoureux domine le département.
A la belle saison, cette influence s'étend au sud-ouest du Mans et vers le nord, le reste de la Sarthe bénéficiant d'une influence plutôt continentale.

La pluviomètrie annuelle moyenne (période 1950-1980) varie de 625 à 750 mm à l'intérieur de la zone d'étude.
La forêt de Bonnétable est "incluse" entre les isohyètes 700 et 750 mm et reçoit probablement plus de 730 mm d'eau par an.
La forêt de Goyette doit recevoir plus de 750 mm.
La forêt de Montmirail est tout à fait incluse dans l'isohyète 750 et il est probable que l'on se situe entre 750 et 800 mm. d'eau.
L'interprétation est plus délicate en ce qui concerne les forêts de Vibraye, Marchevert et la Pierre.
Si le poste météo de Vibraye, situé au nord de la forêt indique 760 mm, l'ensemble de ces massifs est compris entre les courbes 650, 700 et 750. La pluviomètrie doit y être hétérogène et doit, à priori dépendre des bassins versants considérés (à l'ouest l'Huisne avec plutôt 650 mm, à l'est de la Braye avec plutôt 700 mm, au nord elle serait plus élevée avec 750 mm).

Si l'on considère **la répartition annuelle des pluies** on retiendra que :

- la saison pluvieuse se situe de novembre à février qui cumulent 40 % du total annuel,
- la saison intermédiaire va de mai à octobre,
- deux mois représentent régulièrement des minima, ce sont les mois d'avril avec en moyenne moins de 6 % du total annuel (parfois 0 %) et de juillet avec 7 % du total.

La pluviomètrie décroit régulièrement de janvier à avril.

Le nombre moyen de jours de précipitations est de 141 jours à Bouloire, 118 jours à Bonnétable et 154 jours à la Ferté-Bernard.

Les températures ne sont connues que pour deux stations, La Ferté-Bernard et Vibraye avec respectivement les chiffres suivants :

- moyenne des minimas 5,6 et 5,5
- moyenne des maximas 15,9 et 14,7.

Janvier est le mois le plus froid (0,2° est la moyenne des minimas),
juillet est le mois le plus chaud (23,4° est la moyenne des maximas).

Les bilans hydriques annuels sont de :

- 105 mm à la Ferté-Bernard,
- 90 mm à Vibraye,
- 60 mm à Bouloire.

Ils se dégradent donc du nord au sud. Pour les sols, les réserves en eau utile prennent parallèlement de l'importance pour la croissance des arbres.

LES SOLS FORESTIERS

INTRODUCTION

Rappelons que le sol est : "la formation de surface, meuble, d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche-mère sous-jacente (ou du matériau d'origine) sous l'influence des agents physiques (pluie, gel...) et biologiques (il n'y a pas de sol sans végétation)". (d'après DEMOLON)

Les sols peuvent être classés de différentes façons, suivant les théories et selon les besoins des utilisateurs...
La classification française des sols, la plus communément utilisée (en France), prend en compte le génèse et l'évolution des sols. Elle est dite "pédogénétique". Un ou plusieurs facteurs majeurs orientent l'évolution des sols. Ces grands facteurs donnent une première division des sols en "classes". On a ainsi :

- les sols calcimagnésiques (le calcaire et le calcium jouent un grand rôle dans la pédogénèse),

- les sols brunifiés et les sols lessivés (ici, c'est l'évolution du fer et des argiles qui est importante),

- les sols podzoliques (ils se distinguent par une évolution particulière de la matière organique et des argiles).

L'apparition des sols hydromorphes dépend bien sûr du facteur eau : présence de nappes temporaires ou permanentes. Ils peuvent se former dans n'importe quel type de sol.

Des processus d'évolution orientent le passage de certains types de sols d'une classe à une autre.

De nombreux ouvrages décrivent en détail ces classes de sols (1) et le lecteur pourra s'y référer. Par ailleurs, les principaux processus d'évolution des sols de la région (lessivage, podzolisation) sont évoqués au chapitre 3 au § "détermination pratique des caractères pédologiques".

AU NIVEAU DE LA REGION

En plus du climat qui reste homogène à l'échelle de notre région, la variabilité des types de sols observés dépend de deux facteurs principaux :

- les matériaux géologiques,
- la position topographique.

C'est pourquoi, pour faire une rapide esquisse des sols rencontrés, nous envisagerons successivement les différents matériaux géologiques.
Les forêts de la région occupent principalement les **grands plateaux d'argile à silex** recouverts d'une épaisseur plus ou moins importante de **limon des plateaux.** Ces deux substrats sont les plus importants et ont donné naissance à des sols variés qui se situent néanmoins dans la classe des sols lessivés et secondairement dans celle des sols hydromorphes. Ils feront l'objet du paragraphe suivant.

(1) Dans la collection "Que-sais-je" : "Les sols de France" par J. BOULAINE
"Pédologie", T 1, ph. DUCHAUFOUR, 1978, Masson
"Atlas écologique des sols du monde", ph. DUCHAUFOUR, 1976, Masson
"Les bases de la production végétale", T 1 et 2, D. SOLTNER, 1981 et 1982, Collection "Sciences et techniques agricoles".

Les sols des limons des plateaux sur argile à silex

Ces sols sont formés dans deux matériaux superposés. Analysons les caractères propres à chacun d'eux :

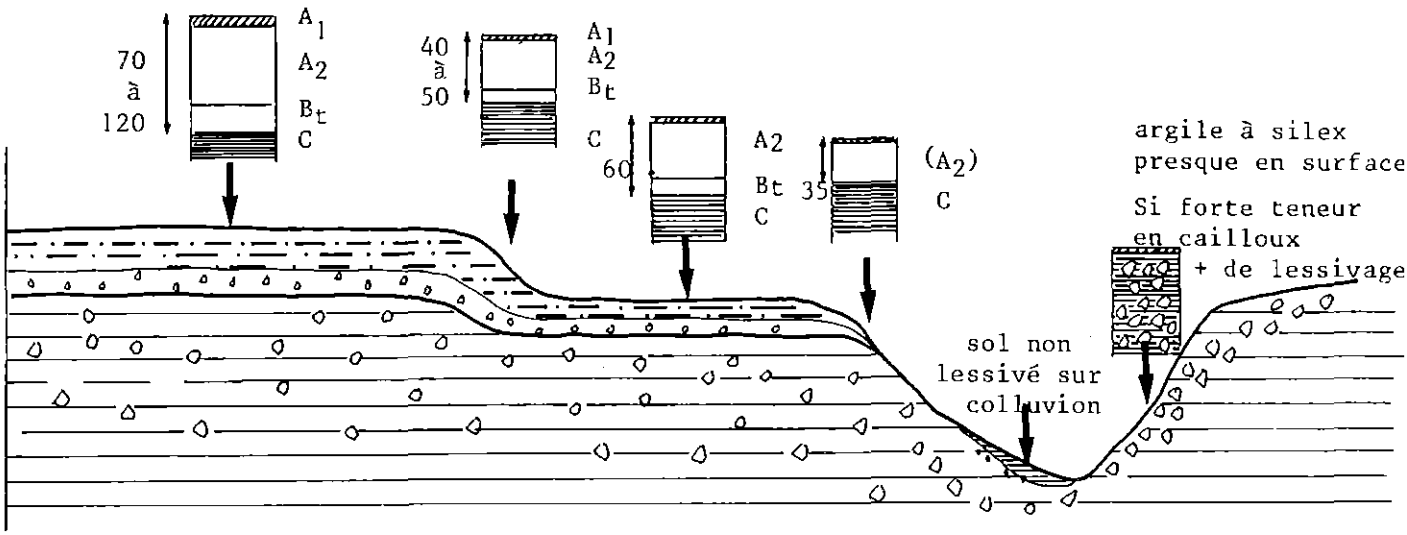
- Le limon des plateaux peut présenter des caractères variables. Suivant les zones géographiques et même au sein d'un même massif (suivant l'orientation des pentes par exemple), sa texture (composition granulomètrique) et sa richesse chimique sont différentes. La texture est le plus souvent limono-sableuse ou limoneuse, rarement sablo-limoneuse. En moyenne ils sont très pauvres chimiquement (ce n'est pas le cas par exemple du "limon des plateaux" de Beauce, qui est argilo-sableux et riche en éléments minéraux).
Le limon permet un enracinement facile et une bonne disponibilité de l'eau. Il peut être très "sèchant" surtout s'il est sableux et est sensible au tassement.

- L'argile à silex (c'est souvent de l'argile à silex remaniée que l'on observe) est dans la plupart des cas très pauvre chimiquement.
L'analyse d'argile du plateau de Vibraye a donné les résultats suivants en ce qui concerne les cations : calcium, 0,7 meq., potassium, 0,18 meq., magnésium 2,43 meq.
L'enracinement y est difficile, car il est très compact. En effet, s'il constitue souvent un plancher imperméable à l'eau, il s'humidifie lui-même très difficilement et peut être très sec même en plein hiver. Certaines argiles à silex (voir ci-après) ne présentent pas ce défaut.

Dans les sols, on observe une épaisseur de limon qui peut varier de 30 à 100 cm (50 cm en moyenne).
L'horizon de surface (A1) est généralement peu épais et de couleur grise.
L'horizon sous-jacent est souvent d'un beige clair plus ou moins taché de rouille.
Entre ces horizons limoneux et l'argile à silex sous-jacent, on observe souvent un horizon à composition granulomètrique mélangée, limono-argileuse ou argilo-limoneuse. Les "polyèdres" (structures) y sont revêtus d'argile (c.a.d. enrobés). Cet horizon est le témoin d'un **lessivage** des horizons limoneux de surface. L'horizon beige clair est dit "lessivé" ; il est appauvri en argile et en éléments minéraux, en particulier en fer. Si l'épaisseur de limon est très faible (moins de 25 cm.), généralement sur pente, on n'observe pas de zone de transition limono-argileuse ; on est peut-être en présence de sols planosoliques.
Ces sols **lessivés**, bien que présentant des niveaux de "nutrition" très voisins ont des potentialités variables, en fonction de leur profondeur et de leur régime hydrique.

Il est relativement rare que ces sols soient sains : on y observe fréquemment des **phénomènes d'hydromorphie**. Là encore, l'épaisseur de limon et la pente sont discriminants.
Sur plateau, si le limon est profond, les premières traces d'hydromorphie (taches rouilles et taches de décoloration) débutent vers 40 à 50 cm. Si le limon a une épaisseur de l'ordre de 50 cm, la présence de l'argile proche, compacte et imperméable, va provoquer en hiver la formation d'une "nappe perchée". On observera des taches à partir de 15-20 cm dans l'horizon meuble limono-sableux ; on a affaire à un "pseudo-gley" typique de plateau.
Dans les cas les plus mal drainés (cuvette sur plateau, replat à mi-pente, départ de ruisseau...) les phénomènes d'hydromorphie masquent les autres caractères du sol (gley oxydé).
En pente, on n'observe peu ou pas de taches dans le limon superficiel : Elles débutent vers 50 cm au niveau de la zone enrichie en argile. Les pentes pour lesquelles les charges en cailloux et pierres sont les plus fortes ne présentent pas de traces d'hydromorphie.

Dans tous les cas, l'argile à silex reste très sec même l'hiver quand le limon est engorgé. En été, il est peu pénétrable par les racines car très compact ; à cette même saison, les horizons supérieurs peuvent être fortement déficitaires en eau. Le schéma ci-dessous illustre ces divers cas de figure en les replacant sur une coupe géomorphologique classique de la région.



Limon ou limon sableux

Argile à silex remanié

Argile à silex

Entre les flèches est indiquée la profondeur aisément prospectable qui correspond à l'horizon limoneux.

Au dessus des traits serrés (argile à silex), horizon Bt de lessivage.

Schéma théorique, inspiré des observations faites sur le plateau de Vibraye : les sols en fonction des substrats.

L'humus de ces sols lessivés est toujours un **moder**, bien caractéristique, dans lequel la couche H d'accumulation de matière organique brute a 3 cm d'épaisseur en moyenne.

Si le limon de surface est particulièrement sableux et (ou) très appauvri en éléments nutritifs, un troisième phénomène (après le lessivage et l'hydromorphie) va intervenir dans ces sols.

Il s'agit d'une "dégradation" de la matière organique. A la suite d'une mauvaise décomposition des litières, liée elle-même à une faible activité biologique du sol, il y a formation de molécules organiques (fraction de l'humus) "agressives" qui vont migrer dans le sol (c'est une partie du phénomène de podzolisation). Dans la plupart des cas, c'est une **micropodzolisation** de surface que l'on observe dans les limons les vrais sols podzoliques et les podzols sont plus typiques des sables. La pratique, à une époque, de l'enlèvement des litières et la coupe de taillis en révolutions trop courtes ont certainement accéléré ces processus dans les massifs de la région.

ATTENTION

Des sols très différents peuvent être rencontrés sur des matériaux à granulomètrie proche (limons sur argile) mais ces matériaux ont une richesse chimique beaucoup plus importante. Par exemple, "l'agile à silex" remaniée observée sur les pentes de Bonnétable a donné à l'analyse les résultats suivants (à comparer aux chiffres précédents) : cations échangeables en meq., Ca++ 9,4 Mg++ 5,7 K+0,4.
Ces sols sont apparentés à des **"sols bruns complexes"** ; ils ont un humus de type mull et bien sûr la flore permet de les localiser. Le terme "complexe" exprime la présence de 2 matériaux au moins.
L'argile n'est pas toujours compacte comme indiqué pour les sols précédents : l'enracinement peut y être profond.

Les sols sur sables du Mans et sables du Perche

Ils occupent une grande partie de la région et surtout la vallée de l'Huisne et la "base" des plateaux d'argile à silex.

Ces sables de granulomètrie très variable, dans l'ensemble assez riches en fer ont donné naissance à des sols variés.

Sur plateau, et parfois sur pente, on trouve des **sols bruns acides** ou des **sols bruns ocreux** à humus de type mull acide ou mull-moder. Le sable est généralement limoneux ou fin sur une assez grande épaisseur. Il n'y a pas de différenciation morphologique très visible dans ces profils. La bonne aération du sol et la forte teneur en fer ralentissent les phénomènes de podzolosation. Dans les bruns ocreux, le profil est de couleur vive (ocre foncé). On trouve parfois un passage plus argileux dans ces sols du, soit à un ancien lessivage ou simplement à un faciès plus argileux de sable.

Sur pente, il y a une grande variété de sols. Les **sols lessivés** sont courants : on y trouve un horizon A2 plus clair et un horizon d'accumulation d'argile (sablo-argileux) plus foncé, ces deux couleurs étant comparées à celle, originelle du sable. L'humus est un moder. Si la matière organique "s'acidifie" et souvent, si le sable est plus grossier, des phénomènes de podzolisation interviennent.

Dans les sols "**ocre podzoliques**", le sol ne présente pas d'horizon A2 appauvri et décoloré, on trouve un horizon Bh de migration de matière organique sour le A1;

Dans les **sols podzoliques**, cet horizon appauvri existe mais il n'est pas encore "cendreux" comme dans le vrai podzol.

Les vrais **podzols** semblent très rares (voir remarque sur le fer).
Les sables du Mans paraissent plus sensibles à la podzolisation.
Les sols lessivés ont des humus de type moder, les sols podzoliques ont des moder-mor ou des mor (surtout sous résineux).

En bas-de-versant, les sables sont enrichis en argile et en limon et corrélativement en éléments minéraux ; on peut trouver des sols bruns ou "bruns lessivés" à mull.

Parfois, ces sables présentent des faciès calcaires (voir stations XI).

Les sols sur alluvions et sur colluvions

Les **sols alluviaux** qui se forment dans les lits majeurs de rivières ont des nappes qui subissent de fortes fluctuations. On y trouve donc des pseudogleys, des gleys oxydés ou des sols sablo-limoneux assez sains très caillouteux. La richesse de ces sols est fonction de l'origine des dépôts.

Les **sols colluviaux** se trouvent sur les pentes et en bas de pente. Les matériaux sont souvent plus grossiers. Il n'y a pas de nappe. Ce sont des sols peu évolués (au sens "pédogénétique"), mais, souvent, ils manifestent une évolution vers un type de sol. Ces colluvions sont généralement riches et les sols ont été souvent assimilés à des sols "**bruns**". Des sols sur colluvions limono-sableux très pauvres ont néanmoins été observés.

Les sols sur marne

Dans la région, on trouve des "marnes" d'âges géologiques variés (cénomaniennes, turoniennes et de l'éocène).

La marne est une roche composée d'argile et de calcaire. Elle peut être de couleur variée, souvent verte ou grise.

Au niveau des sols, cette marne peut-être complètement décarbonatée, c'est à dire qu'elle a perdu son calcaire qui a été dissout. Il reste néanmoins dans le sol un fort taux de calcium. Cette décarbonatation peut-être très ancienne.

On aura donc, sur marne, des sols calcaires et des sols non calcaires : les premiers portent une végétation calcicole, les seconds une végétation neutrophile.

Si la décarbonatation a été profonde (plus de 90 cm) et en dehors des zones engorgées (bas-fonds...), on trouve des sols "bruns" présentant des caractères vertiques : on y note la présence de fentes de retrait en été et une structure prismatique grossière, laquelle se découpe en polyèdres. A la surface de ces marnes, on a souvent un mince dépôt sableux. Au fond du profil, on retrouve de la marne non décarbonatée (elle fait effervescence).

Si la décarbonatation a été peu profonde, les sols seront tout ou partie calcaires. Si l'on obtient une effervescence à l'acide dès la surface et sur toute la hauteur du profil, on est en présence d'un sol "brun calcaire". Ces sols sont assez peu profonds mais riches et relativement sains. Néanmoins la présence de calcaire actif est à prendre en compte dans le cas de reboisements. Si le profil est décarbonaté dans ses premiers horizons, le sol est dit "brun calcique". Etant très argileux il possède aussi souvent des caractères vertiques.

En position particulièrement mal drainée, des "gleys" (sols à nappe permanente) se forment dans les marnes. Ces gleys peuvent être réduits (nappe engorgeant le profil toute l'année jusqu'en haut) ou oxydés (une période ou la nappe est plus basse).

N.B. Bien différencier la **nappe permanente** des gleys dont le niveau varie au cours des saisons, de **la nappe temporaire** des pseudogleys (cf. les sols sur limon et argile à silex).

Les sols sur calcaire et grès calcaire

Ils ont une très faible importance sur la région. De même que pour les marnes, on distingue avec le même critère les **bruns calcaires** des **bruns calciques.**

Ces sols sont très sains, riches en éléments minéraux mais souvent superficiels. Le lecteur se reportera à la description des stations calcicoles pour plus de détails.

Les sols sur limons argileux profonds

Ces sols fertiles sont très rares ... on peut les classer dans les sols "**bruns lessivés**". Ils allient les qualités de profondeur (bonne prospection des racines), nutrition (teneur assez élevée en éléments minéraux) et de bonne alimentation en eau. Des phénomènes d'hydromorphie peuvent néanmoins intervenir en profondeur. Ils portent une végétation mésotrophe (avec des variantes selon la richesse chimique).

CONCLUSION SUR LES SOLS

Ce rapide aperçu des sols observés dans la région dans les substrats les plus courants est bien sûr simplifié.

Les aspects de "classification des sols" seront néanmoins absents de la partie catalogue proprement dite (fiches de stations) au profit de l'indication des caractères à observer sur le terrain plus utiles au forestier.

N.B. Dans les annexes, le type pédogénétique déterminé est noté pour chaque profil type.

Globalement les sols de la région sont "acides" (pH de surface en moyenne de 4,75), leur richesse chimique est faible et des phénomènes d'hydromorphie y sont fréquents. Ce sont néanmoins des sols très propices dans leur ensemble à la forêt... La détermination des "facteurs limitants" permettra au forestier de mieux conduire son peuplement et de bien choisir ses essences de reboisement.

LA VEGETATION FORESTIERE

La **végétation** d'une parcelle forestière donnée est la "résultante" de la **flore régionale** et des conditions propres au **milieu** (richesse, microclimat).

La **flore régionale** est composée d'espèces ayant des aires de dispersion variables au niveau de l'Europe. Ces aires de dispersion délimitent des **territoires phytogéographiques.** Notre région se situe dans le **domaine atlantique.**

Parmi les espèces à répartition "atlantique" on distingue les **euatlantiques** avec, par exemple la jacinthe de bois *(Endymmion non scriptum)* et l'Euphorbe d'Irlande *(Euphorbia hibernica)*. Les espèces **méditerranéoatlantiques** "remontent" du bassin méditerranéen vers l'ouest de l'Europe. Elles sont nombreuses dans la région. Deux d'entre-elles sont peu fréquentes : le millepertuis toute-bonne *(Hypericum androsaemum)* et la sabline des montagnes *(Are naria montana)*. D'autres sont très répandues le daphné, le nèflier, le houx, le buis, le troène, la pervenche, la primevère acaule etc. les espèces **subatlantiques** ont pour aire principale l'Europe occidentale. Citons parmi celles-ci : le chèvrefeuille rampant, la callune, la bruyère cendrée, le genêt à balais et le fragon.

Les espèces à affinités **"montagnardes"** sont rares mais représentées au nord de la zone. Citons néanmoins la fougère *Blechmum spicant* et la myrtille ; cette dernière espèce est présente en forêt de Goyette et au nord de la forêt de Montmirail mais, trop rare, elle n'a pas été incluse dans la description des stations.

La végétation peut-être décrite et analysée par diverses méthodes.

En phytosociologie, les "associations végétales" sont regroupées en alliances, ordres et classes (de même que les espèces sont regroupées dans des familles).

Les forêts de la région rentrent toutes dans la classe des *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg.37. Les forêts à humus (type mull) sont regroupées dans l'ordre des *Fagetalia sylvaticae* Pawl.28. Dans cet ordre, l'alliance de l'*Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx43 regroupe les forêts les plus humides (station H1). L'alliance du *Carpinion* Issl.31 em. Oberd. 53 regroupe les forêts de plaine mésophiles (stations C1 à M3).

Les forêts à humus acide (types moder et mor) sont classées dans l'ordre des *Quercetalia robori petraeae* Tx.(31)37 et dans l'alliance du *Quercion-robori petraeae* Br.-Bl.32 (stations M4 à A6).

Dans la description des stations, "l'association végétale" à laquelle la végétation de la station appartient a rarement été précisée. D'une façon générale, l'association végétale étant valable sur une région très étendue et pour des substrats variés, elle regroupe plusieurs "stations".

En 1937, G. LEMEE, dans sa thèse intitulée "Recherches écologiques sur la végétation du Perche", avait décrit plusieurs associations forestières. Si quelques points de nomenclature phytosociologique sont à remettre au "goût du jour", cet ouvrage apporte de précieux renseignements sur la reconnaissance et l'écologie des associations forestières de la région.

L'observation de la végétation peut aussi être envisagée **au cours des saisons.** Selon les associations végétales et bien sûr selon les stations les successions de développement des espèces (feuillaison, floraison) sont variables. Dans les **stations "riches"** (calcicoles et neutrophiles) des plantes qui ont pu faire des réserves (ce sont par exemple les géophytes à bulbes et à rhizomes) fleurissent dès le début du printemps (mars-avril). Ce sont par exemple la ficaire, l'anémone, la jacinthe et l'adoxa. Ces espèces dites vernaies ont par ailleurs besoin de lumière :

Elles accomplissent leur cycle avant la feuillaison des arbres.

Dans les **milieux moyennement riches** (mésotrophes) on trouve des espèces estivales qui fleurissent ou se développent plus tard en saison et tolèrent l'ombre. Parmi les herbacées, citons le sceau de Salomon, le muguet et la fougère aigle. Presque tous les arbustes à feuilles caduques sont inclus dans ce groupe. Dans ces milieux on trouve aussi des espèces à "assimilation continue" (voir ci-dessous) mais à floraison vernale : oxalis, pervenche, aspérule, carex des bois.

Les milieux "pauvres" sont surtout constitués de ces espèces à "assimilation continue". Celles-ci peuvent se développer en toutes saisons (avec un maximum en début d'été), la pauvreté du substrat étant "compensée" par une assimilation permanente de substances nutritives (+ photosynthèse). Citons : le houx, la callune, le lierre et la canche flexueuse. Il faut y ajouter les mousses qui sont très importantes dans ces milieux qu'ils soient secs ou humides.

Un autre facteur important dans la variabilité de la végétation est celui de l'**intervention "humaine"**.

Si l'on considère par exemple le type de **traitement forestier** on peut faire les remarques suivantes :

Le régime de **futaie** est défavorable aux essences de lumière, ainsi, le chêne sessile prédomine sur le chêne pédonculé (plus exigeant en lumière) et le hêtre prédomine sur le chêne sessile pour ce type de traitement.

Le régime de **taillis** avantage les espèces rejetant abondamment de souche et drageonnant.

En cas de **coupe**, il se produit une transformation brutale des conditions écologiques et surtout du microclimat : la luminosité devient intense, on observe des variations importantes de température au cours de la journée, l'évaporation est plus intense... Par suite, on a une nitrification plus importante : dans les terrains acides, des espèces nitratophiles telles que la digitale et les épilobes peuvent se développer. On observe aussi une remontée du plan d'eau (présence d'espèces hygrophiles). Nous ne possèdons malheureusement pas de données sur l'évolution après coupe pour les stations décrites dans le catalogue. On peut néanmoins souligner l'importance que peuvent prendre respectivement la molinie et la fougère dans les stations acides hydromorphes ou non.

EN CONCLUSION, on peut dire que la végétation forestière est un excellent "miroir" des conditions écologiques de la station. Le chapitre "les groupes sociécologiques" détaillera les informations apportées par les espèces végétales et surtout par la "combinaison" de ces espèces sur le terrain.

CLASSIFICATION DES ESPECES VEGETALES EN GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

PRINCIPE

Les auteurs du catalogue des stations forestières "Les plateaux calcaires de Lorraine" (M. Becker, F. Le Tacon et J. Timbal, 1980) ont défini avec précision la notion de groupe socioécologique et son application à la typologie forestière. Citons le passage suivant :

"Les espèces caractérisées par des exigences comparables vis-à-vis d'un (parfois deux) facteur du milieu sont rassemblées en GROUPES ECOLOGIQUES (= groupes écosociologiques). Chaque groupe écologique a donc un optimum pour une valeur donnée de ce facteur, mais aussi une certaine amplitude : autour de cet optimum, le groupe peut également être rencontré, mais en général de façon moins complète il est alors accompagné d'autres groupes écologiques mieux constitués que lui".

Les facteurs prépondérants qui discriminent ces groupes sont, le pH, la nutrition minérale et l'alimentation en eau du sol. La lumière intervient aussi ; cependant en forêt, la présence d'espèces héliophiles (cf. définition) est le plus souvent liée à la structure du peuplement arborescent souvent lié lui-même aux pratiques sylvicoles (il existe des exceptions). Enfin, l'exposition (froide ou chaude) et la pluviomètrie peuvent intervenir dans la répartition des espèces.

Citons encore les auteurs précédents :

"Sur le plan floristique, une station donnée est donc caractérisée par une certaine végétation (une association), constituée par une combinaison particulière -une sorte de "cocktail"- de ces groupes écologiques. Leur identification permet, souvent plus sûrement que l'observation d'espèces isolées qui ne sont pas forcément à leur optimum, de contribuer efficacement au diagnostic stationnel".

MISE EN OEUVRE

Après avoir réalisé un grand nombre de relevés phytosociologiques dans les massifs étudiés, nous avons pu déterminer, à l'aide d'analyses numériques et de la confection de tableaux à double entrée, des groupes d'espèces qui avaient une répartition identique (ou très voisine), suivant les types de milieux. La confrontation de ces groupes d'espèces avec des données bibliographiques concernant l'écologie de ces espèces a permis de qualifier ces groupes : groupe des calcicoles, des hygrophiles... (cf. ci-après).

Cependant, ces groupes d'espèces ne sont valables que dans la zone étudiée (et éventuellement les proches alentours à une même latitude). En effet une espèce réputée calcicole à l'Est de la France (climat plus continental) peut être une neutrophile à large amplitude, voire une acidiphile sous climat atlantique....

Les groupes écologiques déterminés sont décrits dans les pages suivantes. Les définitions sont inspirées des travaux de M. Becker (1980) et de J.C. Rameau (1984).

Après la définition des termes, la liste des espèces du groupe est donnée, avec, dans l'ordre les renseignements suivants :

Nom français - Nom latin - Dates de floraison

Les termes techniques et en particulier les préfixes et suffixes "cline, phile..." sont définis dans le lexique.

LES GROUPES SOCIOECOLOGIQUES DU PERCHE SARTHOIS (A = Arbre ou arbuste)

1 *Groupe des hygrophiles et des mésohygrophiles*

Dans les deux cas, on sous-entend le terme *neutrophile* car il s'agit d'espèces vivant à un pH voisin de la neutralité ; on aurait pu dire *neutrohygrophiles* etc.

Les *hygrophiles* se trouvent sur des sols toujours humides, à tendance marécageuse (gley). Une nappe permanente est présente à faible profondeur.

Les *mésohygrophiles* se trouvent dans des milieux ressuyés une partie de l'année, donc rarement marécageux.

Hygrophiles

Carex faux-souchet *(Carex pseudo-cyperus)*	Mai-juin
Gaillet palustre *(Galium palustre)*	Mai à sept.
Iris faux-acore *(Iris pseudacorus)*	Mai à juin
Massette (typha) *(Typha latifolia)*	Juin à août
Menthe aquatique *(Mentha aquatica)*	Juilt. à oct.
Ortie d'eau (lycope) *(Lycopus europaeus)*	Juin à sept.
Populage des marais *(Caltha palustris)*	Avril à mai
Salicaire *(Lythrum salicaria)*	Juin à sept.

Mésohygrophiles

Angélique des bois *(Angelica sylvestris)*	Juilt. à oct.
A Aulne glutineux *(Alnus glutinosa)*	
Carex pendant *(Carex pendula)*	Mai à juin
Chiendent des chiens *(Agropyrum caninum)*	Juin à juilt.
Douce-Amère *(Solanum dulcamara)*	Juin à août
Epiaire des bois *(Stachys sylvatica)*	Juin à août
Eupatoire chanvrine *(Eupatorium cannabinum)*	Juilt. à oct.
Lysimaque nummulaire *(Lysimachia nummularia)*	Juin à juilt.
Lysimaque des bois *(Lysimachia nemorum)*	Juin à août
Menthe pouillot *(Mentha pulegium)*	Juilt. à août
Prêle des eaux *(Equisetum limosum)*	Mai à juin
Reine des près *(Filipendula ulmaria)*	Juin à sept.
Renoncule flammette *(Ranunculus flammula)*	Juin à oct.
Valériane officinale *(Valeriana officinalis)*	Juin à août

parmi les essences plantées :

A Peuplier X euraméricain *(Populus X euramericana)*

2 *Groupe des calcicoles strictes*

Les *calcicoles* ou *calcaricoles* sont des espèces qui recherchent ou plutôt tolèrent le calcaire (=carbonate de calcium) ou une grande quantité de calcium dans le sol.
Nous avons distingué les *calcicoles strictes* pour signifier que là où ces espèces poussent il y a effectivement du calcaire actif.
N.B. on dit qu'un échantillon de terre renferme du calcaire actif quand on obtient avec de l'acide une effervescence de la terre fine et non des petits cailloux calcaires.
Ce calcaire actif peut être trouvé à différentes profondeurs.

Certaines espèces *calcicoles* peuvent être qualifiées de *thermophiles*, elles recherchent les pentes les plus sèches et les plus ensoleillées. (notées ici:thermo.)

(thermo.)Buis *(Buxus sempervirens)*

Clematite vigne-blanche *(Clematis vitalba)* Juil. à août

Iris très fétide *(Iris foetidissima)* Mai à juin

Orchis pourpre *(Orchis purpurea)* Mai à juin

(Ornithogale des pyrénées)*(Ornithogalum pyrenaicum)* Juin à Juilt.
cette espèce appartient peut-être au groupe suivant et a certainement due être sous-échantillonnée : floraison rapide.

A Viorne lantane *(Viburnum lantana)*

(thermo.)Violette hérissée *(Viola hirta)* Mars à mai

parmi les mousses :

Thamnium alopecurum (mousse en forme de petit palmier)

N.B. cette liste peut paraître inclure des espèces pouvant se trouver dans différentes associations végétales ; cependant, la très faible importance des milieux calcaires dans la zone d'étude n'a pas permis de faire très finement la distinction des stations correspondantes ; celle-ci n'aurait d'ailleurs pas été d'une grande utilité sylvicole.

3 *Groupe des calcicoles*

Ce terme est donc employé ici dans le sens de "plantes recherchant ou tolérant le"calcium", la présence de calcaire n'étant pas obligatoirement nécessaire. es espèces que nous avons incluses dans ce groupe sont aussi typiques des milieux frais ; c'est pourquoi, elles seront parfois nommées *calcicoles fraîches*.

Listère à feuilles ovales *(Listera ovata)* Mai à juil.

Mercuriale vivace *(Mercurialis perennis)* Avril à mai

Parisette à quatre feuilles *(Paris quadrifolia)* Mai à juil.

Primevère officinale (coucou)*(P. officinalis=veris)* Avril à mai

Renoncule tête d'or *(Ranunculus auricomus)* Avril à mai

Sanicle d'Europe *(Sanicula europaea)* Mai à juin

Vesce des haies *(Vicia sepium)* Mai à août

(Cardamine des prés) *(Cardamine pratensis)* Mars à juin

Platanthère verdâtre *(Platanthera chloranta)*Mai à juil.
parmi les mousses :
Eurhynchium swartzii

4 *Groupe des neutronitrophiles*

Ce groupe renferme des espèces exigeantes quant aux conditions de nutrition, particulièrement en azote ; le sol doit en outre être bien alimenté en eau (sans asphyxie).

	Alliaire officinal *(Alliaria officinalis)*	Avril à mai + sept.
	Cucubale à baies *(Cucubalus baccifer)*	Juil. à août
	Gaillet gratteron *(Galium aparine)*	Juin à sept.
	Méringie à trois nervures *(Moehringia trinervia)*	Mai à juin
A	Sureau noir *(Sambucus nigra)*	
	Ortie dioïque *(Urtica dioica)*	Juin à oct.
	Véronique à feuilles de lierre *(Veronica hederifolia)*	Mars à juin

5 *Groupe des neutronitroclines*

Ces espèces préfèrent les sols riches en éléments nutritifs (azote par exemple) mais montrent une certaine amplitude autour de cet optimum.

	Adoxa musquée *(Adoxa moschatellina)*	Mars à mai
	Benoîte commune *(Geum urbanum)*	Mai à septembre
A	Chèvrefeuille des haies *(Lonicera xylosteum)*	
(A)	Daphné petit-laurier *(Daphne laureola)*	Mars à avril
A	Erable sycomore *(Acer pseudoplatanus)*	
	Ficaire-fausse renoncule *(Ficaria ranunculoides)*	Mars à mai
A	Fusain d'Europe *(Euonymus vulgaris)*	
	Geranium herbe-à-Robert *(Geranium robertianum)*	Mai à sept.
	Gléchome (Lierre terrestre) *(Glechoma hederacea)*	Avril à sept.
	Groseillier rouge *(Ribes rubrum)*	
A	Orme champêtre *(Ulmus campestris)*	
	Ortie royale (Galeopsis) *(Galeopsis tetrahit)*	Juil. à sept.
	Potentille faux-fraisier *(Potentilla fragariastrum)*	Fév. à mai
	Primevère élevée *(Primula elatior)*	Mars à mai
A	Robinier faux-accacia *(Robinia pseudacacia)*	
A	Tilleul à petites feuilles *(Tilia cordata)*	
A	Troène commun *(Ligustrum vulgare)*	
	Véronique petit-chêne *(Veronica chamaedrys)*	Avril à juin

Les deux espèces suivantes semblent avoir une répartition un peu plus large, mais un nouveau groupe n'a cependant pas été créé :

	Gouet tacheté *(Arum maculatum)*	Avril à mai
	Véronique des montagnes *(Veronica montana)*	Mai à juillet

6 *Groupe des neutrophiles 1*

Ces espèces sont typiques d'un humus du type mull eutrophe ou du mull mésotrophe. Elles recherchent des sols assez riches en éléments nutritifs dont le pH est supérieur à 5.

	Anémone sylvie *(Anemone nemorosa)*	Mars à mai
	Circée de Paris *(Circaea lutetiana)*	Juin à août
A	Erable champêtre *(Acer campestre)*	
	Fougère mâle *(Polystichum filix-mas)*	
A	Frêne élevé *(Fraxinus excelsior)*	
	Lamier jaune *(Lamium galeobdolon)*	Avril à juin
	Néottie nid-d'oiseau *(Neottia nidus-avis)*	Mai à juillet
	Violette des bois *(Viola sylvestris)*	Avril à mai-sept.

Parmi les mousses

Eurynchium striatum

7 *Groupe des neutrophiles 2*

Assez proches des précédentes, ces espèces tolèrent néanmoins un humus un peu plus désaturé de type mull acide.

Bugle rampant *(Ajuga reptans)*	Mai à juin
Carex des bois *(Carex sylvatica)*	Mai à juin
Fétuque hétérophylle *(Festuca heterophylla)*	Juin à août
Fétuque à feuilles ténues *(Festuca tenuifolia)*	Mai à juillet
Fragon *(Ruscus aculeatus)*	Janv. à avril
Jacinthe des bois *(Endymion non-scriptum)*	Avril à mai
Luzule poilue *(Luzula pilosa)*	Avril à mai
Mélique à une fleur *(Mélica uniflora)*	Mai à juillet
Muguet de mai *(Convallaria maialis)*	Mai
Pervenche mineure *(Vinca minor)*	Mars à avril
Sceau de Salomon *(Polygonatum multiflorum)*	Mai à juin

8 *Groupe des neutroacidoclines de la hêtraie*

Ce groupe renferme des espèces qui répondent à ces deux critères :

- *neutroacidoclines* : on observe un début de désaturation de l'humus sans encore parler d'acidification proprement dite,

- *de la hêtraie* : ces espèces sont des compagnes du hêtre lorsque celui-ci trouve dans son environnement les conditions optimales pour sa croissance (pluviométrie, humidité atmosphérique, altitude ...). Au niveau de la zone couverte par le catalogue, ces espèces sont cantonnées au nord , et plus particulièrement au nord-ouest. l'Aspérule odorante est particulièrement typique de ce groupe. (N.B. exception pour les 3 dernières que l'on trouve aussi à Vibraye (sud)).

Aspérule odorante	*(Asperula odorata)*	Mai à juin
Euphorbe douce	*(Euphorbia dulcis)*	Mai à juin
Fougère femelle	*(Athyrium filix-femina)*	
Millepertuis toute-bonne	*(Hypericum androsaemum)*	Juin à août
Millet diffus	*(Milium effusum)*	Mai à juin
Oxalis petite-oseille	*(Oxalis acetosella)*	Avril à mai
Polystic spinuleux	*(Polystichum spinulosum)*	
Scrofulaire noueuse	*(Scrofularia nodosa)*	Juin à sept.

9 *Groupe des neutrophiles sur marne*

Ces espèces recherchent des sols assez riches en éléments nutritifs et ont été preférentiellement rencontrées sur des marnes (ce qui n'exclut pas d'autres substrats). Ces marnes peuvent être décarbonatées, au moins en surface.

Carex glauque	*(Carex glauca)*	Avril à mai
Molinie bleue	*(Molinia coerulea)*	Juillet à septembre
A Rosier tomenteux	*(Rosa tomentosa)*	

(La Molinie se trouve aussi dans le groupe des acidophiles).

10 *Groupe des neutroacidoclines 1*

Comme il a été signalé dans le groupe 8 , l'apparition de ce groupe correspond à un début de désaturation de l'humus sans que l'on puisse parler encore d'acidification proprement dite.

A Cornouiller sanguin *(Cornus sanguinea)*
Fraisier *(Fragaria vesca)*
A Merisier *(Prunus avium)*
Bétoine officinale *(Stachys officinalis)*
Tamier *(Tamus communis)*

11 *Groupe des neutroacidoclines 2*

Le processus de désaturation de l'humus est un peu plus avancé (cf. ci-dessus.)

Brachypode des bois *(Brachypodium sylvaticum)* Juin à août
A Eglantier *(Rosa arvensis)*
A Prunellier *(Prunus spinosa)*
Violette de rivin *(Viola riviniana)* Avril à mai
A Viorne obier *(Viburnum opulus)*

Cette dernière espèce indique en outre des milieux plus frais.

12 *Espèces des milieux frais et humides plus ou moins ouverts*

Dans ce groupe, qui n'est pas à proprement parler un groupe socio-écologique, ont été rassemblées des espèces qui ne sont pas typiquement des forestières (sauf exceptions notées F.) mais qui pénètrent dans les parcelles à la faveur de zones plus éclairées et temporairement plus humides ; soit par suite de coupes, soit du fait de la pauvreté de la station où le manteau forestier est incomplet.

F A Aubépine épineuse *(Crataegus oxyacantha)* Mai à juin
F A Bouleau pubescent *(Betula pubescens)*
F Canche cespiteuse *(Deschampsia flexuosa)* Juin à juillet
Carex espacé *(Carex remota)* Mai à juin
Dactyle pelotonné *(Dactylis glomerata)* Mai à juillet
Flouve odorante *(Anthoxanthum odoratum)* Avril à juin
Gaillet mou *(Galium mollugo)* Mai à août
Jonc diffus *(Juncus effusus)* Juin à août
Potentille tormentille *(Potentilla tormentilla)* Juin à sept.
Primevère sans tige *(Primula acaulis)* Mars à avril
A Saule marsault *(Salix capraea)*
Scorsonère humble *(Scorzonera humilis)* Mai à juin

Suite du groupe 12

Scutellaire mineure *(Scutellaria minor)* Juil. à spt.

Succise des prés *(Succisa pratensis)* Juil. à oct.

parmi les mousses

F *Mnium undulatum*

13 Groupe des neutrophiles à large amplitude

Ces espèces couvrent un large éventail de conditions stationnelles. Présentes depuis les milieux calcicoles jusqu'aux milieux assez acides, elles sont toutefois absentes des milieux très acides.

A Aubépine à un style *(Crataegus monogyna)*

A Charme *(Carpinus betulus)*

Euphorbe des bois *(Euphorbia amygdaloïdes)* Avril à juin

A Noisetier *(Corylus avellana)*

A Tremble *(Populus tremula)*

14 Groupe des neutroacidophiles

Leur écologie est voisine de celle du groupe précédent, avec cependant une meilleure adaptation aux milieux acides.

Lierre *(Hedera helix)*

parmi les mousses :

Thuidium tamariscinum

Rhytidiadelphus triqueter

15 Groupe des héliophiles neutroacidoclines

Les *héliophiles* sont des espèces forestières recherchant la lumière pour leur croissance et pour leur floraison. On les trouve principalement en lisière forestière mais aussi à l'intérieur de parcelles à peuplement clair. Pour la définition de *neutroacidoclines* se reporter au § 8

Epipactis à larges feuilles *(Epipactis latifolia)* juil. à sept.

Gesse des montagnes *(Lathyrus montanus)* Avril à juil.

Luzule de forster *(Luzula forsteri)* Avril à juin

Pâturin des bois *(Poa nemoralis)* Juin à sept.

Stellaire holostée *(Stellaria holostea)* Avril à juin

Violette des chiens *(Viola canina)* Avril à juin et sept.

16 *Groupe des héliophiles acidoclines*

Pour la définition, se référer au paragraphe précédent et au groupe des *Acidoclines*.

Epervières (div. esp.) *(Hieracium umbellatum, lachenalii ...)* juil. à sept.
Germandrée scorodoine *(Teucrium scorodonia)* juil. à août
Houlque molle *(Holcus mollis)* Juin à sept.
Petite-oseille *(Rumex acetosella)* juil. à sept.
Sabline des montagnes *(Arenaria montana)* Juin à août
A Genêt à balais *(Sarothamnus scoparius)* Avril à juin.

17 *Groupe des ubiquistes ou indifférentes*

Ces espèces peuvent se trouver dans tous les types de stations recensées dans ce catalogue. Bien entendu, leur fréquence et leur recouvrement sur le terrain présentent des variations qui peuvent être significatives.

C'est le cas des chênes sessile et pédonculé qui peuvent coexister dans une même station, soit de façon équilibrée, soit avec la dominance nette d'une espèce sur l'autre.

Le houx, le chèvrefeuille et le bouleau, bien que présents partout sont plus abondants dans les milieux acides.

A Bouleau *(Betula verrucosa)*
A Châtaignier *(Castanea sativa)*
A Chêne pédonculé *(Quercus pedunculata=robur)*
A Chêne sessile ou rouvre *(Quercus sessiliflora=petraea)*
Chèvrefeuille rampant *(Lonicera periclymenum)*
A Houx *(Ilex aquifolium)*
A Pommier *(Pyrus malus)* Avril à mai
A Ronce *(Rubus gpe. fruticosus)*
parmi les mousses *Polytrichum formosum* (la plus commune en forêt).

18 *Groupe des acidoclines*

Ces espèces peuvent se trouver dans des milieux neutres, mais préfèrent les milieux acides.

Dans la région, il n'y a pas de hêtre sur sols calcaires, ce qui explique la présence de cette espèce dans ce groupe.

A Alisier torminal *(Sorbus torminalis)*
A Bourdaine *(Rhamnus frangula)*
Fougère aigle *(Pteridium aquilinum)*
A Hêtre *(Fagus sylvatica)*

19 *Groupe des acidophiles du moder*

Ces espèces ont normalement leur optimum dans des milieux nettement acides, mais où l'humus est cependant un moder

Carex porte-pilules *(Carex pilulifera)*	Avril à mai
Canche flexueuse *(Deschampsia flexuosa)*	Juin à juillet
Mélampyre des prés *(Melampyrum pratense)*	Juin à août
Millepertuis élégant *(Hypericum pulchrum)*	Juin à sept.

parmi les mousses :

Pseudoscleropodium purum

20 *Groupe des acidophiles du moder-mor*

même remarque que ci-dessus, mais on observe le plus souvent une évolution du type d'humus : la litière de feuilles et de matière organique brute tend à s'épaissir (évolution du moder vers le mor).

	Molinie bleue *(Molinia coerulea)*	Juin à sept.
A	Néflier *(Mespilus germanica)*	Mai à juin
A	Sorbier des oiseleurs *(Sorbus aucuparia)*	Mai à juin

parmi les mousses :

Dicranum scoparium

Leucobryum glaucum

21 *Groupe des acidophiles du mor*

Ces espèces sont caractéristiques des humus dits "bruts". On observe en surface une forte accumulation de matière organique brun foncé

Bruyère cendrée *(Erica cinerea)*	Juin à sept.
Callune fausse-bruyère *(Calluna vulgaris)*	Août à sept.
Bruyère quaternée *(Erica tetralix)*	Juin à sept.
Danthonie penchée *(Danthonia decumbens)*	Juin à jullt.

parmi les mousses :

Pleurozium schreberi

Hypnum cupressiforme ericetosum.

CHAPITRE 3

CONSEILS D'UTILISATION DES CLES DE DETERMINATION DES STATIONS

Au sein d'une même parcelle forestière, où, dans de nombreux cas le traitement forestier est homogène, on distingue souvent plusieurs zones pouvant être classées dans des types de stations différents.

En effet, une "station forestière" est une étendue de superficie variable, mais homogène quant aux conditions qui y règnent : type de végétation, type de sol et nutrition minérale, microclimat.

Pour une même station, on peut observer différents types de peuplements, mais on peut s'attendre à avoir pour une essence donnée, une productivité et une qualité constante avec une gestion appropriée.

C'est pourquoi, pour utiliser les clés de détermination des stations suivantes, il faudra s'assurer de l'homogénéité des conditions de milieu.

La lecture des paragraphes suivants :

- L'analyse de la végétation,
- Quelques rappels sur la notion d'humus et diagnostic des types d'humus,
- Détermination des caractères pédologiques,

est importante pour l'utilisation des clés de détermination des stations forestières qui suivent.

L'ANALYSE DE LA VEGETATION

1. Pour faire un relevé de la végétation forestière il faut **éviter les sites** suivants :

- un bord de chemin,
- une trouée lumineuse dans une parcelle où ont eu lieu des extractions,
- une ancienne place à feu (de forme circulaire),
- un axe de débardage,
- un ancien chablis.

2. Il faut de préférence effectuer ce relevé au **printemps** (à partir du 15 mai) jusqu'au début de l'été ; avec une certaine habitude, les stations à végétation acidophile (à partir du point 3 sur la clé générale), pourront être analysées en automne.

3. Il est nécessaire de se situer au sein d'une **zone topographique homogène** (plateau, pente).

   Par exemple, il est préférable d'effectuer le relevé sur une "bande" en travers d'une pente plutôt que le long de cette pente.

4. Il faut délimiter une zone paraissant homogène. Cette **homogénéité** sera surtout recherchée au niveau du **tapis herbacé**.

   Par exemple, ne pas mettre dans le même relevé, une tache de canche flexueuse et une de jacinthe des bois si elles sont biens séparées, même si elles sont très proches.
   Attention aussi aux compositions floristiques intermédiaires dans les zones de transition.

5. Il faut **regarder en détail** le tapis végétal et ne pas se limiter aux espèces les plus visibles et les plus recouvrantes. (ex. : il y a du chèvrefeuille dans toutes les stations de la région, cette plante prise seule apporte très peu d'informations).

6. L'utilisation des **planches botaniques** facilitera l'identification des espèces trouvées.

   Cependant, l'échantillon doit en plus répondre aux **critères de description** indiqués face à la planche.

N.B. L'utilisation de la clé de détermination des stations ne demande pas l'établissement d'un relevé complet de la végétation, cependant, il est parfois plus facile au début, de réaliser ce relevé pour se familiariser avec les espèces.

Pour la description des litières qui vont servir à caractériser les humus, nous prendrons les conventions suivantes :

Lc Litière de **feuilles entières** brunes

Lt Litière de feuilles entières mais blanchies par des **pourritures blanches**

F Couche de **fragments** de feuilles, nervures, limbes plus ou moins décomposés ces éléments restent néanmoins reconnaissables

H Couche de **fermentation**, formée de matière organique brute (non transformée chimiquement en humus) ; les éléments végétaux n'y sont pas reconnaissables cet "horizon" brun-noirâtre tache les doigts et peut s'imbiber fortement d'eau. On peut y reconnaître de petites "boulettes" brunes qui sont les déjections des animalcules vivant dans la litière.

(1) Les vers enchytréïdes sont beaucoup plus petits que les "vers de terre" ; leurs déjections sont de fines boulettes.

QUELQUES RAPPELS SUR LA NOTION D'HUMUS

Le terme "humus" est communément employé pour désigner la couche de matières organiques en voie de décomposition reposant à la surface du sol : en forêt, ce sont les litières de feuilles mortes, les petites branches etc.

En pédologie (science d'étude des sols), le mot "humus" a un sens différent et plus précis : il désigne les produits de transformation des débris végétaux, transformations qui ont lieu sous l'action des organismes vivants du sol (champignons, bactéries, vers de terre, insectes) et par des processus physico-chimiques complexes.

Ces substances chimiques organiques (c'est à dire non minérales), très variées font partie du sol au même titre que les constituants minéraux (argiles...) et y sont incorporées plus ou moins profondément.

L'horizon "organique" principal est l'horizon de surface, sous-jacent à la litière de feuilles : les particules minérales et les particules organiques (l'humus) y sont intimement mélangées, ce qui donne à la terre sa couleur brune à noirâtre.

Les modalités de la décomposition de la litière et son intégration dans le sol sous forme d'humus reflètent certaines conditions du milieu :

- si le milieu est riche et bien aéré, la litière se décompose très rapidement et est rapidement incorporée au sol,

- si le milieu est pauvre (sols acides par exemple), la litière se décompose difficilement et des couches successives, plus ou moins décomposées s'accumulent à la surface du sol.

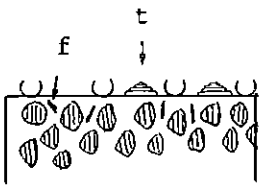
Il existe diverses façons de caractériser le type d'humus d'un sol et en particulier des analyses chimiques.

Cependant, sur le terrain, l'observation attentive des litières de feuilles et de certains caractères de l'horizon organo-minéral de surface permettent au forestier de donner un bon diagnostic quant à l'activité biologique du sol qu'il observe et par extension quant au type d'humus.

En milieu aéré, il existe trois types principaux d'humus : le **mull**, le **moder** et le **mor**. Ces trois types correspondent à une activité biologique et à une richesse du milieu décroissantes. Il existe bien sûr des intermédiaires (nous en décrirons certains).

En milieu non aéré c'est-à-dire hydromorphe, on trouvera respectivement des hydromull, hydromoder et hydromor et dans les cas extrêmes, de la tourbe. De façon générale les horizons organiques ont alors une teinte très foncée.

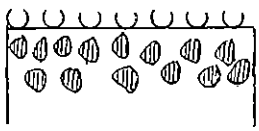
DIAGNOSTIC DES TYPES D'HUMUS
par l'examen des litières et de l'horizon A1



MULL CALCIQUE
EUTROPHE

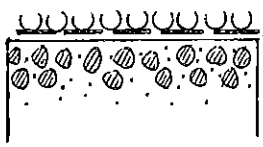
Lc discontinue (très peu de feuilles pour le mull calcique)

A1 t = turricules de vers de terre
f = fragments de feuilles enfouies
* nombreuses déjections de vers de terre
horizon A1 argileux, grumeleux



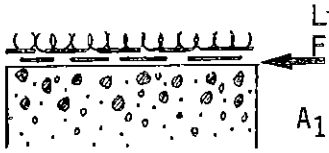
MULL MESOTROPHE

Lc plus ou moins continue, peu épaisse
t quelques pourritures blanches
A1 *nombreuses déjections de vers de terre
horizon A1 argileux ou sablo-argileux, grumeleux



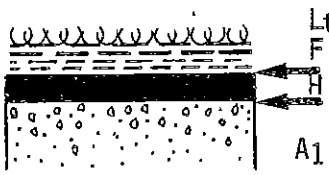
MULL ACIDE

Lt continue, peu épaisse, assez nombreuses pourritures blanches
F de moins de 1 cm
A1 *déjections de vers de terre
grains de sable, mais non lavés
horizon A1 microgrumeleux



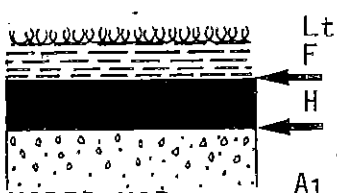
MULL-MODER

Lt continue, assez épaisse, avec des pourritures blanches
F de 1 à 2 cm. d'épaisseur
discontinuité entre F *et* A1
A1 *déjections de vers de terre et de vers enchytreïdes (1)
grains de sable un peu lavés



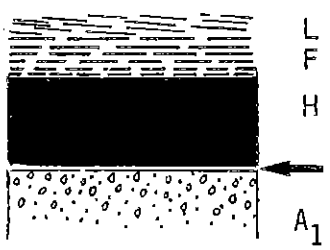
MODER

Lt continue et épaisse, pourritures blanches en tapis
F *continuité entre* F *et* H
H *continuité entre* H *et* A1
il est difficile de séparer les couches de feuilles du sol.
A1 *déjections de vers enchytreïdes et sables lavés



MODER-MOR

Lt continue, très épaisse, pourritures blanches + souvent mycélium jaune
F *continuité entre* F *et* H
H *continuité entre* H *et* A1
*déjections de vers enchytreïdes et grains de sables blanchis, horizon A1 à structure grenue
A1



MOR (résineux)

L litière d'aiguilles (il existe aussi des *mor* sous feuillus)
F avec pourriture blanche
H de plus de 5 cm. d'épaisseur, fibreuse, tassée
discontinuité entre H *et* A1
*déjections de vers enchytreïdes et grains de sable lavés, horizon A1 à structure grenue
A1

(d'après BRUN 1979 in TOUTAIN 1981, DELECOUR 1978, DUCHAUFOUR 1980)

DETERMINATION PRATIQUE DES CARACTERES PEDOLOGIQUES

1. Avant de pratiquer toute observation, il faut :

   - s'assurer de **l'unité géomorphologique** de la zone où l'on désire effectuer le sondage (zone de plateau, pente douce, pente forte...) et bien noter cette situation sur la fiche d'observation ;

   - s'assurer de l'**homogénéité** de la végétation herbacée et forestière (cf. "l'analyse de la végétation").

2. Pratiquer si possible l'ouverture d'une **"fosse pédologique"** de 1 mètre de côté à l'aide d'une bêche (+ pioche si nécessaire). A défaut, ou après avoir décrit cette fosse, faire des sondages à l'aide d'une **tarière** ;

   N.B. Souvent, au fond d'une fosse, l'usage de la tarière est indispensable pour caractériser l'horizon compact.

3. Chercher à repérer les **discontinuités** sur la hauteur du profil. Celles-ci peuvent être de nature variée :

   ex. : horizon de surface foncé puis horizon clair,
   horizon meuble sur horizon compact,
   horizon non pierreux sur horizon pierreux.

   C'est ainsi que des **"horizons"** distincts par un ou plusieurs caractères peuvent être plus ou moins délimités.

   Il faut alors mesurer les hauteurs d'apparition de ces différents horizons et noter les zones de transition entre eux.

4. Essayer d'évaluer la profondeur et éventuellement la forme de l'**enracinement**. Noter en plus si les racines sont saines ou nécrosées.

5. Après avoir soigneusement nettoyé une face du profil à l'aide d'un couteau (il ne faut pas lisser, mais au contraire provoquer des "aspérités" à la surface de la face choisie), on peut rechercher les caractéristiques propres à chaque horizon.

   Les caractères choisis sont ceux qui sont facilement utilisables et qui sont suffisants pour l'usage du forestier.

   Ces **caractéristiques** sont :

   - la couleur,
   - les taches et les concrétions,
   - la texture et la charge en éléments grossiers,
   - la structure,
   - la porosité et la compacité,
   - le pH et l'effervescence à l'acide.

   La détermination de ces caractères est détaillée en pages suivantes.

6. Ne pas oublier de caractériser le **type d'humus** (fiche précédente : "Diagnostic des types d'humus").

   Il est préférable de prélever l'échantillon à quelques dizaines de centimètres du sondage (zone non piétinée).

LA COULEUR

On distingue généralement la couleur de la "matrice" (= le fond) de celle des taches (§ suivant).

Il existe un "code couleur" (Code Munsell), mais en l'absence de cet outil, on peut qualifier de la façon la plus précise possible la couleur observée (brun clair, brun-jaune, jaune verdâtre...)

Si l'échantillon présente non pas des taches, mais des grandes marbures et qu'il est difficile de distinguer la couleur de la "matrice" il faut définir les deux ou trois couleurs et préciser le pourcentage relatif de ces couleurs.

LES TACHES ET LES CONCRETIONS

Noter pour les taches :

- leur (s) couleur (s) et éventuellement leur origine (oxydation, décoloration...)
- leur netteté,
- leur (s) forme (s),
- leur (s) taille (s) moyenne (s).

Noter aussi si ces taches ont une relation avec d'autres caractères :

- ex. taches associées aux racines, taches associées aux agrégats (cf. ce mot ci-dessous) etc.

Noter pour les concrétions (qui sont des accumulations d'oxydes de fer et de manganèse)

- leur taille (les grosses concrétions sont des nodules),
- leur dureté.

LA TEXTURE ET LA CHARGE EN ELEMENTS GROSSIERS

Un morceau de terre prélevé au couteau, peut être considéré comme un empilement de particules élémentaires de tailles très variables. (Roussel, 1983). On peut classer ces particules élémentaires en fonction de leur diamètre. (c'est un diamètre théorique, ces particules n'étant jamais parfaitement sphériques).

On distingue :

- les **éléments grossiers** (ils font plus de 2 mm. de diamètre)

avec :

. les graviers (de 2 mm. à 2 cm.)
. les cailloux (de 2 cm. à 7,5 cm.)
. les pierres (de 7,5 cm. à 25 cm.)
. les blocs (de plus de 25 cm.)

- la **terre fine**, divisée en trois fractions principales avec :

. les argiles, particules les plus fines (0 à 0,002 mm.)
. les limons (0,002 à 0,05 mm.)
. les sables (0,05 à 2 mm.).

La **"composition granulomètrique"** nous renseigne sur le pourcentage relatif des trois classes de la terre fine (les éléments grossiers ne rentrent pas dans ce pourcentage).

La **charge en éléments grossiers** est évaluée pour chaque horizon ou groupe d'horizons, sur une face du profil.

En pratique, **sur le terrain**, la texture est appréciée au toucher (la granulomètrie réelle est mesurée au laboratoire).

Des critères simples permettent de différencier, sur de la terre fraîche, c'est-à-dire, ni sèche ni trempée :

- les sables qui grattent,
- les argiles qui "collent" aux doigts,
- les limons qui sont doux au toucher et colorent les doigts. On dit aussi qu'ils ont un "toucher" savonneux.

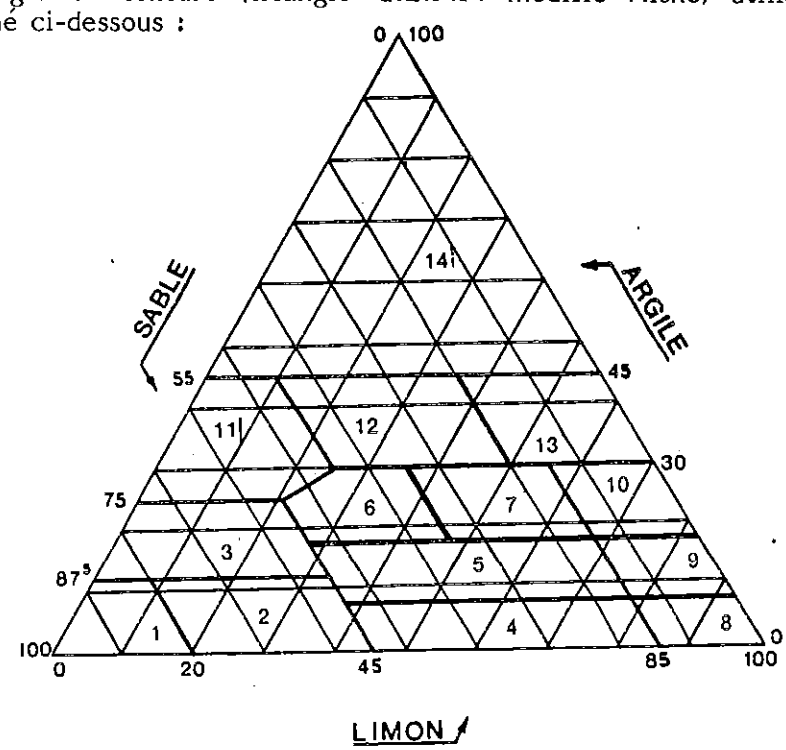
Si l'on sent que cela "gratte", il y a plus de 30 % de sable.

Si la terre colle aux doigts, il y a plus de 20% d'argile ; si l'on peut faire un "boudin" entre le pouce et l'index il y a plus de 25 % d'argile ; si l'on peut faire un anneau avec ce boudin sans qu'il se casse, il y a 30 % d'argile au moins.

Les limons sont appréciés par différence à 100 % de terre fine (les éléments grossiers ne rentrent pas dans la texture).

Munis de ces indices, on peut chercher la texture sur le "diagramme granulomètrique" qui détermine 14 classes de texture, mais plus simplement, on peut qualifier la texture par les termes qui semblent les mieux adaptés.

Le triangle de texture (triangle G.E.P.P. modifié Aisne) utilisé pour ce catalogue est donné ci-dessous :



1 Sable (S)
2 Sable limoneux (SL)
3 Sable argileux (SA)

4 Limon léger sableux (LLS)
5 Limon moyen sableux (LMS)
6 Limon sablo-argileux (LSA)
7 Limon argilo-sableux (LAS)
8 Limon léger (LL)
9 Limon moyen (LM)
10 Limon argileux (LA)

11 Argile sableuse (AS)
12 Argile (A)
13 Argile limoneuse (AL)
14 Argile lourde (AA)

Dans les clés de détermination des stations, il n'est pas nécessaire de déterminer avec précision le pourcentage des différents éléments : c'est la dominance d'une classe d'éléments qui est le plus souvent utilisée.

En ce qui concerne les éléments grossiers, c'est la charge globale (graviers + cailloux + pierres) évaluée à une certaine profondeur, qui sera utilisée.

LA STRUCTURE

Elle caractérise le type "d'agrégation" ou de non agrégation des particules élémentaires du sol (argiles, limons, sables).

Si on a une absence totale de structure, c'est à dire de cohésion, la structure est dite **particulaire** (cas du sable pur),

Si les particules forment un plan continu dans lequel on ne distingue aucune fragmentation préférentielle, on a une structure **massive** ou **continue** (cas de l'argile lourde).

Quand les particules forment des "agrégats", on parle de structure **fragmentaire.** Elle peut être **construite** ou non.

Citons les principales structures fragmentaires observées dans les sols forestiers de la région :

- **structure grumeleuse** (typique des horizons A1 des mull, elle est dite "construite").

Les agrégats sont arrondis.

Elle est qualifiée de très fine si les agrégats mesurent de 0,5 à 1 mm. et de microgrumeleuse si les agrégats sont de l'ordre de 0,1 mm.

- **structure polyédrique** (typique des horizons relativement argileux)

Les agrégats forment des polyèdres anguleux qui peuvent se détacher les uns des autres ; on aboutit alors à des polyèdres de taille de plus en plus petite. La taille des polyèdres est notée de la façon suivante :

. très fins : 5 mm.
. fins : 5 à 10 mm.
. moyens : 10 à 20 mm.
. gros : 20 à 50 mm.

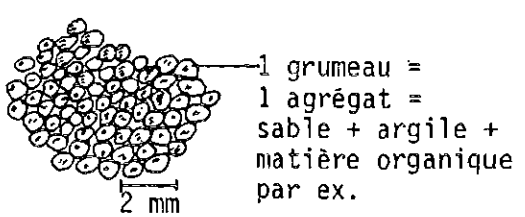
La structure polyédrique est dite alors : très fine, fine, moyenne et grossière.

Lorsque les angles des agrégats sont émoussés ou arrondis, on a affaire à une structure **polyèdrique subanguleuse.**

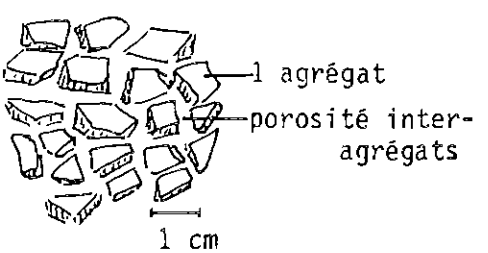
- **structures primatique et lamellaire** : structures rares. On observe respectivement des prismes (qui peuvent se débiter en polyèdres) et des lamelles.

- **structure grenue** (typique des horizons A1 des moder)

les agrégats sont de petits grains.



Structure grumeleuse très fine à fine



Structure polyédrique fine

Exemples de structures

LA POROSITE ET LA COMPACITE

Entre les agrégats décrits ci-devant il y a un système de vides qui permet à l'air et à l'eau de circuler

Ces vides représentent la porosité inter-agrégats. On peut aussi évaluer la porosité "intra-agrégats" qui peut être visible à l'oeii nu à la surface des agrégats.

Dans les horizons organiques grumeleux, la porosité inter-agrégats est très importante, ce qui favorise l'activité biologique.

Les **compacités** des différents horizons seront à comparer entre elles : il est en effet difficile de caractériser une compacité dans l'absolu.

Le critère de pénétrabilité du couteau dans l'horizon sert entre autres à caractériser une compacité dans l'absolu.

Le critère de pénétrabilité du couteau dans l'horizon sert entre autres à caractériser la compacité. On pourra hièrarchiser ainsi les horizons :

- meuble,
- peu compact,
- compact,
- très compact.

LE pH ET L'EFFERVESCENCE A L'ACIDE

Le PH mesure "l'**acidité**" du sol (il est proportionnel à la quantité d'ions H^+ présents dans la solution du sol).

Les sols les plus acides ont un pH de 3,5 (horizon superficiel) et les plus basiques un pH de 7,7. La moyenne observée (5) ne correspond pas à la "neutralité" chimique qui est de 7.

Pour mesurer le pH, il existe des "trousses colorimètriques" qui donnent des résultats satisfaisants dans les sols pas trop argileux ; il faut utiliser une très faible quantité de terre fine.

Cette mesure du pH n'est pas indispensable : l'observation de la végétation permet de classer rapidement le sol dans un gradient d'acidité.

Dans quelques cas, on sera amené à rechercher le **calcaire** dans un sol : si la végétation parait calcicole ou neutrophile, si l'on rencontre un sable à grains blancs, sur une "marne"...

Quelques gouttes d'acide chlorhydrique dilué au 1/10 permettront cette recherche.

Attention : bien distinguer l'effervescence de la terre fine (calcaire actif) de l'effervescence de petits cailloux calcaires même très petits (sables grossiers calcaires) (calcaire non actif).

NOTE SUR L'HUMIDITE DU SOL

De même que pour la compacité, on pourra chercher à apprécier l'humidité apparente de chaque horizon en les comparant entre eux.

NOTE SUR LES PHENOMENES DE "LESSIVAGE" ET DE "PODZOLISATION"

Le LESSIVAGE

Sous l'action de facteurs physiques et plus spécialement de l'eau de pluie, les **particules argileuses** du sol sont entrainées en profondeur. Le **fer**, qui est lié à l'argile migre avec lui.

Le lessivage est favorisé par

- Un sol pauvre en **cations :**

Il est nul dans les sols calcaires car le calcaire actif "flocule" l'argile en agrégats stables et l'empêche de migrer, il est faible dans un sol en partie décarbonaté (seules les argiles les plus fines migrent)

- Un sol **mal aéré :**

Dans ce cas, la réduction du fer ferrique en fer ferreux plus mobile déstabilise les complexes argilo-humiques et la migration de l'argile est accentuée.

- Un sol **pauvre en fer :**

En l'absence d'ions calcium, le fer stabilise le complexe argilo-humique. Si le fer n'est pas assez abondant, il y a lessivage.

- une **végétation acidifiante :**

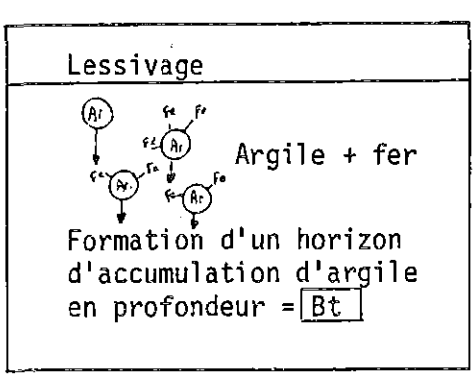
Les molécules organiques acides complexent le fer et l'aluminium (milieu mal aéré), l'argile se disperse et migre. C'est le début du **lessivage "acide"**. Le fer "migre" séparément de l'argile.

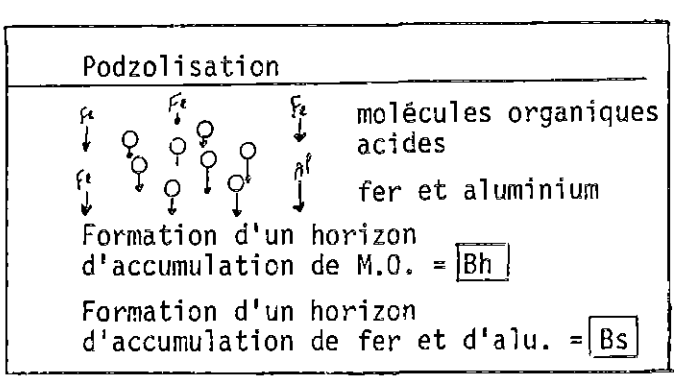
La PODZOLISATION

Le "lessivage acide" et la podzolisation sont des phénomènes voisins. La podzolisation se traduit entre autres par une **migration du fer** puis de la **matière organique en profondeur**.

Les molécules organiques acides issues de la décomposition de litières acidifiantes (humus de type mor), se lient au fer et détruisent le complexe argilo-humique ou l'empêchent de se former. De plus, ils **détruisent les argiles elles-mêmes** : les argiles ont une structure en feuillets qui se séparent en libérant de l'alumine et du fer. Une phase mal aérée est nécessaire pour que ces phénomènes puissent intervenir.

La podzolisation est favorisée par les mêmes facteurs que le lessivage. Ajoutons cependant qu'elle n'advient que dans les **sols filtrants** (sableux).





Chapitre 4 CLES DE DETERMINATION DES STATIONS FORESTIERES

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES STATIONS FORESTIÈRES DU PERCHE SARTHOIS

HYGRO.	H1	Aulnaie-frênaie neutrophile	H10	Cas type
CALCICOLE	C1	Chênaie pédonculée-frênaie calcicole à mercuriale	C11	Variante fraîche sur marne
			C12	Variante sur grès calcaire
			C13	Variante sèche sur pente calcaire
	C2	Chênaie pédonculée-charmaie caicicole à primevère officinale.	C21	Variante fraîche des talwegs et plateaux
			C22	Variante drainée
NEUTROPHILE	N1	Chênaie-charmaie nitrophile sur sable	N10	Cas type
	N2	Chênaie-charmaie neutrophile à fusain et troène	N21	Variante fraîche des plateaux
			N22	Variante de pente
	N3	Chênaie pédonculée-hêtraie mésoneutrophile à oxalis	N30	Cas type
	N4	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoneutrophile à aspérule odorante	N41	Variante de pente
			N42	Variante de plateau à pervenche
	N5	Chênaie mixte mésoneutrophile à carex glauque sur marne	N50	Cas type
MESOTROPHE	M1	Chênaie-charmaie mésotrophe	M11	Variante fraîche à chêne pédonculé
			M12	Variante drainée à chêne sessile
	M2	Chênaie sessiliflore-hêtraie mésoacidiphile	M21	Variante fraîche
			M22	Variante drainée
	M3	Chênaie mixte mésoacidiphile	M31	Variante sur sable
			M32	Variante sur limon
	M4	Chênaie acidocline et mésohygrophile à houlque molle	M40	Cas type
ACIDOPHILE	A1	Chênaie acidophile et hygrophile à bourdaine et molinie	A10	Cas type
	A2	Chênaie mixte acidocline	A21	Variante de plateau
			A22	Variante de pente
	A3	Chênaie sessiliflore acidocline à carex porte-pilules	A31	Variante sur sable
			A32	Variante sur limon
	A4	Chênaie sessiliflore acidophile	A41	Variante de plateau sur limon profond
			A42	Variante de plateau, limon sur argile
			A43	Variante de plateau, limon mince sur argile
			A44	Variante de pente, limon sur argile
			A45	Variante de pente très caillouteuse
			A46	Variante de pente sableuse ou sablo-limoneuse
	A5	Chênaie sessiliflore très acidophile	A51	Variante de plateau, limon sur argile
			A52	Variante de pente, limon sur argile
			A53	Variante très hydromorphe
			A54	Variante sur sol très podzolisé
	A6	Chênaie sessiliflore dégradée des sols sableux	A61	Variante feuillue
			A62	Variante enrésinée
XEROPHILE	X1	Chênaie xérophile ouverte sur sable + ou – calcaire	X11	Variante mésotrophe
			X12	Variante calcicole

CLÉ DE DÉTERMINATION DES TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES

Les espèces vernales disparaissant en été sont repérées par ce signe *. Les autres sont encore reconnaissables par leurs feuilles ou leurs fruits.

*Stations où dominent l'*Aulne *et le* Frêne *(parfois plantées de peupliers) situées le long des ruisseaux et dans les bas-fonds; on y trouve en outre de grands* Carex *et des hautes herbes.*

OUI → Station **H11**

NON ↓

*Présence de **deux** arbustes au moins parmi les suivants :*
Sureau noir
Fusain d'Europe
Groseillier rouge
Érable champêtre
Troène
Daphné petit laurier

OUI - *Aller en* **1**

NON ↓

Humus de type mull *ou* mull-moder (cf. fiche "humus")
ou (et)
Présence d'un arbuste au moins parmi les suivants :
Prunellier
Églantier
Viorne obier
Cornouiller sanguin
Troène

NON → *Aller en* **3**

OUI

Vérifier ces deux conditions :
- soi très sableux et sec en surface,
- peuplement très ouvert, chênes bas-branchus, couverts de lichens.

NON → *Aller en* **2**

OUI

Présence d'au moins 1 arbuste parmi :
Prunellier
Églantier
Troène
et éventuellement pH de 6 à 7 en surface

OUI → **X12**

NON → **X11**

1

Présence d'une espèce au moins parmi les suivantes :

Clématite vigne-blanche (liane)
Iris très fétide (en coupant une feuille, on sent nettement une odeur forte)
* Asperge des bois
Violette hérissée
Thamnium alopecurum (mousse ayant la forme d'un petit palmier).
* Orchis pourpre
Buis

ou, présence d'un tapis dense de Mercuriale pérenne ***et*** *effervescence à l'acide de la terre en surface.*

OUI — *Stations* C1 →

- *Si présence de **marne**, avec souvent un tapis de Mercuriale dense* **C11**
- *Si présence de cailloux de **grès calcaire*** **C12**
- *Si présence de **calcaire** (blocs et pierres sur pente)* **C13**

NON ↓

Présence d'au moins deux espèces parmi les suivantes :

* Renoncule tête d'or
* Ficaire fausse-renoncule
Primevère officinale = coucou (ne pas confondre avec la Primevère élevée)
Parisette à quatre feuilles
Mercuriale vivace
Sanicle d'Europe
Hellebore fétide
Eurynchium de swartzii (mousse)
Vesce des haies
Listère à feuilles ovales

OUI → *Stations* C2

- *En situation de **fond** de talweg ou en bas de versant :* **C21**
- *En situation de **versant** :* **C22**

NON ↓

*Vérifier ces **deux** conditions :*
- *le sol est nettement **sableux en surface** et de couleur ocre*
- *présence **d'au moins une** espèce parmi les suivantes :*

Méringie à trois nervures
Cucubale à baies
Gaillet gratteron
Ortie
* Adoxa musquée
Sureau noir
Benoite commune
Alliaire officinal

OUI → Station **N10**

NON → Aller en **2**

2

Vérifier ces ***trois*** *conditions :*

*1 - absence d'un tapis d'*Aspérule odorante *et (ou) d'*Oxalis petite oseille

2 - présence d'une espèce au moins parmi les suivantes :

Arum tacheté (en automne, on observe encore les fruits rouges)
Potentille faux-fraisier
Géranium herbe-à-Robert (nécessité de trouver en plus une autre espèce)
Benoîte commune (nécessité de trouver en plus une autre espèce)
Glechoma (= Lierre terrestre)
Primevère élevée
* Véronique des montagnes
Daphné petit-laurier

3 - Absence de; CAREX porte-pilules, CANCHE flexueuse.

NON

OUI → *Stations* N2

En position de plateau ou en fond de vallon **N21**

En situation de versant **N22**

*Zones situées sur des versants et en rebord de plateau; la végétation herbacée est dense et l'*Aspérule odorante *y forme de grandes taches. On y trouve aussi le* Millet diffus *(grandes feuilles vert-bleuté).*

NON

OUI → *Station* **N41**

En situation de plateau, on note la présence d'un tapis dense de Pervenche *et la présence éventuelle d'*Aspérule *et de* Millet ***et*** *:*

- une espèce au moins parmi les suivantes :

Circée de Paris
Lamier jaune
Fougère mâle
Euphorbe douce
Polystic spinuleux

NON

OUI → *Station* **N42**

*Zones situées en bas de versants et surtout le long des talwegs (petits ruisseaux) recouvertes d'un tapis d'*Oxalis petite-oseille (plante vert-jaune ressemblant à un trèfle) ***et***

- une espèce au moins parmi les suivantes :

Millet diffus
Fougère spinuleuse
Scrofulaire noueuse
Fougère mâle

NON

OUI → *Station* **N30**

Zones situées en plateau (à plat ou légèrement incliné) à strate herbacée très fournie ou domine le Carex glauque (carex dont la face inférieure des feuilles est bleu-vert) ***et** vérifier ces deux conditions :*

- une espèce au moins parmi les suivantes (une graminée + un arbuste) :

Graminées	Arbustes
Canche cespiteuse	Églantier
Molinie	Prunellier
Brachypode des bois	Viorne lantane
Brachypode penné	Troëne
	Frêne

*- présence de **marne** (décarbonatée en surface donc sans effervescence à l'acide) à moins de 20 cm de la surface.*

NON

OUI *Station* **N50**

*Présence d'une espèce au moins parmi la liste X ci-dessous **ou** d'un tapis dense de* Lierre.

Frêne	
Fougère mâle	Lamier jaune
* Anémone	Violette des bois
Circée de Paris	Fougère spinuleuse

Et absence de Canche flexueuse, Mélampyre des prés et de Carex à pilules.

NON

OUI *Stations* M1 →

Si le chêne pédonculé est dominant souvent en position de plateau **M11**

Si le Chêne sessile est dominant souvent en position de versant **M12**

Absence des espèces de la liste X, mais présence d'une espèce au moins dans chacune de ces deux listes :

Luzule poilue	Sceau de Salomon
Fétuque hétérophylle	Melampyre des prés
Fétuque à feuilles ténues	Canche flexueuse
Mélique à une fleur	Carex porte-pilule
Pervenche	Fougère aigle
Carex des bois	Germandrée scorodoine

NON

OUI *Stations* M2 —

Si présence d'au moins deux espèces parmi :
Prunellier
Églantier
Aubépine
Carex des bois
Sceau de Salomon **M21**

Sinon, avec présence d'une parmi :
Mélique
Fragon
Luzule poilue **M22**

Vérifier ces deux conditions :
Présence d'1 espèce au moins parmi :
Merisier
Prunellier
Églantier des champs

et *absence de*
Jonc
Scutellaire
Potentille tormentille
Flouve

Attention
Ces espèces peuvent apparaître dans les ornières et trouées, ne pas en tenir compte

NON → Aller en **3**

OUI → *Stations* M3

Si sol limoneux en surface et présence de 2 espèces parmi :
Molinie
Fougère
Bourdaine
M32

Si sol sableux en surface et présence d'une espèce parmi :
Fraisier
Merisier
Tamier
Stellaire
M31

3

Présence d'un tapis de Houlque molle (graminée molle, velue, d'un vert glauque) ***et*** *présence d'au moins 2 espèces parmi :*
Flouve odorante
Dactyle pelotonné
Canche cespiteuse
Potentille tormentille
Scutellaire
Stellaire holostée
Primevère sans tige

NON → OUI → *Station* **M40**

Zone couverte de Molinie, *celle-ci disposée en "touradons" (touffes séparées et hautes), fleurissant très nettement à la fin de l'été.* Bourdaine *et* Aubépine *développées* ***et*** *présence d'une espèce au moins parmi :*
Potentille tormentille
Scutellaire mineure
Gaillet palustre
Succise des prés
Scorsonère humble
Pâturin des bois

Agrostis tenu

ou : Mélampyre des prés très abondant

NON → OUI → *Station* **A10**

L'humus est un mull-moder ou un moder ***et*** *on trouve 1 espèce au moins parmi les suivantes, liste Y :*

Aubépine
Charme
Noisetier, Merisier
et *il n'y a pas de* Molinie *(ou celle-ci est* ***très*** *discrète) ni de* Leucobryum.

NON

OUI — *Station* A2

En situation de plateau **A21**

En situation de versant **A22**

L'humus est un moder, on trouve aussi une espèce de la liste Y, *mais, il y a de la* Molinie *et (ou) du* Leucobryum, *la zone est située en position de* plateau *ou en* haut de versant (*ou* replat) *et le sol est limoneux ou limono-sableux en surface.*

NON

OUI — *Station* **A32**

Vérifier ces deux conditions :
Présence d'une espèce au moins parmi les suivantes :

Houlque molle
Germandrée
Carex porte-pilules
Pâturin des bois
Luzule de Forster

Le sol est sableux, au moins en surface, on ne trouve ***pas*** *de* Molinie *ni de* Leucobryum (mousse) *sauf exception de façon* ***très*** *discrète.*

NON

OUI — *Station* **A31**

L'humus est un ***moder*** *et on trouve 2 espèces au moins parmi les suivantes, liste Z :*

Lierre
Thuidium tamariscinum (mousse dont la forme évoque le feuillage du Tamaris)
Rhytidiadelphus triqueter (mousse dite des jardiniers)
Germandrée scorodoine
Millepertuis humble
Carex pilulifera

Il n'y a ***pas*** *de* Callune *ou elle est* ***très*** *discrète.*

NON

OUI — ***En situation de pente*** ou ***en rebord de plateau*** → *Stations* A4

Sol limoneux ou limono-sableux en surface, on rencontre un horizon argileux à moins de 60 cm de la surface **A44**

Sol très riche en pierres ou en cailloux, visibles dès la surface **A45**

Sol nettement sableux, au moins en surface **A46**

Autre cas

En situation de plateau →

*Épaisseur de limon ou de limon sableux ajoutée à celle du limon enrichi en argile **supérieure à 65 cm** (on trouve ensuite de l'argile compacte)*	**A41**
*Épaisseur comprise **entre 50 et 65 cm***	**A42**
*Épaisseur **inférieure à 50 cm***	**A43**

Présence d'une espèce seulement dans la liste Z mais humus de type moder et sol sableux ou sablo-limoneux au moins en surface (jusqu'à 20 cm). — **A46**

NON

*Vérifier **au moins deux** de ces trois conditions :*

- *On ne trouve aucune des espèces de la liste Z ou seulement du Lierre très peu abondant,*
- *L'humus est de type moder-mor,*
- *On observe un début de migration de la matière organique (horizon de couleur brun chocolat sous l'horizon de couleur brun foncé de surface ou un horizon très décoloré sous ce même horizon).*

*Vérifier en plus que l'horizon supérieur est limoneux à limono-sableux, **non** à dominance sableuse. La* Callune *et le* Leucobryum *sont souvent présents.*

OUI *Stations* A5 →

*En situation de **pente**,* Molinie *très rare et si présente, elle est peu recouvrante*	**A52**
*En situation de **plateau**, sur des **replats** à mi-pente ou dans de larges cuvettes :*	
- Si odeur forte due à l'hydromorphie (mauvaise aération)	**A53**
- Si présence d'un horizon gris cendreux sous l'horizon de surface	**A54**
- Autre cas	**A51**

NON

*Vérifier ces **deux** conditions :*

- *L'humus est un moder-mor ou un mor,*
- *Le sol est sableux sur toute la hauteur.*

OUI *Stations* A6 →

Peuplement de chêne assez mal venant sur tapis de mousse	**A61**
Plantation de pins avec un tapis de mousse et de Callune	**A62**

NON

Vérifier à partir de **3** ou du début de la clé

CLE DE DETERMINATION DES STATIONS N°2 : ENTREE PEDOLOGIQUE

Note importante

Cette clé pédologique **n'est qu'un outil supplémentaire** et ne peut prétendre recouvrir tous les cas de figure, **ni permettre la détermination parfaite des types de stations.**

Utilisée dans les cas où un diagnostic basé sur la végétation n'est pas possible (coupes forestières, plantations récentes, saison hivernale), elle donnera cependant une bonne approche.

L'appréciation des critères utilisés dans cette clé sera facilitée par la lecture et la consultation systématique de l'introduction à l'étude pédologique.

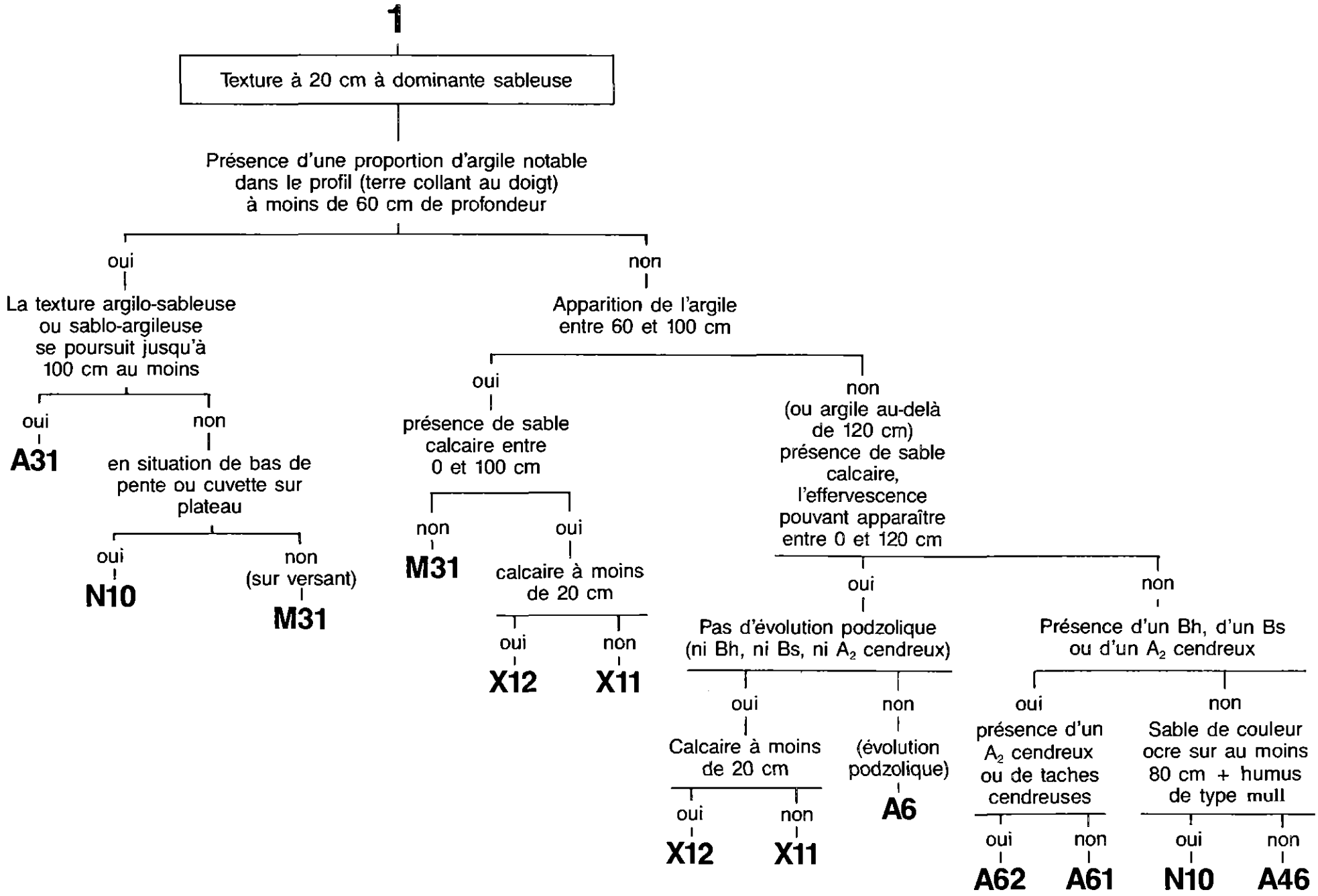
Le critère d'acidité (mesurée par le pH) a volontairement été peu utilisé (nécessité de possèder du matériel, fiabilité...). Cependant, si l'on possède une trousse à pH de terrain, du type colorimètrique, une vérification en se reportant aux fiches descriptives des stations est utile.

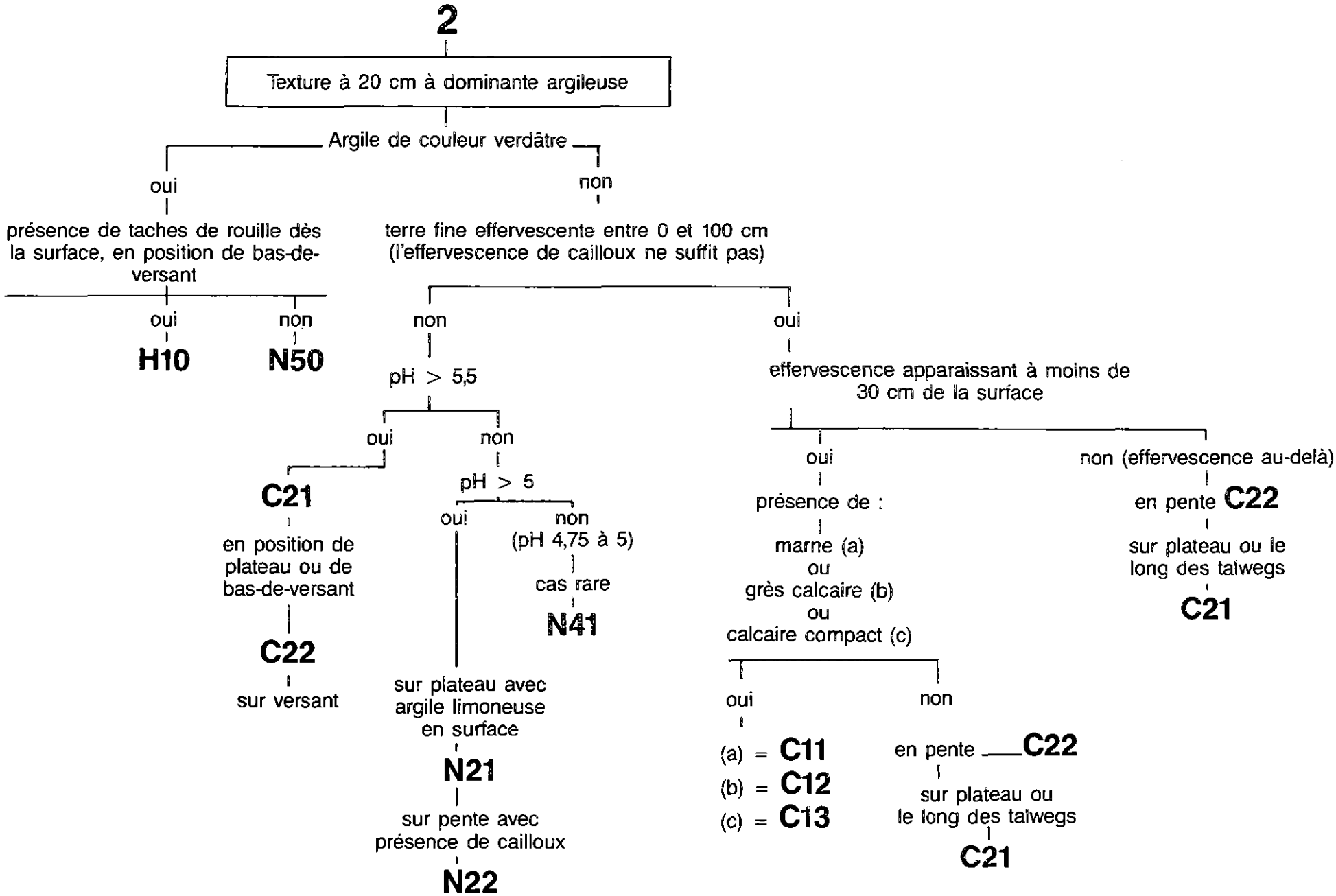
De même, l'importance et la qualité de la litière, absente des terrains bouleversés, n'ont pas été utilisées, exception faite pour la catégorie des sols limoneux, difficiles à distinguer sans analyses chimiques. Pour ces cas, en l'absence de litière et de mesure de pH, il ne sera pas possible de conclure. Il conviendra de se limiter à un éventail de 2 à 4 stations.

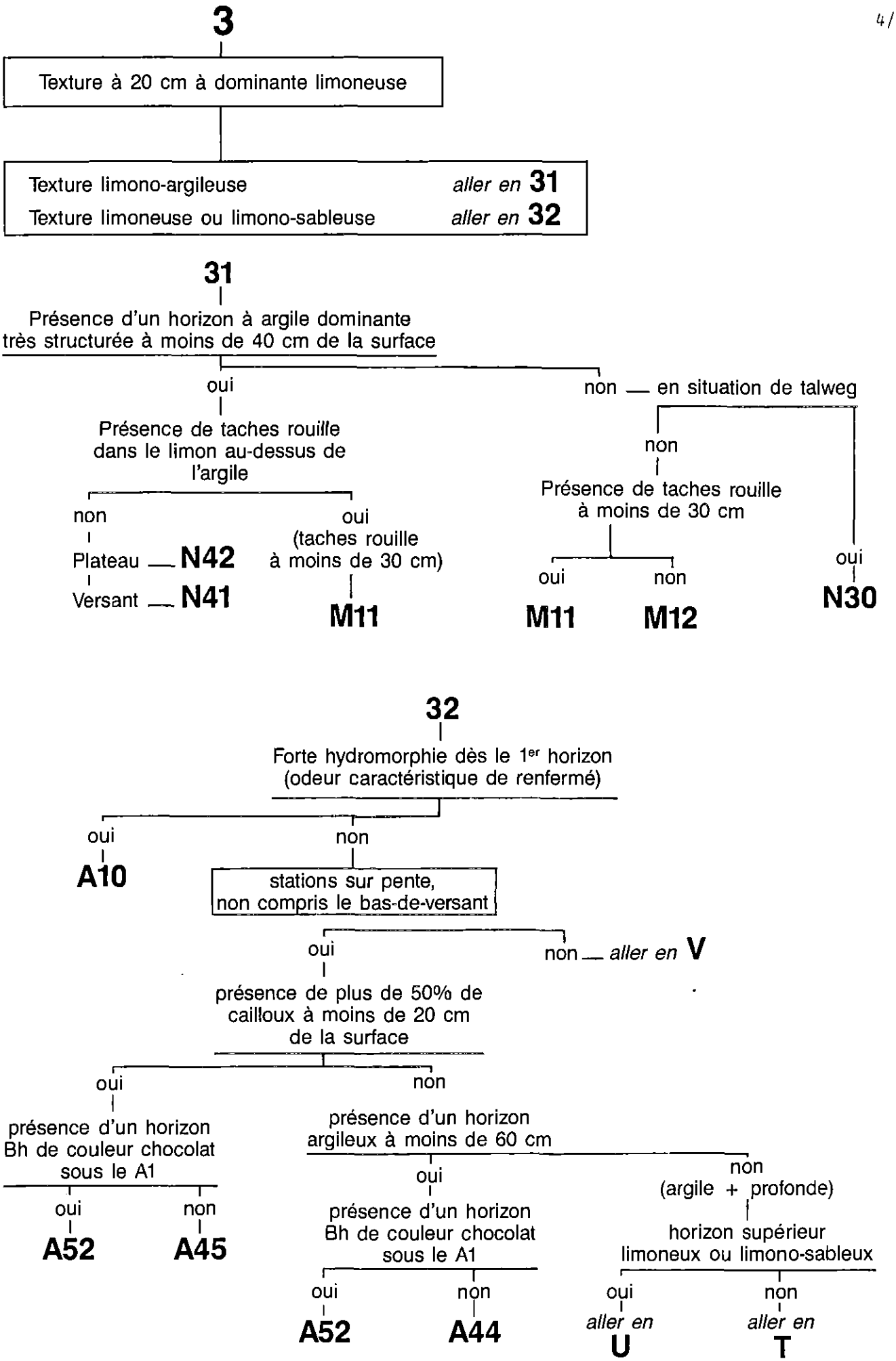
Principe de la clé

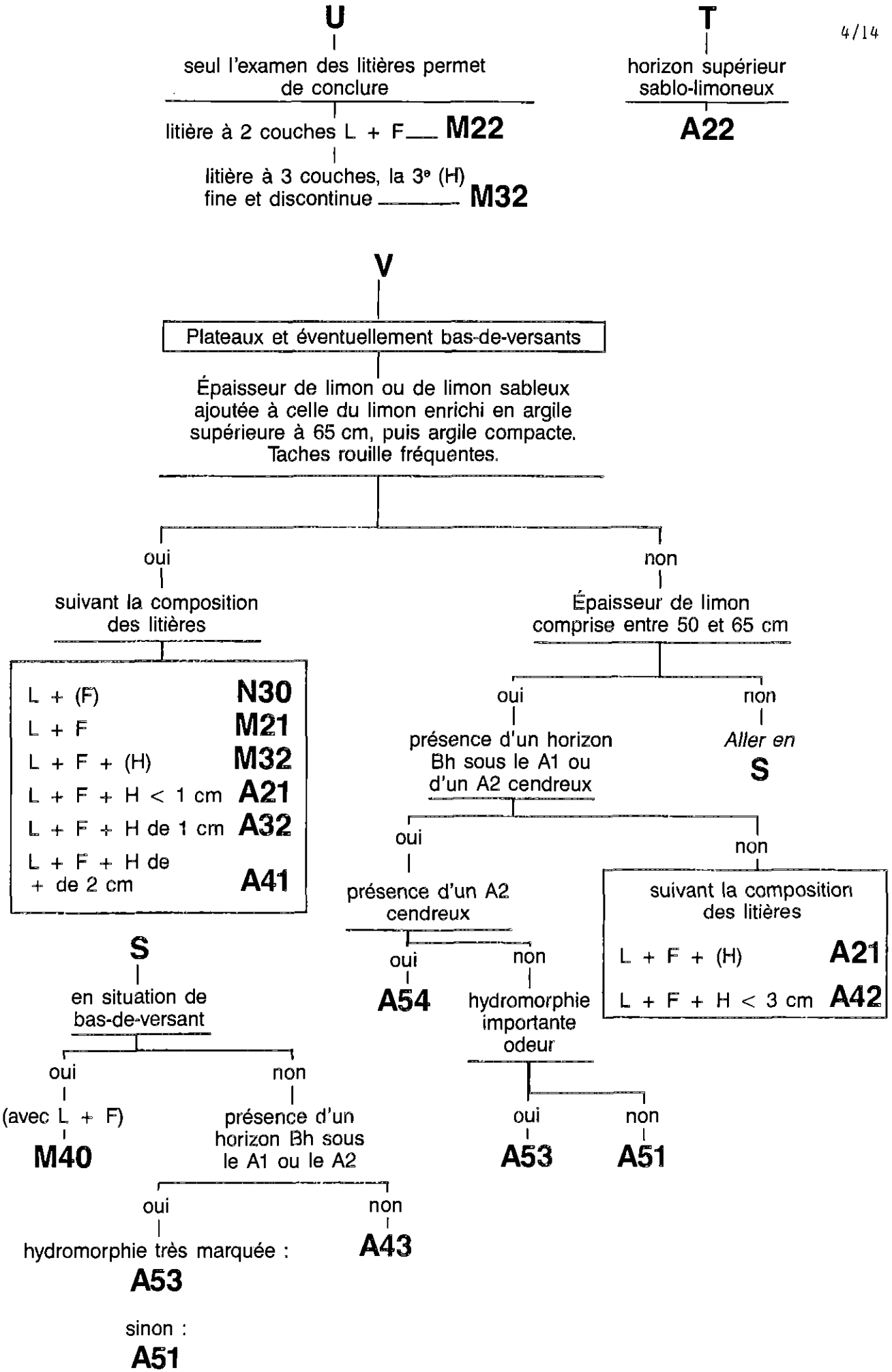
C'est la texture, appréciée au toucher à 20 cm de profondeur qui est le premier élément discriminant de cette clé.

Texture à dominante sableuse	aller en	1
Texture à dominante argileuse	aller en	2
Texture à dominante limoneuse	aller en	3


1
Texture à 20 cm à dominante sableuse
Présence d'une proportion d'argile notable dans le profil (terre collant au doigt) à moins de 60 cm de profondeur
oui
La texture argilo-sableuse ou sablo-argileuse se poursuit jusqu'à 100 cm au moins
oui
A31
non
en situation de bas de pente ou cuvette sur plateau
oui
N10
non (sur versant)
M31
non
Apparition de l'argile entre 60 et 100 cm
oui
présence de sable calcaire entre 0 et 100 cm
non
M31
oui
calcaire à moins de 20 cm
oui
X12
non
X11
non (ou argile au-delà de 120 cm) présence de sable calcaire, l'effervescence pouvant apparaître entre 0 et 120 cm
oui
Pas d'évolution podzolique (ni Bh, ni Bs, ni A_2 cendreux)
oui
Calcaire à moins de 20 cm
oui
X12
non
X11
non
(évolution podzolique)
A6
non
Présence d'un Bh, d'un Bs ou d'un A_2 cendreux
oui
présence d'un A_2 cendreux ou de taches cendreuses
oui
A62
non
A61
non
Sable de couleur ocre sur au moins 80 cm + humus de type mull
oui
N10
non
A46


2
Texture à 20 cm à dominante argileuse
Argile de couleur verdâtre
oui
non
présence de taches de rouille dès la surface, en position de bas-de-versant
oui
non
H10
N50
terre fine effervescente entre 0 et 100 cm (l'effervescence de cailloux ne suffit pas)
non
oui
pH > 5,5
oui
non
C21
en position de plateau ou de bas-de-versant
C22
sur versant
pH > 5
oui
non (pH 4,75 à 5)
cas rare
N41
sur plateau avec argile limoneuse en surface
N21
sur pente avec présence de cailloux
N22
effervescence apparaissant à moins de 30 cm de la surface
oui
non (effervescence au-delà)
présence de :
marne (a)
ou
grès calcaire (b)
ou
calcaire compact (c)
en pente C22
sur plateau ou le long des talwegs
C21
oui
non
(a) = C11
(b) = C12
(c) = C13
en pente C22
sur plateau ou le long des talwegs
C21


3
Texture à 20 cm à dominante limoneuse
Texture limono-argileuse aller en 31
Texture limoneuse ou limono-sableuse aller en 32
31
Présence d'un horizon à argile dominante très structurée à moins de 40 cm de la surface
oui
non — en situation de talweg
Présence de taches rouille dans le limon au-dessus de l'argile
non
oui (taches rouille à moins de 30 cm)
Plateau — N42
Versant — N41
M11
non
Présence de taches rouille à moins de 30 cm
oui
non
M11
M12
oui
N30
32
Forte hydromorphie dès le 1er horizon (odeur caractéristique de renfermé)
oui
non
A10
stations sur pente, non compris le bas-de-versant
oui
non — aller en V
présence de plus de 50% de cailloux à moins de 20 cm de la surface
oui
non
présence d'un horizon Bh de couleur chocolat sous le A1
oui
non
A52
A45
présence d'un horizon argileux à moins de 60 cm
oui
non (argile + profonde)
présence d'un horizon Bh de couleur chocolat sous le A1
oui
non
A52
A44
horizon supérieur limoneux ou limono-sableux
oui
non
aller en U
aller en T


U
seul l'examen des litières permet de conclure
litière à 2 couches L + F
M22
litière à 3 couches, la 3e (H) fine et discontinue
M32
T
horizon supérieur sablo-limoneux
A22
V
Plateaux et éventuellement bas-de-versants
Épaisseur de limon ou de limon sableux ajoutée à celle du limon enrichi en argile supérieure à 65 cm, puis argile compacte. Taches rouille fréquentes.
oui
suivant la composition des litières
L + (F) N30
L + F M21
L + F + (H) M32
L + F + H < 1 cm A21
L + F + H de 1 cm A32
L + F + H de + de 2 cm A41
S
en situation de bas-de-versant
oui
(avec L + F)
M40
non
présence d'un horizon Bh sous le A1 ou le A2
oui
hydromorphie très marquée :
A53
sinon :
A51
non
A43
non
Épaisseur de limon comprise entre 50 et 65 cm
oui
présence d'un horizon Bh sous le A1 ou d'un A2 cendreux
oui
présence d'un A2 cendreux
oui
A54
non
hydromorphie importante odeur
oui
A53
non
A51
non
suivant la composition des litières
L + F + (H) A21
L + F + H < 3 cm A42
non
Aller en
S

Chapitre 5 FICHES DESCRIPTIVES DES STATIONS FORESTIERES

NOMENCLATURE DES HORIZONS UTILISEE DANS LA DESCRIPTION DES PROFILS DE SOLS

A_1 Horizon de surface contenant en mélange de la matière organique (moins de 30 %) et de la matière minérale.

A_2 Horizon pauvre en matière organique, sous-jacent à l'horizon A_1, souvent lessivé en argile et en fer ;
sa couleur est souvent claire ; c'est un horizon dit "éluvial".

B_t Horizon enrichi en argile et en oxydes de fer provenant des horizons supérieurs à la suite d'un lessivage.
t = "ton" qui signifie argile en allemand

B_h Horizon d'accumulation de matière organique très acide ;
on peut le trouver sous l'horizon A_1 : on a alors une micropodzolisation de surface,
plus généralement, il est situé en profondeur sous un horizon nommé A_2'.

A_2' Cet horizon a les caractères de A_2 tout en étant plus appauvri : il prend une couleur cendreuse très caractéristique.

B_s Horizon d'accumulation dominante de sesquioxydes de fer ; très souvent, les horizons B_h et B_s sont mélangés : on a alors une couleur rouille foncé.
Quand ils sont bien séparés, B_s se trouve sous B_h.

(B) B dit "structural" ou d'altération, différent d'une part de la roche mère par son degré d'altération plus fort, d'autre part de l'horizon de surface A par sa structure différente.

C Matériau original (=roche mère) aux dépens duquel se sont formés A et (B) ou B.

Go Gley oxydé à taches et concrétions rouille dominantes.

Gr Gley réduit, gris verdâtre à fer ferreux dominant.

Ces horizons sont caractéristiques des nappes d'eau permanentes.

<u>Indice pouvant s'appliquer à différents horizons</u>

g Pseudogley, à hydromorphie temporaire : bariolage de taches grises, blanches et rouille, parfois des concrétions noires.

(Source : DUCHAUFOUR, Pédologie T.1, 1977, Masson)

LEGENDE DES PROFILS PEDOLOGIQUES

LITIERE

L = Litière de feuilles entières ou presqu'entières
(la densité des symboles indique l'épaisseur de la couche)

F = Couche de feuilles déjà un peu décomposées, rachis, nervures

H = Couche de matière organique brute, noirâtre
(l'épaisseur est proportionnelle à la réalité)

HORIZONS

L'abondance des différents éléments est indiquée par l'espacement plus ou moins grand des lignes ou la densité.

A_1 Horizon humifère biologiquement actif (souvent à structure grumeleuse)

A_1 Horizon humifère peu actif (souvent à structure grenue)
ou
B_h Accumulation humique en profondeur

Horizon à texture argileuse dominante

Horizon à texture limoneuse dominante

Horizon à texture sableuse dominante (sables fins)

Présence de calcaire actif (effervescence de la terre fine)

Précipitation localisée de fer ferrique

Accumulation de fer en profondeur

Présence de faces luisantes sur les agrégats

Sables grossiers

Graviers, cailloux, pierres

Roche mère calcaire non altérée

PRESENTATION DES FICHES DESCRIPTIVES DES STATIONS

Chaque station est décrite par un ensemble de trois fiches dont le contenu est défini ci-dessous.

Afin de ne pas alourdir le catalogue, le relevé de végétation et la description précise du profil pédagogique de l'exemple type de chaque variante ont été portés en annexe.

1. FICHE RECAPITULATIVE

CARACTERES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

Dans cette rubrique apparaissent des caractères significatifs pouvant être aisément appréciables sur le terrain.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

Un type de station n'est pas défini par sa physionomie, cependant, des caractères physionomiques se retrouvent avec une certaine constance pour un type de station, quel-que-soit le traitement forestier appliqué. D'autre part, les essences les plus fréquentes sont indiquées ainsi que le type de traitement le plus courant.

POSITION TOPOGRAPHIQUE - PENTE ET EXPOSITION

La position topographique des différentes variantes est précisée. Le cas échéant, des précisions sur la fréquence des différentes positions sont données. Pente et exposition sont indiquées variante par variante.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE REGIONALE

Cette rubrique donne une idée de la configuration de la station sur le terrain (station linéaire, ponctuelle...), sur son importance au niveau régional et si elle est peu fréquente sur sa répartition dans la région.

SUBSTRATS GEOLOGIQUES

En effectuant les relevés de végétation et les sondages pédologiques, la nature du substrat géologique a été recherchée sur une carte au 1/80 000 ème. Après classement en types de stations, les substrats les plus courants pour chaque type de station ont été retenus pour cette rubrique ; ils sont classés chronologiquement (haut : plus récent) ; la précision est à l'image de l'échelle des cartes !

TYPES DE STATION GENERALEMENT ASSOCIES ET EVOLUTIONS POSSIBLES

Sur le terrain, on observe fréquemment des successions typiques de stations qui sont fonction de la géologie et de la topographie ; quelques cas sont indiqués ici.

L'évolution de la station (qui peut conduire à un changement de station) dépend souvent d'un facteur limitant (eau, litière etc...) ; des exemples d'évolutions sont indiqués.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Liste simplifiée des groupes présentés en détail dans la fiche floristique.

2. FICHE FLORISTIQUE

La liste des espèces végétales qui peuvent être trouvées dans la station est donnée dans l'ordre suivant :

ARBRES

Ils sont indiqués en ordre de fréquence décroissante ; les noms écrits en caractères gras correspondent à des espèces présentes dans plus de 40 % des cas.

Cas particulier pour les variantes :

La fréquence (= pourcentage de présence de l'essence pour la station) est donnée pour chaque variante (assimilée à une station) ou groupe de variantes.

V	80 à 100 % des relevés
IV	60 à 80 %
III	40 à 60 %
II	20 à 40 %
I	10 à 20 %

ARBUSTES

L'ordre est identique. Par extension, la ronce a été notée dans cette catégorie ; de même, le fragon qui est un nanophanérophyte (petit arbuste).

Cas particulier pour les variantes :

- Si rien n'est indiqué à droite des espèces : elles sont présentes de façon équivallente pour les variantes.
- Si par exemple on trouve A32 > A31 : l'espèce est plus fréquente dans A32 que dans A31.

PLANTES HERBACEES

Elles ont été classées par "groupe socioécologique" (voir ce chapitre).

Le ou les groupes d'espèces diagnostics de la station, utilisés généralement dans la clé de détermination des stations sont repérés par une étoile.

Dans chaque groupe, les espèces ont été classées par fréquence décroissante (même convention que pour les arbres).

Les espèces trop peu fréquentes n'ont pas été indiquées.

MOUSSES

Liste des principales espèces recensées, sans indication de fréquence.

Notes botaniques

Dans cette rubrique facultative, des précisions sur des espèces particulièrement originales sont données.

N.B. La présence d'un groupe socioécologique dans une station n'implique pas forcément la présence de toutes les espèces de ce groupe : c'est pourquoi les groupes ont été détaillés.

3. FICHE PEDOLOGIQUE

Sur ces fiches, au nombre de 1, 2 ou 3, les **caractères essentiels du sol** de chaque variante (qui peut être assimilée à une station) sont précisés.

En regard, une représentation schématique d'un profil de référence est donnée (il s'agit du profil type).

ATTENTION

Si les caractères essentiels sont valables pour tous les cas que l'on peut rencontrer sur le terrain (à l'exception d'intermédiaires possibles), le profil "type" n'est qu'un exemple et des variations sont possibles ; elles sont généralement indiquées dans les caractères essentiels.

Par ailleurs, la description précise, horizon par horizon du profil type est portée en annexe ainsi que les analyses physiques et chimiques quand elles existent.

La LEGENDE des figurés utilisés pour les schémas, ainsi que la NOMENCLATURE des horizons (A1, A2...) sont explicités dans les pages suivantes.

A gauche du profil, les chiffres indiqués correspondent à la hauteur exprimée en centimètres. Le point "O" commence sous la ou les couches de litière. ("H" n'est pas compté dans la hauteur).

Par ailleurs, il sera bon de se reporter au paragraphe "Détermination pratique des caractères pédologiques" situé dans le chapitre "conseils d'utilisation des clés de détermination des stations".

Fertilité des sols

Les caractères de fertilité (teneur en éléments minéraux, en azote...) seront évoqués par comparaison, après les fiches de stations, dans le chapitre "Comparaisons floristiques et pédologiques entre les stations".

STATION HYGROHILE

N° H10	Dénomination : AULNAIE-FRENAIE NEUTROPHILE	FICHE RÉCAPITULATIVE

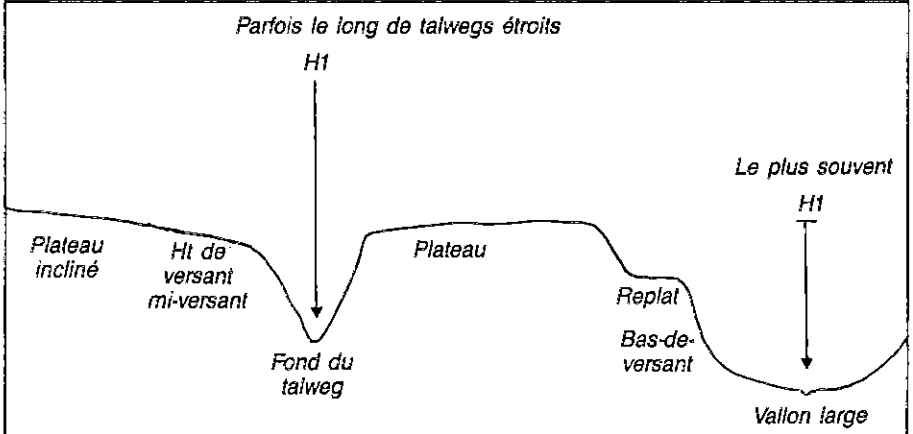
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- berges des rivières et des ruisseaux, fonds de vallon,
- présence d'aulne et de grands carex,
- végétation très fournie,
- présence d'eau presque dès la surface en toute saison,
- sol très argileux dès la surface,
- pH supérieur à 6 en surface,
- sol de type "gley",
- floraison "jaune" en avril, mai et juin (populage, iris, lysimaque...).

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- la strate arborescente est plus ou moins complète et assez souvent des peupliers y ont été plantés avec des résultats variables,
- la strate arbustive est assez variée : le groseillier, la viorne obier, le cornouiller et les saules sont bien développés,
- on trouve dans la strate herbacée de nombreuses hélophytes (plantes "aquatiques" à appareil végétatif aérien) et des lianes (douce-amère...),
- parfois, présence de sphaignes.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Pente nulle.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

- Station linéaire (le long des ruisseaux) ou ponctuelle (petites cuvettes);
- assez rare dans la zone du catalogue et toujours peu étendue
- on peut néanmoins citer quelques localisations préférentielles :
  - à l'ouest, ruisseau de Chéronne et du Rosay,
  - à l'est, ruisseaux de l'Antille,
  - au nord-est, ruisseaux de St-Ulphace et de Carlière.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Alluvions a^1	divers
Cénomanien C^{4m}	marne ou craie

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Une étude plus approfondie de ce type de station aurait certainement permis de distinguer les stations nettement **hygrophiles** des stations **mésohygrophiles**; (pour la définition de ces termes se reporter au ch. des groupes écologiques) en effet, dans nos relevés, on pouvait noter la dominance de l'une ou l'autre de ces deux sous-groupes d'espèces (hygrophiles et mésohygrophiles).

Cependant, la très faible superficie occupée par cette station ne motivait pas ce découpage. Pratiquement, sur le terrain, on observe une "ceinture" mésohygrophile autour du groupement hygrophile, la dissociation des deux étant fort délicate.

Au-dessus de cette station, on trouve parfois des stations calcicoles (C1 ou C2), plus souvent des stations neutrophiles (N2).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Hygrophiles et mésohygrophiles.

Calcioles fraîches.

Neutronitrophiles.

Neutronitroclines.

Neutroacidoclines de la hêtraie.

Neutrophiles sur marne.

Neutrophiles 1 et ubiquistes.

Station H1	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES	
Aulne glutineux	Groseillier rouge	Erable champêtre
Frêne élevé	Ronce	Sureau
Bouleau verruqueux	Ronce bleue	
Orme	Fusain d'Europe	Semis de frêne
Bouleau pubescent	Bourdaine	
Peuplier	Cornouiller sanguin	

PLANTES HERBACEES

* *Groupe des hygrophiles et des mésohygrophiles*

hygrophiles	*mésohygrophiles*
Gaillet palustre	Carex pendant
Salicaire	Douce-amère
Populage des marais	Renoncule flammette
Menthe aquatique	Angélique des bois
Iris faux-acore	Chiendent des chiens
Ortie d'eau (Lycope)	Epiaire des bois
Massette (Typha)	Eupatoire chanvrine
Reine des prés	Valériane officinale

La proportion, dans la station étudiée, d'espèces de ces deux listes donnera la tendance plus ou moins hygrophile.

Groupe des calcicoles fraîches

Cardamine des prés
Mercuriale vivace
Parisette à quatre feuilles
Listère à feuilles ovales
Coucou
Sanicle d'Europe

Groupe des neutronitrophiles

Ortie dioïque
Gaillet gratteron

Groupe des neutronitroclines

Benoîte commune
Glechome (Lierre terrestre)
Géranium herbe-à-Robert

Groupe des neutroacidoclines de la hêtraie

Polystic spinuleux
Aspérule odorante
Fougère femelle

Groupe des neutrophiles sur marne

Carex glauque

Groupe des neutrophiles 1

Circée de Paris

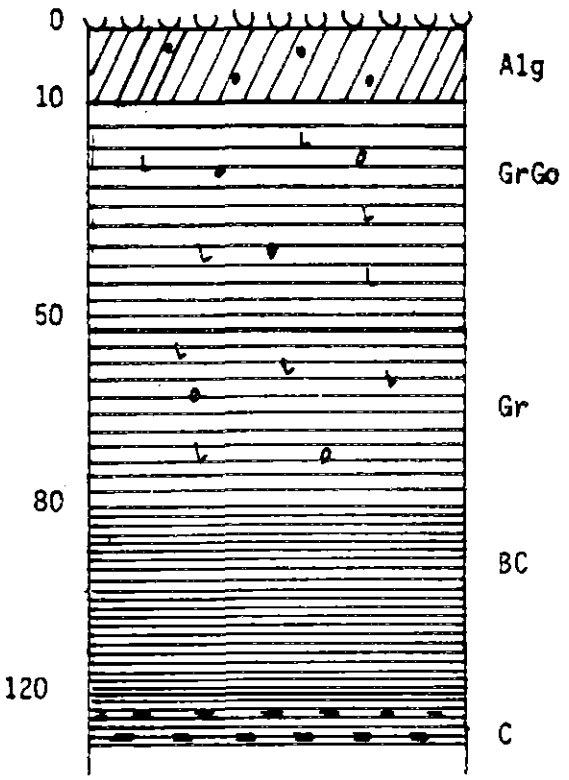
Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille rampant

Station H1	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil

(cf. description du n°312)



Caractères essentiels du sol

- humus immergé, de type hydromull (une seule couche de feuilles entières),

- sol formé dans un matériau marneux, la marne étant le plus souvent décarbonatée, sauf en profondeur,

- la texture est argileuse sur toute la hauteur, une légère pollution sableuse est possible en surface,

- la matrice est de couleur gris-vert et présente de nombreuses taches orangées et grisâtres,

- bien que l'ensemble du profil soit compact, il reste assez bien structuré (polyédrique) jusqu'au plancher de racines,

- le pH varie entre 6 et 7,

- on peut qualifier ce sol de gley.

STATIONS CALCICOLES

N° C11, C12	Dénomination : CHENAIE PÉDONCULÉE-FRENAIE CALCICOLE	FICHE RÉCAPITULATIVE

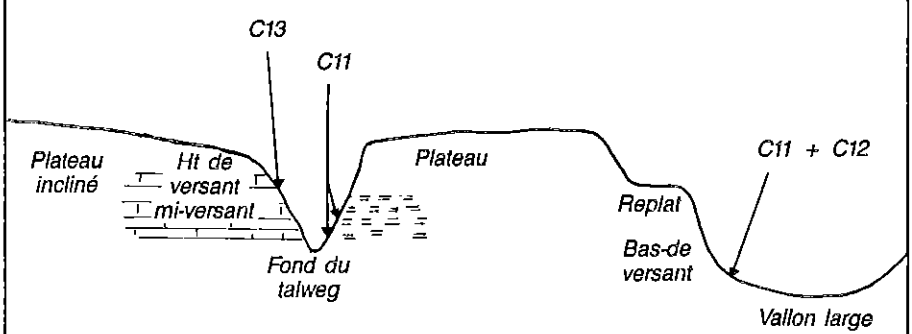
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Végétation herbacée toujours très dense;
- strate arbustive généralement bien développée et variée : 17 espèces d'arbustes ont été recensées pour ces stations;
- horizon supérieur du sol contenant une proportion d'argile bien nette;
- effervescence à l'acide pouvant intervenir soit en surface, soit en profondeur;
- prédominance des calcicoles et des neutronitroclines;
- litière de feuilles discontinue laissant apparaître un horizon supérieur bien grumeleux, ainsi que des turricules de vers de terre.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- cf. "caractères diagnostics";
- ces stations présentent une grande variation de physionomie au cours des saisons de par l'importance de la floraison vernale (primevères, renoncules, aspergette, parisette...);
- différentes essences peuvent dominer dans la strate arborescente et former ainsi des faciès. Ainsi, l'érable sycomore et le frêne peuvent-ils remplacer le chêne pédonculé; l'érable champêtre est régulièrement présent et il peut atteindre une grande taille; le merisier est très peu représenté;
- pour la strate herbacée, seule la mercuriale vivace peut former faciès par sa structure en tapis continu (éventuellement la parisette en taches plus réduites).

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

C11 variante fraîche sur marne
- pente de 2 à 10°,
- exposition ouest ou sud;

C12 variante sur grès calcaire
- pente faible ou nulle,
- exposition sud ou ouest;

C13 variante sèche sur pente calcaire
- pente forte à très forte,
- exposition ouest à nord-ouest.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Ces stations ne recouvrent qu'une faible surface sur la zone du catalogue. Néanmoins, il est possible de les rencontrer sous forme de taches ponctuelles ou en bandes linéaires le long des vallées principales quand les terrains cités ci-contre affleurent.
Citons en particulier la vallée de la Braye (environs de Valennes et au nord de Gréez-sur-roc), la vallée de l'Huisne (vers Vouvray-sur-Huisne et la Ferté-Bernard), la vallée de la Yèrre (vers Croix-Champagne) et à l'ouest, la vallée de la Chéronne. La station C13 (variante sèche sur pente calcaire) dans laquelle le buis joue un rôle physionomique important a uniquement été rencontrée sur les coteaux calcaires de la vallée de l'Huisne.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
C^6 turonien	craie marneuse
cénomanien	
C^5	sables du Perche, (blanc marneux à la partie supérieure)
Cm^4	craie marneuse
Cs^4	sables et grès plus ou moins calcaires
séquanien j^{3b}	calcaire corallien

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

- En amont de ces stations situées généralement en bas-de-versant, on observe le plus souvent des stations neutrophiles (en particulier N22); les marnes et les calcaires affleurant surtout en bas-de-pente.
- En aval, on trouve parfois des aulnaies-frênaies neutrophiles (H1), mais plus couramment, ce sont des prairies humides éventuellement plantées de peupliers.
- Dans les fonds de vallon larges, on a souvent alternance de C11 et de C22.
- L'évolution de ces stations est liée à celle des sols carbonatés. Les carbonates sont dissous (le calcium reste dans le sol), on pourrait aboutir aux stations C2 puis N1.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
CF. FICHE VÉGÉTATION)

Calcicoles strictes.

Calcicoles fraîches.

Neutronitrophiles.

Neutronitroclines.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines et neutrophiles à larges amplitude.

Stations C1 (C11, C12, C13)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES	
Chêne pédonculé	Noisetier	Aubépine épineuse
Charme	Aubépine à un style	Viorne obier
Frêne	Fusain d'Europe	Groseillier
Orme	Sureau noir	Saule marsault
Robinier	Troène	Fragon
Tremble	Erable champêtre	Viorne lantane
Erable sycomore	Cornouiller sanguin	Buis (var. C 13)
Tilleul à ptes feuilles	Prunellier	
Merisier	Eglantier des champs	
Châtaignier	Ronce	

PLANTES HERBACEES

* *Groupe des calcicoles strictes.*

Clématite vigne-blanche
Iris très fétide
Ornithogale des pyrénées
Violette hérissée (var. C13)
Orchis pourpre

* *Groupe des calcicoles*

Mercuriale vivace (surtout var. C11)
Primevère officinale (coucou)
Renoncule tête d'or
Parisette
Listère à flles. ovales
Cardamine des prés
Sanicle d'Europe

Groupe des neutronitrophiles

Alliaire officinal
Méringie à 3 nervures
Cucubale à baies
Gaillet gratteron

Groupe des neutronitroclines

Gouet tacheté (Arum)
Ficaire fausse-renoncule
Primevère élevée
Géranium herbe à Robert
Glechome (Lierre terrestre)
Benoîte commune
Daphné petit-laurier
Potentille faux-fraisier
Adoxa musquée

Groupe des neutrophiles 1

Violette des bois
Lamier jaune
Circée de Paris

Groupe des neutrophiles 2

Sceau de Salomon
Carex des bois
Bugle rampant
Jacinthe des bois
Mélique à une fleur

Groupe des neutroacidoclines 1+2

Brachypode des bois
Tamier commun

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles.

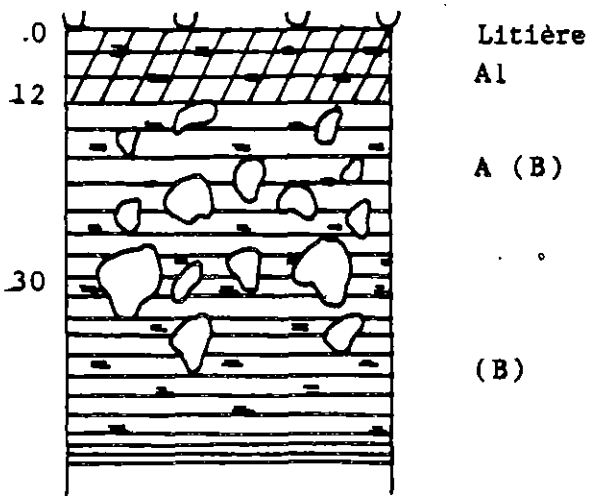
Lierre
Euphorbe des bois
Chèvrefeuille rampant

MOUSSES

Eurhynchium striatum
Thamnium alopecurum
Thuidium tamariscinum
Eurhynchium swartzii
Rhytidiadelphus triqueter

C11 Variante fraîche sur marne

Exemple de profil
(cf. description du n°37)

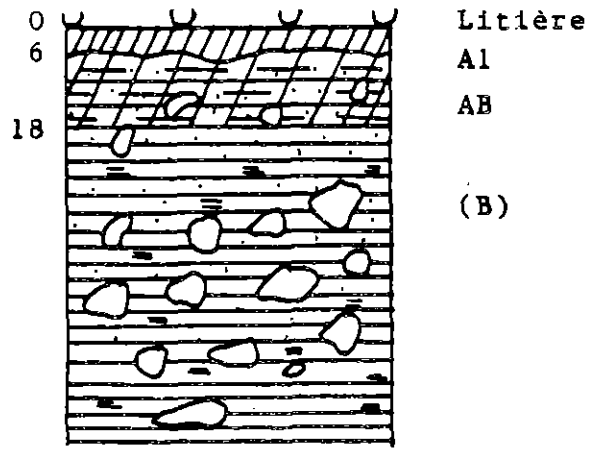


Caractères essentiels du sol

- l'humus est un mull calcique (ou un mull eutrophe),
- profil argileux sur toute la hauteur,
- teinte brune sur toute la hauteur du profil, brun foncé en haut à brun-jaune vers le bas,
- en général, pas de taches,
- l'argile, bien structurée dans le haut du profil (grumeleuse puis polyédrique) devient rapidement massive en profondeur,
- le pH peut varier de 6 à 8 et augment avec la profondeur,
- l'effervescence est irrégulière.

C12 Variante sur grès calcaire

Exemple de profil
(cf. description du n°50)

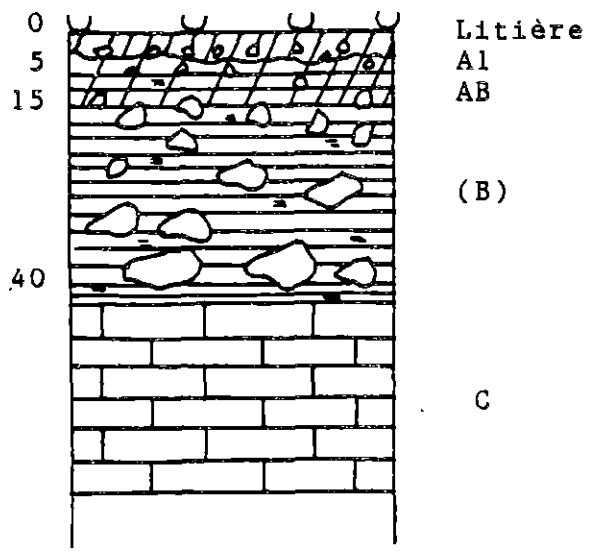


Caractères essentiels du sol

- l'humus est un mull calcique (ou un mull eutrophe)
- profil à teneur en argile constante sur toute la hauteur, avec la présence de sable bien nette due à la décomposition du grès calcaire,
- teinte brun-beige sur toute la hauteur, le haut du profil étant brun foncé,
- présence de cailloux blancs granuleux faisant effervescence à l'acide,
- présence d'un plancher de cailloux ou de pierres à hauteur variable (de l'ordre de 30 cm.),
- le pH peut varier de 5,5 à 6,5.

C13 Variante sèche sur pente calcaire

Exemple de profil
(cf. description du n° 232)



Caractères essentiels du sol

- l'humus est un mull calcique,
- profil argileux sur toute la hauteur,
- structure grumeleuse en surface devenant polyédrique en profondeur,
- couleur brun-foncé en surface devenan brun clair,
- présence de nombreux cailloux calcaires dès la surface,
- sol superficiel, un plancher de cailloux et des blocs de calcaires pouvant être trouvés entre 25 et 40 cm,
- le pH est voisin de 7.

N° C21 et C22	Dénomination : CHENAIE PÉDONCULÉE-CHARMAIE CALCICOLE à Primevère officinale	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

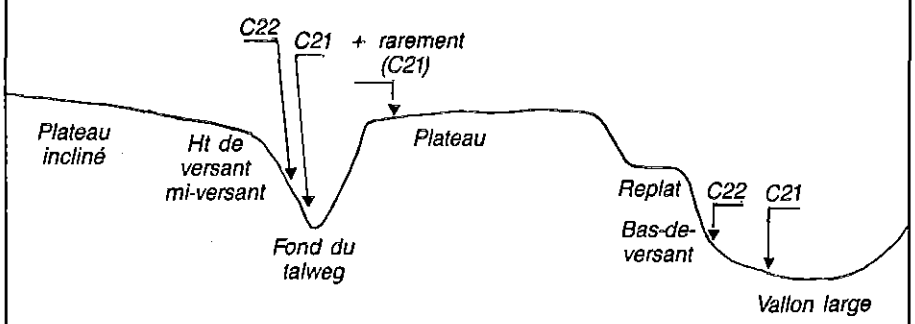
- Strate arborescente atteignant généralement un recouvrement d'au moins 90 %,
- une seule couche de feuilles mortes en surface,
- présence constante d'argile (mélangée à du sable ou à du limon) dès la surface,
- prédominance des neutronitroclines et des calcicoles fraîches,
- zones de vallées ou rebord des grands plateaux,
- floraison vernale.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- La strate arbustive est généralement bien développée mais moins variée qu'en C1 : 13 espèces y ont été recensées,
- la strate herbacée présente un développement variable avec cependant un recouvrement supérieur à 30 %,
- les mousses peuvent occuper une place importante (de 5 à 70%),
- le charme est régulièrement présent dans le taillis,
- la futaie est principalement composée de chêne pédonculé; le frêne y est en complément ou le remplace,
- en cas de coupes des réserves, le tremble et le bouleau les remplacent (cas de C21).

POSITION TOPOGRAPHIQUE

Ces stations sont généralement liées aux points bas (talwegs et bas-de-versants).



PENTE ET EXPOSITION

Variante fraîche

C21 : la pente est nulle à faible, l'exposition est le plus souvent ouest ou nord.

Variante bien drainée

C22 : la pente varie de 10 à 20 %, l'exposition nord ou ouest.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Ces stations recouvrent une faible surface sur l'ensemble de la superficie forestière, cependant, elles peuvent être rencontrées assez régulièrement dans les zones des vallées et en rebord des grands plateaux.
Par exemple, on peut les trouver le long de la vallée de l'Huisne et de ses affluents (la Chéronne, le ruisseau de Beillé et le ruisseau de Rosay...) et de la vallée de la Braye (ruisseau de Fresnay...).
Pour les rebords des grands plateaux, c'est surtout celui de Vibraye (ruisseau de l'Anille) qui est typique de ces stations.
On les trouve surtout selon une disposition linéaire le long des talwegs mais aussi en larges "taches" dans les vallons étendus (var. C21).
Pour la C22, c'est surtout le long de versants étroits.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Alluvions a^2	argilo-sableux
Turonien C^6	craie marneuse
Cénomanien :	
C^5	sables du Perche
C^{5-4}	sables et marnes
C^4s	sables et grès plus ou *moins calcaires*
C^4m	marne ou craie
Albien C^{3-2}	glauconie...
Séquanien J^4	calcaires à Astartes

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

En amont, stations moins calcicoles, plus neutrophiles (en particulier N22).

EN aval, stations plus hygrophyles (H1) rarement rencontrées cependant.

En fond de vallon (C21), si on a changement du régime de nappe (travaux de recalibrage...) on aura évolution soit vers des stations plus hygrophiles (H1) soit vers des stations plus sèches.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Calcicoles

Neutronitrophiles

Neutronitroclines

Neutrophiles 1 et 2

Esp. des milieux frais et humides

Neutroacidoclines 1 et 2

Neutrophiles à large amplitude

Stations C2 (C21, C22)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES	
Chêne pédonculé	Noisetier	Groseiller rouge
Charme	Aubépine à un style	Cornouiller sanguin
Frêne	Troène	Viorne obier (C21)
Merisier	Fusain d'Europe	Prunellier
Chêne sessile	Eglantier des champs	Saule marsault(C21)
Tremble (C21)	Ronce	Houx
Châtaignier	Erable champêtre	Chèvrefeuille des haies

PLANTES HERBACEES

**Groupe des calcicoles*

Renoncule tête d'or
Primevère officinale (coucou)
Listère à flles. ovales (C21)
Mercuriale vivace (surtout C21)
Parisette (C21)
Sanicle d'Europe

**Groupe des neutronitrophiles*

Alliaire officinal
Méringie à trois nervures
Ortie dioïque

Groupe des neutronitroclines

Ficaire fausse-renoncule
Adoxa musquée
Primevère élevée
Potentille faux-fraisier
Arum tacheté
Geranium herbe-à-Robert
Gléchome (Lierre terrestre)
Daphné petit laurier
Véronique des montagnes

Groupe des neutrophiles 1

Violette des bois
Fougère mâle
Lamier jaune
Circée de Paris
Anémone sylvie

Groupe des neutrophiles 2

Sceau de Salomon
Carex des bois
Bugle rampant
Jacinthe des bois
Mélique à une fleur

Groupe des milieux frais et humides (± ouverts)

Jonc diffus (C21)
Gaillet mou
Primevère à grandes fleurs

Groupe des neutroacidoclines

Tamier commun
Bétoine officinale

Groupe des neutroacidoclines 2

Brachypode des bois
Violette de Rivin

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Euphorbe des bois
Lierre

Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille rampant

MOUSSES

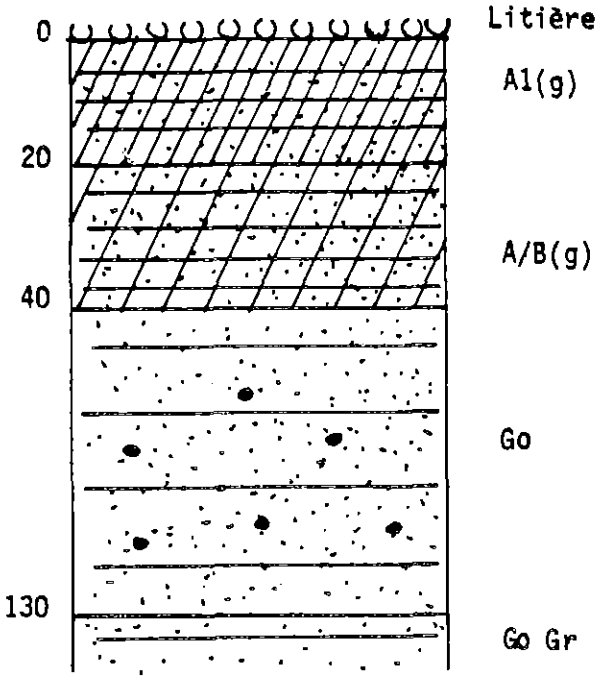
Eurhynchium striatum
Eurhynchium swartzii
Thuidium tamariscinum
Polytricum formosum
Rhytidiadelphus triqueter

Stations C2 (C21, C22)	FICHE PEDOLOGIQUE

C21 Variante fraîche des talwegs

Exemple de profil

(cf. description du n°214)



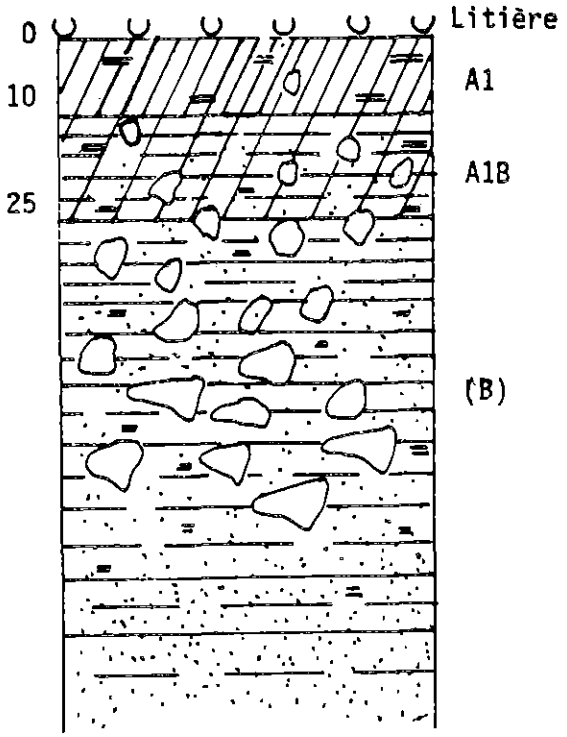
Caractères essentiels du sol

- l'activité biologique est forte et l'on observe en surface de nombreux turricules de vers de terre,
- le matériau est plus meuble qu'en C1, car on trouve avec l'argile, une bonne proportion de sable et de limon, ce qui rend l'enracinement plus aisé,
- la structure, grumeleuse en surface devient polyédrique en profondeur,
- l'effervescence est rare et, si elle existe, elle semble localisée aux éléments plus grossiers (grains de sable, petits cailloux),
- l'hydromorphie peut être importante, (par exemple présence d'une nappe en saison humide). elle se manifeste par la présence de bariolures gris-vert et orangées, situées toutefois à plus de 50 cm de la surface,
- le pH varie de 6 en surface à 7 en profondeur.

C22 Variante bien drainée des pentes

Exemple de profil

(cf. description du n°239)



Caractères essentiels du sol

- le matériau est meuble (présense de sable et de limon avec l'argile), la texture tend à être équilibrée,
- la charge en cailloux et en pierres (soit du calcaire, soit du silex) peut devenir importante,
- le profil est de couleur brune sur toute la hauteur et l'on n'observe pas de taches de couleur différente,
- activité biologique (cf. ci-dessus),
- le pH varie de 5 à 6.
- effervescence (cf. ci-dessus)

STATIONS NEUTROPHILES

N° N10 Dénomination : CHENAIE-CHARMAIE NITROPHILE SUR SABLES

FICHE RÉCAPITULATIVE

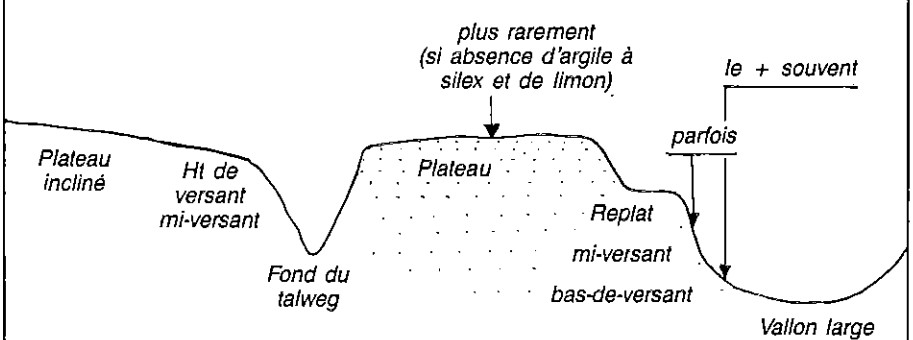
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Bas de pente des buttes sableuses,
- présence d'espèces nitrophiles (gaillet gratteron, méringie, sureau...),
- hauts taillis de châtaignier,
- litière de feuilles constituée de deux couches,
- pH de surface de 4,75 à 5,
- sable de couleur ocre foncé,
- présence d'un passage argileux dans le sol sableux,
- zones de faible altitude (110 à 150 mètres),
- sol très bien drainé.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- bien que la végétation de cette station soit à classer dans les "chênaies-charmaies", on y rencontre le plus souvent du châtaignier, formant de hauts taillis. Le chêne pédonculé (rarement le rouvre) l'accompagne dans le taillis ou dans les réserves. On trouve aussi de l'érable sycomore qui peut former d'étonnants sous-étages;
- la strate arbustive est généralement bien représentée (10 à 60% de recouvrement) et assez variée (10 espèces + ronce et fragon); la ronce est pratiquement omniprésente et recouvrante;
- dans la strate herbacée, la houlque molle forme souvent de grandes taches, le gaillet gratteron peut la recouvrir;
- strate muscinale à faible recouvrement.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Pente faible en bas de versant (0 à 5°).

Pente de 15 à 20° en mi-versant.

Exposition très variable.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Cette station est typique de la "base" des buttes sableuses cénomaniennes de la vallée de l'Huisne (St-Michel de Chavaignes, Dollon, Bouër, Lombron, etc.).

Elle est relativement abondante et peut couvrir de grandes superficies.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
cénomanien	
termin. $^{1}C^{5}$	marnes ?
C^{5-4}	sables du perche
C^{2aB}	sables et grès du Mans

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

En fonction de la topographie environnante, tous les types de stations sur sables peuvent être trouvées à côté de N1, sur versants ou plateaux : la chênaie mésoacidiphile M31, la chênaie acidocline A31, la chênaie acidophile A46 et même la chênaie dégradée sur sables A61 ou A62.

Ces types de station peuvent être très rapprochées et former des mosaïques fines sur le terrain.

En plus de la topographie, c'est sans doute la teneur en fer du sable qui conditionne le type de station, cette teneur en fer est en effet très importante dans les phénomènes de lessivage (le fer freine le lessivage).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutronitrophiles.

Neutronitroclines.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines 1 et 2.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

ARBRES	ARBUSTES	
Châtaignier	Ronce	Eglantier des champs
Chêne pédonculé	Noisetier	Erable champêtre
Merisier	Aubépine	Fragon
Charme	Prunellier	
Bouleau	Sureau	
Robinier	Groseillier	
Erable sycomore	Fusain d'Europe	
Tilleul	Troène	
Chêne sessile	Cornouiller	

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutronitrophiles

Méringie à trois nervures
Cucubale à baies
Gaillet gratteron
Ortie dioïque
Alliaire officinal

Groupe des neutronitroclines

Arum tacheté (Gouet)
Géranium herbe-à-Robert
Galeopsis à 4 angles (Ortie royale)
Adoxa musquée
Primevère élevée
Benoîte commune
Glechome (Lierre terrestre)

Groupe des neutrophiles 1

Violette des bois
Néottie nid-d'oiseau

Groupe des neutrophiles 2

Sceau de Salomon
Jacinthe des bois
Bugle rampant

Groupe des neutroacidoclines 1+2

Tamier commun
Violette de Rivin
Bétoine officinale
Fraisier

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Euphorbe des bois
Lierre

Groupe des héliophiles neutro-acidoclines

Stellaire holostée
Violette des chiens
Pâturin des bois
Luzule de forster
Epipactis à larges feuilles

Groupe des héliophiles acidoclines

Houlque molle
Germandrée scorodoine

Groupes des ubiquistes et acidoclines

Chèvrefeuille rampant
Lierre

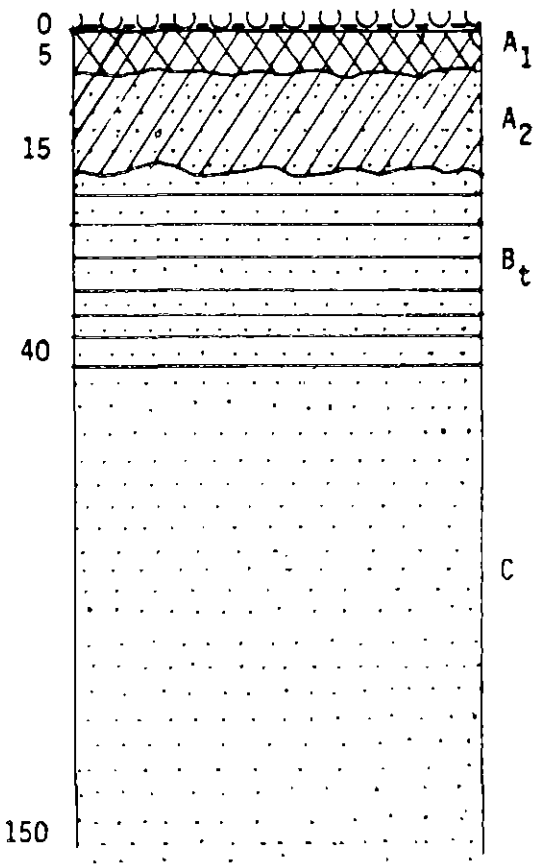
MOUSSES

Polytrichum formosum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter
Eurhychium striatum

Station N1	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil

(cf. description du n° 27)



Caractères essentiels du sol

- la litière de feuilles présente deux couches :
  . une de feuilles entières de 2 cm d'épaisseur environ,
  . une de débris de 0,5 à 2 cm d'épaisseur avec des boulettes brunes.
- la texture est sableuse, mais l'on observe un passage sablo-argileux plus ou moins important en épaisseur qui peut se situer entre 20 et 80 cm de la surface,
- l'ensemble du profil reste cependant très meuble,
- la couleur est homogène, généralement ocre foncé,
- il n'y a pas de taches, seuls certains grains de sable peuvent eventuellement être recouverts d'une pellicule rouille,
- le pH varie de 4,75 à 5.5 pour cette station,
- il n'y a jamais d'effervescence à l'acide.

N° N21, N22	Dénomination : CHENAIE-CHARMAIE NEUTROPHILE A FUSAIN et TROENE	FICHE RÉCAPITULATIVE

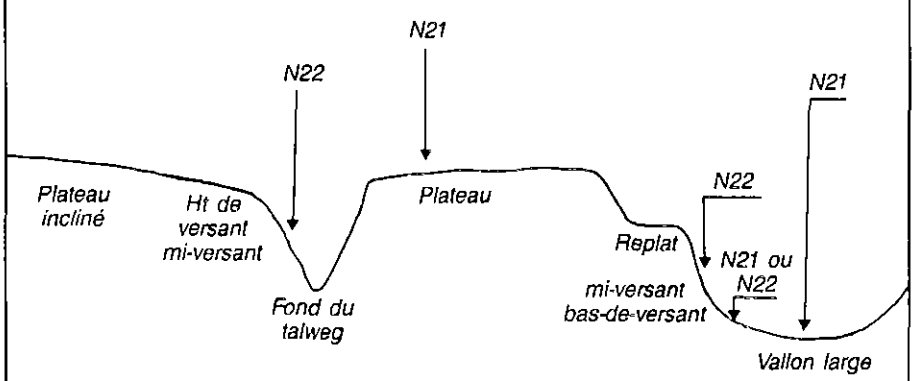
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Tapis herbacé toujours bien fourni dans lequel plusieurs espèces peuvent former des faciès, en particulier le lamier jaune, la jacinthe des bois et la pervenche;
  N.B. : la présence de l'une de ces espèces ne suffit pas à déterminer la station. des espèces du groupe des *neutronitroclines* doivent être présentes.
- forte activité biologique (turricules de vers de terre);
- pH supérieur à 5 en surface;
- texture mélangée en surface comportant souvent de l'argile;
- substrats très variés (surtout argile à silex remaniée et colluvions sur les pentes).

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Le chêne pédonculé est généralement dominant dans la strate arborescente, le chêne rouvre peut être présent surtout dans la variante N22;
- parmi les réserves, on peut aussi trouver de beaux frênes et des merisiers;
- le taillis est le plus souvent constitué par du charme, parfois par du châtaignier;
- la strate arbustive est variée (14 espèces recensées); son recouvrement est très variable et dépend du traitement forestier;
- strate herbacée : cf. ci-contre.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

N21 **Variante fraîche des plateaux et vallons**
- pente nulle à faible (3°).

N22 **Variante de pente**
- pente variant de 5 à 20° (moyenne de 10°)
- exposition sud, sud-ouest ou est.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

- Ces stations (N21 et N22) sont très répandues dans la région couverte par le catalogue, et peuvent couvrir d'assez vastes surfaces;
- En rebord des grandes zones de plateaux (plateau de Vibraye, plateau de Montmirail) couvertes de boisements appartenant à des stations acidiphiles (A2 à A5) on trouve couramment ces stations neutrophiles (et parfois des stations mésotrophes);
- Le long des vallées, en particulier la vallée de la Braye, elles sont typiques de boisements plus réduits en surface (bois, boqueteaux...).

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Lirnon de plateau	Limons + ou − sableux.
Turonien C6	argile à silex (souvent remaniée)
Cénomanien C5	Marnes à ostracées
C2	Sables et marnes

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

- En pente (N22), généralement en amont, stations mésotrophes (M1 à M3); en bas de versant, rarement des stations calcicoles;
- sur les plateaux cf. ci-dessus;
- pour les sols de ces stations, ce sont des phénomènes liés au lessivage qui orienteront leur évolution. La texture mélangée (argile + sable + limon) des horizons supérieurs est en effet propice au lessivage. On s'oriente ainsi vers des stations mésotrophes (M).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutronitroclines.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines 1 et 2.

Espèces des milieux frais et humides +/− ouverts.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles et ubiquites.

Stations N2 (N21, N22)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES	
Chêne pédonculé	Noisetier	Fragon
Charme	Eglantier des champs	Saule marsault
Châtaignier	Aubépine	Pommier
Chêne sessile	Troène	
Frêne élevé	Prunellier	
Tremble	Erable champêtre	
Merisier	Groseiller	
Bouleau	Fusain	
Hêtre	Cornouiller	
Tilleul	Viorne obier	
Erable sycomore	Houx	

PLANTES HERBACEES

** Groupe des neutronitroclines*

Arum tacheté (Gouet)
Potentille faux-fraisier
Géranium herbe-à-Robert
Benoîte commune
Glechoma (Lierre terrestre)
Galeopsis à 4 angles (Ortie royale)
Primevère élevée
Véronique des montagnes

Groupe des neutrophiles 1

Lamier jaune
Violette des bois
Circée de Paris
Fougère mâle
Anémone des bois

Groupes des neutrophiles 2

Sceau de Salomon
Carex des bois
Bugle rampant
Mélique à une fleur
Jacinthe des bois
Muguet de mai
Pervenche mineure (surtout N21)

Groupe des neutroacidoclines 1+2

Tamier commun
Bétoine officinale
Fraisier
Violette de Rivin
Brachypode des bois

Groupe des espèces des milieux frais et humides +/- ouverts

Gaillet mou
Primevère acaule (surtout N21)

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Euphorbe des bois
Lierre

Groupe des héliophiles neutroacidoclines et acidoclines

Stellaire holostée
Pâturin des bois
Germandrée scorodoine
Epipactis à larges feuilles

Groupe des ubiquistes et des acidoclines

Chèvrefeuille rampant
Fougère aigle

MOUSSES

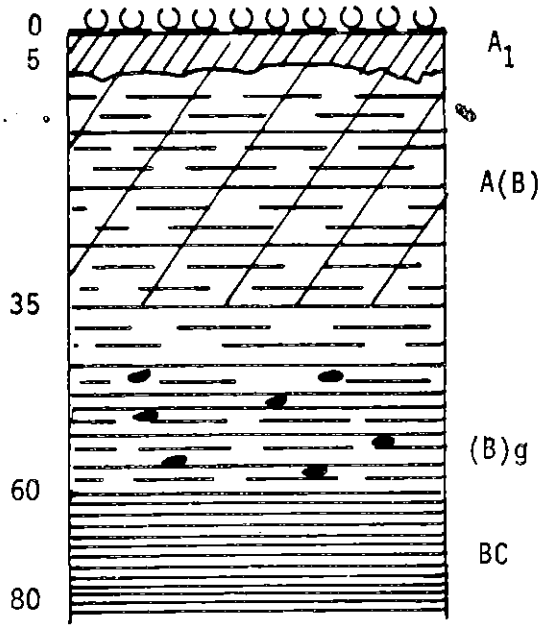
Thuidium tamariscinum
Polytrichum formosum
Eurhynchium striatum

Stations N2 (N21, N22)	FICHE PEDOLOGIQUE

N21 Variante fraîche des plateaux

Exemple de profil

(cf. description du n°274)



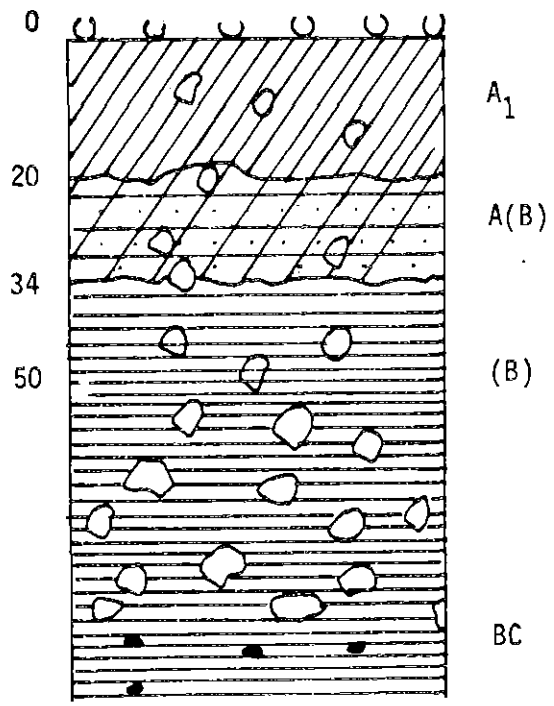
Caractères essentiels des sols

- la litière recouvre 80 à 100 % de la surface du sol, elle est composée d'une couche de feuilles entières et de quelques débris ; on peut y trouver quelques mycéliums blancs,
- on observe une différentiation assez nette de la texture de haut en bas du profil ; en haut, le limon ou le sable domine sur l'argile ; vers le bas, les proportions sont inversées,
- les traces d'activité biologique (ex. galeries de vers de terre) sont importantes,
- des taches "rouille" peuvent être observées à partir de 50 cm,
- par rapport aux stations C, la teinte générale du profil est plus clair brun-beige au lieu de brun-jaune

N22 Variante de pente

Exemple de profil

(cf. description du n°226)



Caractères essentiels des sols

- litière : cf. ci-dessus
- les matériaux ayant donné naissance au sol peuvent être très hétérogènes (colluvions de pente), mais généralement la texture est assez équilibrée en surface, elle devient argileuse en profondeur,
- il y a toujours une forte proportion de cailloux (silex),
- du fait de la pente et des cailloux, le drainage est bon ; on peut cependant trouver quelques taches au niveau de l'argile,
- sous l'horizon A1, couleur brun-beige devenant brun jaune dessous,
- signalons le cas plus particulier d'un sol formé dans un sable argileux surmontant des blocs de grès calcaire ; une effervescence a été observée au fond, mais la végétation était neutrophile, non calcicole.

N° N30	Dénomination : CHÊNAIE PÉDONCULÉE-HÊTRAIE MESONEUTROPHILE à OXALIS PETITE-OSEILLE	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

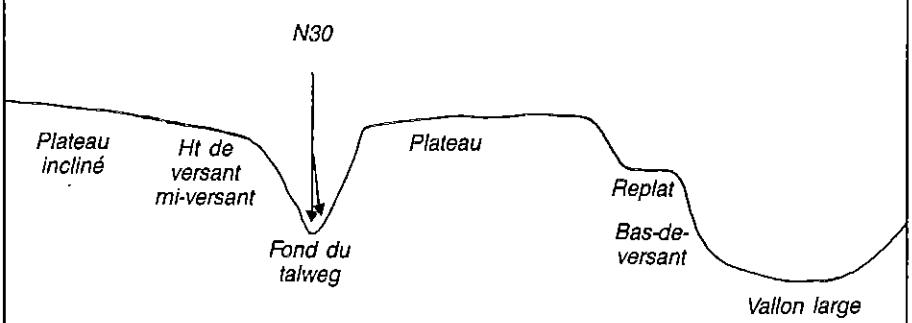
- Bords des talwegs étroits sur les grands plateaux d'argile à silex (avec limon des plateaux);
- présence de taches d'oxalis petite-oseille (= surelle) et d'espèces de la hêtraie (groupe 8);
- humus de type mull.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- La strate arborescente est généralement fermée, les réserves y atteignent une hauteur élevée et sont vigoureuses;
- la strate arbustive est généralement très peu développée et moyennement variée (7 espèces recensées). C'est le noisetier qui est le plus représenté;
- la strate herbacée recouvre de 60 à 80% du sol (parfois moins de 30%);
- le recouvrement des mousses peut être assez important (jusqu'à 20%);
- les taillis-sous-futaie ou les T.S.F. "riches" sont les types de peuplements les plus courants. Le chêne pédonculé est dominant mais le chêne sessile coexiste.

POSITION TOPOGRAPHIQUE

Toujours le long des talwegs, en bas de versant ou au fond du talweg.



PENTE ET EXPOSITION

Pente faible (inférieure à 5°) à nulle.

Exposition variable avec peut-être (?) une dominante nord.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Cette station est typique des bords de talwegs étroits creusés dans les grands plateaux d'argile à silex. Sa configuration est donc linéaire.

Elle est cantonnée dans les grands massifs forestiers; elle a été le plus fréquemment rencontrée en forêt de Montmirail (altitude supérieure à 230 m) et sur le plateau de Vibraye (altitude comprise entre 110 et 165 m), accessoirement en forêt de Valennes et dans divers massifs du plateau de Bonnétable. Elle est absente des boisements situés dans la vallée de l'Huisne.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
a^2	alluvions (limons, sables...)
L	limon
C^p	argile à silex
C^6	

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

La présence du hêtre et d'espèces de la hêtraie (millet...) témoignent d'une certaine fraîcheur. La position topographique et "l'ambiance forestière" créée par l'étendue des grands massifs en sont certainement les causes principales.

Sur les pentes associées à ces talwegs, on trouve le plus souvent des stations acidophiles (A44, A45, A52), très rarement des stations mésotrophes.

N.B. : Ce n'est pas le cas pour les pentes liées à des cours d'eau plus importants (talwegs plus profonds et plus larges), où l'on trouve le plus souvent la succession "acidophile, mésotrophe, neutrophile et éventuellement calcicole".

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidoclines de la hêtraie.

Neutronitroclines.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines 1 et 2.

Espèces des milieux frais et humides +/– ouverts.

Neutrophiles à large amplitude.

Héliophiles, ubiquistes, acidoc.

Station N3	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Chêne pédonculé	Noisetier
Charme	Ronce
Chêne sessile	Eglantier des champs
Hêtre	Aubépine
Châtaignier	Alisier
Tremble	Erable champêtre
Frêne	Cornouiller
Merisier	Houx

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutronitroclines

Arum tacheté
Véronique des montagnes
Ficaire fausse-renoncule

**Groupe des neutroacidoclines de la Hêtraie*

Oxalis petite-oseille
Millet diffus
Polystic spinuleux
Scrofulaire noueuse
Euphorbe douce

**Groupe des neutrophiles 1*

Fougère mâle
Lamier jaune
Violette des bois
Circée de Paris
Anémone sylvie

Groupe des neutrophiles 2

Carex des bois
Mélique à une fleur
Jacinthe des bois
Sceau de Salomon
Bugle rampant
Luzule poilue
Fétuque hétérophylle
Pervenche mineure

Groupe des neutroacidoclines 1+2

Bétoine officinale
Fraisier
Violette de rivin
Brachypode des bois

Groupe des espèces des milieux frais et humides +/- ouverts

Carex espacé
Jonc diffus
Canche cespiteuse

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Euphorbe des bois
Lierre

Groupe des heliophiles neutro-acidoclines et acidoclines

Pâturin des bois
Luzule de Forster
Houlque molle
Germandrée scorodoine

Groupe des ubiquistes et des acidoclines

Chèvrefeuille rampant
Fougère aigle

Groupe des acidophiles du moder

Mélampyre des près
Millepertuis humble

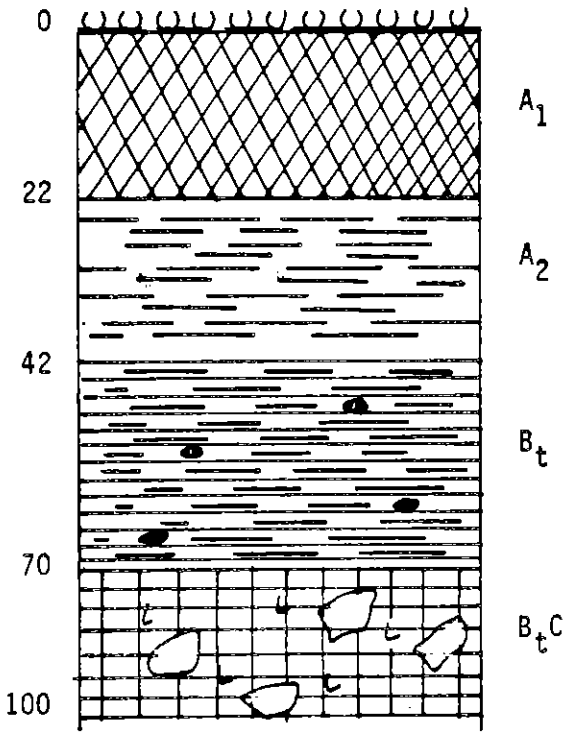
MOUSSES

Polytrichum formosum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter
Eurhynchium striatum
Mnium undulatum

Station N3	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil

(cf. description du n°220)



Caractères essentiels des sols

- La litière de feuilles est peu épaisse :
  . environ 2 cm de feuilles entières,
  . parfois une fine couche de débris
  (mull acide),
- la texture est limoneuse, li.arg. ou limono-sableuse en surface, puis en profondeur, 2 cas sont possibles
  . on trouve un horizon très riche en cailloux
  . il y a un net enrichissement en argile,
- du fait de sa localisation le long des talwegs, les matériaux sont divers et hétérogènes,
- le pH est voisin de 5 (pas de variation nette en profondeur).
- profil de couleur générale brun-beige.

N° N41	Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE-HÊTRAIE MESONEUTROPHILE à ASPERULE ODORANTE	FICHE RÉCAPITULATIVE

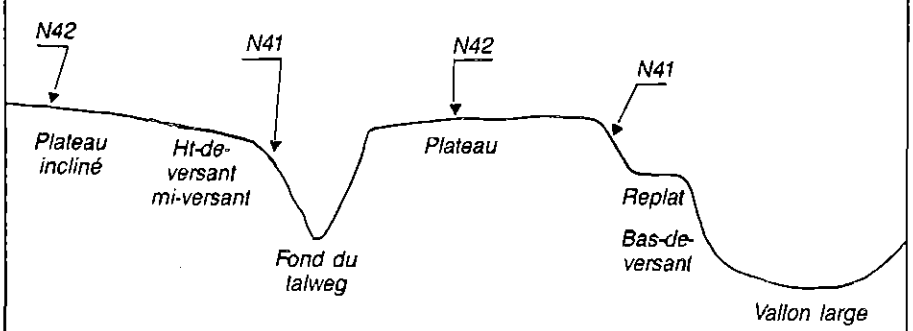
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Zones situées au nord (surtout nord-ouest) de la région couverte par le catalogue,
- présence d'un tapis herbacé dense à très dense dans lequel l'aspérule odorante forme de grandes taches,
- présence d'espèces du groupe des neutroacidoclines de la hêtraie et présence de hêtre,
- argile à silex ou colluvion hétérogène de pente riche en argile et en cailloux,
- sol bien structuré et de couleur ocre, brun jaune.,
- pH de 4,75 à 5 en surface,
- humus de type mull-moder.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Strate arborescente généralement vigoureuse;
- Strate arbustive très peu développée et peu variée (4 espèces recensées + fragon § ronce);
- Strate herbacée : cf. ci-contre;
- Strate muscinale presque absente;
- La futaie est généralement formée par du chêne sessile (rouvre) et du hêtre;
- dans le taillis, le charme et le châtaignier coexistent;
- un sous-étage de hêtre est fréquent.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Variante de pente

N41 expositions nord et ouest dominantes

pentes de 5 à 15 degrés.

Variante de plateau à pervenche

N42 pas de pente ou pente très faible.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Cette station peut former de larges bandes en rebord de plateau ou sur des pentes. La variante de plateau est souvent peu étendue.

Cette station est limitée au nord de la région couverte par le catalogue; sa localisation correspond, soit à des zones bien arrosées (pluviométrie annuelle supérieure à 750 mm), soit à des points hauts, le plus souvent ces deux conditions étant réunies.

Elle a été rencontrée en forêt de Bonnétable, de Goyette et dans différents massifs situés au nord de la Ferté-Bernard.

Cette station qui peut être rattachée à l'association du *Fago-Quercetum* Lemée 1937 est typique du "grand Perche" (forêt de Bellême, forêt de Réno...).

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Sénonien C^7 Turonien C^6	argile à silex colluvions à base d'argile à silex, de sable et de limon, placages sableux ou limoneux sur argile à silex.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

En situation de plateau (N42), ce groupement est souvent en mosaïque avec des stations plus acidiphiles ou le hêtre est présent : M22 parfois A32.

En rebord de plateau ou en pente (N41), c'est l'épaisseur du limon sableux (ou du sable limoneux) sur l'argile à silex qui va conditionner la présence de cette station : si le limon sableux est supérieur à 40 cm, elle sera remplacée par les stations M12, A32 ou A44.

L'évolution de ces types de station semble liée à l'évolution de la matière organique. L'humus va avoir tendance à s'acidifier, d'autant plus que la litière de feuilles de hêtre sera importante (les feuilles de hêtre se décomposent plus lentement que celles du chêne). Cependant, la bonne structure du sol (cf. fiche pédologique) limite les phénomènes de lessivage.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidophiles de la hêtraie.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines 1 et 2.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Acidoclines et acidophiles.

Stations N4 (N41, N42)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Chêne sessile Hêtre Charme Châtaignier Bouleau Merisier	Noisetier Ronce Fragon Eglantier des champs Aubépine Alisier

PLANTES HERBACEES	MOUSSES
**Groupe des neutroacidoclines de la hêtraie* Aspérule odorante Oxalis petite oseille Millet diffus Millepertuis toute-bonne Fougère femelle Polystic spinuleux Scrofulaire noueuse *Groupe des neutrophiles 1+2* Circée de Paris Lamier jaune Fougère mâle Sceau de Salomon Mélique à une fleur Carex des bois Bugle rampant Pervenche *Groupe des neutroacidoclines 1+2* Fraisier Brachypode des bois *Groupe des neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles* Euphorbe des bois Lierre *Groupe des héliophiles neutro-acidoclines et acidoclines* Stellaire holostée Pâturin des bois Luzule de Forster Chèvrefeuille rampant Germandrée scorodoine *Groupe des acidoclines et acidophiles du moder* Fougère aigle Canche flexueuse	*Polytrichum formosum* *Thuidium tamariscinum* *Rhytidiadelphus triqueter* *Eurhynchium striatum* *Pseudoscleropodium purum*

Note botanique

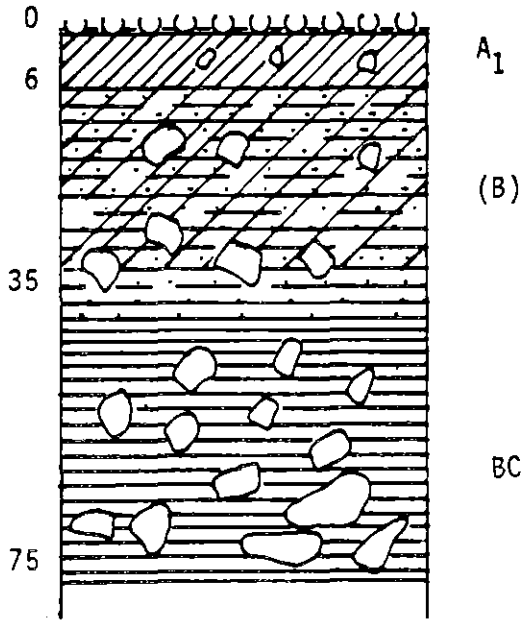
La présence du Millepertuis toute-bonne *(Hypericum androsaemum)*, plante à répartition méditerranéo-atlantique, rare dans la région est à souligner ; cette plante possède en outre de nombreuses propriétés médicinales.

Stations N4 (N41, N42)	FICHE PEDOLOGIQUE

N41 Variante typique

Exemple de profil

(cf. description du n°4)

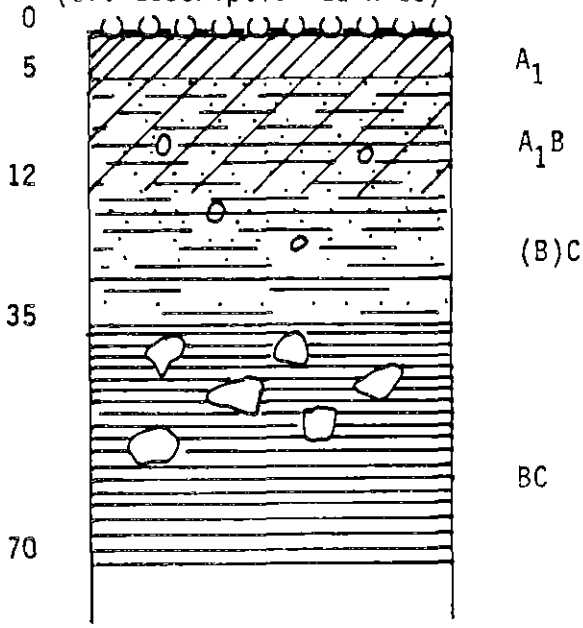


Caractères essentiels du sol

- la litière de feuilles présente 2 couches :
  . environ 2 cm de feuilles entières
  . 1 à 2 cm. de débris,
- en surface, la texture est équilibrée (limono-sablo-argileuse) ou limono-sableuse, mais, rapidement, à moins de 35 cm de la surface on trouve un horizon argileux,
- les structures sont nettes : grumeleuse en surface, elle devient polyédrique dans l'argile,
- l'enracinement est bon même dans l'argile (cf. structure),
- malgré la différence de texture observée, la couleur du profil (brun-jaune) reste homogène (seul l'horizon supérieur est plus foncé),
- la proportion de cailloux de silex peut être importante (10 à 70 %)
- pH 4,75 à 5 en surface
  5 à 5,5 en profondeur.

N42 Variante de plateau

(cf. description du n°10)



Caractères essentiels du sol

- sous la litière de feuilles entières, la couche de débris est un peu plus épaisse qu'en N41,
- l'épaisseur de limon sableux est plus importante qu'en N41, soit plus de 40 cm,
- la proportion de cailloux est moins importante,
- les autres caractères sont comparables à ceux de N41.

N° N50	Dénomination : CHÊNAIE MIXTE MESONEUTROPHILE A CAREX GLAUQUE SUR MARNE	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

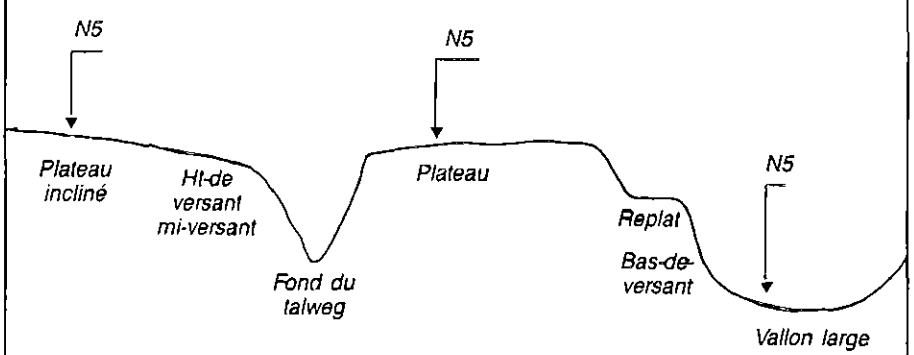
- Tapis herbacé dense, d'un vert glauque, où domine le carex glauque avec de la molinie et de la canche cespiteuse,
- présence d'un horizon argileux verdâtre compact proche de la surface, celui-ci est décarbonaté,
- plateaux marneux,
- sol humide en hiver, frais à sec en été,
- végétation neutrophile,
- pH de 5 en surface.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- cf. ci-contre,
- la strate arborescente est souvent claire,
- la strate arbustive est variée (14 espèces recensées),
- la strate muscinale peut avoir un développement très important (jusqu'à 30%),
- les deux chênes se trouvent en mélange, mais le chêne sessile (rouvre) semble mieux se comporter que le pédonculé,
- les semis de frêne sont très abondants,
- si les réserves de chêne sont absentes, le couvert est formé par des bouleaux et la strate arbustive est assez dense.

POSITION TOPOGRAPHIQUE

Généralement sur des surfaces planes à peu inclinées.



PENTE ET EXPOSITION

Pente nulle à faible (moins de 5°).

Ces stations ont été rencontrées en exposition nord et est (peu significatif).

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Cette station n'est pas très répandue mais elle peut couvrir de grandes étendues car les marnes sur lesquelles on la trouve sont surtout situées sur des plateaux (cas des marnes lacustres de l'éocène).

Dans la vallée de l'Huisne, on peut aussi la trouver sur des marnes du Cénomanien.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Éocène e^{6b}	marnes lacustres
Cénomanien c^4m	craie de Rouen (faciès très argileux)
c^1A^1	marnes de Ballon

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

A Bonnétable par exemple, une partie importante de la forêt a pour substrat ces marnes lacustres juxtaposées à des sables et grès à graviers de la même époque géologique. On a donc, sur une grande superficie, alternance de cette station sur marne avec une autre station sur sable; on observe des cas intermédiaires, une couche de sable plus ou moins importante pouvant recouvrir ces marnes.

C'est pourquoi, on peut trouver au sein de la station N5 des plages plus acidophiles où la callune s'installe; si la couche de sable est très épaisse, (+ de 60 cm), et que la topographie ne permet pas le drainage, la marne forme un plancher et l'on se retrouve dans le cas de la station A1 (acidophile + hygrophile), quelques brins de carex glauque témoignent de la présence de la marne sous-jacente.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutrophiles sur marnes.

Neutrophiles 1 et 2.

Neutroacidoclines 1 et 2.

Espèces des milieux frais et humides +/– ouverts.

Neutrophiles à large amplitude.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes.

Station N5 | FICHE FLORISTIQUE

ARBRES

Chêne sessile
Chêne pédonculé
Frêne
Merisier
Charme
Bouleau

ARBUSTES

Noisetier
Ronce
Troène
Rosier tomenteux
Eglantier des champs
Prunellier
Aubépine à 1 style
Bourdaine
Viorne obier
Viorne lantane
Alisier
Poirier
Cornouiller

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutrophiles sur marne

Carex glauque
Molinie bleue

Groupe des neutrophiles 1

Circée de Paris
Violette des bois
Néottie nid-d'oiseau

Groupe des neutrophiles 2

Bugle rampant
Sceau de Salomon
Carex des bois
Fétuque à feuilles ténues

Groupe des neutroacidoclines 1+2

Fraisier
Bétoine officinale
Tamier

Violette de Rivin
Brachypode des bois

Espèces des milieux frais et humides +/- ouverts

Potentille tormentille
Canche cespiteuse
Dactyle pelotonné
Jonc diffus
Succise des près

Groupe des neutrophiles à large amplitude + neutroacidophiles

Euphorbe des bois
Lierre

Groupe des héliophiles neutro-acidoclines et acidoclines

Gesse des montagnes
Epipactis à larges feuilles
Luzule de Forster

Germandrée scorodoine
Houlque molle

Groupe des ubiquistes

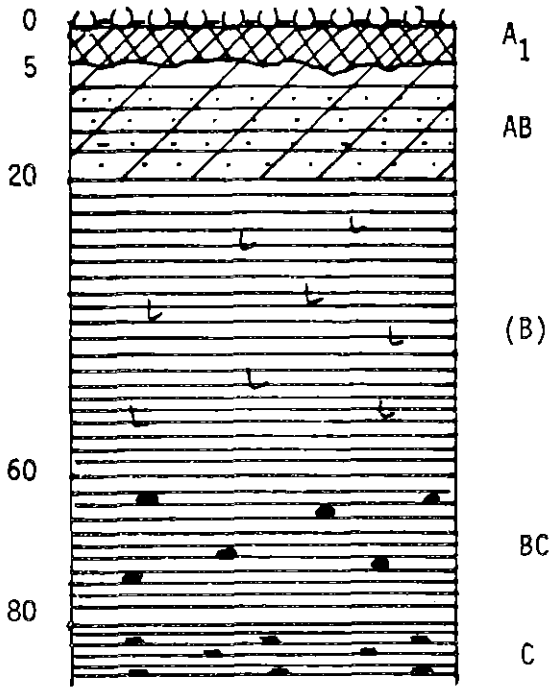
Chèvrefeuille rampant

MOUSSES

Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter
Polytrichum formosum
Pseudoscleropodium purum

Station N5	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil
(cf. description du n°279)



Caractères essentiels du sol

- la litière présente régulièrement 2 couches (feuilles entières et débris) ; parfois, on trouve aussi une fine couche de déjections de matière organique,
- l'horizon supérieur a une texture mélangée, mais l'argile y domine,
- puis, à partir de 20 ou 30 centimètres, apparait une argile verte compacte, très plastique, ne faisant pas effervescence à l'acide,
- en profondeur, généralement au delà de 80 cm., on trouve un horizon carbonaté (réaction à l'acide), qui, en été, est très sec (pulvérulent) et de couleur grise,
- ces profils peuvent présenter des caractères vertiques :
  . fentes de retrait en saison sèche,
  . à cette même saison, l'argile se débite en prismes qui se découpent en polyèdres grossiers,
- pour ces sols, "l'hydromorphie" temporaire est due à la texture du matériau, non à la présence d'une nappe perchée (cas des pseudogleys).

STATIONS MESOTROPHES

N° M11, M12	Dénomination : CHÊNAIE-CHARMAIE MESOTROPHE	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

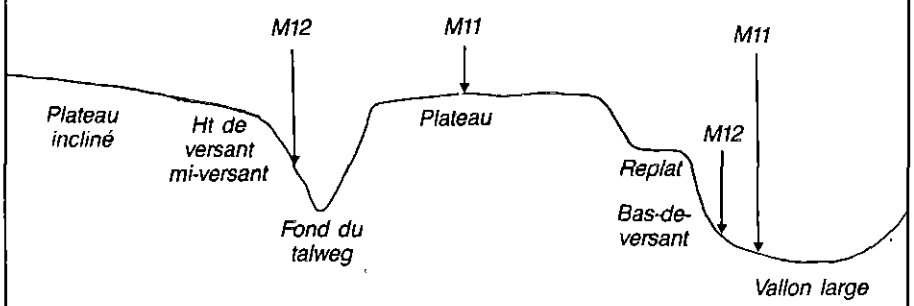
- sous-bois généralement sombre par suite du développement important du charme;
- humus de type mull évoluant vers le moder;
- texture équilibrée (limono-argilo-sableuse);
- grande diversité de substrats et de localisations topographiques (voir les variantes);
- station "charnière" dont les caractères sont difficiles à cerner.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- strate arborescente généralement recouvrante (80 à 90%) et vigoureuse; le chêne pédonculé domine pour M11, le chêne sessile pour M12; on trouve le plus souvent des taillis-sous-futaie;
- strate arbustive à recouvrement très variable, assez variée (11 espèces recensées);
- strate herbacée à floraison printanière assez marquée; on peut trouver des faciès très variés : à lamier jaune, à jacinthe des bois, à anémone... Cependant, beaucoup d'espèces disparaissent rapidement et on trouve souvent en été un uniforme tapis de lierre;
- strate muscinale : 5 à 25 % de recouvrement.

POSITION TOPOGRAPHIQUE

Elles sont très variées avec cependant une dominante "versants" pour M12 et 2 possibilités pour M11 : bas-de-versants et plateaux.



PENTE ET EXPOSITION

M11 : **variante fraîche à chêne pédonculé**
en bas de versant, pente jusqu'à 10°, exposition NW ? sur plateau, pente nulle à très faible.

M12 : **variante drainée à chêne sessile**
pente de 5 à 20°.
exposition ouest dominante, éventuellement nord puis est.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Ces stations sont moyennement étendues, mais assez fréquentes (surtout M12).

M11 peut être trouvée sur les plateaux recouverts de limon peu lessivé, au sein de grands massifs (La Pierre, Les loges...) et parfois en bas-de-versant dans ces mêmes massifs.

M12 est plus typique de nombreux petits massifs situés sur des pentes longeant les vallées : vallée de la Braye et ses affluents, vallée de la Chérone, affluents de l'Huisne.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
L_p	limon de plateau
A_s et C	argile à silex
Cénomanien	
C^5, C^{5-4}, C^{4S}, C^{4m}, C^{2m}	matériaux très variés, argiles, sables et marnes.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

M12 : en aval de cette station, stations neutrophiles (N22).

M11 : sur plateau, ce sont généralement des stations plus acidophiles qui lui sont associées (suivant le degré de lessivage et la richesse chimique du limon); citons M3, A2, A3.
en bas-de-versant, on trouve des stations neutrophiles (N22).

L'évolution de ces stations est liée
- d'une part : aux processus de lessivage du sol (passage à la station M32),
- d'autre part : à une modification des conditions d'hydromorphie (surtout M11).

Ces sols sont assez sensibles au tassement par les engins.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutronitroclines.

Neutrophiles 1 et 2.
(neutroacidoclines de hêtraie)

Neutroacidoclines 1 et 2.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

Stations M1 (M11, M12)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	M11	M12
Chêne pédonculé	V	III
Chêne sessile	II	V
Charme	IV	V
Hêtre	II	III
Châtaignier	II	III
Tremble	III	II
Frêne	II	I
Bouleau	III	I
Merisier	-	III

ARBUSTES	
Aubépine à 1 style	
Noisetier	
Ronce	
Alisier	M12>M11
Houx	M12> M11
Fragon	M12
Pommier	M12
Néflier	M12
Viorne obier	M11>M12
Eglantier des champs	M11>M12
Prunellier	M11
Bourdaine	

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutronitroclines

Primevère élevée	M11
Potentille fx.-fraisier	M11
Arum tacheté (Gouet)	M12

**Groupe des neutrophiles 1*

Fougère mâle	
Neottie nid-d'oiseau	
Lamier jaune	M12
Circée de paris	M12
Violette des bois	M12
Anémone sylvie	M12

Groupe des neutrophiles 2

Carex des bois	
Bugle rampant	
Melique à une fleur	M12>M11
Sceau de Salomon	M12> M11
Jacinthe des bois	M12
Luzule poilue	M12
Fétuque à feuilles ténues	

Groupe des neutroacidoclines de la hêtraie

Millet diffus	M12
Fougère spinuleuse	M12
Oxalis petite-oseille	M12

Groupe des neutroacidoclines 1

Fraisier	
Bétoine officinale	M11
Tamier	M12

Groupe des neutroacidoclines 2

Violette de Rivin	
Brachypode des bois	M11

Espèces des milieux frais et humides +/- ouverts

Carex espacé	M11
Primevère acaule	M11

Groupe des neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles

Lierre	
Euphorbe des bois	M12> M11

Groupe des héliophiles neutroacidoclines

Epipactis à larges feuilles	
Pâturin des bois	M11
Luzule de forster	M11
Gesse des montagnes	M11

Groupe des héliophiles acidoclines

Houlque molle	M11>M12
Germandrée scorodoi.	M12>M11

Groupe des ubiquistes et des acidoclines

Chèvrefeuille
Fougère aigle

Groupe des acidophiles du moder

Carex porte-pilules.

MOUSSES

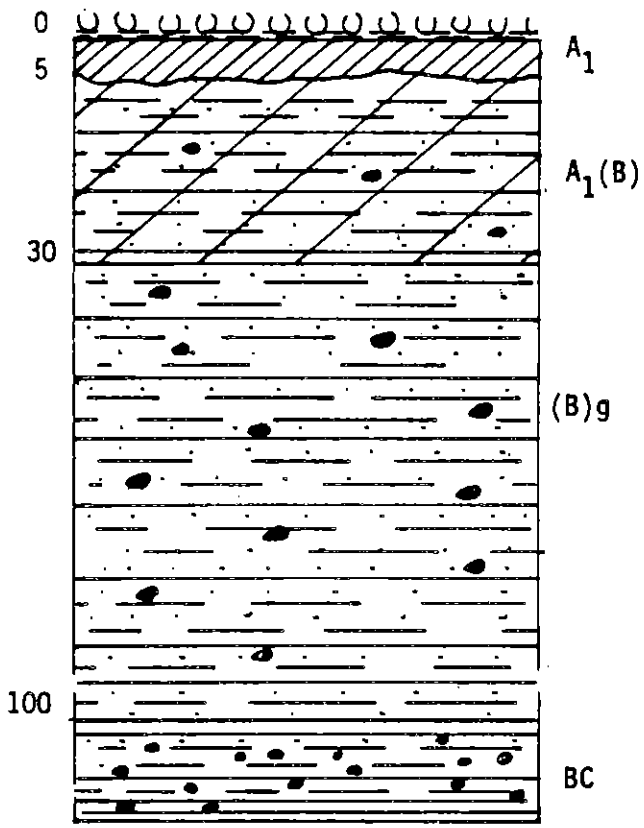
Polytrichum formosum
Eurhynchium striatum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter

Stations M1 (M11, M12)	FICHE PEDOLOGIQUE

M11 Variante fraîche à chêne pédonculé

Exemple de profil

(cf. description du n°213)



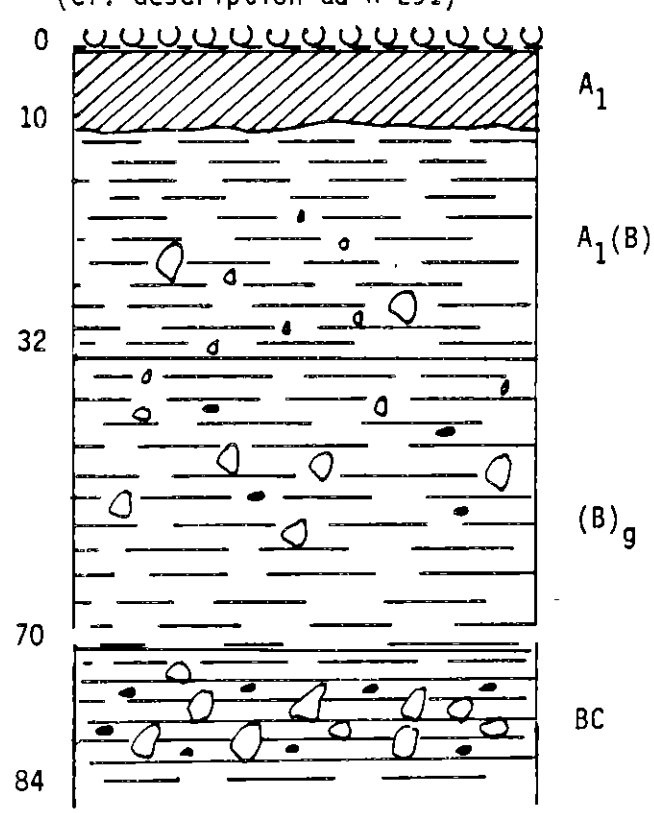
Caractères essentiels du sol

- la litière présente deux couches bien distinctes : feuilles entières (2 à 3 cm.) puis débris (entre 0,5 et 1 cm),
- la texture moyenne est équilibrée (limono-sablo-argileuse) ou argilo-limoneuse ;
  on observe un enrichissement en argile en profondeur (lessivage ?) mais le passage d'une texture à l'autre se fait progressivement,
- la couleur globale est brun-jaune,
- d'un point de vue "pédogénétique", (classement des sols selon les processus de formation), on peut s'attendre pour ce type de station, à trouver une grande diversité parm les sols brunifiés ; ceci est à mettre en relation avec le caractère mésotrophe (=moyen) de la végétation.
- nombreuses taches rouilles à partir de 30 cm.

M12 Variante drainée à chêne sessile

Exemple de profil

(cf. description du n°291)



Caractères essentiels du sol

- mêmes remarques que ci-dessus sauf pour les taches qui sont beaucoup moins nombreuses et situées plus en profondeur (vers 60 cm.)

N° M21 et M22	Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE-HÊTRAIE MESOACIDIPHILE	FICHE RÉCAPITULATIVE

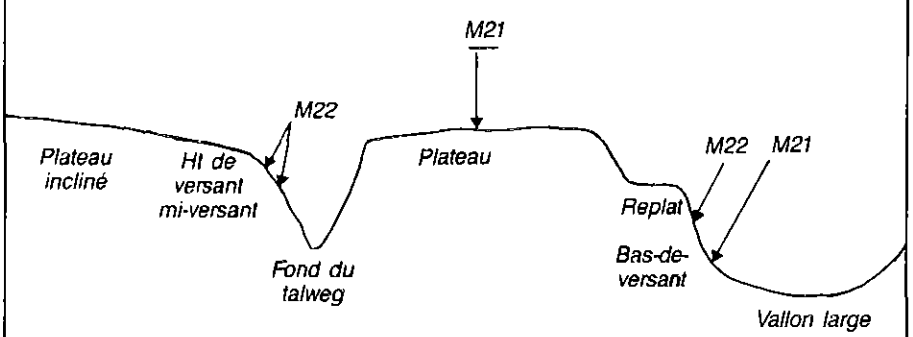
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Dominance du chêne sessile et du hêtre;
- composition floristique charnière : il reste quelques neutrophiles *(neutrophiles 2)* (luzule poilue, mélique) et on commence à trouver des *acidophiles du moder* (carex porte-pilules, canche flexueuse);
- humus de type mull-moder : feuilles entières et couche de débris avec mycélium blanc;
- pH de l'horizon A_1 compris entre 4,5 et 5.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Strate arborescente très fermée (recouvrement supérieur à 90%);
- les traitements forestiers les plus courants sont le taillis-sous-futaie et la futaie; la futaie est constituée de chêne sessile et de hêtre, charme et châtaignier se partagent le taillis;
- strate arbustive clairsemée à moyenne (5 à 20% de recouvrement); le noisetier et le houx sont les espèces les plus fidèles;
- la strate herbacée a un assez fort recouvrement, mais ce sont surtout les fougères aigles qui dominent : les espèces neutrophiles sont souvent très discrètes;
- strate muscinale très peu développée.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

M21 **variante fraîche**

surtout sur les plateaux et éventuellement en bas-de-versant.

M22 **variante drainée**

surtout en mi-versant ou en haut-de-versant,
pente variant de 5 à 20°,
exposition ouest dominante, parfois nord.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Ces stations ont été trouvées au sein des grands massifs forestiers et en particulier : en forêt de Bonnétable (NW), de Montmirail (NE), dans l'ensemble des forêts du plateau de Vibraye et de la Pierre (SE). Citons aussi la forêt de Goyette (N) et la forêt de Valennes et quelques bois au nord de la Ferté-Bernard. L'altitude est toujours **supérieure à 140 m**, ce qui exclut la vallée de l'Huisne.

Globalement, elles ont une importance moyenne mais non négligeable sur l'ensemble de la zone.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
L_p	Limon des plateaux
A_s	Argile à silex remaniée
C	Argile à silex
C^5	Sables du Perche (cas rare)

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Au nord de la région, on peut trouver à proximité de ces stations, les stations N41 et N42, plus neutrophiles mais appartenant à la même série (hêtre et chêne sessile). Pour l'ensemble des massifs cités ci-dessus, dans les talwegs proches, on trouve la station N30 (toujours une hêtraie).

Sur les plateaux ce sont essentiellement des stations acidophiles (A3, A4, A5).

L'évolution de ces stations est liée à celle de la matière organique, la litière de hêtre étant acidifiante, et aux processus de lessivage (passage vers les stations A3).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutrophiles 2.

Neutroacidoclines 2.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

Acidophiles du moder.

Stations M2 (M21, M22)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	M21	M22
Chêne sessile	V	V
Hêtre	IV	III
Châtaignier	IV	III
Charme	III	III
Chêne pédonculé	II	I
Bouleau	I	II
Tremble	—	I

ARBUSTES	
Ronce	
Noisetier	
Houx	
Eglantier	
Aubépine à 1 st.	M21> M22
Alisier	M21> M22
Pommier	M21
Aubépine épineuse	M21
Sorbier des oise.	M21
Fragon	M22
Néflier	M22

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutrophiles 2

Luzule poilue	
Mélique à une fleur	
Carex des bois	M21>M22
Sceau de Salomon	M21>M22
Pervenche	M21>M22
Bugle rampant	M21
Jacinthe des bois	M21
Fétuque hétérophylle	M21
Fétuque à feuilles té.	M21
Muguet	M22

Groupe des neutrophiles sur marne

Carex glauque	M21

Groupe des neutroacidoclines 2

Violette de rivin	
Brachypode des bois	M21

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Lierre
Euphorbe des bois

Groupe des héliophiles neutroacidoclines

Luzule de forster	
Pâturin des bois	M21

Groupe des héliophiles acidoclines

Germandrée scorodoine	
Houlque molle	M21> M22

Groupe des ubiquistes et des acidoclines

Chèvrefeuille rampant
Fougère aigle

Groupe des acidophiles du moder

Carex porte-pilules	
Canche flexueuse	
Mélampyre des prés	M21>M22

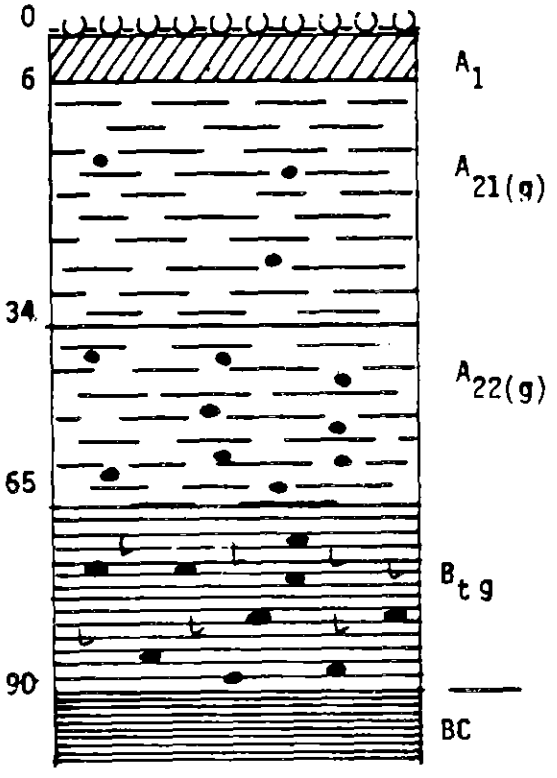
MOUSSES

Polytrichum formosum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter
Mnium undulatum M21
Pseudoscleropodium purum M22

Stations M2 (M21, M22)	FICHE PEDOLOGIQUE

M21 Variante fraîche

Exemple de profil
(cf. description du n°302)



Caractères essentiels du sol

- la litière est composée de 2 couches (feuilles entières : 2 à 4 cm. d'épaisseur, débris avec mycélium : 0,5 à 1 cm). (mull-moder)

- si en M1, le passage d'une texture moyennement légère à une plus lourde (argileuse), était graduel, on commence à observer dans cette station la superposition de 2 matériaux : limon-sableux ou limon sur argile, celle-ci pouvant apparaître à partir de 60 cm. Cette accumulation d'argile en profondeur est due, soit à un lessivage (cf. ce mot p.), soit à la superposition de 2 matériaux géologiques (limon des plateaux sur argile à silex), le plus souvent à une combinaison des deux,

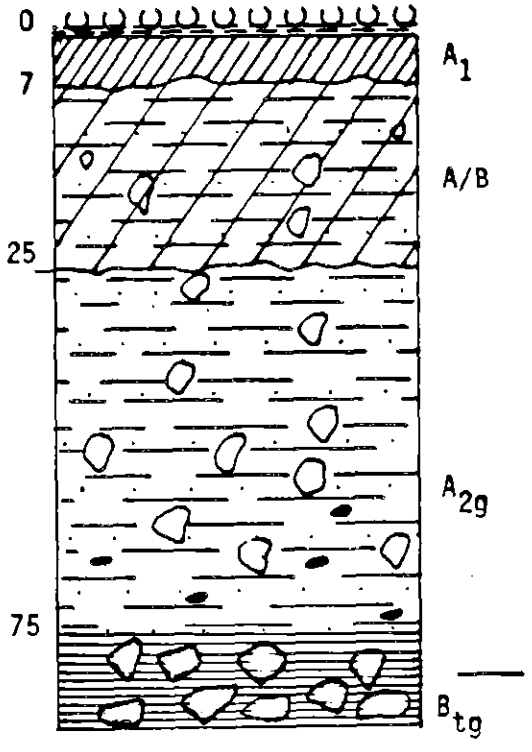
- dans quelques cas, le sol comportait de l'argile dès la surface, le plancher argileux assez compact est plus proche (vers 30 cm.),

- la différentiation de texture notée plus haut s'accompagne d'un différenciation de couleur : l'horizon sous-jacent à l'horizon organique est plus clair (jaunâtre) que l'horizon argileux,

- présence de taches étendues, formant des bariolures dans l'horizon meuble assez souvent, on note la présence de concrétions.

M22 Variante drainée

Exemple de profil (cf. n°305)



Caractères essentiels du sol

- mêmes remarques que ci-dessus,

- notons cependant les différences suivantes :
  . l'horizon supérieur est plus sableux (mais tjs. du limon),
  . la charge en cailloux est plus forte
  . les taches et concrétions sont beaucoup moins abondantes.

N° M31 et M32	Dénomination : CHÊNAIE MIXTE MESOACIDIPHILE	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

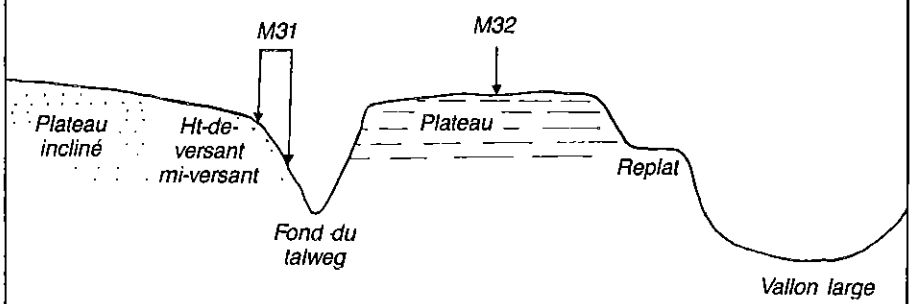
- Flore déjà nettement acidophile avec néanmoins persistance de quelques neutroacidoclines et en particulier de la violette de Rivin;
- assez nombreuses héliophiles (surtout en M31);
- mélange d'arbustes neutroacidoclines (églantier, prunellier) et acidoclines ou acidophiles (bourdaine, sorbier des oiseleurs);
- humus de type mull-moder (grains de quartz lavés en M31);
- sol sableux ou limoneux en surface, suivant les variantes;
- le pH de surface varie de 4,5 à 4,75;
- c'est dans cette station (en M32), que l'on commence à trouver de la molinie, présente dans de nombreuses stations acidophiles.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Dans cette station, les deux chênes sont toujours en mélange (d'où le nom "mixte") dans la futaie;
- le bouleau et dans une moindre mesure le charme composent le taillis (+ châtaignier);
- la strate arborescente est généralement fermée;
- la strate arbustive a un recouvrement moyen (20 % environ) et est assez variée (10 espèces recensées);
- dans la strate herbacée, la houlque molle domine généralement pour M31, la molinie pour M32.

POSITION TOPOGRAPHIQUE

M31 : topographie variable, surtout versants et bords de plateaux
M32 : surtout sur plateaux, éventuellement en haut de versant.



PENTE ET EXPOSITION

M31 variante sur sable
pente de 15° environ (moy.)
exposition sud dominante.

M32 variante sur limon
toujours sur plateau, pas de pente.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

M31 : buttes sableuses de la vallée de l'Huisne (Dollon, St-Michel-de-Chavaignes, Bouër...).

M32 : surtout plateau de la Pierre (forêts de la Pierre et des Loges) et sud du plateau de Vibraye (les bois clairs).

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
pour M31	
cénomanien C^{5-4}	sables du perche
pour M32	
Lp	limon de plateau
C6	argile à silex

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

M31 : les stations associées sont celles inféodées aux sols sableux,
en bas de versants, N10
au-dessus, souvent A31 ou A46,
les variations sont très fines sur le terrain.

M32 : sur plateau, on peut trouver toutes les stations sur limon, généralement plus acides; c'est l'épaisseur du limon et sa nature chimique qui sont déterminants (stations A2, A3, A4, A5).

Évolution de la station M32 : ce sont les risques d'hydromorphie qui sont les plus importants (passage à la station A10).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidoclines 1.

Neutroacidoclines 2.

Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

Acidophiles du moder.

Stations M3 (M31, M32)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	M31	M32
Chêne sessile	V	IV
Chêne pédonculé	IV	IV
Bouleau	IV	V
Charme	II	II
Merisier	V	I
Tremble	-	I
Bouleau pubescent	-	I
Tremble	-	I
Hêtre	-	I
Châtaignier	-	I
Pin sylvestre	-	I

ARBUSTES	
Noisetier, ronce	
Aubépine	M32>M31
Eglantier	M32>M31
Prunellier	M31>M32
Bourdaine	M32>M31
Pommier	M31>M32
Cornouiller	M32
Viorne obier	M32
Sorbier des oise.	M32
Néflier	M32

PLANTES HERBACEES

**Groupe des neutroacidoclines 1*

Tamier	M31
Fraisier	M31
Bétoine officinale	M32

**Groupe des neutroacidoclines 2*

Violette de rivin	M31
Brachypode des bois	M32

Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles

Euphorbe des bois	M32
Lierre	

Groupe des héliophiles neutroacidoclines

Pâturin des bois	
Stellaire holostée	M31
Epipactis à larges f.	M31
Luzule de forster	M31
Gesse des montagnes	M32
Violette des chiens	M32

Groupe des héliophiles acidoclines

Houlque molle	M31>M32
Germandrée scorodoine	

Groupe des ubiquistes et de acidoclines

Chèvrefeuille	
Fougère aigle	M32

Groupe des acidophiles du moder

Mélampyre des prés	
Carex porte-pilules	M32
Millepertuis élégant	M32

Espèce différentielle M32/M31

Molinie bleue (80%des relevés de M32)

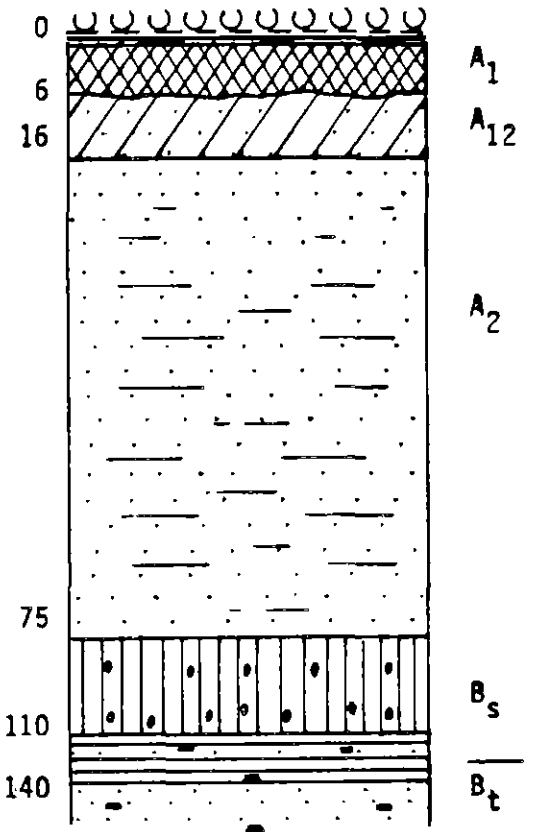
MOUSSES	
Polytrichum formosum	
Pseudoscleropodium purum	
Thuidium tamariscinum	*M32*
Rhytidiadelphus triqueter	*M32*
Leucobryum glaucum	*M32*

Stations M3 (M31, M32)	FICHE PEDOLOGIQUE

M31 Variante sur sable

Exemple de profil

(cf. description du n°20)



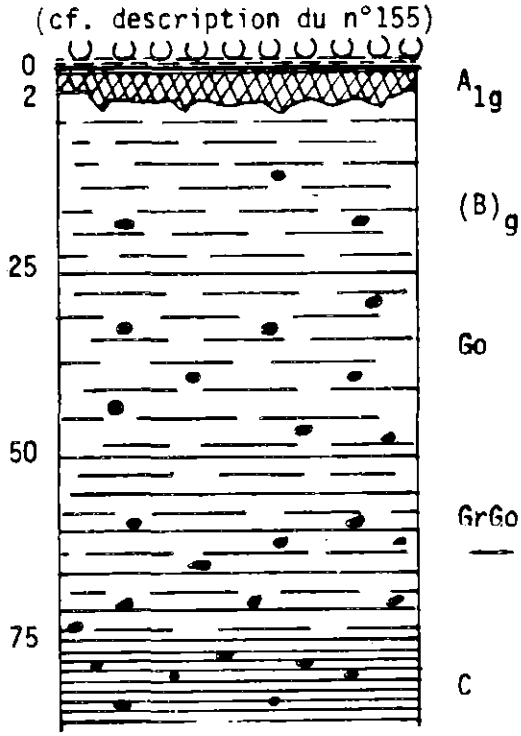
Caractères essentiels du sol

- la litière est composée de 3 couches distinctes :
  . feuilles entières ou déjà un peu découpées sur 1 à 2 cm,
  . feuilles nettement découpées avec présence de déjections,
  . fine couche de matière organique brute, en poches plus épaisses par place, grains de sable lavés,
- le profil est sableux sur presque toute la hauteur, un passage argileux aparaissant vers 90 cm. ou 1 m.,
- le sol est très meuble sur toute la hauteur (peu compact pour le passage plus argileux),
- la structure est particulaire,
- les couleurs observées ont été variées,
- le pH varie entre 4,5 et 5 entre les différents profils et pour un même profil

M32 Variante sur limon ou limon sableux

Exemple de profil

(cf. description du n°155)



Caractères essentiels du sol

- litière : même caractères que ci-dessus (3 ème couche discontinue), noter en plus la présence nette de mycéliums blancs,
- la texture est limoneuse ou limono-sableuse jusqu'à environ 60 à 80 cm puis devient argileuse, l'ensemble restant relativement meuble,
- on observe de nombreuses taches rouille qui peuvent être visibles presque dès la surface,
- il y a parfois des concrétions ferro-manganiques,
- le sol peut être qualifié de pseudogley.

M40	Dénomination : CHÊNAIE ACIDOCLINE ET MESOHYGROPHILE à Houlque molle	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

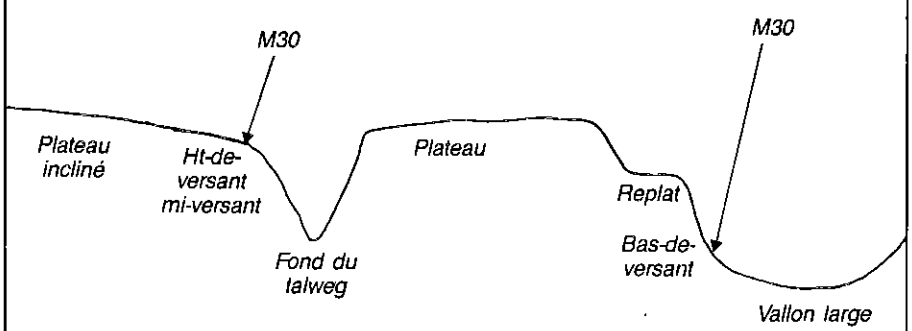
- couvert arborescent clair;
- tapis de graminées (sans molinie) et en particulier de houlque molle très développée;
- présence d'espèces des milieux frais et de nombreuses héliophiles;
- le sol est un pseudogley ou un gley oxydé;
- l'humus est de type mull acide ou mull-moder avec un pH plutôt bas (4,5 à 4,75 dans l'horizon de surface); la lumière favoriserait la décomposition de la matière organique et la nitrification.

N.B. : La houlque molle peut être trouvée dans plusieurs types de stations, elle ne suffit pas à elle seule à caractériser la station.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- strate arborescente (cf. ci-contre), les deux espèces de chêne sont en mélange;
- strate arbustive assez bien développée avec du noisetier (neutrophile à large amplitude) et des arbustes acidophiles : bourdaine, sorbier des oiseleurs;
- strate herbacée : cf. ci-contre;
- strate muscinale variée et à recouvrement variable.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Pente faible à moyenne, exposition variable.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Station très peu représentée et dont l'individualité est peut-être à remettre en cause; il peut en effet s'agir d'un stade "clairiéré" d'une ou plusieurs autres stations.

Néanmoins, la combinaison floristique (espèces des milieux frais + héliophiles neutroacidoclines et acidophiles) est répétitive.
G. Lemée (1937) avait décrit une association dans laquelle pourrait s'insérer ce type de station : le *Querceto-Holcetum mollis*.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Formations superficielles	Colluvions
C6	Argile à silex
Turonien C6	Craie marneuse +/– sableuse
Cénomanien C3	Glauconie

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Cette station est en mosaïque fine avec des groupements de chênaies-charmaies plutôt acides M11 ou M32 (variantes fraîches) ou avec des chênaies mixtes acidoclines A2.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

(Neutrophiles 2) rares.
Neutroacidoclines 1 et 2.
Espèces des milieux frais et humides +/– ouverts.
Neutrophiles à large amplitude et neutroacidophiles.
Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.
Ubiquistes et acidoclines.
Acidophiles du moder.

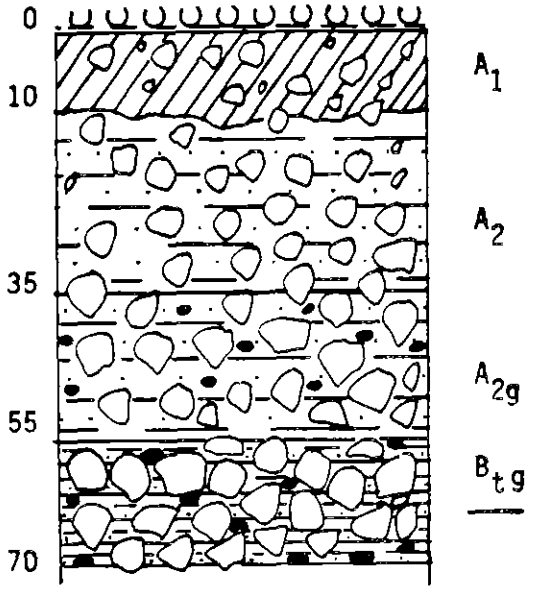
Station M4 | FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Chêne pédonculé	Ronce
Chêne sessile	Noisetier
Charme	Viorne obier
Châtaignier	Bourdaine
Hêtre	Sorbier des oiseleurs
Charme	Aubépine à un style

PLANTES HERBACEES	MOUSSES
Groupe des neutrophiles 2	*Polytrichum formosum*
Bugle rampant	*Thuidium tamariscinum*
	Pseudoscleropodium purum
Groupe des neutroacidoclines 1+2	*Leucobryum glaucum*
Bétoine officinale	*Eurhynchium striatum*
Fraisier	*Rhytidiadelphus triqueter*
Violette de Rivin	*Dicranum scoparium*
**Espèces des milieux frais et humides +/- ouverts*	
Flouve odorante	
Jonc diffus	
Dactyle pelotonné	
Potentille tormentille	
Primevère à grandes fleurs	
Canche cespiteuse	
Scutellaire mineure	
Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles	
Euphorbe des bois	
Lierre	
**Groupe des héliophiles neutro-acidoclines*	
Stellaire holostée	
Pâturin des bois	
Luzule de Forster	
Epipactis à larges feuilles	
Gesse des montagnes	
Violette des chiens	
**Groupe des héliophiles acidoclines*	
Houlque molle	
Germandrée scorodoine	
Groupe des ubiquistes et des acidoclines	
Chèvrefeuille rampant	
Fougère aigle	
Groupe des acidophiles du moder	
Mélampyre des prés	
Canche flexueuse	
Carex porte-pilules	
Millepertuis humble	

Station M4	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil
(cf. description du n°253)



Caractères essentiels du sol

- litière composée de deux couches : feuilles entières et couche mince de débris (mull acide ou mull-moder),

- le pH est proche de 4,5, ce qui est peu habituel pour ce type d'humus,

- les horizons supérieurs, limono-sableux ou limoneux reposent soit sur un plancher de cailloux, soit sur un plancher argileux,

- des taches rouilles dues à l'hydromorphie peuvent être observées en dessous de 30 cm.

STATIONS ACIDOPHILES

N° A10	Dénomination : CHÊNAIE ACIDOPHILE ET HYGROPHILE A BOURDAINE ET MOLINIE	FICHE RÉCAPITULATIVE

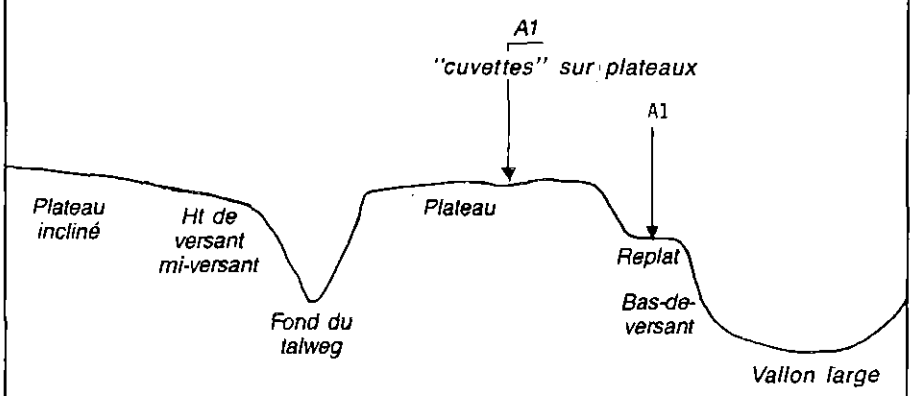
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- sol couvert de molinie, celle-ci formant des touradons (touffes hautes et bien séparées) fleurissant nettement à la fin de l'été,
- présence d'une nappe d'eau en surface même en saison sèche, et horizon supérieur présentant des taches rouilles et blanchâtres,
- odeur forte due à l'hydromorphie,
- peuplement généralement clair et assez mal-venant,
- la bourdaine est très fréquente et atteint une grande taille,
- entre les touffes de molinie, le mélampyre des prés est bien visible,
- la présence de quelques espèces herbacées du groupe *"espèces des milieux frais et humides +/– ouverts"* est nécessaire pour confirmer le diagnostic.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Strate arborescente : cf. ci-contre;
- Strate arbustive : elle peut être variée (12 espèces recensées pour la station) et est souvent bien représentée (recouvrement supérieur à 20 %);
- Strate herbacée : cf. ci-contre;
  signalons que les espèces trouvées entre les touradons de molinie sont grêles et peu voyantes (scutellaire, potentille, gaillet, palustre...);
- C'est généralement le chêne pédonculé qui domine dans cette station; le chêne sessile l'accompagne parfois; le bouleau et le tremble sont très fréquents; pas de peuplement artificiel rencontré.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Pente nulle ou très faible sur les "bords" de la cuvette.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Cette station forme de larges taches (plus ou moins circulaires) sur les plateaux. Sur des replats à mi-versant elle peut être linéaire.

Au niveau régional, elle n'occupe pas une grande superficie, mais elle est fréquente notamment sur le plateau de Vibraye et sur celui de la Pierre.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Alluvions	Limons sableaux, matériaux caillouteux.
Moder. a^2	
Ancien. a^1	
Limon de plateau	Limon plus ou moins sableux
Divers	Colluvions à cailloux de silex.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Sur plateau, autour de la cuvette ou d'un départ de ruisseau, des stations acidophiles un peu mieux drainées remplacent la station A1; par exemple les stations A32, A41-A42-A43, A51 ou A53.

L'évolution de cette station est liée au niveau de la nappe d'eau. Des travaux de drainage pourraient la transformer en l'une des stations citées ci-dessus; en effet, on a pu observer différents niveaux trophiques (sols plus ou moins riches en éléments nutritifs) pour cette station : c'est le facteur eau, prépondérent dans ce cas, qui a primé.
D'autre part, la charge en cailloux est souvent forte, ce qui rend difficile le travail du sol.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Espèces des milieux frais et humides +/– ouverts.

Neutroacidoclines 1 et neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes.

Acidophiles du moder et du moder-mor.

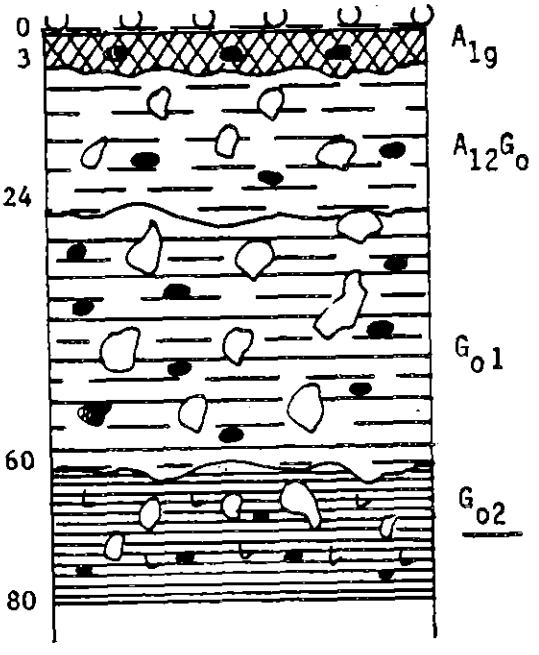
Station A1	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES	
Chêne pédonculé	Bourdaine	Alisier
Bouleau	Ronce	Sorbier des oiseleurs
Chêne sessile	Aubépine à 1 style	Néflier
Tremble	Viorne obier	
Pin sylvestre	Eglantier des champs	
Bouleau pubescent	Prunellier	
Châtaignier	Saule marsault	
Hêtre	Aubépine épineuse	
Frêne	Noisetier	

PLANTES HERBACEES	MOUSSES
Groupe des neutroacidoclines 2	*Thuidium tamariscinum*
Brachypode des bois	*Polytrichum formosum*
Violette de Rivin	*Rhytidiadelphus triqueter*
**Espèces des milieux frais et humides +/- ouverts + hygrophile*	*Pseudoscleropodium purum*
Potentille tormentille	*Dicranum scoparium*
Scutellaire mineure	
Gaillet mou + gaillet palustre	
Dactyle pelotonné	
Flouve odorante	
Succise des prés	
Groupe des neutroacidophiles	
Lierre	
**Groupe des héliophiles neutro-acidoclines et acidoclines*	
Pâturin des bois	
Germandrée scorodoine	
Houlque molle	
Groupe des ubiquistes et des acidoclines	
Chèvrefeuille	
Fougère aigle	
Groupe des acidophiles du moder	
Mélampyre des prés	
Millepertuis humble	
**Groupe des acidophiles du moder-mor*	
Molinie bleue (cette espèce est recouvrante, sous forme de touradons dans cette station).	

Station A1	FICHE PEDOLOGIQUE

Exemple de profil
(cf. description du n°65)



Caractères essentiels du sol

- c'est l'hydromorphie (corrélée à la position topographique) qui joue ici un grand rôle, les matériaux ayant donné naissance au sol pouvant être variés et d'origines diverses (alluvions, colluvions ...),

- le type d'humus et le pH peuvent être variables mais situés toutefois dans la gamme hydromoder, hydromor,

- en saison sèche, on a pu observer de l'eau dès la surface,

- l'horizon sous-jacent à l'horizon organique est beige clair,

- des taches rouilles sont visibles presque dès la surface,

- les racines sont gainées de rouille dans certains cas, parfois nécrosées en profondeur,

- la proportion d'éléments grossiers (cailloux, pierres et blocs) est variable, les profils très caillouteux étant limités aux cuvettes.

N° A21 et A22	Dénomination : CHÊNAIE MIXTE ACIDOCLINE	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Le cortège floristique est très réduit; parmi les herbacées, on ne trouve qu'une seule espèce *"neutrophile à large amplitude"* qui est l'euphorbe des bois; parmi les arbustes, le noisetier subsiste (parfois encore présent en A32);
- litière à 3 couches distinctes : feuilles entières, débris avec nombreux filaments mycéliens, fine couche discontinue de matière organique brute;
- sol limoneux ou limono-sableux en surface;
- pH de l'horizon supérieur voisin de 4,5.

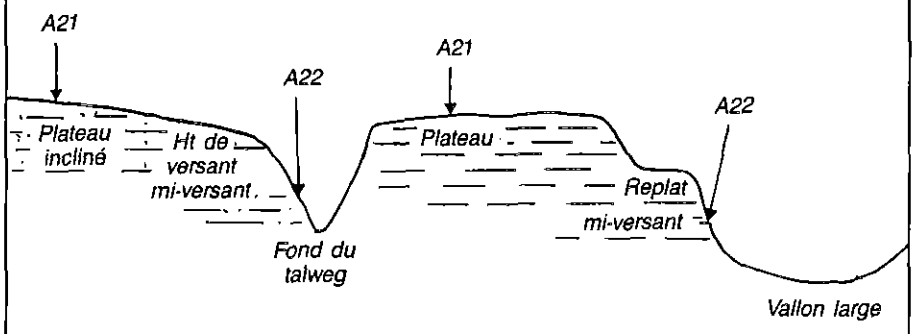
PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- chêne sessile (dominant) et chêne pédonculé en mélange dans la futaie;
- le taillis est varié (charme, bouleau, tremble et châtaignier);

Cette station correspond à la limite (par rapport à un gradient de richesse et d'acidité) pour la présence de merisier.

- strate herbacée à recouvrement moyen à fort, la fougère jouant un rôle important dans la physionomie.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

A21 variante de plateau

A22 variante de pente

pente de 5 à 10°

exposition nord dominante ou est et ouest.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

- Stations répandues dans de nombreux petits massifs ou massifs de taille moyenne (20-50 hectares), plus rare dans les grandes forêts;
- Altitude indifférente (95 à 230 m).

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Lp	Limon des plateaux
C	Argile à silex.
Formations superficielles.	Colluvions.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

On trouve surtout ces stations en mosaïque avec les stations M1 et M3, parfois avec des stations plus acides A3 et A5 (surtout A21).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutrophile à large amplitude (Euphorbe des bois).

Neutroacidophile (lierre).

Héliophiles acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

Acidophiles du moder.

Stations A2 (A21, A22)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Chêne sessile	Noisetier
Chêne pédonculé	Ronce
Charme	Aubépine à 1 style
Bouleau	Houx
Tremble	Pommier
Châtaignier	Alisier
Hêtre	Sorbier des oiseleurs
Merisier	Néflier

PLANTES HERBACEES

**Groupe des neutrophiles à large amplitude et des neutroacidophiles*

Euphorbe des bois

Lierre

Groupe des héliophiles acidoclines

Houlque molle
Germandrée scorodoine

Groupe des ubiquistes et des acidoclines

Chèvrefeuille rampant

Fougère aigle

**Groupe des acidophiles du moder*

Carex porte-pilules
Canche flexueuse
Mélampyre des prés
Millepertuis humble

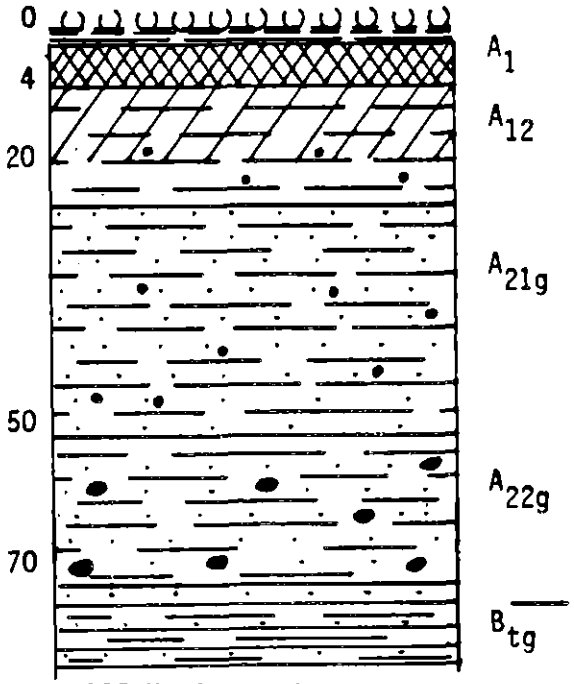
(Molinie très rare).

MOUSSES

Polytrichum formosum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter

Stations A2 (A21, A22)	FICHE PEDOLOGIQUE

A21 Variante de plateau
Exemple de profil
(cf. description du n°268)



Caractères essentiels du sol

- la litière peut se décomposer comme suit :
. 2 à 3 cm de feuilles entières,
. 1 à 2 cm de débris avec un enchevêtrement dense de mycéliums blancs parfois jaunes,
. 0,5 à 1 cm de matière organique brune (absente par place).
(humus de type moder),

- le sol est globalement limoneux, on observe un plancher limono-argileux qui peut débuter vers 50 cm (le plus souvent vers 65 cm),

- le limon est de couleur beige clair, il a tendance à être compact,

- des taches d'oxydation peuvent être visibles à partir de 20 cm.

A22 Variante de pente

(pas de description)

Caractères essentiels du sol

- litière : couche H de matière organique brute absente (plutôt mull-moder),

- le matériau est généralement plus sableux (sablo-limoneux ou l.-sab.),

- la pente favorise le drainage.

N° A31 et A32	Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE ACIDOCLINE A *Carex pilulifera*	FICHE RÉCAPITULATIVE

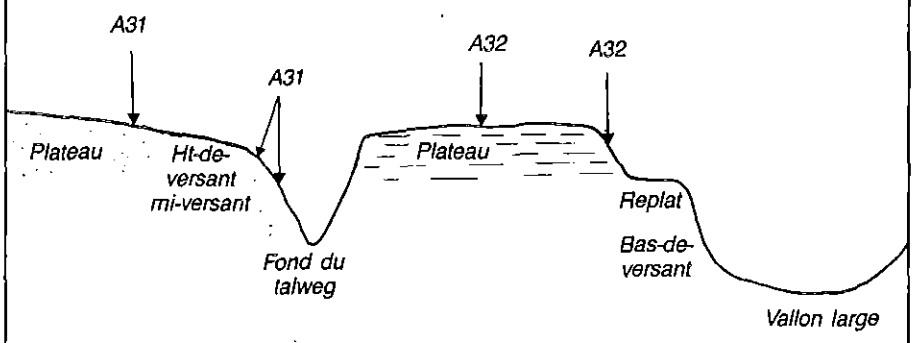
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Au niveau de la litière, présence bien nette d'une couche de matière organique brute H, d'environ 1 cm (elle est discontinue en A2);
- Chêne sessile très nettement dominant;
- Arbustes acidophiles seulement (houx, alisier, bourdaine), sauf aubépine et noisetier qui subsistent pour A32;
- Pas d'espèces neutrophiles dans la strate herbacée;
- Quand il est présent, *Carex pilulifera* est particulièrement bien développé.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Strate arborescente généralement bien développée;
- Strate arbustive très faible à moyenne;
- La fougère domine dans la strate herbacée, la houlque molle l'accompagne pour A3, la molinie en nappe pour A32;
- On trouve des futaies et des taillis-sous-futaie feuillus.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

A31 variante sur sable ou sable limoneux : plateaux, mi-versants et hauts de versants; pente jusqu'à 20°, exposition variable.

A32 variante sur limon ou limon sableux : plateaux et éventuellement hauts de versants; pente faible, exposition variable.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Stations assez répandues dans la région aux altitudes supérieures à **140 m**.

La variante sur sable limoneux est plus abondante en forêt de Bonnétable, ce qui est peut-être à mettre en relation avec les dépôts sableux de l'éocène.

La variante sur limon est présente essentiellement sur les plateaux de Vibraye et de la Pierre, un peu moins à Montmirail.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Lp	Limon de plateau
C	Argile à silex.
e	Sables de l'éocène.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Sur les plateaux, on observe des mosaïques avec les autres stations acidophiles :
- sur limon : A41, A42, A43, A51
- sur sable limoneux : A54.

De même pour les pentes :
- limon : A44, A52
- sable limoneux : A46

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines et acidoclines.

Ubiquistes.

Acidoclines.

Acidophiles du moder.

Stations A3 (A31, A32) FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	A31	A32
Chêne sessile	V	IV
Hêtre	III	IV
Châtaignier	III	IV
Bouleau	IV	II
Tremble	III	-
Chêne pédonculé	I	I
Pin sylvestre	-	II
Charme	-	I

ARBUSTES	
Ronce	A32>A31
Houx	A32>A31
Alisier	
Bourdaine	
Pommier	
Néflier	A31
Aubépine	A32
Noisetier	A32

PLANTES HERBACEES

**Groupe des neutroacidophiles*

Lierre

Groupes des héliophiles neutro-acidoclines et acidoclines

Pâturin des bois	A31
Luzule de forster	A31
Germandrée scorodoine	
Houlque molle	A31

Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille rampant

Groupe des acidoclines

Fougère aigle

**Groupe des acidophiles du moder*

Mélampyre des prés	A32>A31
Canche flexueuse	A31>A32
Carex porte-pilules	
Euphorbe d'Irlande	

Espèce différentielle A32/A31

Molinie bleue (dans 90 % des relevés de A32)

MOUSSES

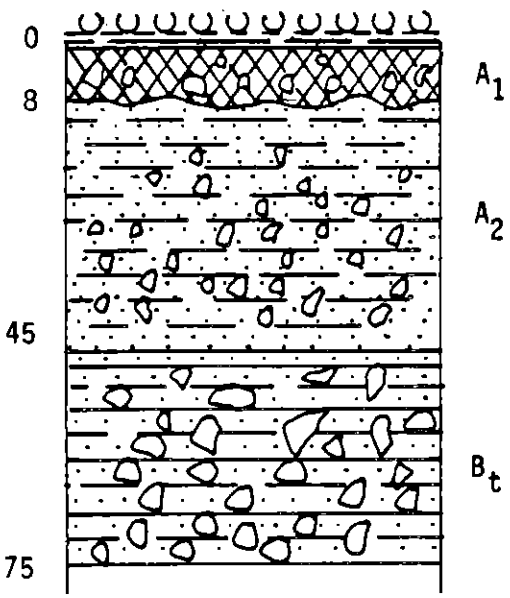
Polytrichum formosum	
Leucobryum glaucum	*A32>A31*
Thuidium tamariscinum	*A32>A31*
Rhytidiadelphus triqueter	*A31*
Pseudoscleropodium purum	*A32*

Note Botanique

C'est dans ces types de station que l'on peut renconter l'Euphorbe d'Irlande *(Euphorbia hibernica)* dont l'intérêt réside dans la répartition "eu-atlantique", et dans la rareté au niveau régional. C'est surtout en forêt de Vibraye qu'elle est présente.

A31 variante sur sable limoneux

cf. description du profil n°6



Caractères essentiels du sol

- litière à 3 couches bien distinctes : L et F de quelques centimètres, H d'au moins un centimètre (humus du type moder),

- pH de 4,25 à 4,5 pour l'horizon A_1,

- texture à 30 cm. à dominante sableuse, surtout sablo-limoneuse,

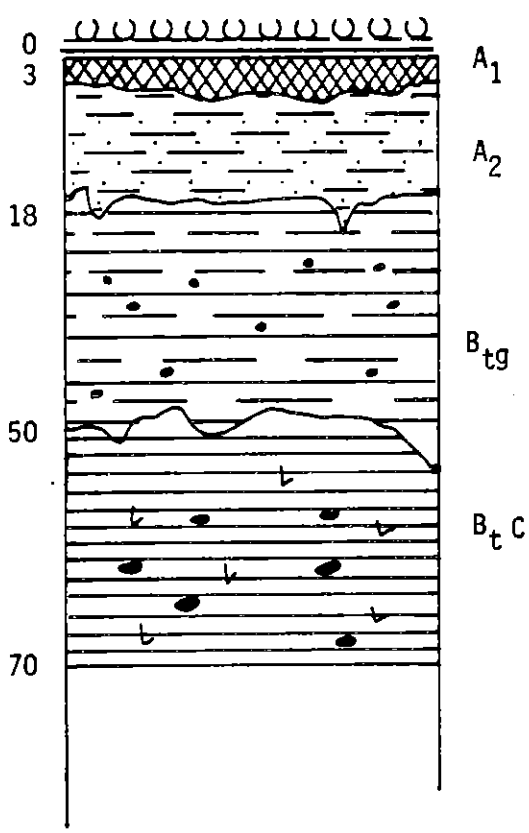
- enrichissement en argile à profondeur variable (entre 40 et 60 cm.), ensuite, ou passe souvent à de l'argile à silex,

- proportion de cailloux variable,

- drainage apparament bon.

A32 variante sur limon

cf. description du n°257



Caractères essentiels du sol

- litière : cf. ci-dessus,

- texture à 30 cm., limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse, avec parfois un dépôt sablo-limoneux en surface (cas du 257),

- couleur du limon : beige grisâtre,

- présence d'un plancher d'argile environ à partir de 50 cm.,

- présence de taches d'oxydation dès 20 ou 30 cm. dans le limon.

N° A41, A42, A43 A44, A45, A46 Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE ACIDOPHILE

FICHE RÉCAPITULATIVE

N.B. : La dénomination "chênaie sessiliflore acidophile" regroupe des stations qui, du point de vue de la composition floristique n'ont pas été discriminées. Très globalement, les plateaux et les pentes se différencient par la présence et l'abondance dominance de la molinie (cf. fiche floristique).
Néanmoins, les potentialités forestières de cette "chênaie acidophile" semblent être très variables. C'est pourquoi, il faut bien déterminer la variante à laquelle on a affaire (cf. clé de détermination des stations).
Six variantes (assimilées à des stations) principales ont été définies à partir de la comparaison de nombreuses fosses pédologiques et sondages; des cas particuliers peuvent bien sûr être rencontrés sur le terrain.

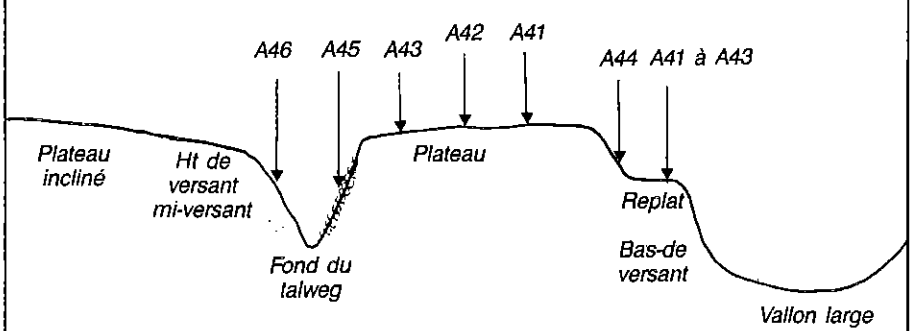
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Grands plateaux d'argile à silex recouverts d'une épaisseur de limon plus ou moins importante;
- Litière à 3 couches avec une couche H de plus de 2 cm d'épaisseur à tendance fibreuse;
- Lierre encore significativement présent.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Futaies et taillis-sous-futaies à chêne sessile dominant, parfois hêtre, taillis de Hêtre, bouleau et châtaignier;
- Reboisements en pins sylvestres assez courants;
- Strate arbustive nulle à très importante, le houx pouvant former des faciès;
- La fougère aigle (+ la molinie sur plateau) est recouvrante.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

variantes de plateau
A41 : sur limon profond
A42 : limon sur argile
A43 : limon mince sur argile

variantes de pente
A44 : limon sur argile
A45 : très caillouteuse
A46 : sableuse ou sablo-limoneuse

La pente varie de 3 à 30°, elle est en moyenne de 15°;
L'exposition est très variable.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Groupe de stations le plus répandu de la région couverte par le catalogue.

Les variantes de plateau les plus typiques caractérisent les forêts de Vibraye, la Pierre et les loges.

Les variantes de pente sont plus représentatives en forêt de Montmirail, de Goyette (au nord ouest) et sur le pourtour du plateau de Vibraye. Variante A46 sur sables du Perche, autour de la vallée de l'Huisne.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Lp	Limon de plateau
As	Argile à silex
C6	Argile à silex
C5 (A46)	Sables du perche

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Ces stations forment des mosaïques entre elles, mais à "mailles" larges de l'ordre de un ou plusieurs hectares.
Globalement, c'est la différence brutale de texture et les variations de conditions hydriques (sur plateau, pseudogley dans le limon, argile très sec, en pente, limon sec sur argile très sec) et la faible teneur en éléments minéraux qui sont les facteurs limitants pour la productivité des arbres.
L'évolution de ces stations est liée :
- aux phénomènes d'hydromorphie pour les plateaux,
- au lessivage latéral pour les pentes (entraînement des éléments fins, sols sensibles à l'érosion).

Ces sols sont **très** sensibles aux coupes rases (remontée du plan d'eau) et au tassement par des engins lourds.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidophile (lierre).

Héliophiles acidoclines.

Ubiquistes.

Acidoclines.

Acidophiles du moder.

(Acidophiles du mor).

Stations A4 (A41, A42, A43, A44, A45, A46)	FICHE FLORISTIQUE

Convention : A41, A42, A43 = A4P (P = plateau)
A44, A45, A46 = A4V (V = versant)

ARBRES	A4P	A4V
Chêne sessile	V	V
Hêtre	IV	III
Bouleau	III	III
Châtaignier	IV	III
Chêne pédonculé	I	I
Pin sylvestre	I	I

ARBUSTES

Houx
Bourdaine
Alisier
Ronce
Néflier
Sorbier des oiseleurs
Pommier

PLANTES HERBACEES

* *Groupe des neutroacidophiles*

Lierre A4V> A4P

Groupe des héliophiles acidoclines

Germandrée scorodoine A4V> A4P
(Houlque molle) rare

Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille

Groupe des acidoclines

Fougère aigle

* *Groupe des acidophiles du moder*

Canche flexueuse A4V> A4P
Mélampyre des prés
Carex porte-pilules
Millepertuis élégant A4V>A4P

Différentielle de A4V/A4P

Molinie (présente dans 90 % des A4P et dans 10 % des A4V).

Groupe des acidophiles du mor

Callune commune A4P

MOUSSES

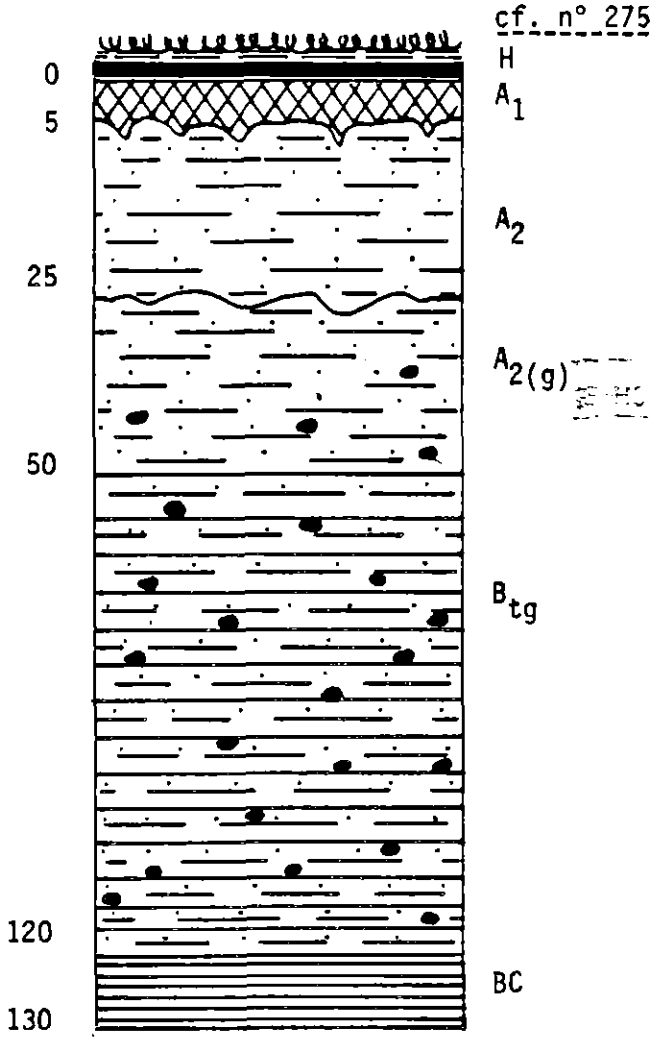
Polytrichum formosum
Leucobryum glaucum
Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triqueter
Pseudoscleropodium purum
Dicranum scoparium

Notes botaniques

On peut parfois rencontrer dans les variantes A4P de cette station, une fougère originale, le blechnum en épis *(Blechnum spicant)*; celle-ci a des affinités montagnardes. On la trouve surtout en forêt de Montmirail (la plus élevée). Cette espèce, trop peu fréquente n'a pas été notée dans la liste ci-contre.

A41 variante de plateau sur limon profond

cf. n° 275



Caractères essentiels du sol

La litière présente 3 couches, L, F et H, la couche H de matière organique brute dépassant 3 cm. d'épaisseur ; présence de moisissures.

Le pH de surface est compris entre 4,25 et 4,5.

L'horizon organique est peu épais.

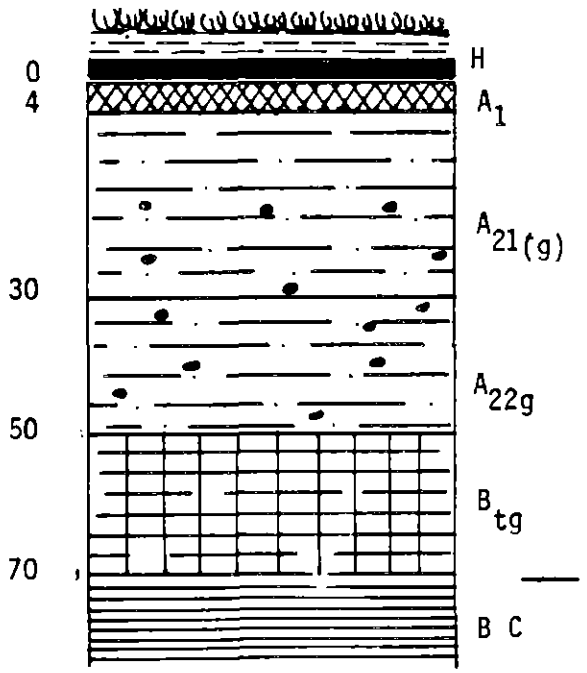
Le limon (sableux le plus souvent) est de couleur beige clair à beige très clair.

L'épaisseur de limon (ou de limon sableux) ajoutée à celle du limon argileux sous-jacent dépasse 65 cm. On a ensuite un horizon argileux compact ; le passage d'une texture à l'autre est ainsi progressif.

Des taches rouille peuvent apparaître dès 25 cm.

A42 variante de plateau, limon sur argile

cf. n° 284



Caractères essentiels du sol

Litière, pH et horizon A_1 : cf. ci-dessus.

Sol formé de deux matériaux supperposés, limon des plateaux sur argile à silex.

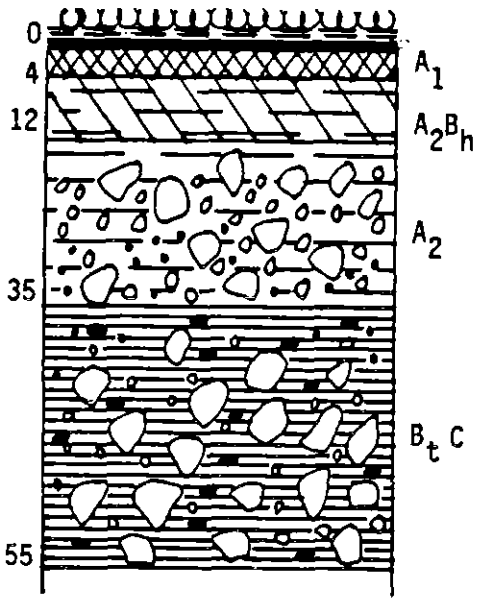
Le limon sableux est beige très clair à blanchi, quelques taches rouille peuvent apparaître dès le 2 ème horizon (sous le A_1).

L'épaisseur de limon ajoutée à celle du limon argileux sous-jacent est comprise entre 50 et 65 cm. Au dessous, présence d'argile compacte. La zone de transition limono-argileuse est plus ou moins importante (5 à 20 cm.).

L'horizon argilo-limoneux est le plus taché : accumulation de fer ferrique.

A43 Exemple de profil

(cf. description du n°281)



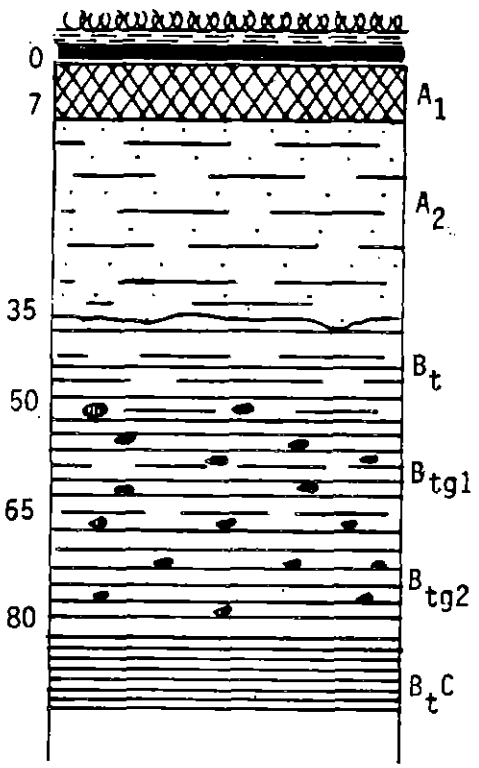
Variante de plateau, limon mince sur argile

Caractères essentiels du sol

- Litière à 3 couches : L + F + H, H de plus de 2 cm. d'épaisseur,
- on observe parfois un début de migration de la matière organique dans les dix premiers centimètres (Bh ou A2Bh) ;
- le limon des plateaux (souvent limono-sableux) et l'argile à silex sont supperposés ; l'épaisseur du limon est faible (inférieure à 50 cm.) ; il n'y a pas d'horizon de transition à texture mélangée (c'est-à-dire limono-argileuse) ;
- la charge en cailloux est souvent importante, dans le limon et surtout dans l'argile ;
- le pH de surface varie de 4 à 4,5.

A44 Exemple de profil

(cf. description du n°280)

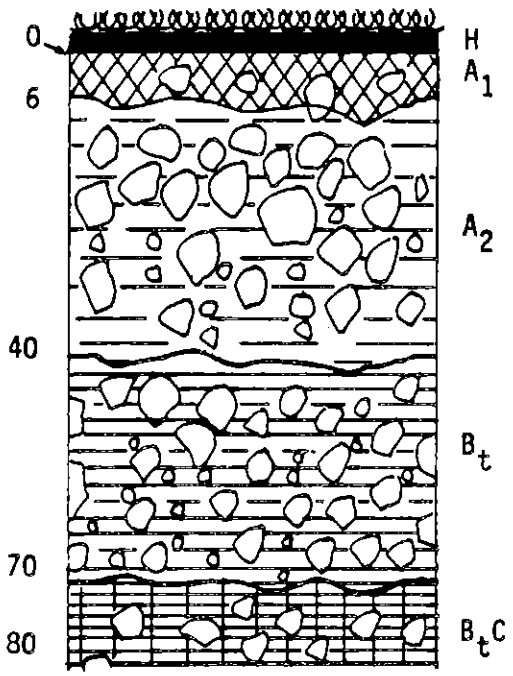


Variante de pente, limon sur argile

Caractères essentiels du sol

- litière : même remarque que ci-dessus ;
- on trouve du limon sableux sur de l'argile à silex avec le plus souvent, un passage limono-argileux qui correspond à un horizon d'accumulation d'argile de lessivage ;
- la profondeur de sol meuble ou peu compact est comprise entre 40 et 60 cm ;
- des taches rouille d'oxydation peuvent apparaitre à partir de 50 cm, elles sont plus proches de la surface pour le profil de A42 (plateau), qui par ailleurs lui ressemble beaucoup ;
- pH de surface de 4,25 à 4,5.

Exemple de profil
(cf. description du n°94)

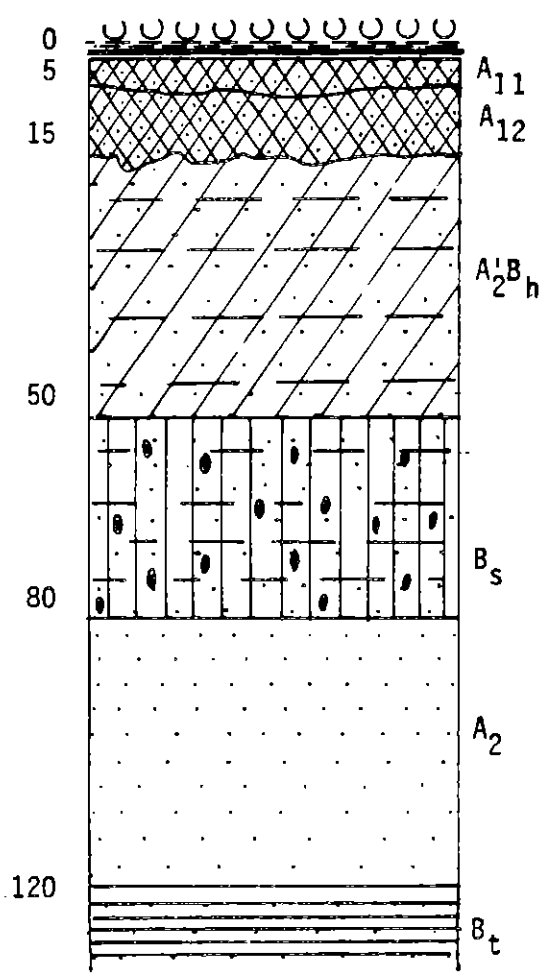


Variante de pente très caillouteuse

Caractères essentiels du profil

- litière composée de 3 couches avec une couche H de matière organique brute de plus de 3 cm en moyenne ;
- charge en cailloux très importante, dès la surface (au moins 20 % en surface jusqu'à 70 % à 50 cm.) ;
- horizon supérieur limoneux ou limono-sableux, puis, présence d'un horizon limono-argileux et enfin de l'argile à silex compact, orangé, panaché de couleur rouge brique (couleur différente des taches rouille orangé des pseudogleys) ;
- pH de surface de 4 à 4,25 ;
- sol très bien drainé voire très sec.

Exemple de profil
(cf. description du n°110)



Variante de pente sableuse ou sablo-limoneuse

Caractères essentiels du profil

- litière à 3 couches avec H de plus de 1 cm et des grains de quartz lavés ;
- sol sableux ou sablo-limoneux sur plus d'un mètre de profondeur, on trouve souvent un horizon sablo-argileux au delà ;
- présence, à profondeur variable, d'un horizon d'accumulation de fer (Bs), de couleur plus "ocre" que l'ensemble du profil et à grains de sable revêtus d'une pellicule rouille ;
- sol très bien drainé, voire très sec.

N° A51, A52, A53, A54 Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE TRÈS ACIDOPHILE

FICHE RÉCAPITULATIVE

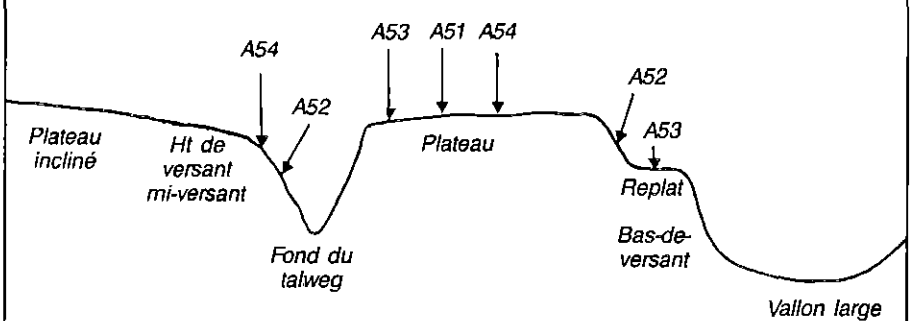
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- présence d'une épaisse couche de matière organique brute (H) sous la litière de feuilles (humus de type moder-mor ou mor);
- évolution podzolique avec, soit la présence d'un horizon Bh sous le A1 de couleur "chocolat", soit la présence d'un A2 cendreux ou d'un horizon Bs. (cf. tous ces termes);
- sols à dominante limoneuse à 20 cm de profondeur (sols sableux podzolisés, voir A6);
- sols en général assez superficiels, sauf var. A53;
- la callune et secondairement la bruyère cendrée sont significativement présentes;
- la mousse *Leucobryum glaucum* peut être très abondante et former d'importants "coussinets" de couleur blanchâtre surtout sur les versants;
- molinie quasiment omniprésente, en nappe, sur plateaux.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- strate arborescente à couvert moyen à faible arbres moyennement vigoureux;
- sous-étage de hêtre fréquent;
- bouleaux et châtaigniers se partagent le taillis;
- stations assez fréquemment enrésinées en pin sylvestre, parfois en pin laricio (rarement maritime);
- strate arbustive réduite à inexistante, le houx et la bourdaine sont les arbustes les plus fréquents;
- on peut toujours trouver de la ronce, mais jamais très envahissante;
- strate herbacée très pauvre (fougère, molinie).

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

A51 variante de plateau, limon sur argile.
A52 variante de pente, limon sur argile.
Pente de 5 à 15° - exposition SE dominante, parfois NE ou NW.
A53 variante très hydromorphe.
Plateaux, replats, cuvettes...
A54 variante sur sol très podzolisé.
Surtout plateaux.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

- Les stations A51 et A52 sont surtout typiques du plateau de Vibraye où, aux abords des grands ruisseaux (ruisseau de Fresnay et ruisseau de la Fenderie) l'épaisseur de limon des plateaux est moins importante (sols plus superficiels);
- De même, en forêt de Goyette, où l'on trouve en plus la station A54 sur limon sableaux profond très podzolisé. La variante hydromorphe décrite ci-après a été rencontrée en forêt de la Pierre.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Lp peu épais	Limon de plateau.
As C6	Argile à silex.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

On trouve les stations A5 en mosaïque assez lâche avec les stations A4 correspondantes :
A42, A43 avec A51 (entre A43 et A51, seule l'évolution de la M. orga. est ≠),
A44, A45 avec A52 (même remarque + les variantes très caillouteuses pour A5 sont implicitement incluses dans A52),
A41, A53
(A46 est en relation avec les stations A6).
L'évolution des stations A51 et A52 est liée aux processus de podzolisation; ce phénomène est néanmoins réduit de par la présence d'argile à silex à faible profondeur (micro-podzolisation de surface).
Pour A53, c'est surtout le facteur "eau" qui est limitant.
Voir aussi les problèmes évoqués en A4 (discontinuités...).

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

(Héliophiles acidoclines).

Ubiquistes.

Acidocline (fougère aigle).

Acidophiles du moder.

Acidophiles du moder-mor.

Acidophiles du mor.

Stations A5 (A51, A52, A53, A54)	FICHE FLORISTIQUE

Convention : A51, A53 = A5P
A52, A54 = A5V

ARBRES	A5P	A5V	ARBUSTES
Chêne sessile	V	III	Bourdaine
Hêtre	IV	II	Ronce
Châtaignier	IV	II	Houx
Bouleau	III	III	Alisier
Chêne pédonculé	I	II	(Néflier)
Pin sylvestre	I	II	
Pin maritime	I	II	
Pin laricio	-	I	

PLANTES HERBACEES

Groupe des héliophiles acidoclines

Houlque molle A5V

Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille rampant

Groupe des acidoclines et des acidophiles du moder

Fougère aigle

Canche flexueuse A5V> A5P
Carex porte-pilules A5V> A5P
Mélampyre des prés A5P> A5V

Groupe des acidophiles du moder-mor et différentielle de A5P/A5V

Molinie bleue présente dans 100 % des rel. de A5P

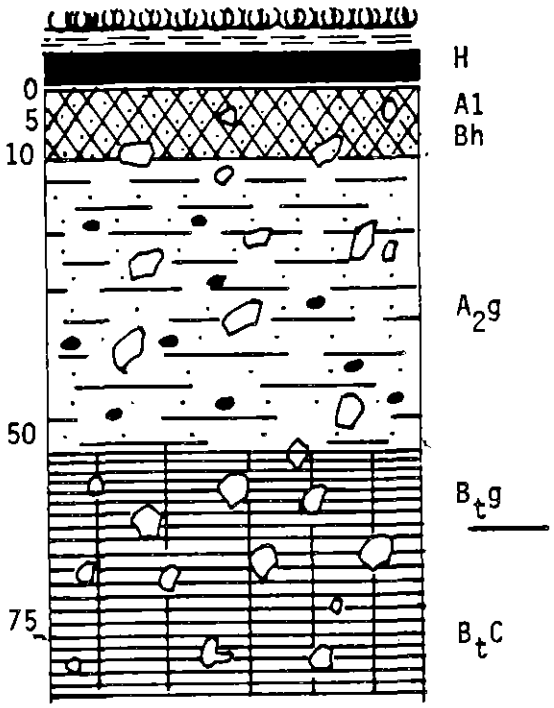
**Groupe des acidophiles du mor*

Callune commune A5P> A5V
Bruyère cendrée
Danthonie penchée

MOUSSES

**Leucobryum glaucum* (surtout A5V)
Polytrichum formosum
Dicranum scoparium
Pseudoscleropodium purum

A51 Exemple de profil (cf. n°260)



Variante de plateau, limon sur argile

Caractères essentiels du sol

- litière à 3 couches, la couche H de matière organique brute, de plus de 5 cm., noirâtre (humus de type mor, eventuellement moder-mor),

- sol à 2 textures superposées, limon sableux sur argile, l'épaisseur de limon sableux étant comprise entre 40 et 55 cm. ;

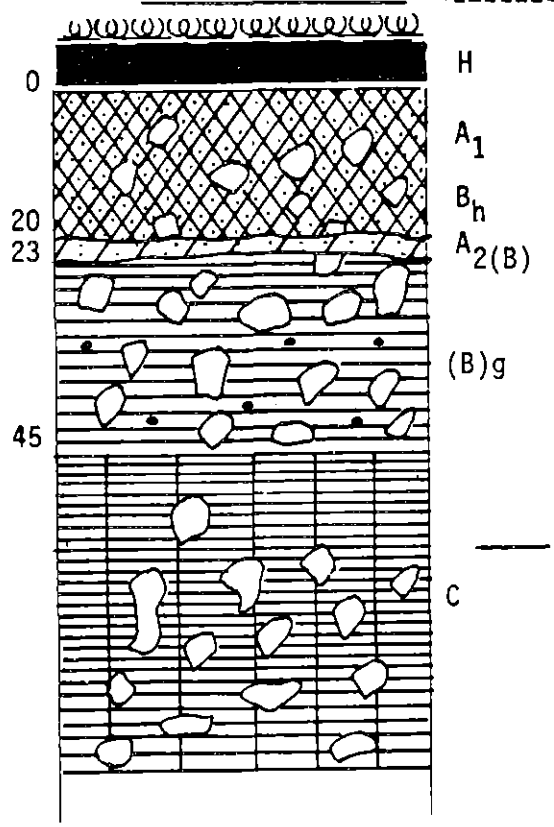
- charge en cailloux variable ;

- horizon A_2 beige clair ou blanchi et présentant des taches rouille (A2g) ;

- pH de surface de 4 à 4,25 ;

- sous l'horizon A1, présence d'un horizon Bh de couleur "chocolat" (un peu mauve (podzolisation de surface).

A52 Exemple de profil (cf. n°259)



Variante de pente, limon sur argile

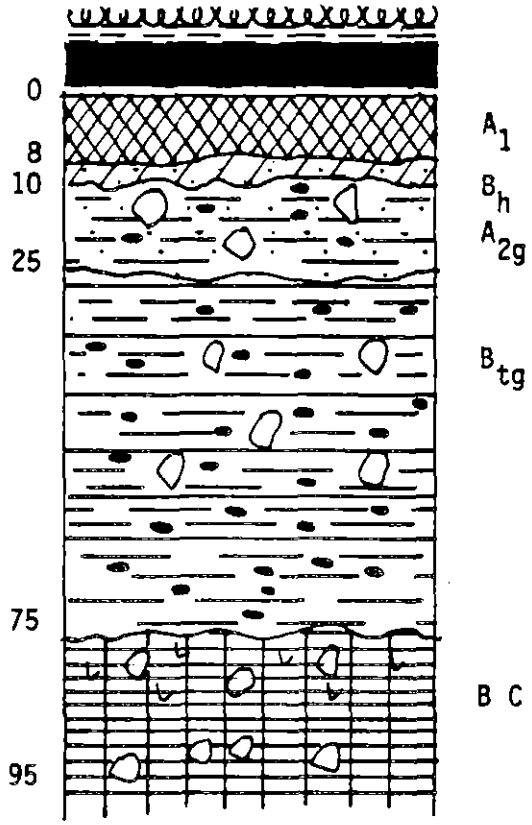
- litière : cf. A51, ci-dessus ;

- migration de matière organique dans les horizons supérieurs : podzolisation de surface (A1Bh) ;

- épaisseur de limon sableux (ou de limon) généralement faible (de l'ordre de 50 cm), puis argile à silex compact ;

- charge en cailloux variable, plutôt élevée dans l'ensemble ; il n'a pas été créé de variante très caillouteuse, comme en A4, le nombre d'exemples etant trop réduit (à voir par la suite).

A53 Exemple de profil
(cf. description du n°157)



Variante très hydromorphe

Caractères essentiels du sol

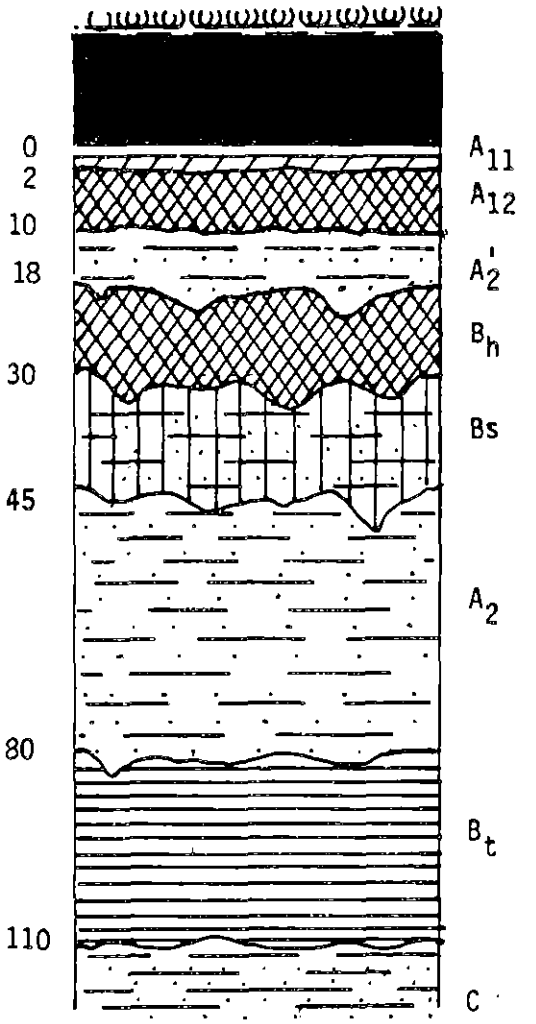
On observe à la fois :

- une forte accumulation de matière organique brute en surface,
- une migration de matière organique (présence d'un horizon Bh sous le A_1),
- des conditions d'hydromorphie très marquées avec :

. des taches d'oxydation à moins de 10 cm. de la surface,
. une odeur de renfermé à l'ouverture de la fosse,
. en saison humide, la nappe d'eau remonte à la surface.

La succession des horizons peut par ailleurs être variable (épaisseur de limon ...).

A54 Exemple de profil (cf. 294)



Variante sur sol très podzolisé

Caractères essentiels du sol

Ce sont ici les processus de podzolisation qui sont très marqués (déjà évoqués en A51, A52, A53).

- Présence d'un horizon cendreux (nommé A'2) ;
- puis, en dessous, on trouve un horizon noirâtre (Bh) et un horizon rouille (Bs) ; Bh est un horizon d'accumulation de matière organique très acide qui a "filtré" dans le profil, Bs est un horizon d'accumulation du fer et d'autres sesquioxydes. ces 2 horizons peuvent être confondus en 1 seul de couleur rouille foncé ;
- on retrouve ensuite les "témoins" d'un ancien sol lessivé avec un horizon A2 éclairci et un horizon Bt plus argileux ;

même si l'horizon A'2 est très peu épais ou s'il n'apparait que sous la forme de taches cendreuses, on considérera que l'on se trouve dans cette station (A54), car le cas de figure évoqué ci-dessus et par l'exemple illustré est très rare.

Les sols à dominante sableuse, podzolizés sont regroupés dans les stations A6. Il s'agit ici de sol à dominante limoneuse.

N° A61 et A62	Dénomination : CHÊNAIE SESSILIFLORE DÉGRADÉE DES SOLS SABLEUX	FICHE RÉCAPITULATIVE

CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

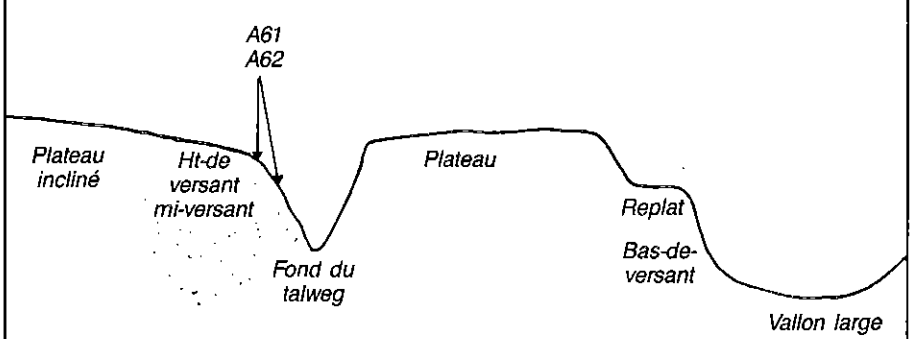
- Litière et couche de matière organique brute très importante (couche H de plus de 10 cm);
- Sol sableux sur toute la hauteur;
- Évolution podzolique (présence d'un A_2 cendreux, d'un B_h ou d'un B_s);
- Fort recouvrement de callune et (ou) de bruyère cendrée (surtout A62);
- Tapis dense de mousses *(Pleurozium shreberi,* reconnaissable à sa tige rouge et *Pseudoscleropodium purum* sont les plus abondantes);
- On ne trouve pas de molinie.

N.B. : Exceptionnellement, les deux variantes ont été distinguées par le peuplement, car la litière de pin engendre un humus différent et une évolution podzolique plus poussée.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- Station la plupart du temps enrésinées en pin maritime (var. A62), chênaies rares (var. A61);
- Strate arbustive quasi inexistante, parfois quelques genêts à balais;
- Strates herbacées et muscinale, cf. ci-contre.

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

Pour les deux variantes, pente de 5 à 15°, exposition sud dominante.

A61 variante feuillue.
A62 variante enrésinée.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Stations (surtout A62) très répandues sur les buttes sableuses cénomaniennes (sables du Mans, sables du Perche) de la vallée de l'Huisne; citons en particulier la butte de Bouër, les buttes de Lamnay, de Courgenard...

Les altitudes varient de **110** à **170** mètres.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
C^5	Sables du Perche.
C^{4S}	Sables du Mans.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

Tous les types de stations sur sable sont trouvées en association avec A6.

En bas de versant, N10 ou M31, sur pente, A31 ou A46.

L'évolution podzolique des sols sableux de ces stations est ralentie par la forte teneur en fer (surtout pour les sables du Perche). C'est pourquoi, on observe très rarement des horizons A_2 cendreux, mais plutôt des taches cendreuses dans le B_h.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES
(CF. FICHE VÉGÉTATION)

Héliophiles acidoclines.

Ubiquistes et acidoclines.

Acidophiles du moder.

Acidophiles du mor.

Stations A6 (A61, A62)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Pin maritime Bouleau Chêne sessile Chêne pédonculé Pin noir (laricio)	Genêt à balais

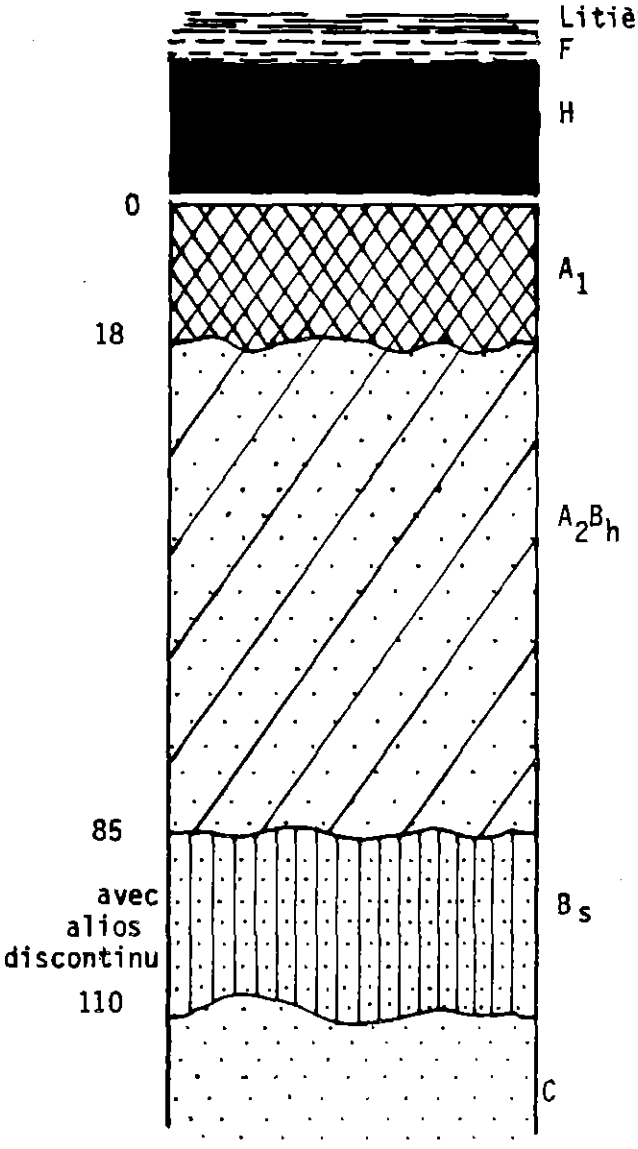
PLANTES HERBACEES	MOUSSES
Groupe des héliophiles acidoclines Germandrée scorodoine *Groupe des ubiquistes et des acidoclines* Chèvrefeuille rampant Fougère aigle *Groupe des acidophiles du moder* Canche flexueuse * *Groupe des acidophiles du mor* Callune fausse-bruyère Bruyère cendrée Danthonie penchée.	*Pseudoscleropodium purum* * *Pleurozium schreberi* * *Hypnum cupressiforme var. ericetosum* *Dicranum scoparium* *Leucobryum glaucum*

Stations A61 et A62	FICHE PEDOLOGIQUE

Variante A62 (enrésinée)

Exemple de profil

(cf. description du n°107)



la couleur du A_2B_h est due à la matière organique qui "descend" dans le profil.

B_s est un horizon ou le fer s'est accumulé

A_2B_h	Fe = 0,97
B_s	Fe = 1,26
C	Fe = 0,58

Caractères essentiels du sol

- sous la litière d'aiguilles de pin, on trouve une couche d'aiguilles tassées très enchevêtrées puis une couche très épaisse (plus de 10 cm) de matière organique brute marron foncé ;
- l'horizon organique est épais et de couleur gris foncé ;
- sous celui-ci, on trouve un horizon marron pouvant présenter des taches plus foncées et parfois des plages claires grisâtres ;
  rarement, ces taches grisâtres (= cendreuses) peuvent former un horizon presque continu (équivallent à un A_2 podzolique)
- puis, un horizon de couleur ocre avec de nombreuses taches ocre foncé sur les sables ;
- enfin, on arrive à un horizon de couleur plus claire, plûtot jaune, c'est un sable qui ne fait pas effervescence ;
- N.B. le sol est sableux sur toute la hauteur ;
- il faut signaler en outre la présence éventuelle de morceaux de grés aliotiques dits "grés roussards".

Variante A61 (feuillue)

(cf. description du n°307)

pas d'illustration

- l'épaisseur de la couche H de matière organique brute est moins importante ;
- les horizons Bh et Bs sont plus proches de la surface ;

(station rare)

STATIONS XEROPHILES

N° X11 et X12	Dénomination : CHÊNAIE XÉROPHILE OUVERTE SUR SABLE PLUS OU MOINS CALCAIRE	FICHE RÉCAPITULATIVE

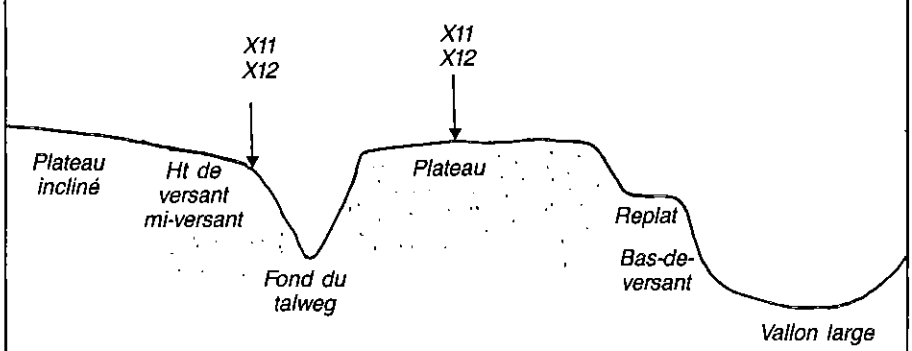
CARACTÈRES DIAGNOSTICS PRINCIPAUX

- Chênaie d'aspect clair, arbres bas-branchus, non rectilignes, couverts de lichens;
- Sol sableux sur toute la hauteur, avec présence de calcaire, soit en surface, soit en profondeur (avant 120 cm);
- Sol très sec;
- Tapis de graminées avec de nombreuses espèces héliophiles (sabline des montagnes par exemple);
- Mélange d'espèces acidophiles et neutrophiles;
- Pas de différenciation d'horizons bien nette dans le sol (parfois, très faible lessivage, pas de podzolisation);
- Humus de type mull-moder.

PHYSIONOMIE ET SYLVOFACIES

- La dominance du chêne pédonculé sur sol pourtant très sec peut s'expliquer par le fait que dans les parcelles étudiées, il s'agit de stades de recolonisation forestière, le chêne pédonculé étant plus typique des milieux ouverts;
- Dans la variante caicicole (X12), les arbustes sont nombreux (prunellier, églantier...);
- En X11, ponctuellement, on peut trouver de la callune (acidification de surface).

POSITION TOPOGRAPHIQUE



PENTE ET EXPOSITION

X11 variante mésotrophe.

X12 variante calcicole
Pente nulle à très faible.

LOCALISATION SPATIALE ET IMPORTANCE RÉGIONALE

Stations très rares, citées pour mémoire, et occupant une très faible surface. Les sols sableux très filtrants sont en général enrésinés, et il est difficile alors de distinguer ces stations sur sables calcaires (la flore est banalisée).

Elles ont été trouvées le long de la vallée de la Longuève, au sud du Luart.

SUBSTRATS GÉOLOGIQUES

ÉTAGE	MATÉRIAUX
Cénomanien	
C^{4S}	Sables et grès du Mans. Faciès plus ou moins calcaires.

TYPES DE STATION GÉNÉRALEMENT ASSOCIÉS ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES

En contact avec ces stations, on trouve des stations sur sable non calcaire et suivant la topographie et la richesse du sable, on aura les possibilités suivantes : N10 (en bas-de-versant), A31, A46, A61 ou A62. Ces stations peuvent être étroitement imbriquées.

Les processus d'évolution de ces sols sont liés à la décarbonatation et à la décalcification des sables. On aboutit à des stations plus acides.

GROUPES SOCIOÉCOLOGIQUES (CF. FICHE VÉGÉTATION)

Neutroacidophiles.

Héliophiles neutroacidoclines.

Héliophiles acidoclines.

Ubiquistes.

Acidophiles du mor.

1 arbuste neutronitrocline en X12.

Stations X1 (X11, X12)	FICHE FLORISTIQUE

ARBRES	ARBUSTES
Chêne pédonculé Chêne sessile	Genêt-à-balais (X11) Troëne Aubépine Eglantier des chiens (X12) Eglantier des champs Prunellier Ronce

PLANTES HERBACEES

Groupe des neutroacidophiles

Lierre X12 X11

* *Groupe des héliophiles neutroacidoclines*

Pâturin des bois
Luzule de forster
Epipactis à larges feuilles X12

* *Groupe des héliophiles acidoclines*

Epervière piloselle
Germandrée scorodoine
Petite-oseille
Sabline des montagne X11
Véronique officinale X11
Houlque molle X11

Groupe des ubiquistes

Chèvrefeuille rampant

Groupe des acidophiles du mor

Callune commune X11

Espèces diverses

Millepertuis perforé
Muscari à toupet
Myosotis sp.

Note botanique

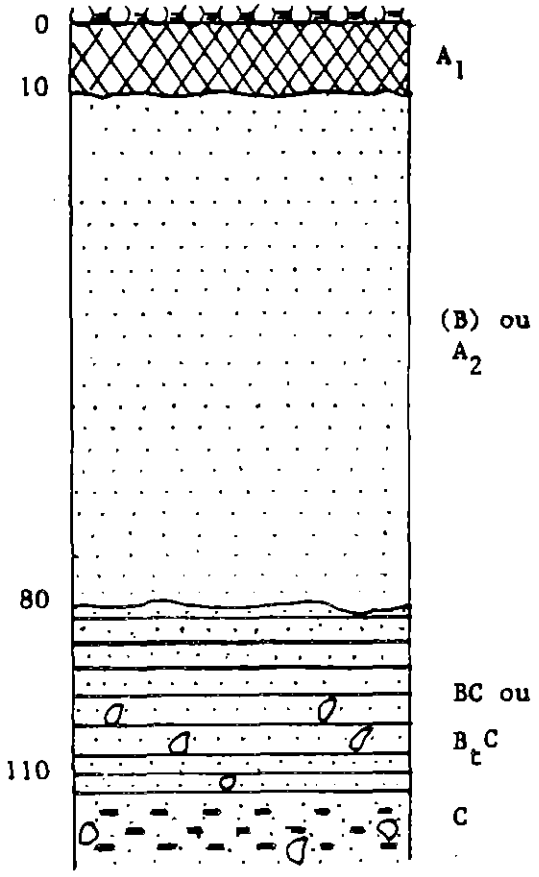
la sabline des montagnes, *Arenaria montana*, présente dans la station X11 est peu représentée dans la région, c'est une plante à répartition ibéro-atlantique.

MOUSSES

Pseudoscleropodium purum
Polytrichum formosum X11

X11 Variante mésotrophe
(calcaire profond)

Exemple de profil (cf. n°309)



Caractères essentiels du sol

- humus de type mull ou mull-moder (L + éventuellement F mince),
- très peu de différenciation de couleur sur le profil,
- on trouve au fond un sable de couleur jaune clair, micacé et calcaire,
- le pH de surface est proche de 5 et il augmente en profondeur,
- on peut éventuellement rencontrer un passage plus argileux, du, soit à un léger lessivage, soit à un faciès plus argileux du sable.

X12 Variante calcicole
(calcaire superficiel)
pas de description

Caractères essentiels du sol

- le sable est effervescent en surface ou à moins de 20 cm, celle-ci est d'ailleurs irrégulière,
- le pH est de 6 à 7
- la couleur du sol est plus foncée qu'en X11 : A_1 marron foncé, le reste ocre foncé,
- la litière est moins épaisse qu'en X11.

Chapitre 6 COMPARAISONS FLORISTIQUES ET PEDOLOGIQUES ENTRE LES STATIONS

Désignation des stations	H1	C1	C2	N1	N2	N3	N4	X1	N5	M1	M2	M3	M4	A1	A2	A3	A4	A5	A6
pH de l'horizon A1	6	7-6	6-5	5-4.5	5.5-5	5-4.5	4,75	5-4.5 7-6	5	5-4.5	4.5	4.5	4.5	4.7 4.5.	4.5	4.5	4.5 4.25	4.25 4	4
TYPE D'HUMUS	hydro mull	mull cal.	mull eut.	mull acide	mull méso	mull acide	mull acide	mull moder	mull-acide	mull acide	mull-moder	moder	mull-moder	hydro moder	moder	moder	moder	moder mor	mor
GROUPES SOCIOECOLOGIQUES																			
HYGROPHILES ET MESOHYGRO.	—		·····											·····					
CALCICOLES STRICTES	·····	—																	
CALCICOLES FRAICHES	- - -	—	—																
NEUTRONITROPHILES	·····	- - -	- - -	—															
NEUTRONITROCLINES	·····	—	—	—	—	- - -	·····	- - -		····									
NEUTROACIDOCLINES DE LA HETRAIE	·····				·····	—	—		·····	·····	·····								
NEUTROPHILES SUR MARNE	·····								—	·····		·····	·····						
NEUTROPHILES 1	- - -	—	—	—	—	—	- - -		- - -	- - -									
NEUTROPHILES 2	·····	—	—	—	—	—	- - -		- - -	- - -	- - -								
NEUTROACIDOCLINES 1	·····	- - -	—	—	—	—	- - -		—	- - -		- - -	·····						
NEUTROACIDOCLINES 2	- - -	- - -	—	—	—	—	- - -		—	—	·····	- - -	—	—					
ESPECES DES MILIEUX FRAIS ET HUMIDES + ou - OUVERTS	- - -	- - -	·····		·····	·····			—			—	—						
NEUTROPHILES à LARGE AMPLITUDE	—	—	—	—	—	—	—	·····	—	—	—	—	—	—	—	—			
NEUTROACIDOPHILES	- - -	—	—	—	—	—	—	- - -	—	—	—	—	—	—	—	—	- - -		
HELIOPHILES NEUTROACIDOCLINES				- - -	- - -	·····	·····	—	- - -	- - -	·····	- - -	—	·····		····			
HELIOPHILES ACIDOCLINES			·····	- - -	- - -	- - -	- - -	—	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
UBIQUISTES	·····	—	—	—	—	—	—	·····	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	·····
ACIDOCLINES				·····	- - -	- - -	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	·····
ACIDOPHILES OU MODER						- - -	- - -	·····	·····	·····	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	—	—	—	- - -
ACIDOPHILES OU MODER-MOR												···	- - -	- - -	- - -	- - -	—	—	
ACIDOPHILES OU MOR								- - -							·····		·····	- - -	—
Représentativité de la station	R	R	AC	AC	C	AC	R	R	R	TC	AC	C	AR	AC	C	TC	TC	C	C

—— Groupe très bien représenté
- - - - Groupe bien représenté
····· Groupe partiellement représenté

R rare AR assez rare AC assez commun
C commun TC très commun

COMPARAISON DES NIVEAUX TROPHIQUES

1. pH et rapport C/N

Le pH qui mesure le degré "d'acidité" donne une idée "globale" de l'état de la solution du sol.

Pour nos stations, il varie de 3,5 pour les sols les plus acides à 7,5 pour les sols calcaires.

Le pH diminue des stations calcicoles aux stations acidophiles. On observe 2 "plateaux" qui correspondent d'une part à des valeurs proches de 5 (stations neutrophiles et mésotrophes) d'autre part à des valeurs proches de 4,5 à 4 (stations acidoclines à acidophiles).

Le rapport C/N ou rapport du carbone organique à l'azote total permet de suivre l'incorporation de la matière organique en profondeur.

Le C/N de la litière est le premier élément à connaître si l'on veut avoir une idée précise du "turn-over" de la matière organique. On compare alors le C/N de la litière au C/N de l'horizon organique A1. Mais la comparaison unique des C/N des horizons A1 des différentes stations (att. : les chiffres donnés ne sont pas des moyennes mais ceux des profils types) est assez parlante.

Le C/N augmente corrélativement à la diminution du pH, mais là ou le pH varie assez peu, par exemple de N31 à M22, le C/N montre une augmentation importante et régulière, il apporte une information plus fine. (même remarque autour du pH 4).

Le C/N des variantes hydromorphes semble être plus élevé (cause ?).

2. La capacité d'échange cationique

Considérée ici à pH7, C.E.C. représente la quantité de cations (ions positifs) susceptible d'être fixée par le complexe absorbant du sol. Ce complexe est constitué par les argiles et la matière organique.

Mesuré ici à 30 cm, ce qui correspond à la profondeur ou l'enracinement est dense (horizon meuble) et à 70 cm dans des horizons en général plus argileux.

La C.E.C. diminue globalement des stations calcicoles aux stations acidophiles. Elle est toujours plus importante en profondeur (argile).
3 exceptions dans la courbe :
XII, sol très sableux, C.E.C. très faible,
N50, sol sur marne, même texture à 30 et 70 cm., C.E.C. très élevée,
A52, épaisseur de limon faible, fort taux d'argile à 30 cm.

3. Teneur en fer libre

Pour les horizons A1, la quantité de fer libre diminue globalement des stations calcicoles aux stations acides. La différence, pour chaque station entre le fer en A1 et le fer en Bt indique, dans les sols lessivés l'entrainement du fer en profondeur (de M22 à A52).

4. Somme des bases échangeables et rapport S/T

S, est la somme des bases échangeables ou la capacité d'échange. C'est la somme des cations calcium + potassium + magnésium + sodium, effectivement fixée sur le complexe absorbant.
Le rapport S/T détermine le Taux de saturation, c'est à dire l'occupation effective des sites de fixation du complexe.
A partir de la station M22, la somme des bases échangeables est très faible. Elle est presque nulle en A62.

COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES SOLS POUR QUELQUES STATIONS

1. RESULTATS NUMERIQUES

Stations	C11	N22	N31	N41	X11	N50	M21	M22	A21	A41	A42	A51	A52	A53	A62
Relevé	37	226	220	4	309	279	298	305	268	275	284	260	259	157	107
pH de A_1	7.7	5.4	5.1	5.3	4.9	5.1	5	5	4.2	4.3	4.5	4.3	4	4.2	4
C/N A_1	11.8	12.3	12.3	13.2	14.9	15.3	18.2	20.7	19.6	25.8	33.4	34.0	30.4	22.56	38.5
C.E.C à 30 cm	21.1	9.7	5.8	8.7	2.5	27.5	7.3	4.6	5.0	4.5	3.5	2.5	8	2.6	1
S à 30 cm dont Ca	43.9 42.3	6.7	2.4	2.8	0.2	26.6 23.9	0.7	0.46	0.44	0.26	0.31	0.24	0.33	0.20	0.13
S/T 30 cm en %	100	69	48	33	8	96	10	10	9	5	10	9	4	7	13
Fe A_1	1.34	1.73	1.39	0.84	0.83	1.37	1.76	0.54	0.63	0.44	0.69	0.72	0.44	0.33	1.42
Fe (B) ou Bt	2.08	2.22	5.60	2.93	-	1.54	2.86	2.41	1.78	1.78	3.36	2.71	3.37	0.88	1.26
Al A_1	0.22	0.18	0.20	0.14	0.09	0.20	0.23	0.08	0.12	0.10	0.11	0.10	0.07	0.08	0.06
Al (B) ou Bt	0.29	0.22	0.61	0.52	-	0.18	0.34	0.37	0.29	0.3	0.46	0.42	0.36	0.17	0.06

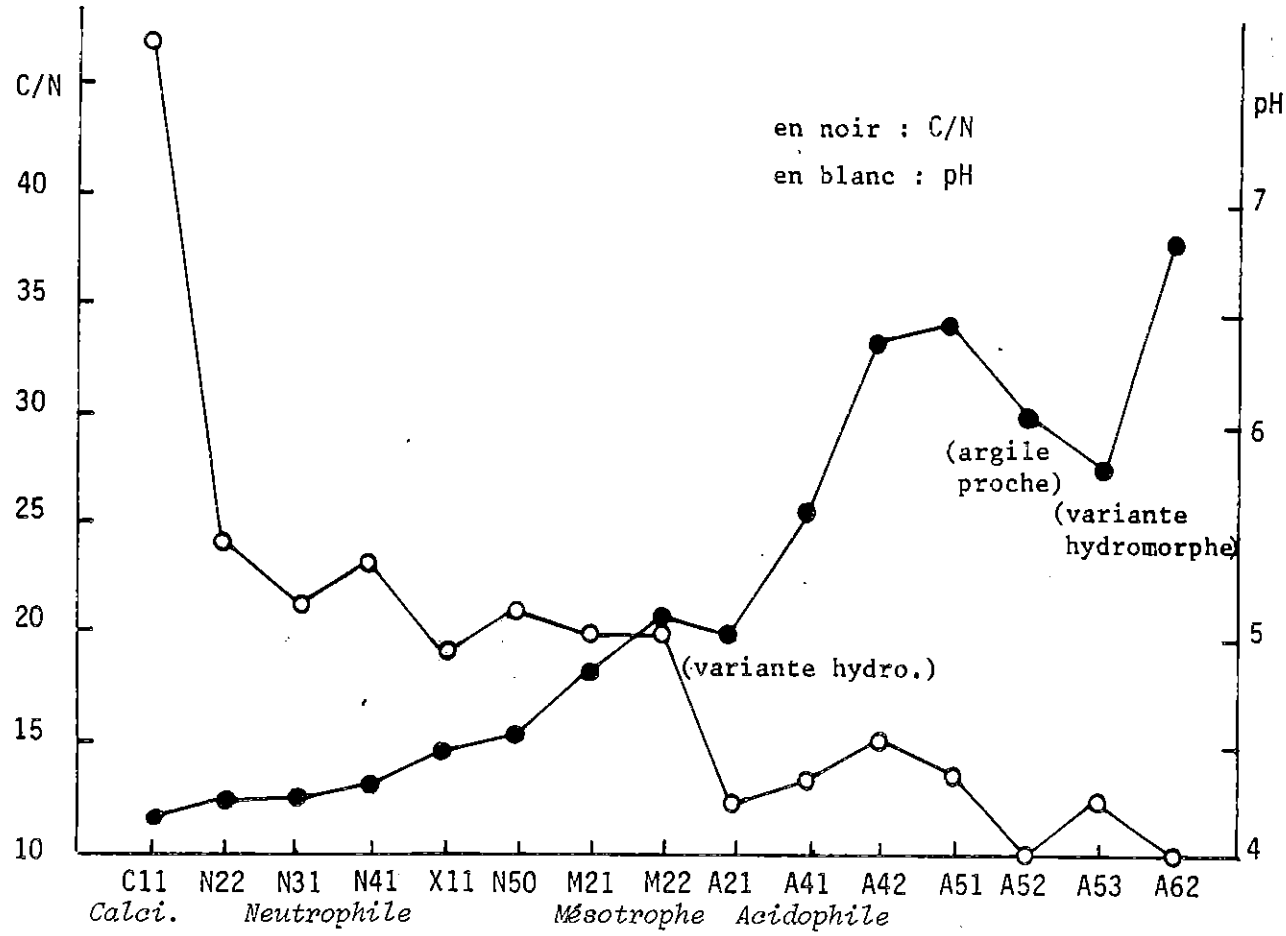
N.B.

M21-298 : échantillon au dessus de 28 cm. pour C.E.C et S
A21-268 : échantillon au dessus de 20 cm. pour C.E.C et S
A41-275 : échantillon pris dans l'horizon A_1 (pas d'analyse pour 30 cm) pour CEC et S
A52-259 : échantillon pris à 23 cm. pour C.E.C et S
\- : donnée manquante

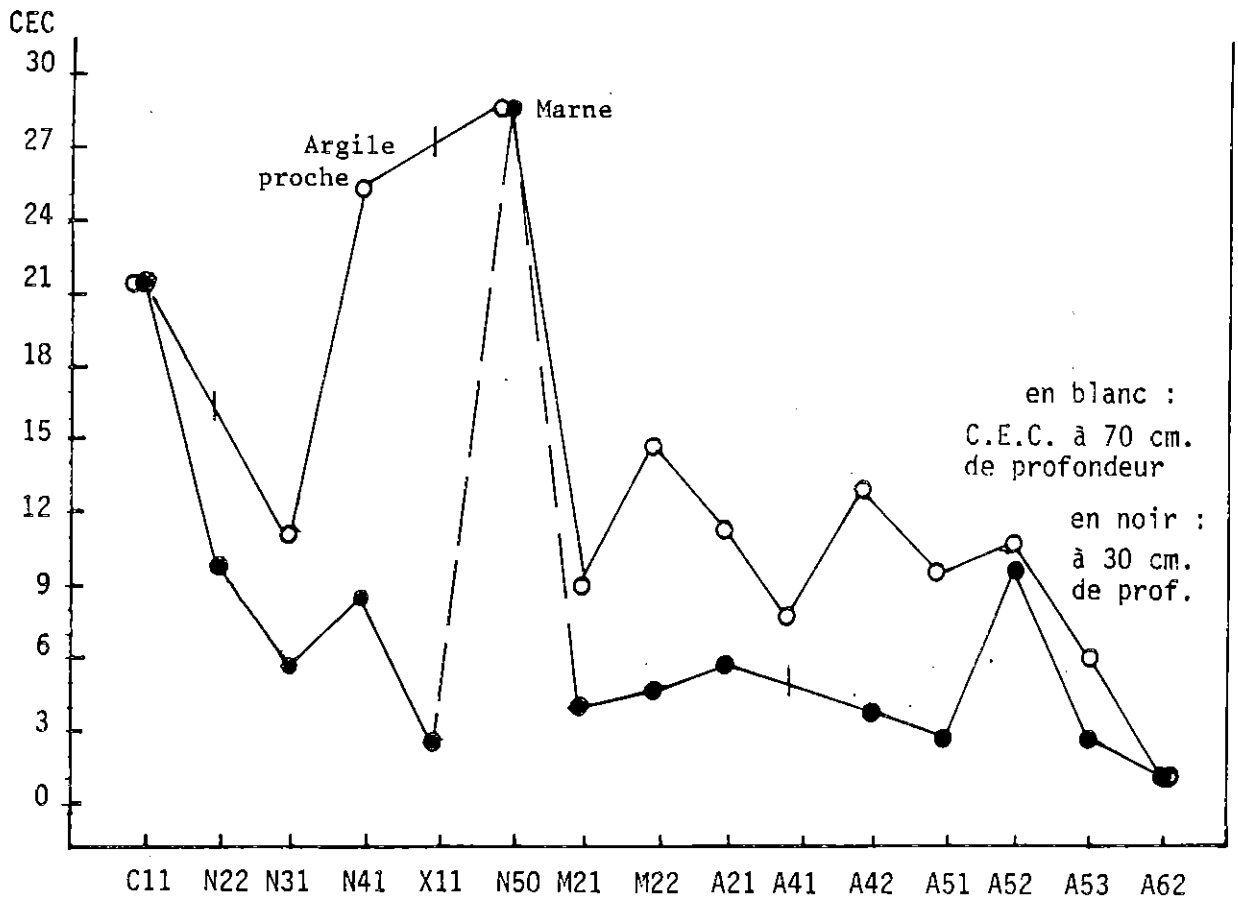
Pour les méthodes d'analyses, se reférer à la notice placée en annexe.

Fe (B) ou Bt signifie que la quantité de fer libre notée est celle de l'horizon situé au dessus de la roche mère pour les sols du type "brun" (horizon (B)) et celle de l'horizon d'accumulation d'argile pour les sols du type lessivé (horizon Bt). Même remarque pour l'aluminium.

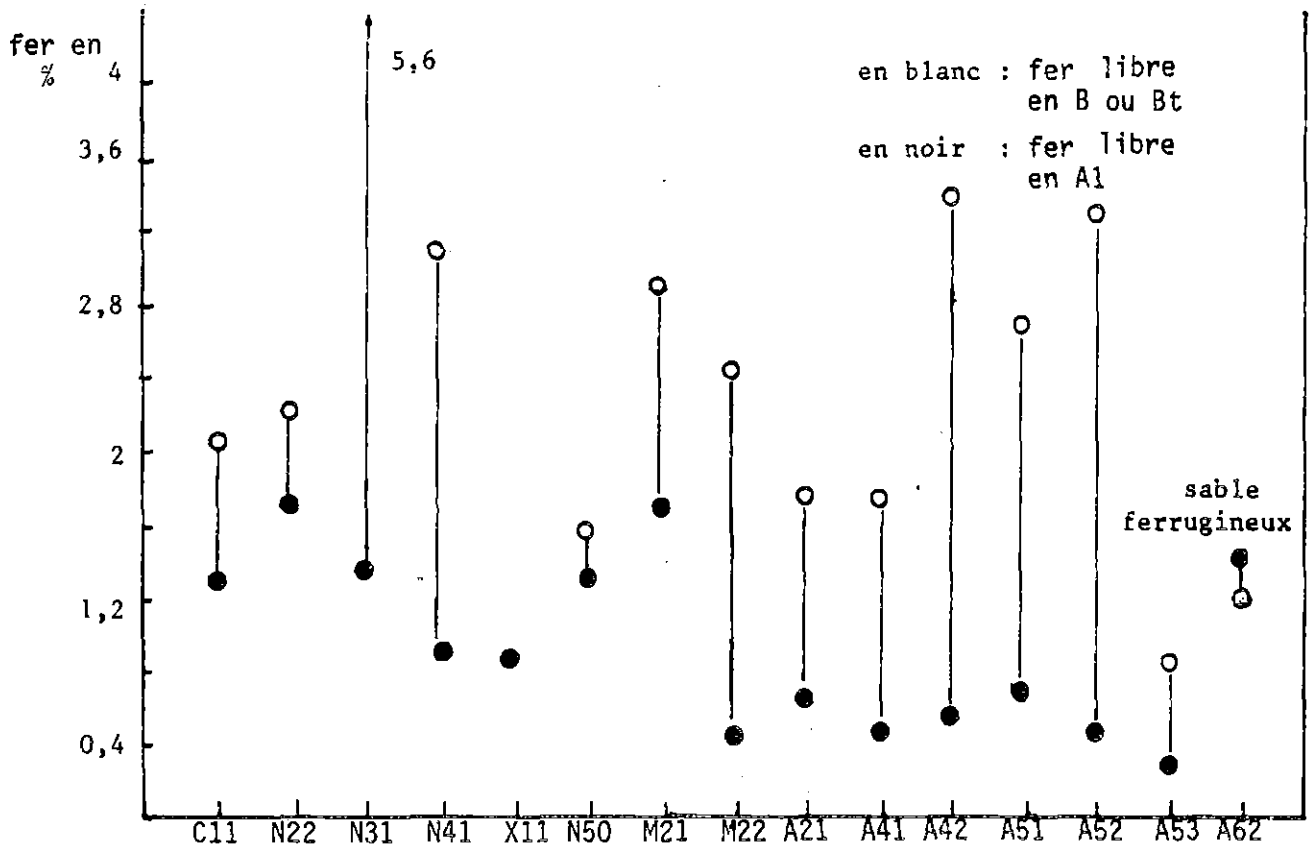
Les résultats d'analyses complets sont portés en annexe.



VARIATION DU RAPPORT CARBONE/AZOTE (C/N) et du pH EN FONCTION DES TYPES DE STATION (Les chiffres sont ceux des profils "types")

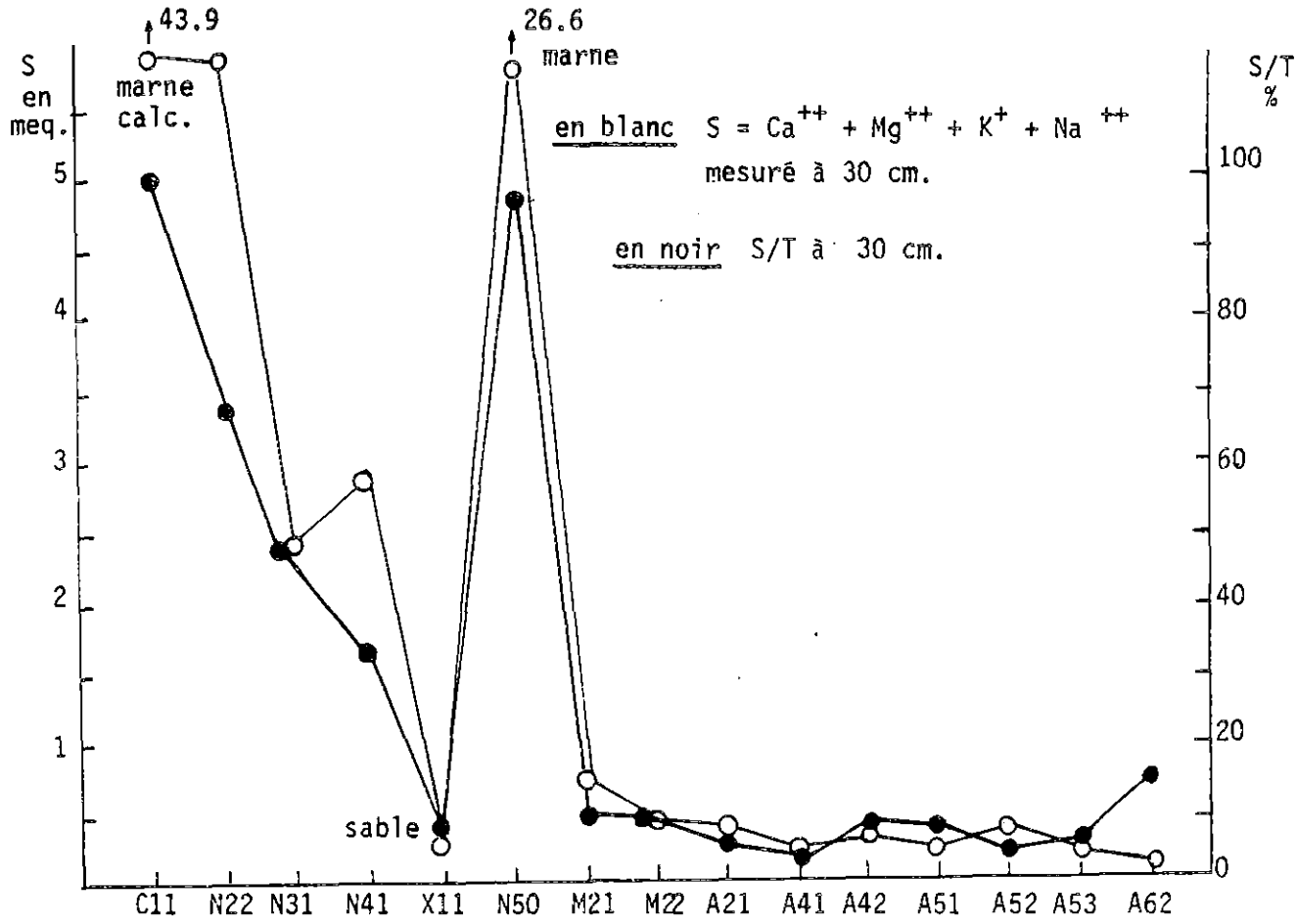


COMPARAISON DE LA CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE (C.E.C.) à deux profondeurs pour chaque type de station et entre les stations



COMPARAISON DE LA TENEUR EN FER LIBRE pour deux horizons (A1 et B ou Bt) pour chaque type de station et entre les stations

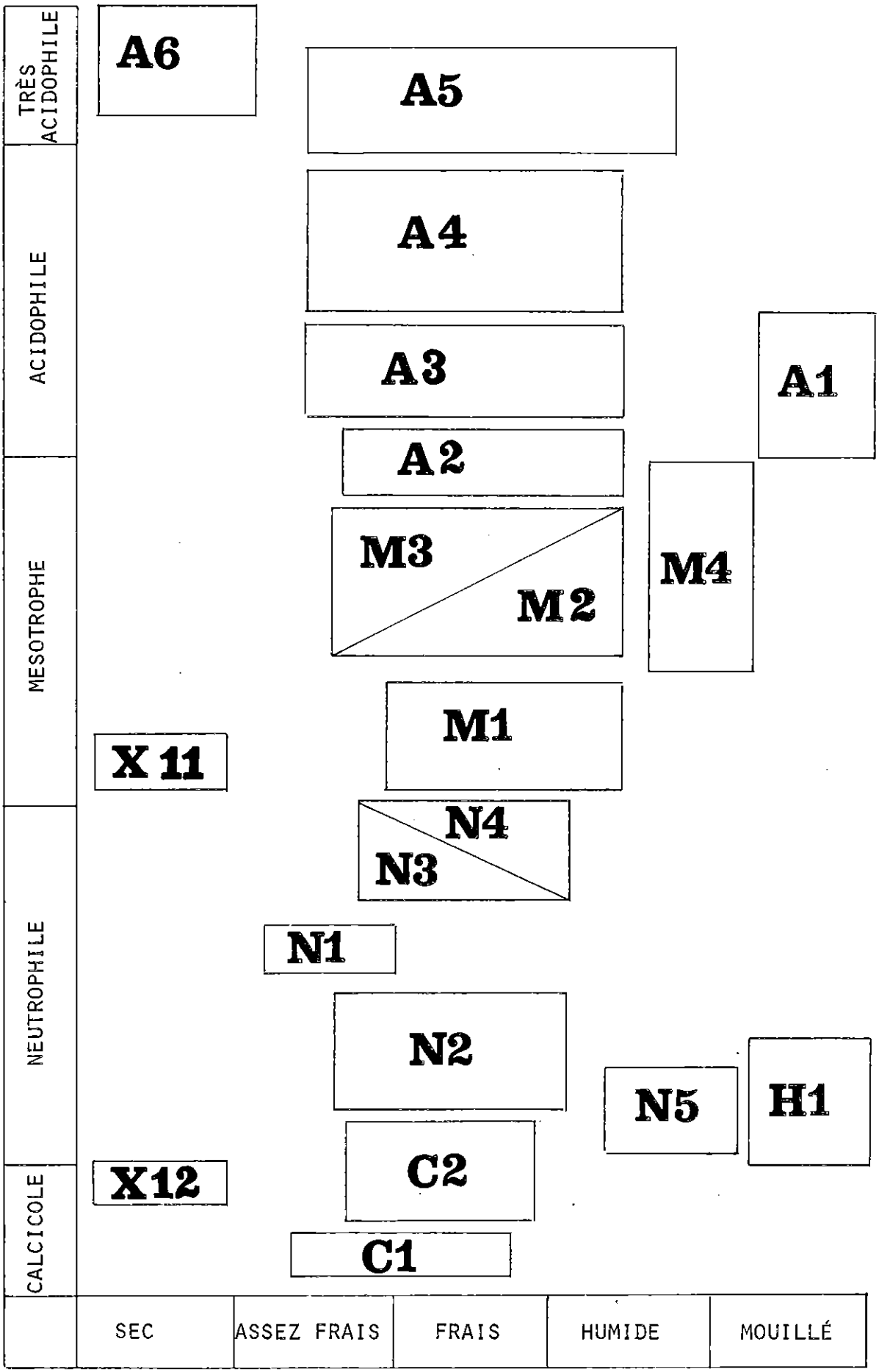
(Les chiffres sont ceux des profils "types")



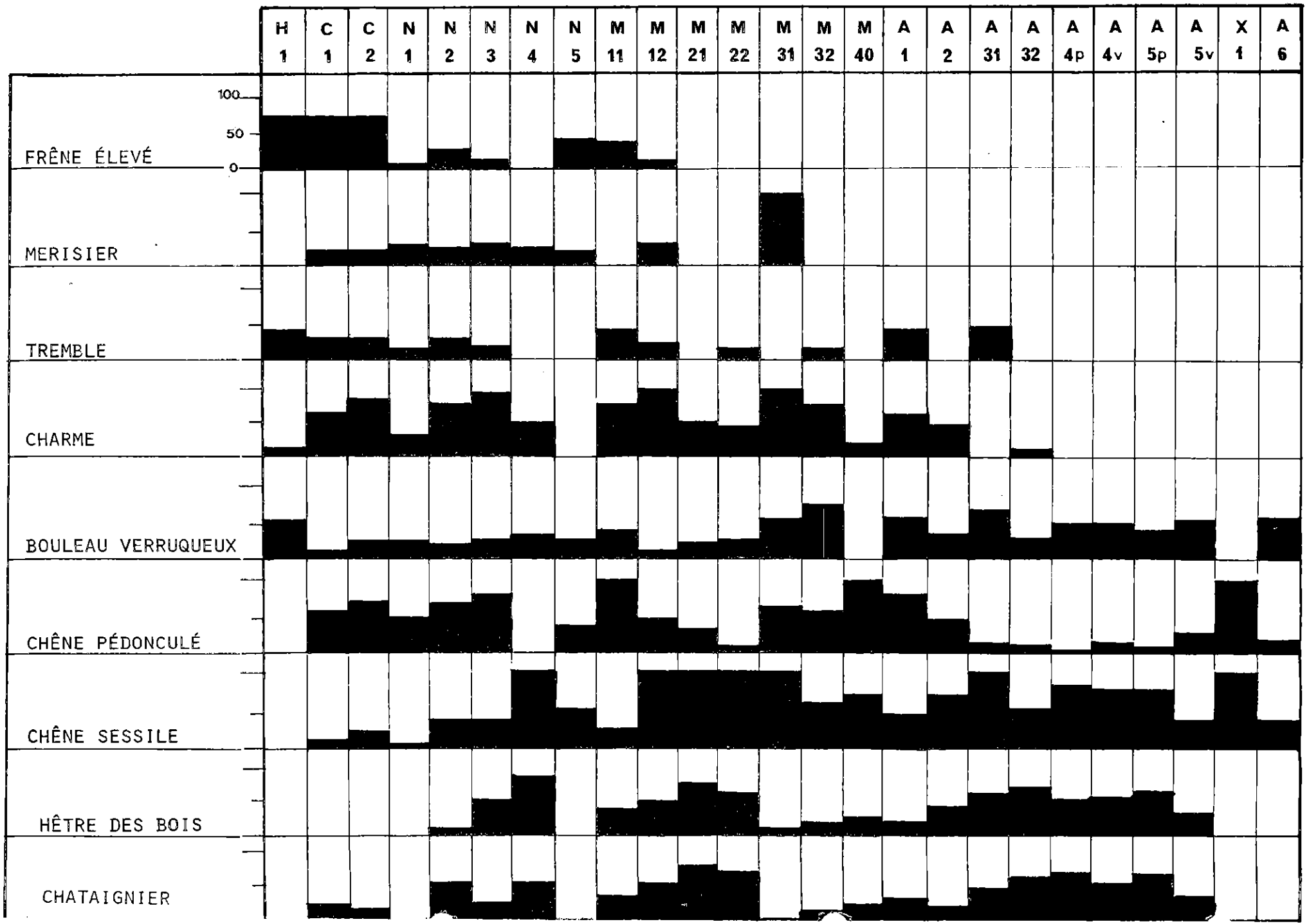
VARIATIONS DE LA SOMME DES BASES ECHANGEABLES (S) et du RAPPORT S/T

(T est le taux de saturation)

POSITION DES STATIONS SUR UN DIAGRAMME ECOLOGIQUE SIMPLIFIE



FREQUENCE COMPAREE DES ESSENCES FORESTIERES DANS LES DIFFERENTES STATIONS



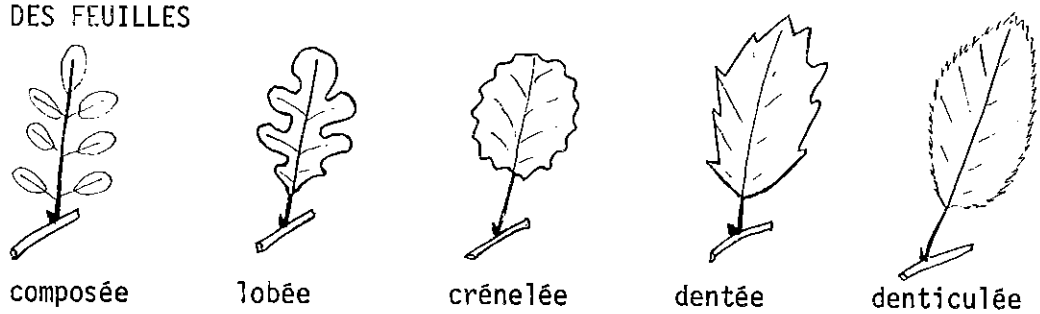
Chapitre 7 ATLAS BOTANIQUE DES ESPECES UTILES A LA RECONNAISSANCE DES STATIONS

DEFINITION DES TERMES BOTANIQUES EMPLOYES POUR LA DESCRIPTION DES ESPECES

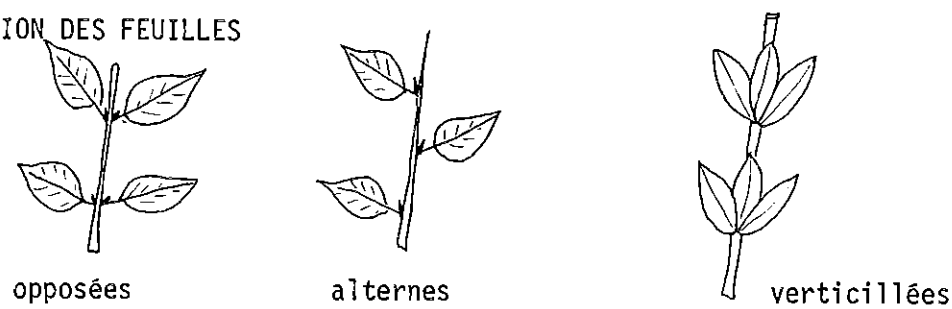
La lettre placée après le mot recherché renvoie au schéma légendé correspondant ou à la définition.

Alterne A'
Bractée C
Calice C
Calicule C
Caroncule def.
Composé A
Corolle C
Crénelé A
Denté A
Denticulé A
Eperon C
Epi E
Epillet G
Foliole B
Gaine G
Glabre F
Glomérule E
Glume G
Glumelle G
Inflorescence E
Involucre def.
Limbe B
Ligule G
Lobé A
Opposé A'
Ovaire C
Panicule E
Pédicelle C
Pédoncule C
Pétiole B
Pubescent F
Réceptacle C
Rhizome déf.
Rosette D
Sessile déf.
Simple A
Stipules B
Style C
Tige D
Tomenteux F
Verticillé A'

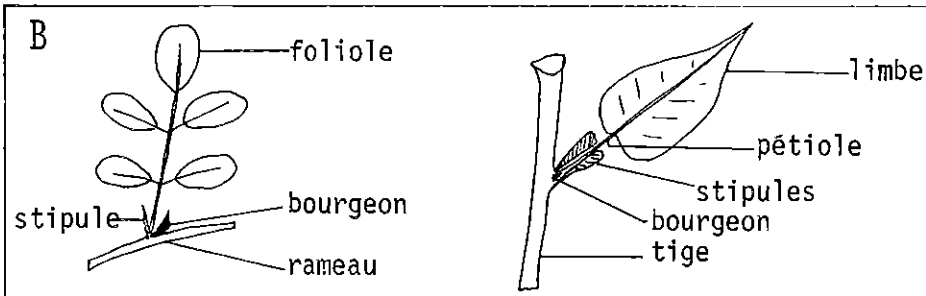
A FORME DES FEUILLES



A' DISPOSITION DES FEUILLES



B



feuille composée

feuille simple

C FLEURS

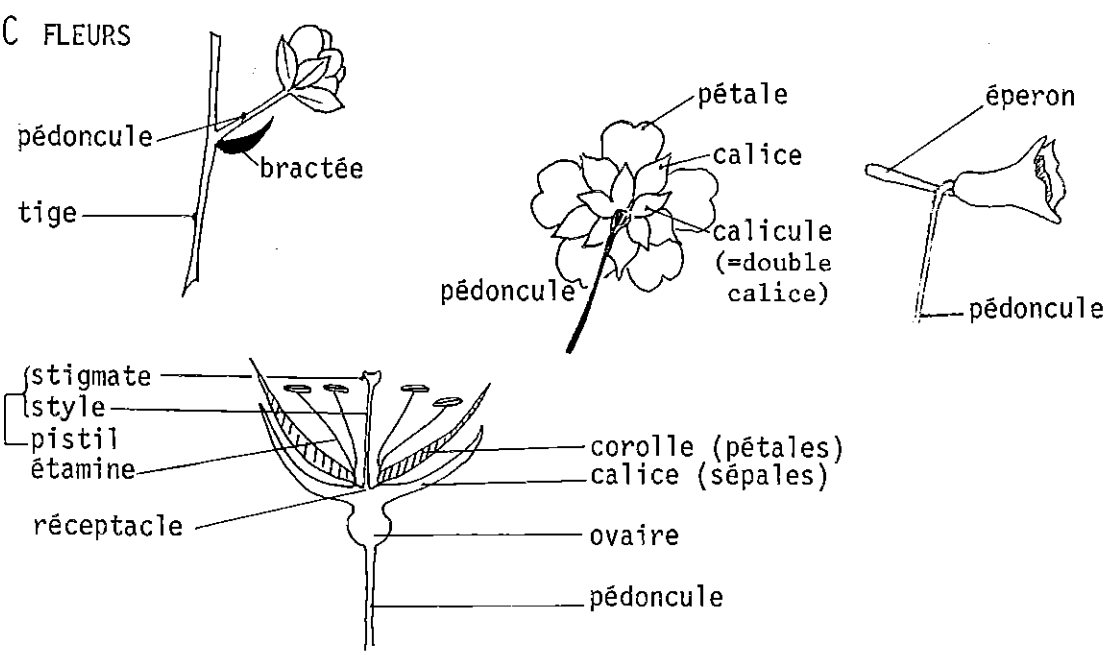
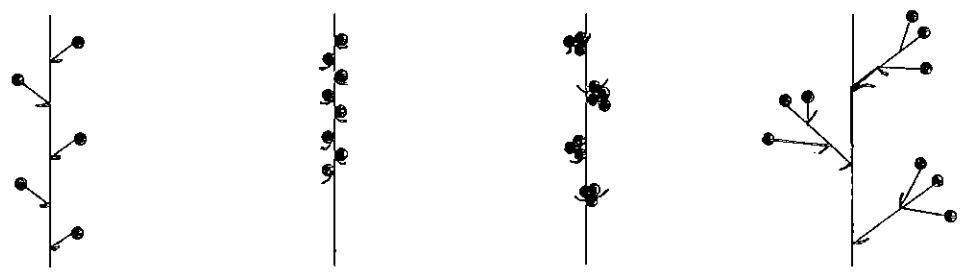


schéma théorique d'une fleur

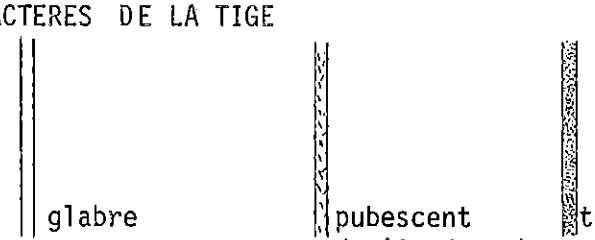
D

E TYPES D'INFLORESCENCES (mode de disposition des fleurs sur la tige)



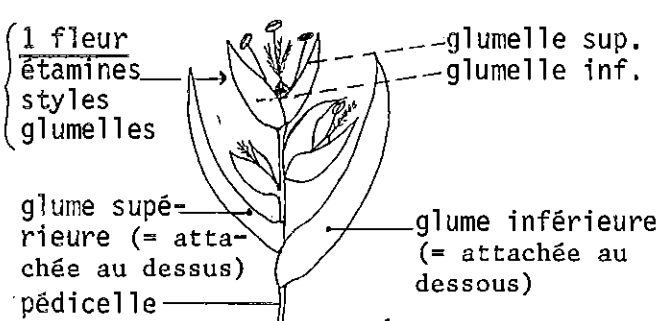
grappe — épi — glomérules — panicule (ici racèmes)

F CARACTERES DE LA TIGE

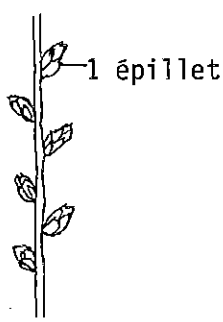


glabre — pubescent (poils épars) — tomenteuse (duvet blanc dense)

G STRUTURE DES GRAMINEES



un épillet (n^b variable de fleurs)



un épi d'épillets

Il existe de nombreux autres types de distribution des épillets (voir les inflorescences).

DEFINITIONS DIVERSES

Caroncule : épaississement charnu porté par certaines graines

Involucre : ensemble de bractées insérées à la base d'un inflorescence (ombelle, capitule ...) ou d'une fleur solitaire

Rhizome : tige souterraine plus ou moins allongée et émettant des tiges aériennes et des racines

Sessile : se dit d'un organe dépourvu de pétiole, de pédoncule ou de pédicelle.

ARBRES I

Hêtre (Fagacées)

1. Feuilles alternes (cf. le rameau), à bords ondulés, munis de poils blancs.
2. Bourgeons aigus, marron clair.
3. Faîne couverte de crochets.

Charme (Betulacées)

1. Feuilles alternes à bord doublement denté, à surface gaufrée.
2. Fruits à 3 lobes.

Chênes (fagacées)

critères utiles à la détermination des deux espèces suivantes :

Chêne sessile	chêne pédonculé
1. feuilles a) pétiole de 10 à 30 mm b) à limbe sans oreillettes à la base ;	1. a) feuilles à pétiole de 5 à 10 mm b) à limbe souvent pourvu d'oreillettes à la base ;
2. Glands sans pédoncule ou à pédoncules très courts, dressés ;	2. Glands munis de longs pédoncules, pendants ;
depuis le sol possibilité de distinguer une à une les feuilles du houppier	depuis le sol les feuilles, regroupées en bouquets sont difficiles à individualiser dans le houppier
écorce assez fine, peu crevassée, gris foncé ;	écorce plus crevassée, gris clair ;

N.B. On peut trouver des intermédiaires ; les avis des botanistes sont partagés sur le problème de l'hybridation des chênes.

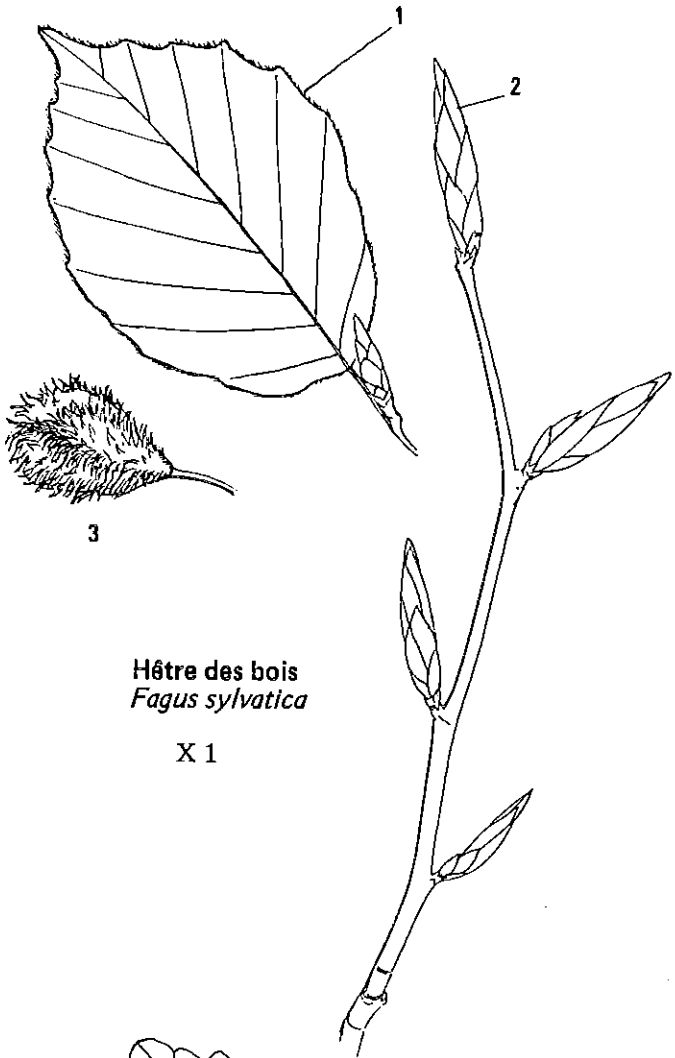
Autres bétulacées non illustrées

Bouleaux

critères utiles à la détermination des deux espèces suivantes :

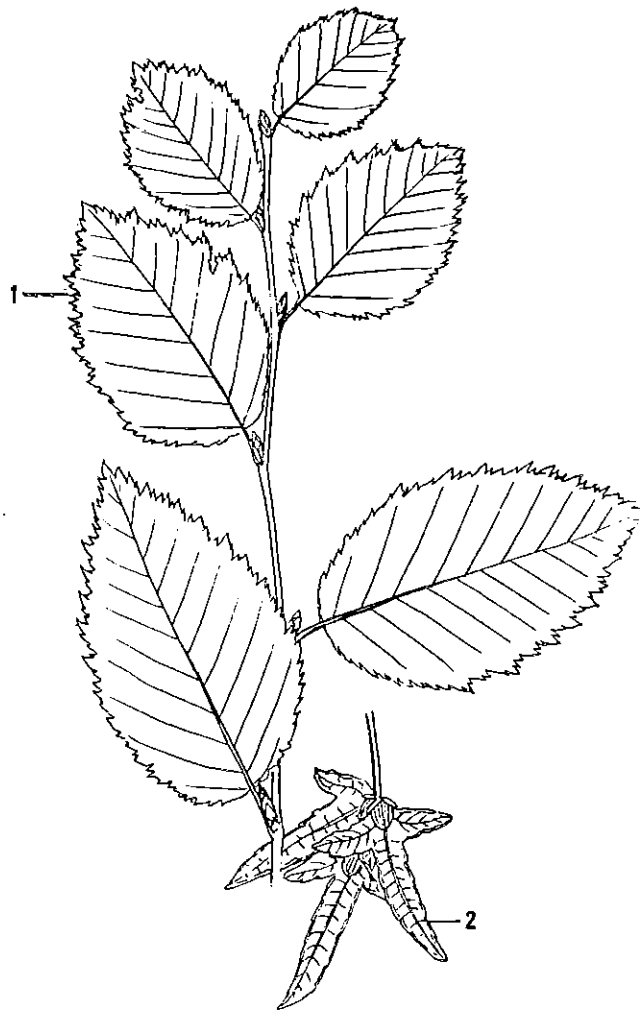
Bouleau verruqueux = blanc	Bouleau pubescent
écorce blanche et noire ;	écorce blanche et rosée (sujets âgés) ;
bourgeons glabres ;	bourgeons un peu poilus ;
jeunes rameaux glabres, souvent verruqueux ;	jeunes rameaux pubescents lisses ;
feuilles doublement dentées, glabres	feuilles irrégulièrement dentées, pubescentes jeunes, seulement sous les nervures si âgées ;

N.B. Ces caractères doivent être examinés sur des sujets âgés, et non sur des semis ou des rejets.



Hêtre des bois
Fagus sylvatica

X 1

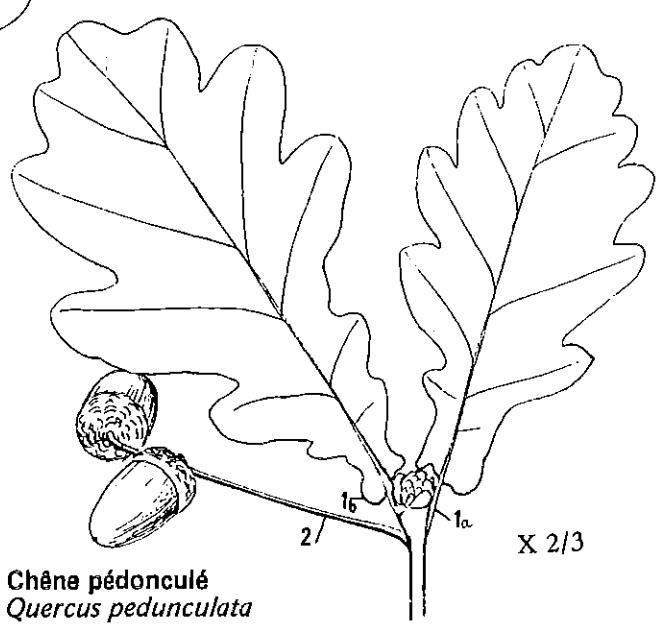


Charme faux-bouleau
Carpinus betulus

X 2/3

Chêne sessile (rouvre)
Quercus sessiliflora

X 2/3



X 2/3

Chêne pédonculé
Quercus pedunculata

ARBRES 2 - ACERACEES

Tous les érables ont des feuilles opposées.

Erable champêtre

1. Feuilles petites (4 à 7 cm.) à 3 à 5 lobes obtus, entiers ou à grosses dents arrondies.
2. Ailes du fruit (=samare) divergeant presque en ligne droite.

N.B. Ecorce rugueuse, écailleuse.

Erable sycomore

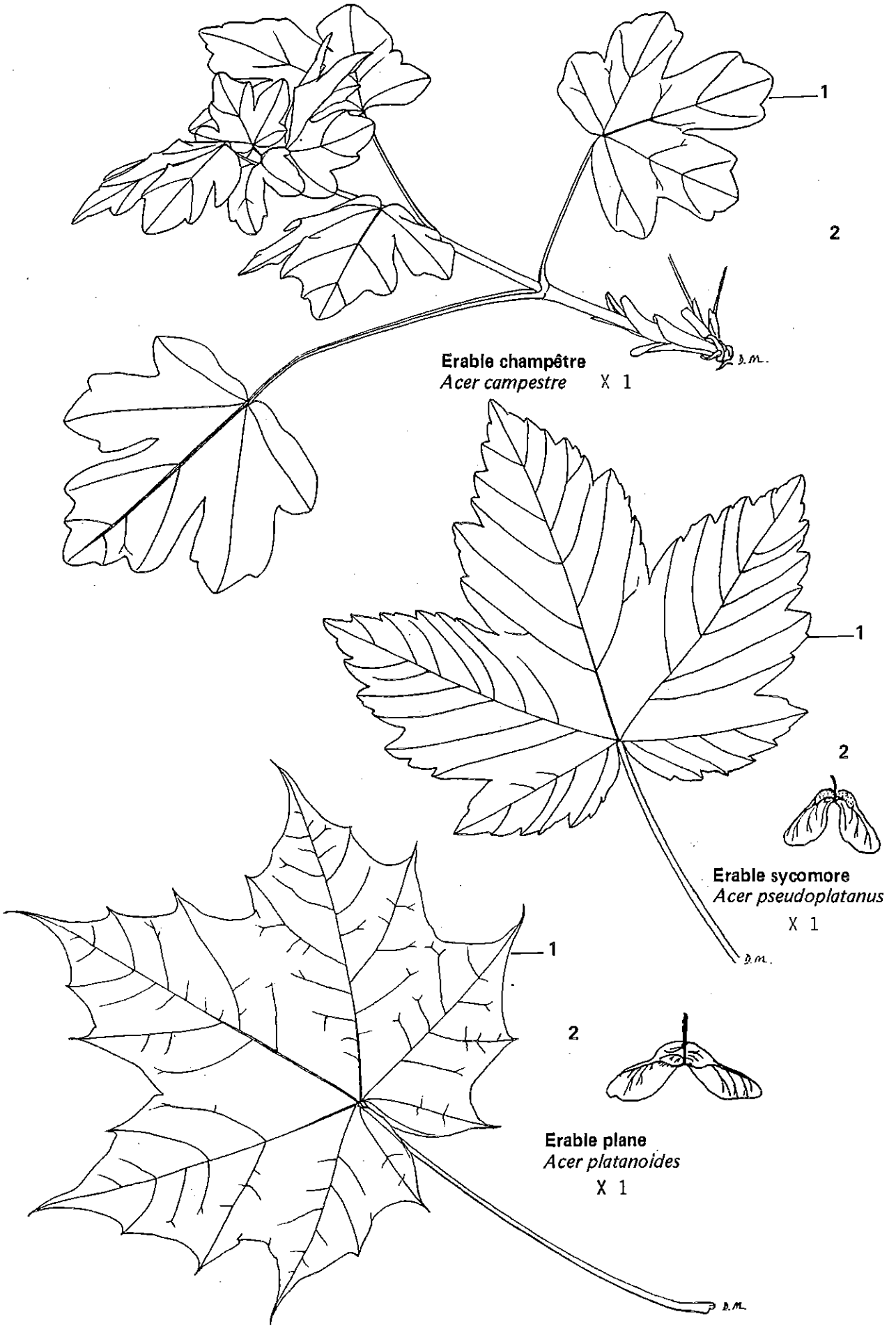
1. Feuilles grandes (7 à 16 cm.) à 3 à 5 lobes obtus, dentés.
2. Ailes du fruit s'écartant en formant un angle droit ou un angle aigu.

N.B. Ecorce s'écaillant en petites plaques.

Erable faux-platane

1. Feuilles grandes (5 à 15 cm.) à 5 à 7 lobes pointus, munis de quelques dents pointues.
2. Ailes du fruit s'écartant en formant un angle obtus.

N.B. Ecorce lisse ou finement gerçurée.


1
2
Erable champêtre
Acer campestre X 1
1
2
Erable sycomore
Acer pseudoplatanus
X 1
1
2
Erable plane
Acer platanoides
X 1

ARBUSTES I - ROSACEES

Eglantier des champs

1. Feuilles alternes (parfois sub-opposées au bout du rameau), à 3-5 folioles, vert clair, molles.

2. Aiguillons très fins, presque droits (ils sont nettement crochus chez *Rosa canina* (Rosier des chiens.)

3. rameaux verts mat.

Eglantier ou rosier tomenteux (non illustré)

Les folioles sont pubescentes sur les deux faces, les aiguillons sont crochus.

Aubépines

Critères utiles à la détermination des 2 espèces suivantes :

Aubépine épineuse

1. feuilles à 3-5 lobes, peu profonds, vernissées ;

3. jeunes rameaux souvent glabres

5. 2 à 3 styles sur l'ovaire

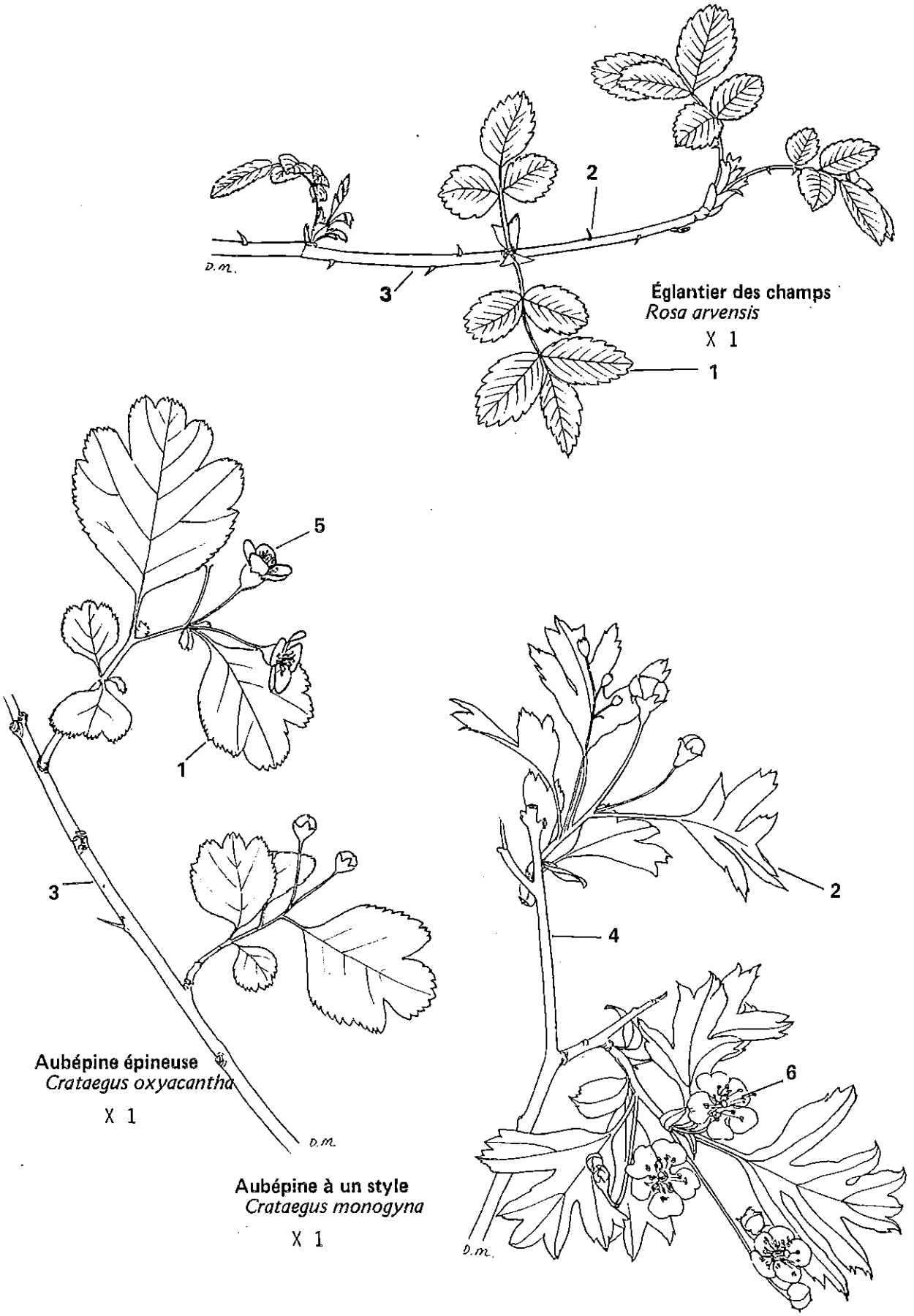
Aubépine à un style (monogyne)

2. feuilles à 3-7 lobes, profonds, écartés ;

4. jeunes rameaux souvent pubescents

6. 1 seul style sur l'ovaire

PLANCHE 3


2
3
1
D.M.
Églantier des champs
Rosa arvensis
X 1
5
1
3
2
4
6
Aubépine épineuse
Crataegus oxyacantha
X 1
D.M.
Aubépine à un style
Crataegus monogyna
X 1
D.M.

L4

ARBUSTES 2 - ROSACEES 2

Alisier torminal

Feuilles alternes, glabres ou éparsement pubescentes.

Néflier d'Allemagne

Feuilles alternes, elliptiques oblongues, velues sur les deux faces et molles.

Sorbier des oiseleurs

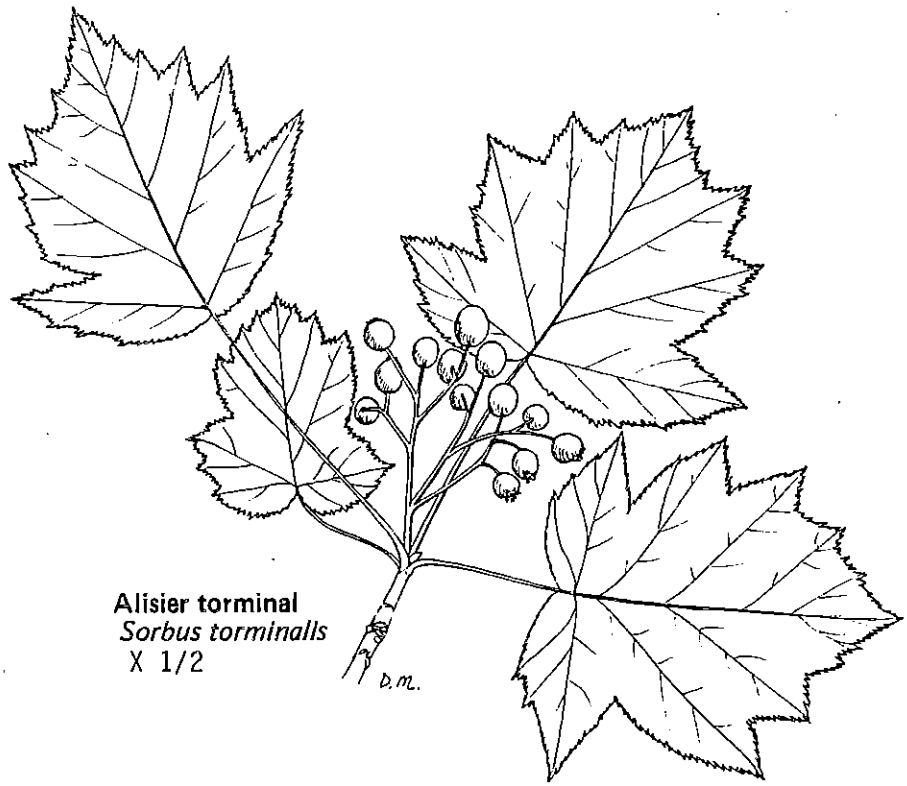
Feuilles composées à folioles dentées tout autour

Feuilles alternes (elles sont opposées chez le frêne).

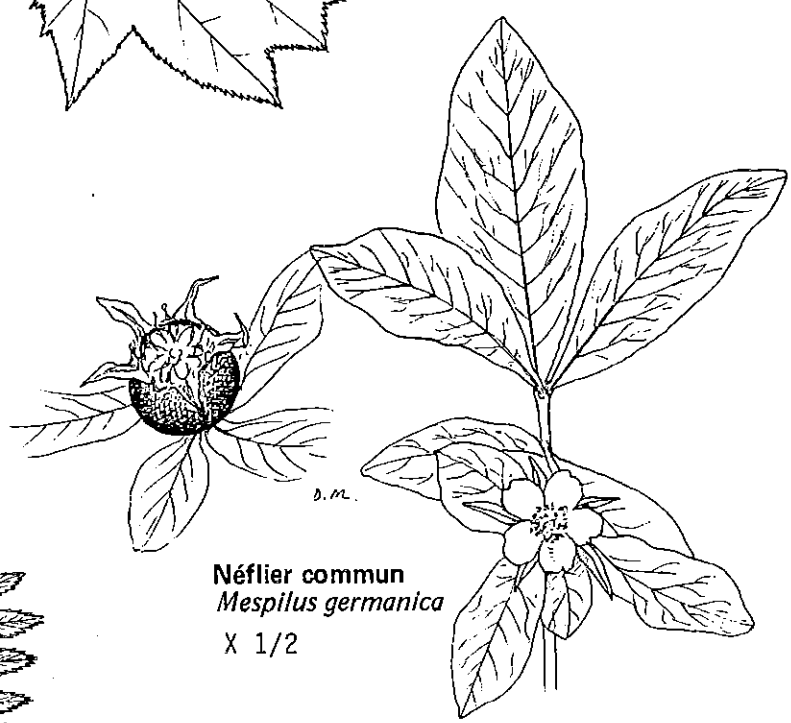
Bourgeons velus (ils sont glabres et visqueux chez le sorbier domestique ou cormier).

N.B. Les folioles sont dentées sur les 2/3 supérieurs du périmètre seulement pour le cormier.

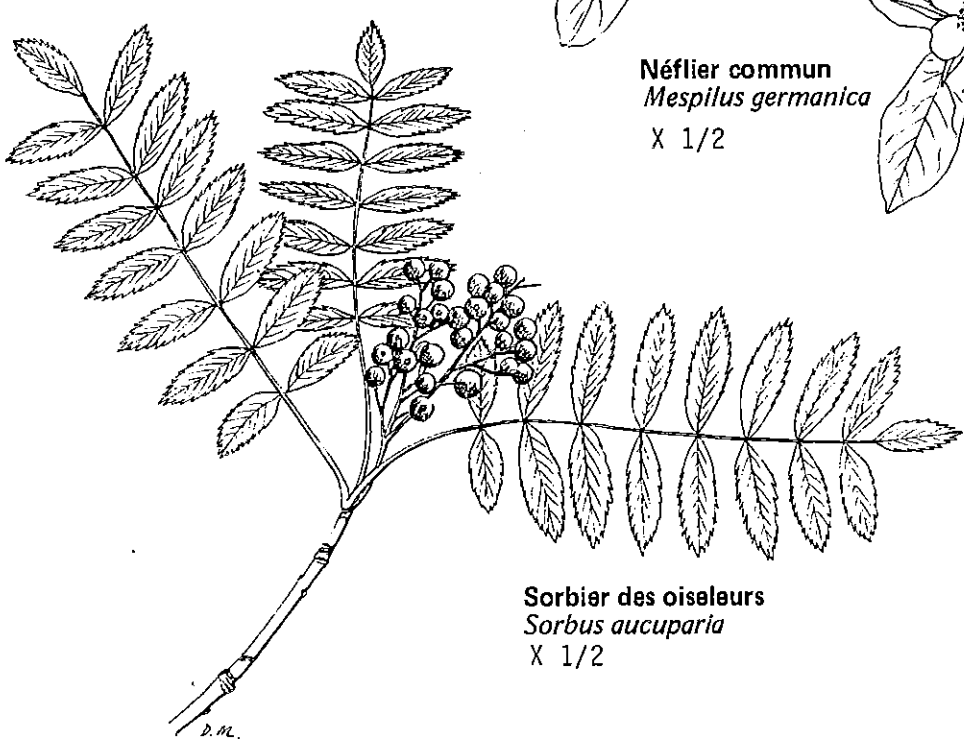
PLANCHE 4



Alisier torminal
Sorbus torminalis
X 1/2



Néflier commun
Mespilus germanica
X 1/2



Sorbier des oiseleurs
Sorbus aucuparia
X 1/2

L5

ARBUSTES 3 - DIVERS

Cornouiller sanguin

1. Feuilles opposées, vertes puis plus ou moins rouges à la fin de l'été, à nervures arquées.

   Moyen simple de reconnaissance des cornouillers : quand on coupe délicatement une feuille en deux, le latex des nervures permet de conserver les deux bouts attachés.

2. Jeunes rameaux souvent rougeâtres.

Fusain d'Europe

1. Feuilles opposées.
2. Jeunes rameaux vert mat, quadrangulaires en section.
3. feuilles crénelées, denticulées au bord.

Troène commun

1. feuilles opposées, d'un vert brillant, semi-persistantes, un peu coriaces, larges de 1 à 2 cm. ; bord lisse.
2. Pétiole de moins de 1 cm.

Bourdaine

1. Feuilles et rameaux alternes.
2. Feuilles non dentées à 6-13 paires de nervures latérales bien visibles.
3. Rameaux noirs à lenticelles blanches.

Autres arbustes à feuilles ovales (non illustrés ci-contre)

Saule marsault

Feuilles alternes atteignant leur plus grande largeur vers le milieu.

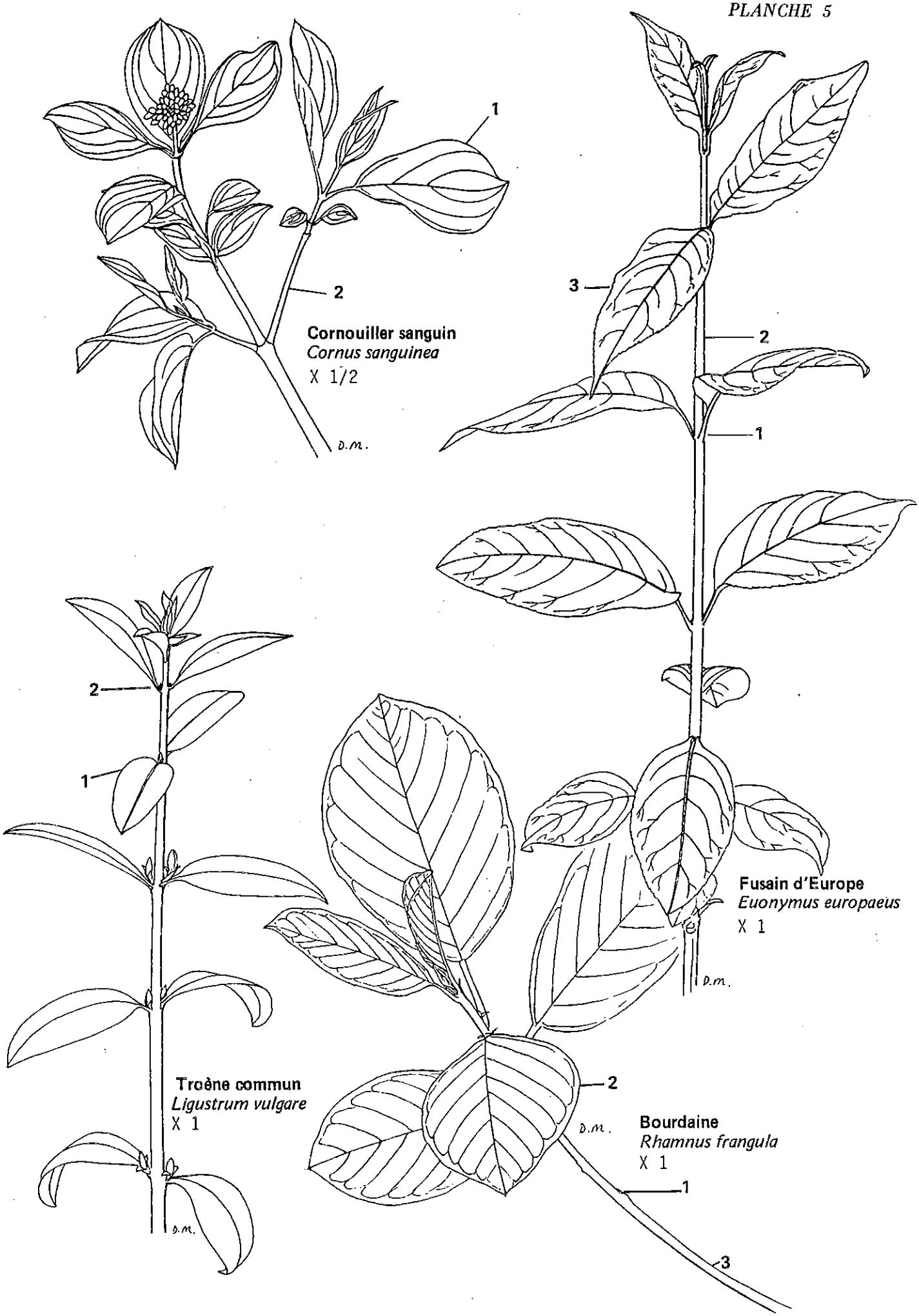
Bois lisse sous l'écorce (à observer sur un rameau âgé).

Saule cendré

Feuilles alternes atteignant leur plus grande largeur au 1/3 supérieur.

Bois portant des cannelures sous l'écorce.

PLANCHE 5


1
2
Cornouiller sanguin
Cornus sanguinea
X 1/2
D.M.
3
2
1
2
1
Fusain d'Europe
Euonymus europaeus
X 1
D.M.
Troène commun
Ligustrum vulgare
X 1
D.M.
2
D.M.
Bourdaine
Rhamnus frangula
X 1
1
3

ARBUSTES 4 - DIVERS

Groseillier rouge

1. Feuilles alternes à limbe atteignant 7 cm. de large
2. Fleurs jaunâtres, en grappe, à réceptacle en forme de soucoupe.

N.B. Rameaux sans épines (le groseillier "à maquereaux" est épineux).
Face inférieure des feuilles sans glandes jaunes (elles existent chez le cassis).

On observe de nombreux rejets.

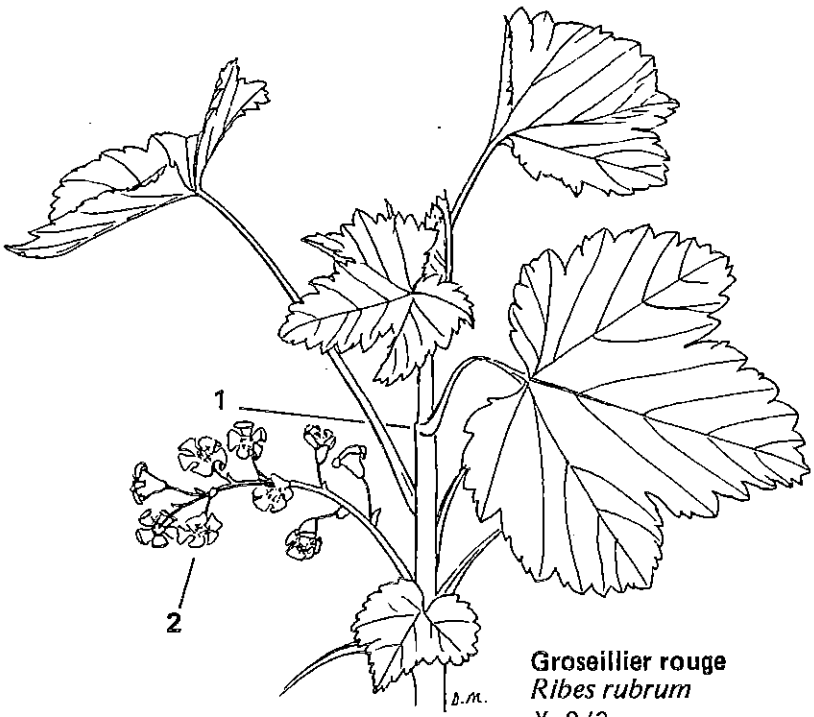
Viorne obier (en bas)

1. Les feuilles ressemblent un peu à celles du groseillier mais elles sont opposées. Elles ont 3-5 lobes aigus et dentés.
2. A la base du limbe, présence de 3 à 4 glandes arrondies (=caroncules).
3. Feuilles munies de stipules.
4. rameaux glabres.

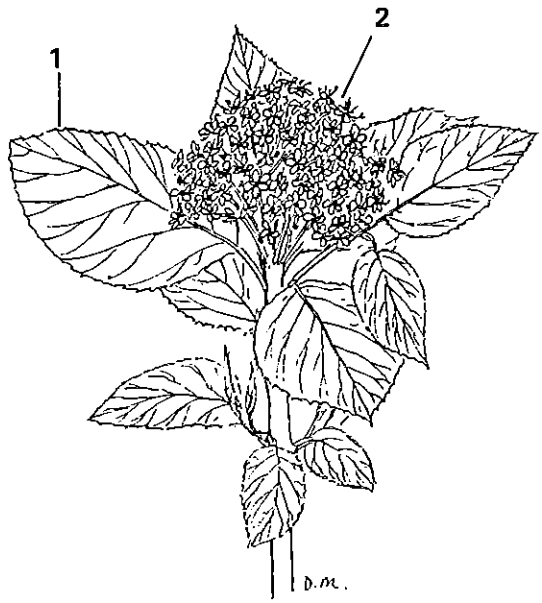
Viorne lantane ou mancienne

1. Les feuilles sont opposées, velues-tomenteuses sur les deux faces, sans stipules, à limbe ovale denté, non lobé.
2. Fleurs petites, blanches, groupées en corymbe large à l'extrémité des rameaux.

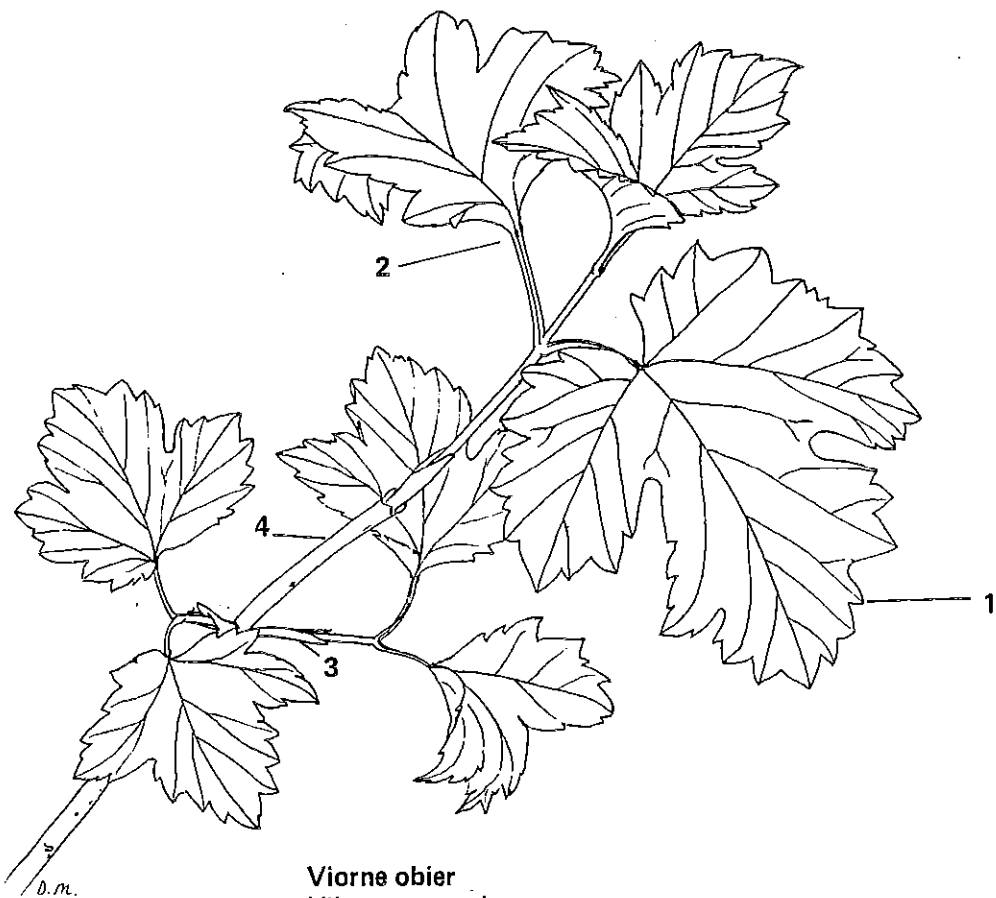
PLANCHE 6



Groseillier rouge
Ribes rubrum
X 2/3



Viorne lantane
Viburnum lantana
X 1/3



Viorne obier
Viburnum opulus
X 1

ARBUSTES 5 - ARBUSTES NAINS (Nanophanérophytes)

Daphné petit-laurier (Thyméléacées)

Plante de 50 à 100 cm., ligneuse.

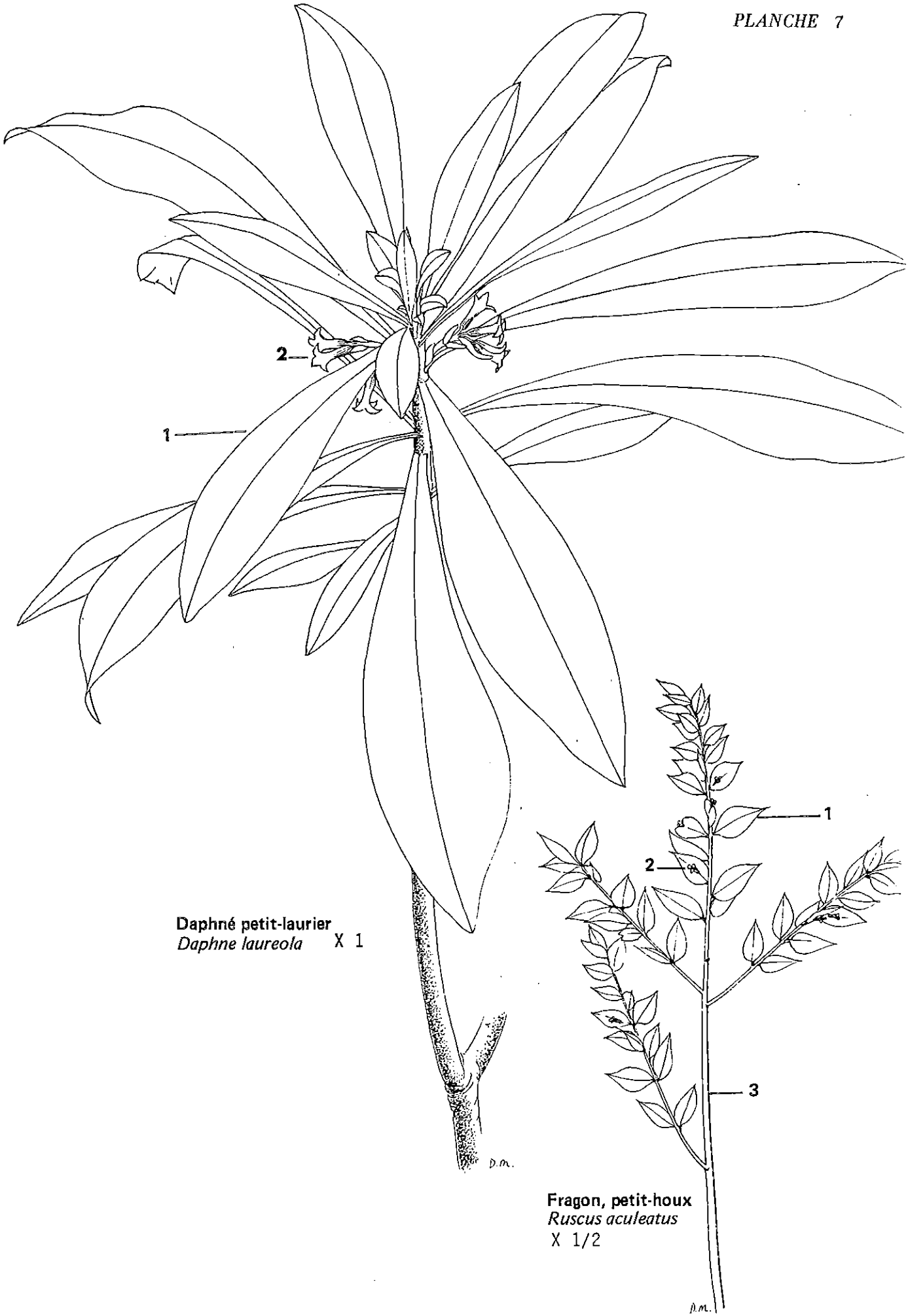
1. Feuilles persistantes à limbe coriace disposées au sommet des rameaux.
2. Fleurs jaunâtres, sous les feuilles (en mars-avril).

Fragon petit-houx (Liliacées)

Plante de 30 à 100 cm., ligneuse, très ramifiée.

1. "feuilles" (en réalité cladodes) coriaces, persistantes, ovales, très aiguës.
2. Fleurs au milieu des cladodes, très discrètes, donnant des baies, rouges à maturité.
3. Rameaux verts.

PLANCHE 7



Daphné petit-laurier
Daphne laureola X 1

Fragon, petit-houx
Ruscus aculeatus
X 1/2

L8

LIANES et PLANTES GRIMPANTES

Gaillets (Rubiacées)

Seul le gaillet gratteron est illustré.

Critères de distinction des gaillets

	Gaillet gratteron	**Gaillet mou**	**Gaillet palustre**
feuilles	1 - verticillées par 6-8 linéaires-oblongues terminées en pointe (=mucron)	verticillées par 6-8 obovales terminées en pointe (=mucron)	verticillées par 4-6 obovales arrondies au sommet
corolle	de 2-4 mm. de diam.	de 3-5,5 mm. de di.	de 2-4 mm. de diamètre
fruit	2. couvert de poils crochus	chagriné (ridé)	lisse

Douce-amère (Solanacées)

1. Fleurs mauves et jaunes (puis baies rouges).
2. Feuilles à divisions irrégulières, les inférieures souvent petites.
3. Tige ligneuse, au moins à la base.

Tamier commun (Dioscoréacées)

1. Feuilles en forme de coeur, d'un vert luisant.
2. Tige s'enroulant autour de supports ligneux.
3. Baies, rouges à maturité, succédant à des fleurs jaune-verdâtre discrètes.

Chèvrefeuille rampant (Caprifoliacées)

Plante soit rampante (elle forme alors des tapis au sol), soit grimpante (autour des troncs).

1. Feuilles ovales, aigües au sommet, ayant parfois des échancrures (è) sur le contour, feuilles velues.

On trouve aussi dans la zone étudiée le **chèvrefeuille des haies**, arbuste de 1 à 4m. de haut. Ses feuilles opposées sont ovales, pétiolées et pubescentes. Les fleurs (et les fruits) sont groupés par 2 à l'aisselle des feuilles.

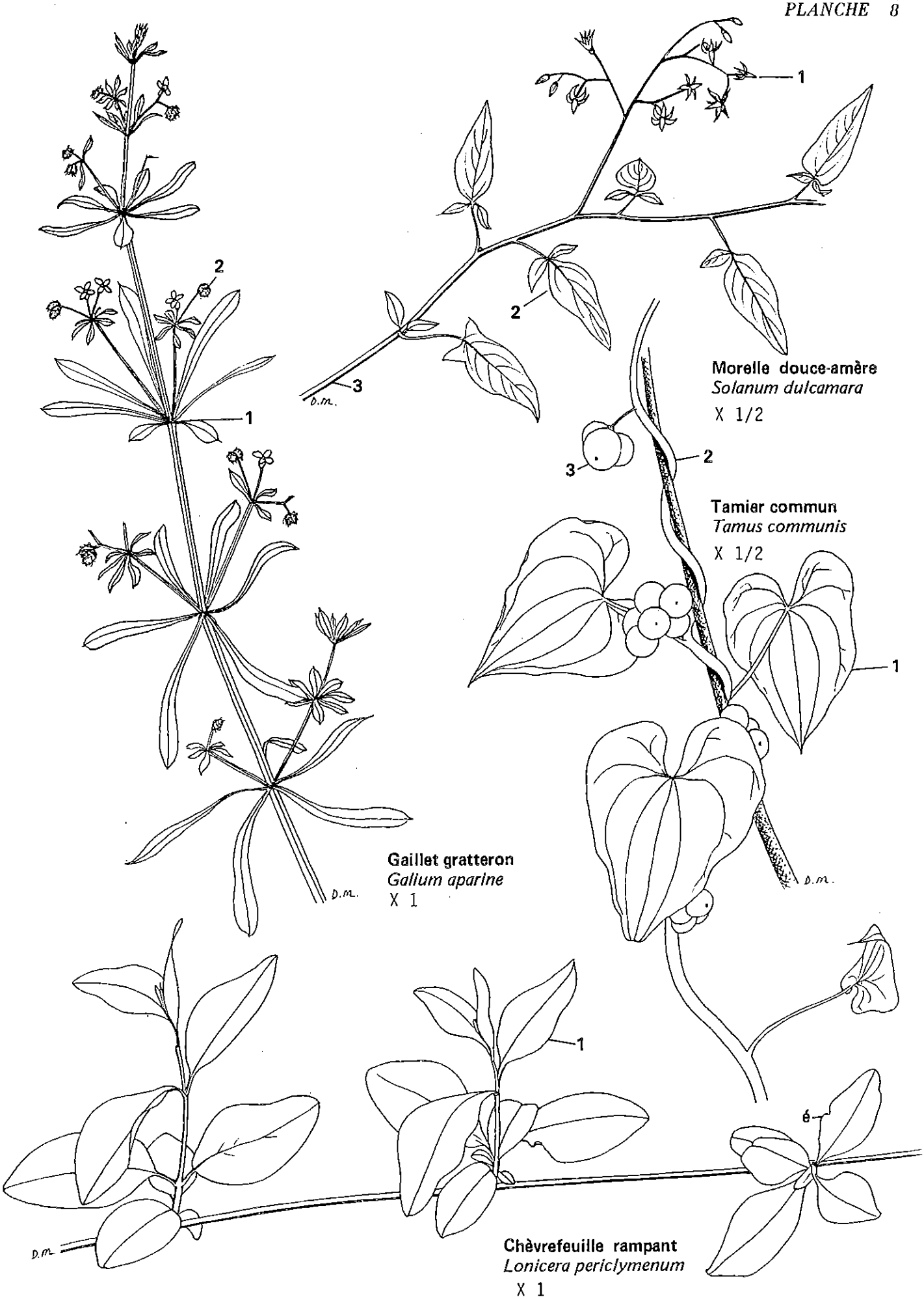
Autre liane, non illustrée : **clématite vigne-blanche** (renonculacées)

Les feuilles, découpées en 5 folioles plus ou moins dentées sont opposées.

Le "fruit" est formé d'akènes à longues arêtes plumeuses.

La tige est pleine, grimpante.

Note : **le lierre**, comme le chèvrefeuille, forme des tapis au sol ou s'enroule autour des troncs. Ce que l'on nomme communément le lierre terrestre est une labiée (voir cette famille).


1
2
3
D.M.
Morelle douce-amère
Solanum dulcamara
X 1/2
1
2
3
Tamier commun
Tamus communis
X 1/2
1
2
D.M.
Gaillet gratteron
Galium aparine
X 1
D.M.
1
é
D.M.
Chèvrefeuille rampant
Lonicera periclymenum
X 1

L9

FOUGERES

Structure des fougères

La fougère aigle, la plus courante des fougères en forêt acidiphile, n'a pas été représentée ici ; elle est 3 fois pennée (cf; ci-dessus A)

Trois autres espèces qui ont le "port" décrit en B sont présentes dans les forêts neutrophiles ou mésotrophes.

Les critères donnés ci-dessous ne sont valables que pour comparer ces 3 espèces, non pour les restituer dans la classification générale des fougères qui est basée sur la forme des fructifications.

Fougère mâle

1. Rachis primaire (pétiole) à écailles brun-clair.
2. Divisions de 2nd ordre arrondies au sommet et à bords dentés ou lobés, non pointus

Fougère spinuleuse

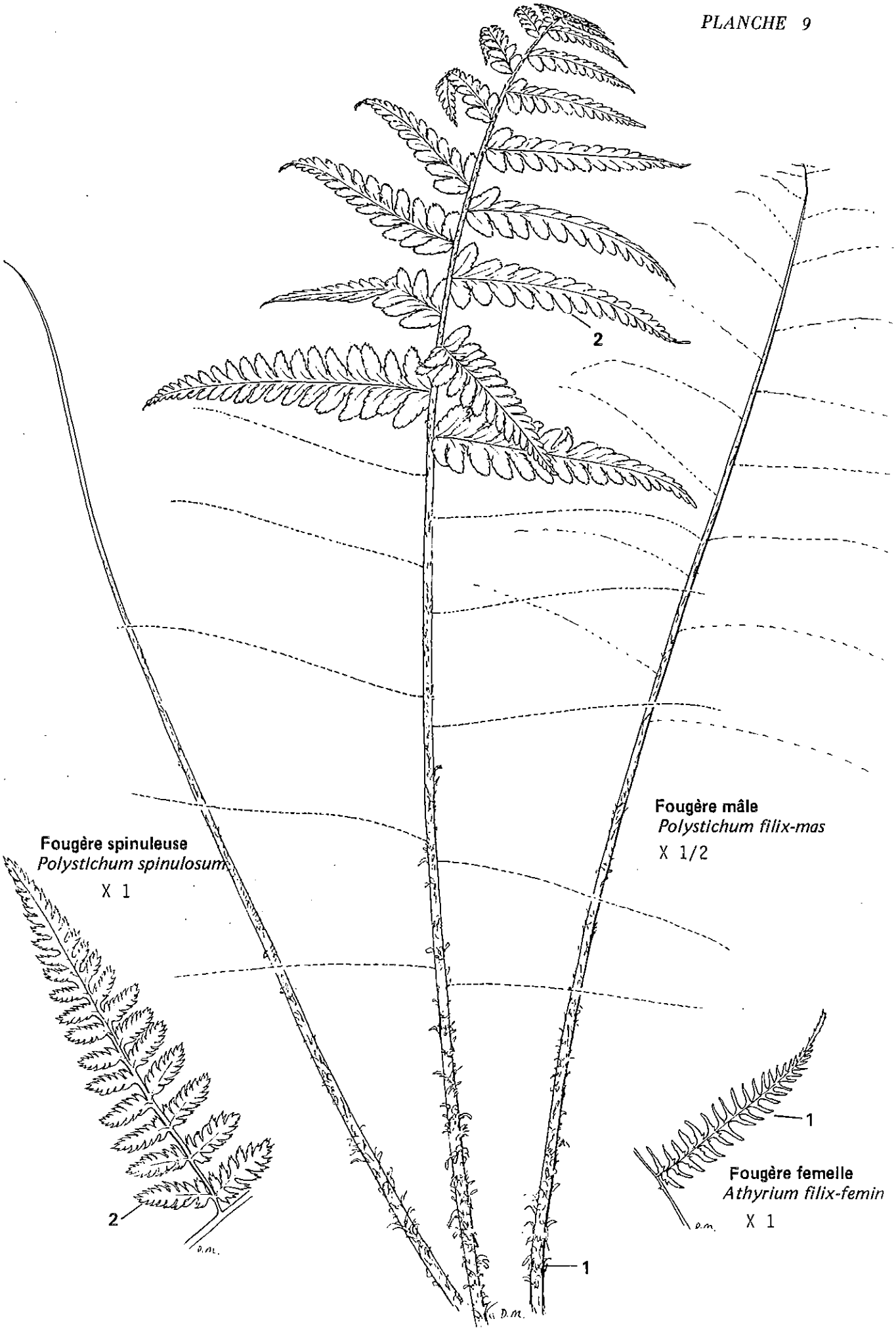
1. Rachis primaire à écailles rougeâtres à brun pâle.
2. Divisions de 2nd ordre pointues au sommet et à bords lobés plus ou moins profonds munis de pointes.

Fougère femelle

Pétiole dilaté à la base, en forme de cuiller.

1. Divisions de 2nd ordre très étroites et plus ou moins dentées.

PLANCHE 9


2
Fougère mâle
Polystichum filix-mas
X 1/2
Fougère spinuleuse
Polystichum spinulosum
X 1
2
1
1
Fougère femelle
Athyrium filix-femin
X 1

L10

RENONCULACEES

Renoncule tête-d'or

1. Fleurs jaune d'or, à 4-5 pétales, certains plus petits (mal formés).
2. Feuilles de la tige très découpées.
3. Feuilles de la base à contour général réniforme, plus ou moins échancrées.
4. Plante glabre.

Ficaire fausse-renoncule

1. Fleurs à 6-12 pétales pointus, d'un jaune d'or luisant.
2. Feuilles à limbe ovale, en coeur à la base, entier, à contour sinueux et d'aspect luisant.
3. Racines épaisses et renflées en tubercules allongés.

N.B. Les fleurs et les feuilles de cette espèce disparaissent très rapidement au début de l'été.

Anémone sylvie

1. Feuilles composées à folioles découpées.
2. Fleurs blanches ou rosées, à 6-8 "tépales" (il n'y a pas de distinction de couleur entre pétales et sépales) non velus en dessous.
3. Rhizome rampant grêle.

N.B. On observe le plus souvent uniquement les feuilles de la tige, car celles de la base, peu nombreuses, disparaissent en été.

Autre renonculacée non illustrée

Hellébore fétide

N.B. L'homologue cultivée est la "rose de Noël", ou hellébore noire.

- plante robuste, persistant l'hiver ;
- la tige porte des cicatrices à la base ;
- les feuilles sont très découpées (cf. croquis);
- les fleurs, vertes, parfois bordées de rouge, fleurissent en février-mars ;
- l'odeur fétide est caractéristique.

PLANCHE 10

Renoncule tête d'or
Ranunculus auricomus
X 1

Ficaire fausse-renoncule
Ranunculus ficaria
X 1

Anémone sylvie
Anemone nemorosa
X 1

L11

CARYOPHYLLACEES (et 1 PRIMULACEE)

Cucubale à baies (à gauche, en haut)

1. Plante pubescente
2. Pétales blanchâtres, fendus en 2, fleurs à 3 styles.
3. Sépales soudés en un calice renflé.
4. Le fruit est une baie noire.
5. Les feuilles sont opposées et pétiolées.

N.B. La souche est rampante, les tiges sont étalées.

Stellaire holostée (à droite, en haut)

1. Feuilles allongées, pointues, insérées directement sur la tige, vert foncé, rudes au bord.
2. Pétales blancs, 2 fois plus longs que les sépales, fendus.

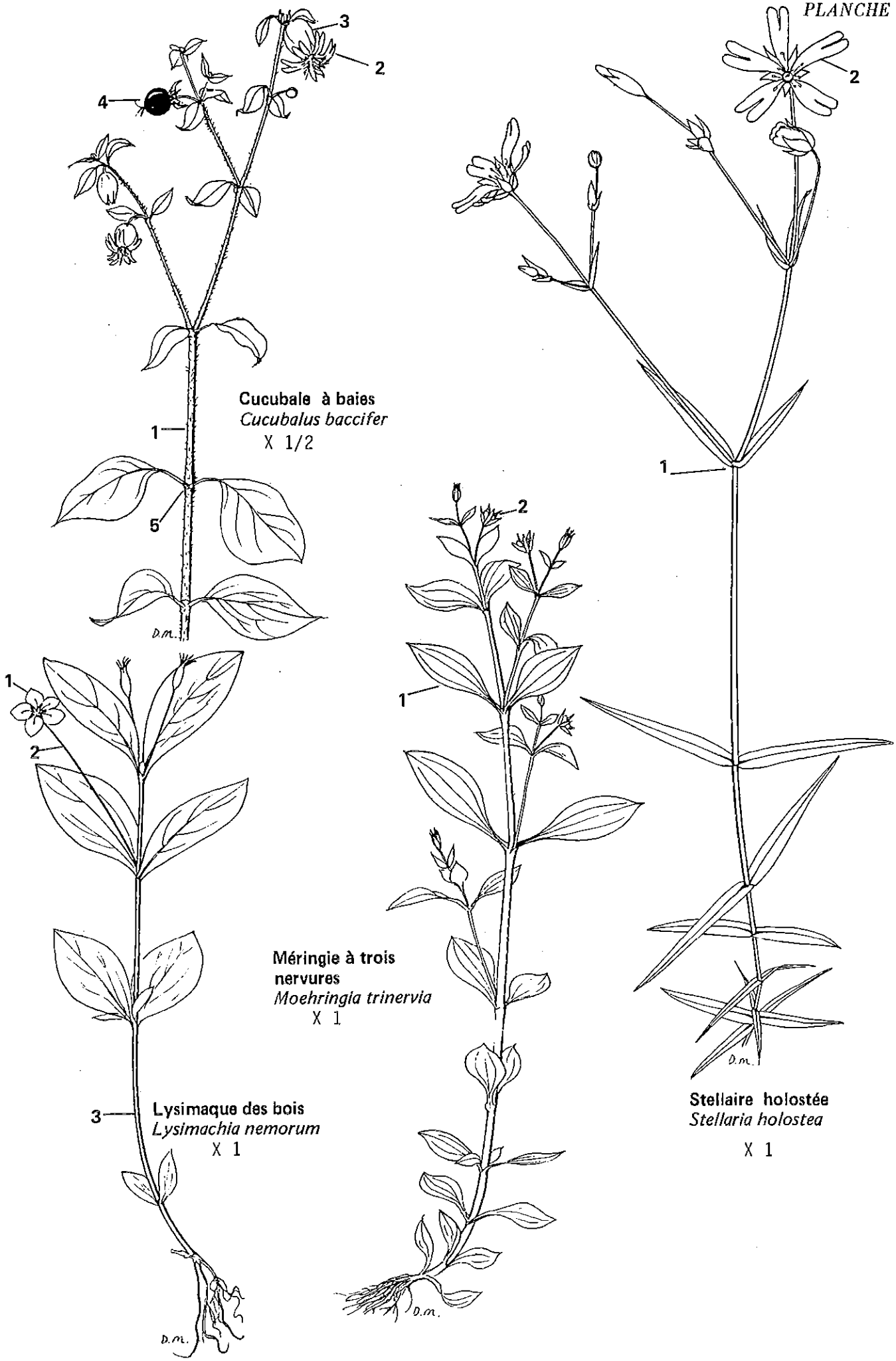
Meringie à trois nervures (au milieu)

1. Feuilles ciliées sur les bords, à 3 (parfois 5) nervures bien visibles. Feuilles de 3-12 mm. de large.
2. Fleurs blanches, petites.

Lysimaque des bois (Primulacées) (en bas, à gauche).

1. Fleurs jaune pâle de 1 cm de large.
2. Fleurs portées par des longs pédoncules.
3. Tiges dressées.

N.B. On peut aussi trouver la **lysimaque nummulaire** (non illustrée), à feuilles plus arrondies, à fleurs plus jaunes et plus grandes (2 cm.) et dont la tige est rampante.


3
2
4
1
5
D.M.
Cucubale à baies
Cucubalus baccifer
X 1/2
2
1
1
2
1
2
3
D.M.
Méringie à trois nervures
Moehringia trinervia
X 1
D.M.
Lysimaque des bois
Lysimachia nemorum
X 1
D.M.
Stellaire holostée
Stellaria holostea
X 1

L12

VIOLACEES

Violette des bois

N.B. Ne sont représentées ici que les feuilles de la base, une tige portant des feuilles et des fleurs se développe au milieu de la rosette de feuilles représentée.

1. Présence d'une rosette de feuilles basiliaires et d'une tige florifère.
2. Feuilles à limbe plus long que large, en coeur à la base.
3. Fleurs à pétales assez étroits, violet clair ou lilas à éperon de même couleur (é), non sillonné à son estrémité.

Violette de Rivin

N.B. Même remarque que ci-dessus pour les tiges florifères feuillées.

1. Présence d'une rosette de feuilles basiliaires et d'une tige florifère.
2. Feuilles à limbe aussi large que long, en forme de coeur.
3. Fleurs à pétales larges, se recouvrant par les bords, bleu clair à mauve clair, à éperon plus clair, souvent blanc. L'éperon (s) est sillonné à son extrémité.

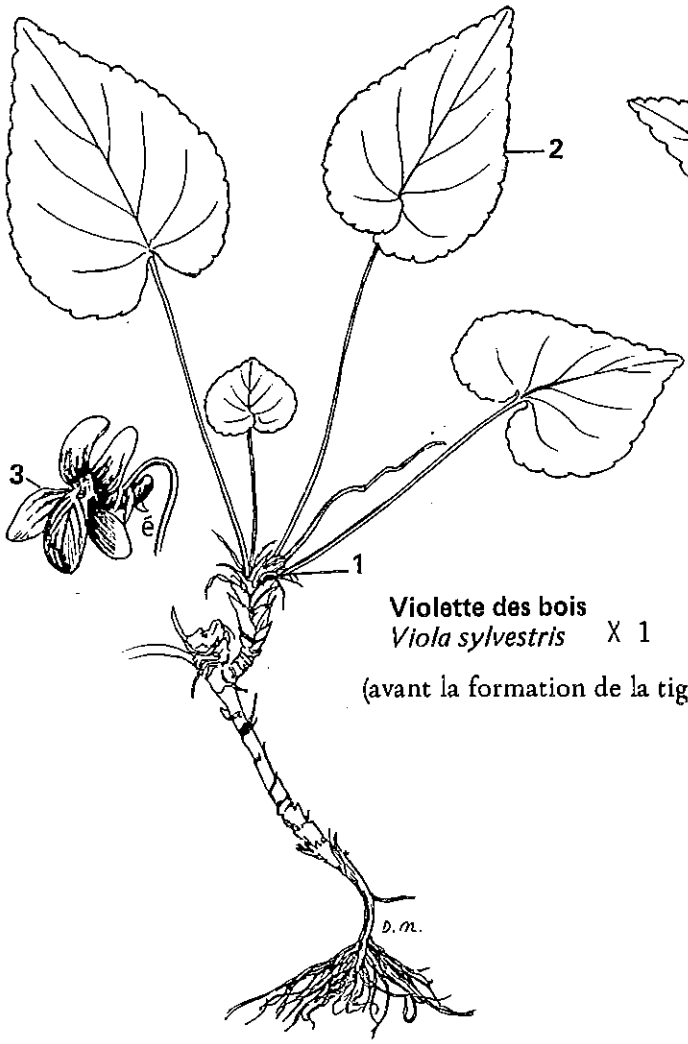
Violette hérissée

1. Uniquement des feuilles basiliaires, en rosette (plante sans tige développée). Fleurs "partant" de la rosette.
2. Feuilles à pétiole muni de poils bien visibles.
3. Feuilles à limbe beaucoup plus long que large.

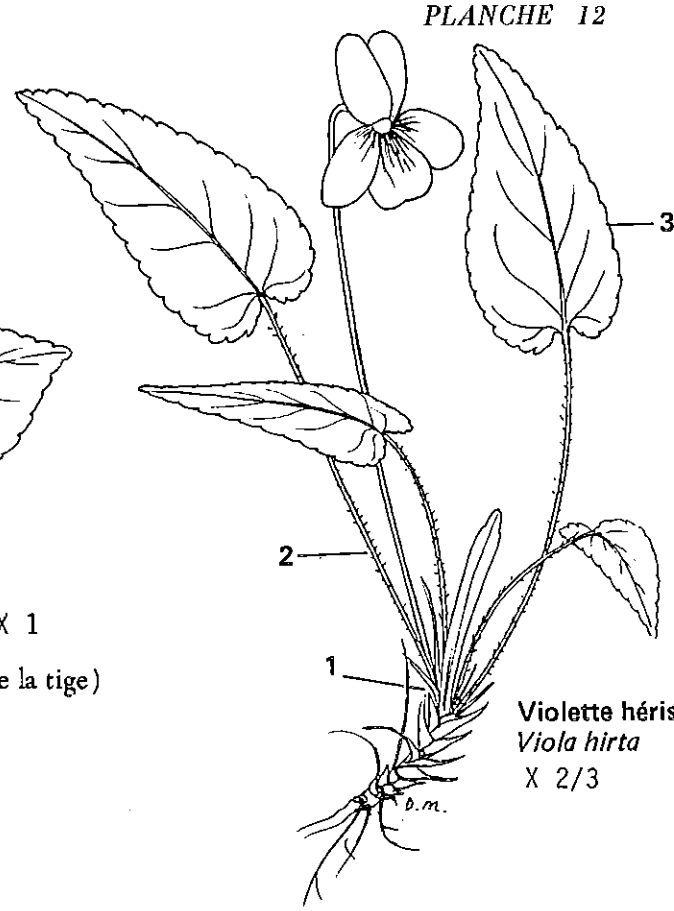
Violette des chiens

1. Pas de rosette de feuilles basiliaire.
2. Tiges florifères naissant de la souche, couchées à ascendantes.
3. Corolle bleue, très rarement blanche.
4. Stipules de la tige presqu'entières (elles sont frangées chez les deux précédentes).

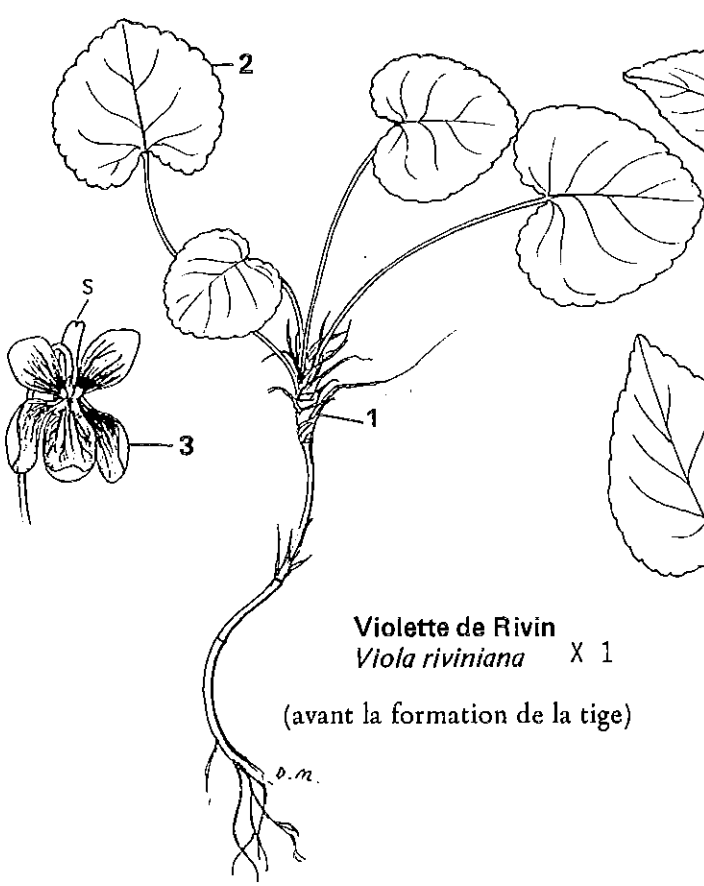
PLANCHE 12



Violette des bois
Viola sylvestris X 1
(avant la formation de la tige)



Violette hérissée
Viola hirta
X 2/3



Violette de Rivin
Viola riviniana X 1
(avant la formation de la tige)

Violette des chiens
Viola canina
X 1

PRIMULACEES

Primevère sans tige ou vulgaire

1. Absence de tige, toutes les fleurs partent de la rosette de feuilles.
2. Fleurs à corolle de 20 à 30 mm. de large, jaune soufre ; calice à dents aiguës et à nervures vertes.
3. Feuilles rétrécissant peu du sommet à la base.

Primevère officinale ou coucou

1. Corolle de 8 à 12 mm. de large, jaune vif, présentant 5 taches orangées à la base.
2. Fleurs groupées en haut d'une tige élevée.
3. Calice très renflé, vert pâle, tomenteux et à dents obtuses.
4. Feuilles à limbe se rétrécissant rapidement.

N.B. à la fin de la floraison, le fruit est plus court que le calice.

Primevère élevée

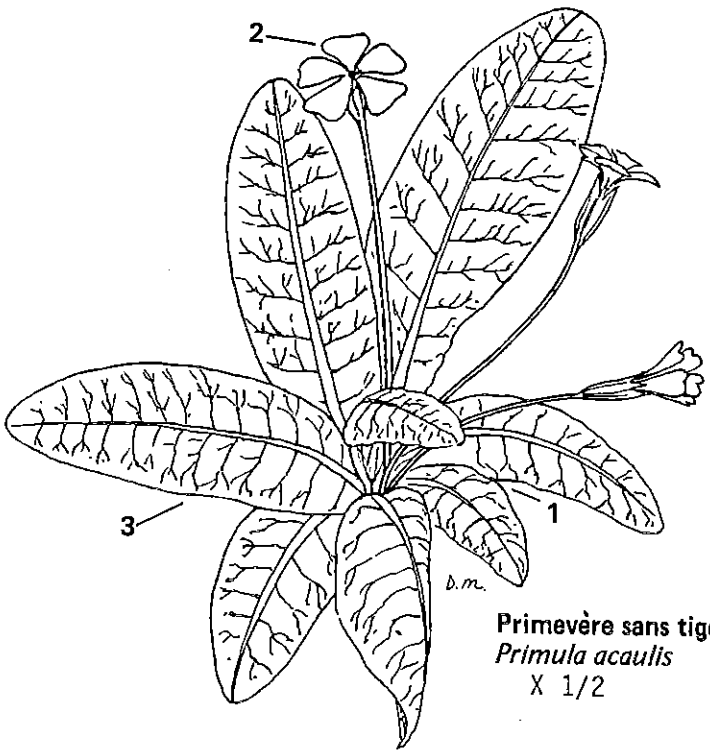
1. Corolle de 12 à 18 mm. de large, jaune soufre, plus foncée à la base.
2. Fleurs groupées en haut d'une tige (caractère commun avec P. officinale).
3. Calice non renflé, à dents aiguës, vert foncé sur les angles.
4. Feuilles à limbe se rétrécissant progressivement.

N.B. à la fin de la floraison, le fruit dépasse le calice.

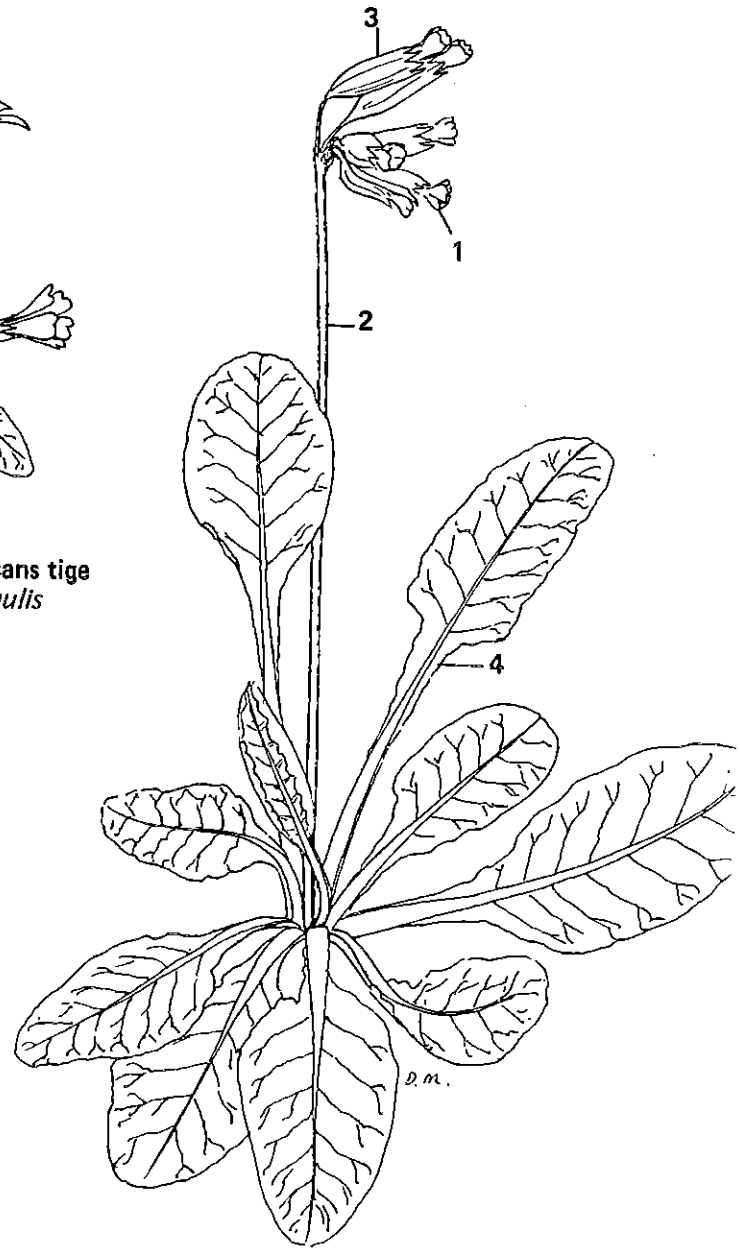
Remarque : les trois espèces décrites s'hybrident entre elles et on peut observer de nombreux cas intermédiaires.

Autres primulacées : voir lysimaque planche 11.

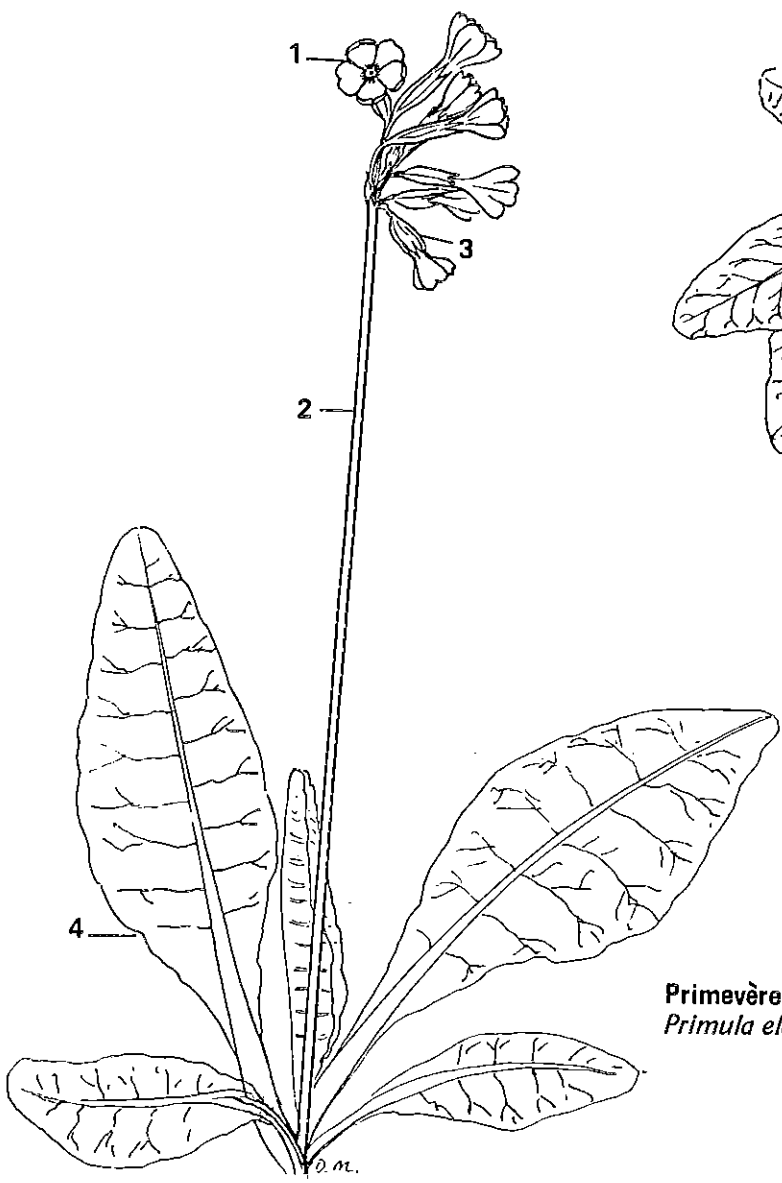
PLANCHE 13



Primevère sans tige
Primula acaulis
X 1/2



Primevère officinale
Coucou
Primula veris X 1/2



Primevère élevée
Primula elatior X 1/2

L14

ROSACEES

Caractères distinctifs entre :

	Potentille faux-fraisier (en haut)	**Fraisier commun** (en bas)
1 feuilles -	poils des folioles dressés obliquement ;	poils des folioles appliqués ;
	dents larges, plutôt obtuses, dent terminale plus courte que les voisines (il existe des exceptions) ;	dents aiguës, la terminale plus longue ou égale ;
2 fleurs	pétales blanchâtres, ne se touchant pas, laissant apparaître les sépales, plus petites que chez le fraisier ;	pétales blancs, se recouvrant par les bords ;
	floraison précoce, février à avril.	floraison en avril - juin.

Autres potentilles

Parmi les potentilles à fleurs jaunes, on trouve notamment :

	Potentille tormentille	**Potentille rampante**
feuilles	à 3 folioles et munies de grandes stipules ;	à 5 folioles, dentées tout autour ;
tige	jamais couchée	couchée sur toute sa longueur
fleurs	4 pétales (8-12 mm. de large) calicule à 4 lobes inférieurs à ceux du calice	à 5 pétales (15-30 mm. de large) calicule à 5 lobes supérieurs à ceux du calice.

Autre rosacée non illustrée ci-contre :

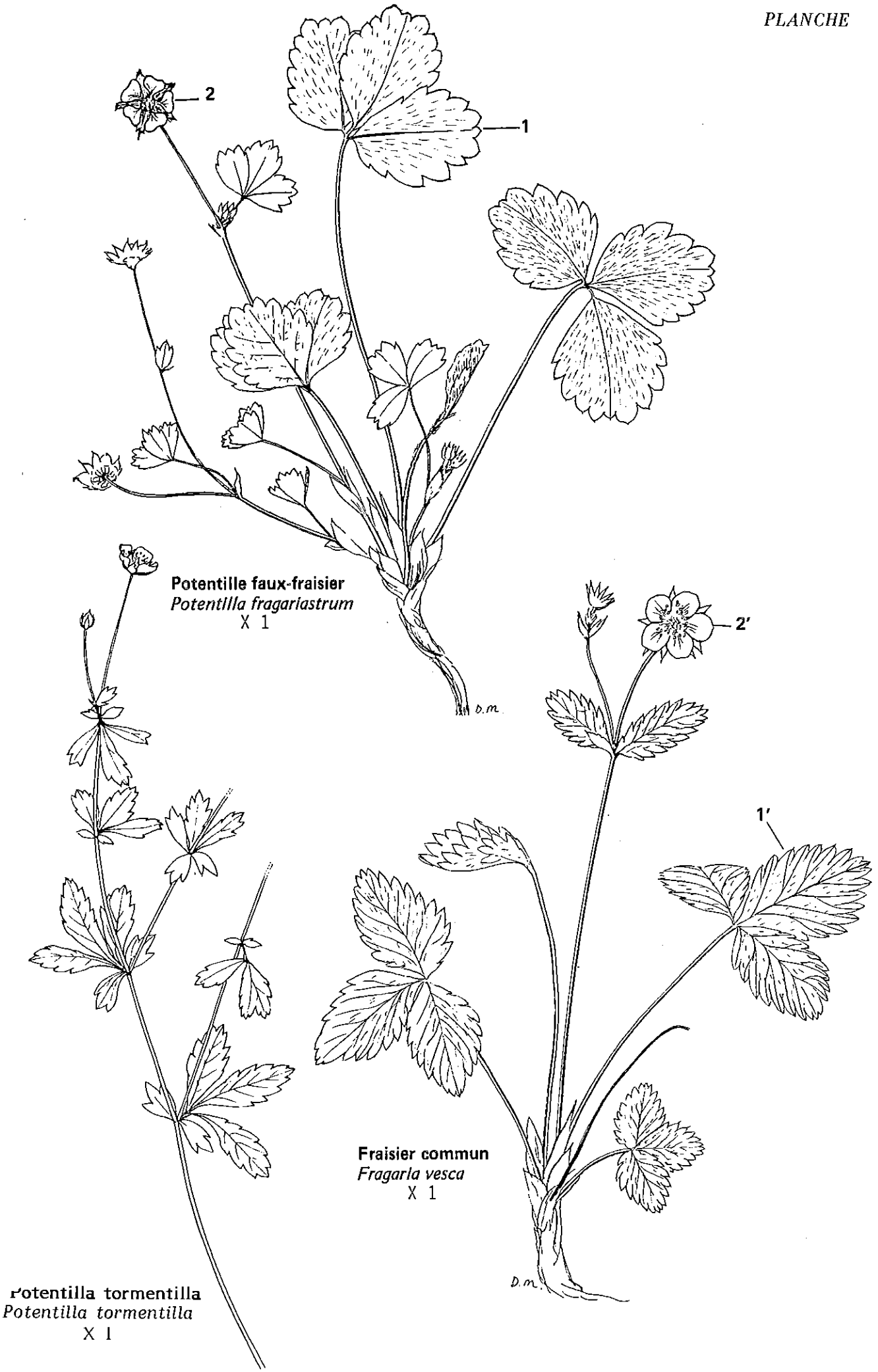
Benoîte commune

Feuilles composées à foliole terminale plus grande.

Présence de grandes stipules à la base des feuilles.

Fleurs jaunes, à 5 pétales, assez petites.

Akènes (=fruits secs) crochus réunis en tête.



Potentille faux-fraisier
Potentilla fragariastrum
X 1

Fraisier commun
Fragaria vesca
X 1

Potentilla tormentilla
Potentilla tormentilla
X 1

L15

EUPHORBIACEES

Les euphorbes sont des plantes à fleurs verdâtres. En cassant la tige, on trouve du "latex" (liquide visqueux blanc).

Euphorbe des bois

1. Bractées arrondies soudées par 2 (cas de 1b) ou non soudées (cas de 1a à la base de l'ombelle principale).
2. Feuilles du milieu de la tige rapprochées en rosette.
3. Glandes de l'involucre en forme de croissant.

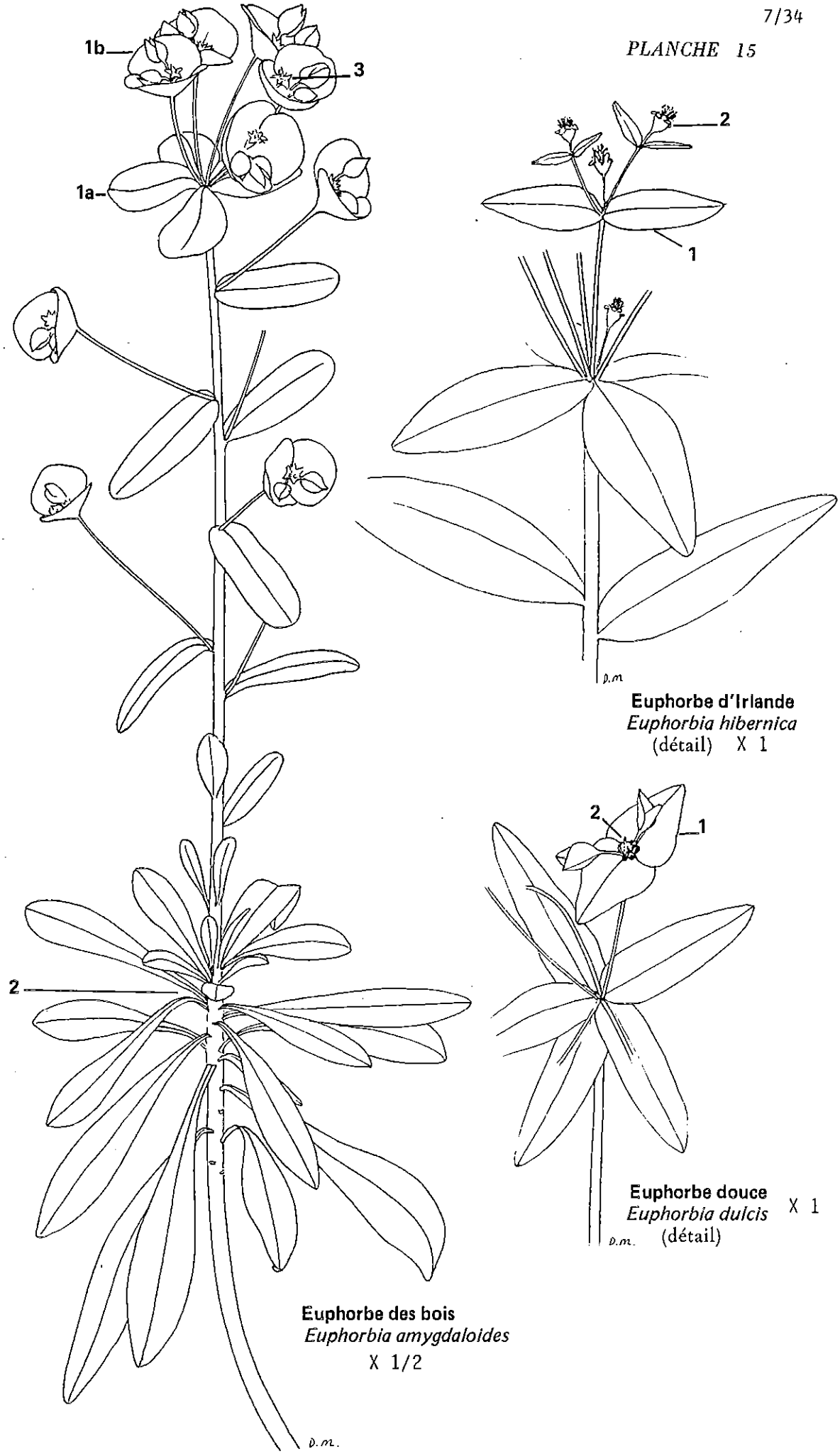
Euphorbe d'irlande (rare)

1. Bractées ovales-oblongues, peu pointues.
2. Glandes de l'involucre entières.

Euphorbe douce

1. Bractées ovales-triangulaires.
2. Glandes de l'involucre devenant rouge foncé à maturité.

PLANCHE 15



Euphorbe d'Irlande
Euphorbia hibernica
(détail) X 1

Euphorbe douce
Euphorbia dulcis X 1
(détail)

Euphorbe des bois
Euphorbia amygdaloides
X 1/2

L16

EUPHORBIACEES ET OXALIDACEES

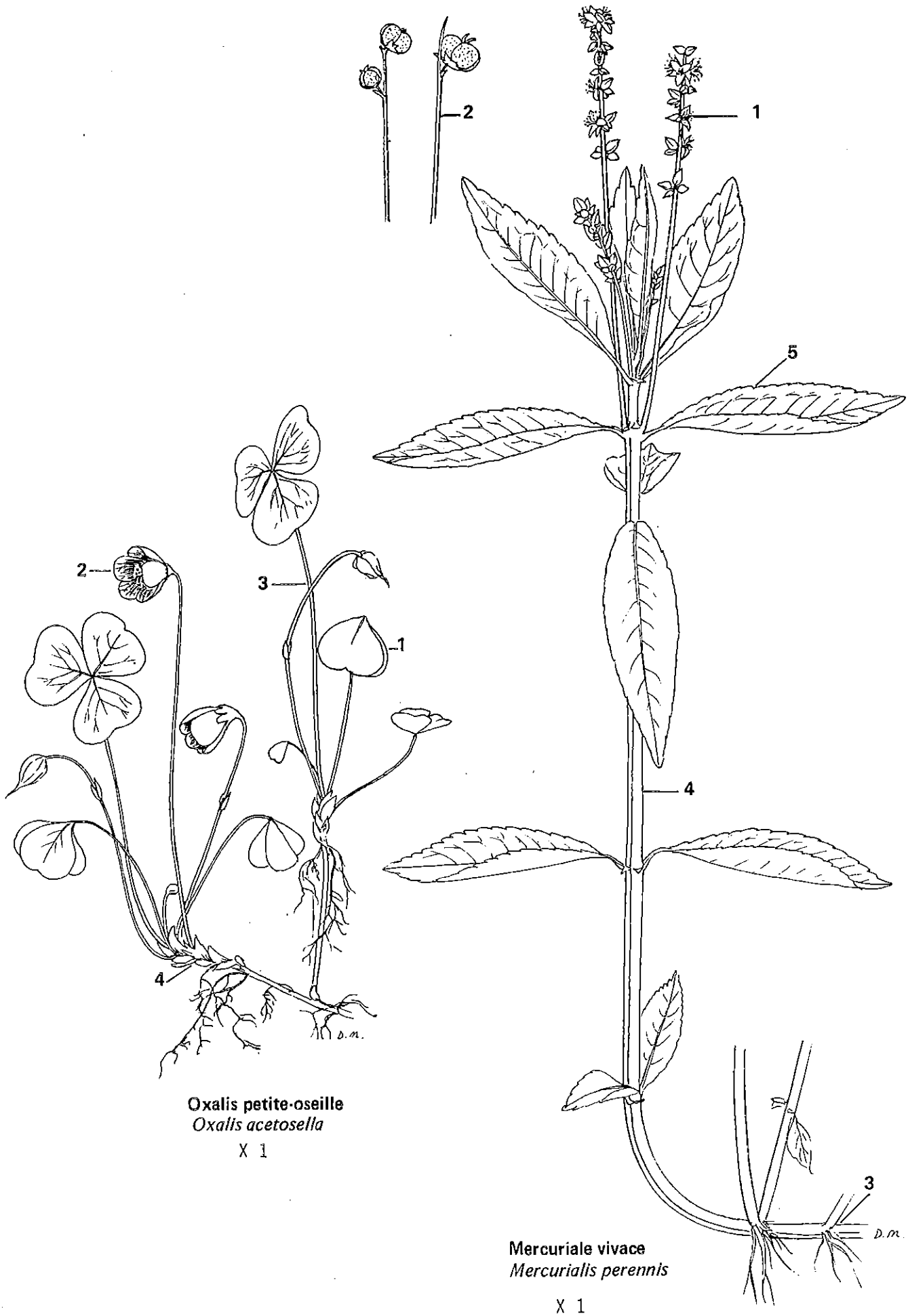
Mercuriale vicace

1. Certains pieds à fleurs mâles en petits glomérules.
2. D'autres à fleurs femelles longuement pédonculées (fruits globuleux, verts, chagrinés).
3. Plante vivace à souche rampante.
4. Tige quadrangulaire pubescente.
5. Feuille régulièrement crénelée.

N.B. Cette plante peut former des tapis denses, les feuilles sont plus ou moins persistantes.

Oxalis petite-oseille

1. Plante dont les feuilles ressemblent à celles du trèfle, mais d'un vert-jaune et se repliant en 3.
2. Fleurs blanches, plus ou moins veinées de rouge, solitaires, longuement pédicellées.
3. Feuilles longuement pétiolées.
4. Présence d'un rhizome grêle à écailles charnues.



Oxalis petite-oseille
Oxalis acetosella
X 1

Mercuriale vivace
Mercurialis perennis
X 1

L17

LABIEES 1

Les labiées ont des feuilles opposées et des tiges à section quadrangulaire.

Glechome ou lierre terrestre

1. Feuilles à limbe en coeur réniforme, dentées, longuement pétiolées.
2. Fleurs mauve pâle en tube allongé, attachées par 2 ou 3 à l'aisselle des feuilles.
3. Tige couchée mais rejets dressés.

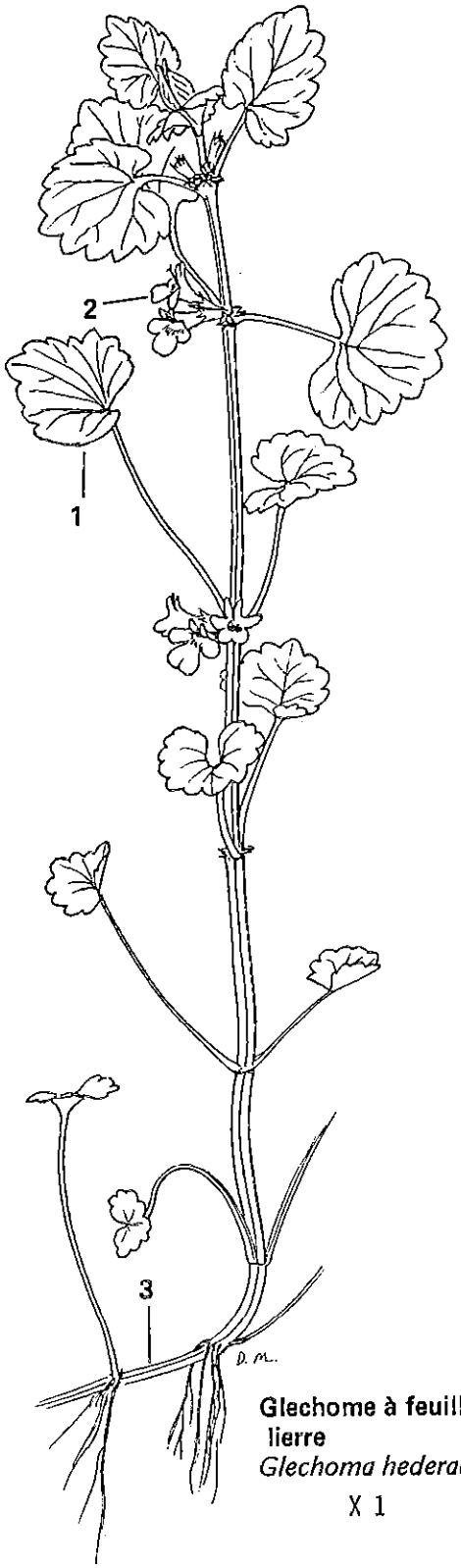
Bugle rampant

1. Feuilles ovales, plutôt glabres (sans poils ou presque).
2. Tige carrée, velue sur 2 faces opposées.
3. Tiges rampantes et tiges aériennes.
4. Fleurs bleues ou mauves à l'aisselle des feuilles sessiles.

Autre labiée (non illustrée)

Scutellaire mineure

Plante basse, rampante, vivace, à feuilles ovales pointues, à 2 ou 3 dents, non pétiolées et à fleurs rose pâle, en tube, de 6 à 7 mm de long.



Glechome à feuilles de lierre
Glechoma hederacea
X 1

Bugle rampant
Ajuga reptans
X 1

L18

LABIEES 2

Lamier jaune

N.B. Cette plante présente deux types de port :

- tiges stériles rampantes, à feuilles molles, d'un vert moyen, parfois tachées de blanc. Ces feuilles sont présentes toute l'année.

- tiges dressées, portant des fleurs, à feuilles vert foncé, plus épaisses (saison de floraison : mai).

1. Fleurs jaunes.
2. Feuilles à pétiole très court en haut de la tige dressée.
3. Feuilles à pétiole plus long en bas de la tige dressée.

Germandrée scorodoine

1. Feuilles pétiolées, ridées, à nervures en réseau, ovales ou oblongues, en coeur à la base.
2. Fleurs en grappe terminale, pédicellées par 2 (ou 1).
3. Présence de très petites bractées.
4. Calice vert, glabre, bossu à la base, persistant après la floraison et en hiver (il est alors brun).
5. Corolle jaunâtre, très discrète.

Autres labiées (non illustrées).

Bétoine officinale ou épiaire bétoine

Fleurs assez grandes, purpurines, disposées en épi terminal serré.

Feuilles à limbe allongé, crênelé, en coeur à la base et munies de pétioles.

1 à 3 paires de feuilles disposées sur la tige, les autres feuilles sont à la base.

Epiaire des bois

Feuilles velues, ovales, terminées en pointe, à grosses dents espacées.

Fleurs purpurines, disposées par 3-6, ces groupes de fleurs étant espacés sur la tige.

PLANCHE 18

Lamier jaune
Lamium galeobdolon
X 2/3

Germandrée scorodoine
Teucrium scorodonia
X 1

L19

SCROFULARIACEES I
(Véroniques)

Véronique des montagnes (à gauche)

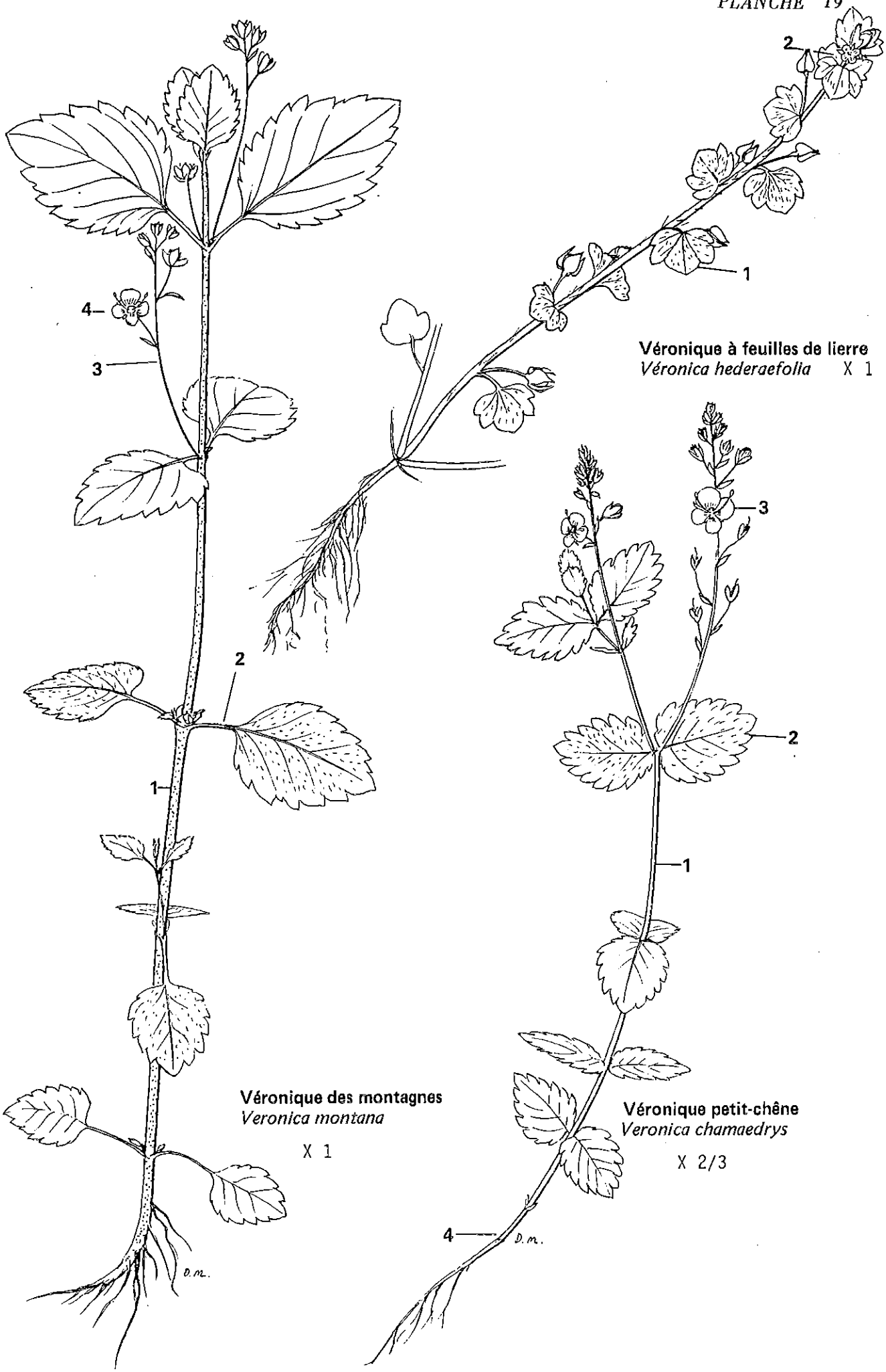
1. Tige velue tout autour.
2. Feuilles longuement pétiolées (absence de pétiole chez la suivante), fortement dentées en scie.
3. Inflorescence constituée de 8 fleurs au maximum.
4. Fleurs de couleur bleu pâle, veinées.

Véronique petit-chêne (à droite)

1. Tige pourvue de 2 lignes longitudinales de poils.
2. feuilles sans pétioles, contre la tige, larges de 2-3 cm., un peu en coeur à la base.
3. Fleurs d'un bleu profond, en grappes bien fournies.
4. Souche grêle, rampante.

Véronique à feuilles de lierre (au milieu, haut)

1. Feuilles assez petites, à 3-5 lobes, le supérieur plus large, présence de quelques poils bien visibles.
2. Fleurs petites, mauve pâle, calice à sépales plus longs que la corolle.



Véronique à feuilles de lierre
Véronica hederaefolia X 1

Véronique des montagnes
Veronica montana
X 1

Véronique petit-chêne
Veronica chamaedrys
X 2/3

HYPERICACEES - SCROFULARIACEES

Millepertuis élégant

1. Feuilles à limbe triangulaire-cordiforme, juxtaposées 2 à 2 sur la tige.
2. Feuilles ponctuées de glandes translucides (à voir en transparence).
3. Pétales d'un jaune rougeâtre, ponctués de noir vers le bord.
4. Sépales très obtus, **sans** glandes noires.

Millepertuis toute-bonne

(seul le fruit est illustré).

Les feuilles sont ovales, larges de plus de 3 cm.

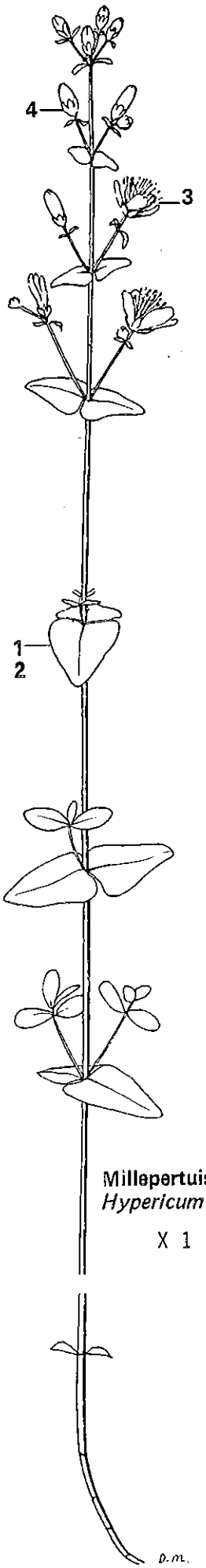
Le fruit est une baie, noire à maturité (d'abord verte).

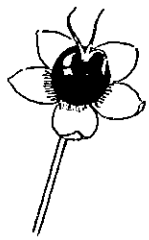
La base de la tige est ligneuse.

Mélampyre des près

1. Feuilles allongées, aiguës au sommet, sans pétiole.
2. Fleurs jaune pâle ou jaune lilas à gorge presque fermée.

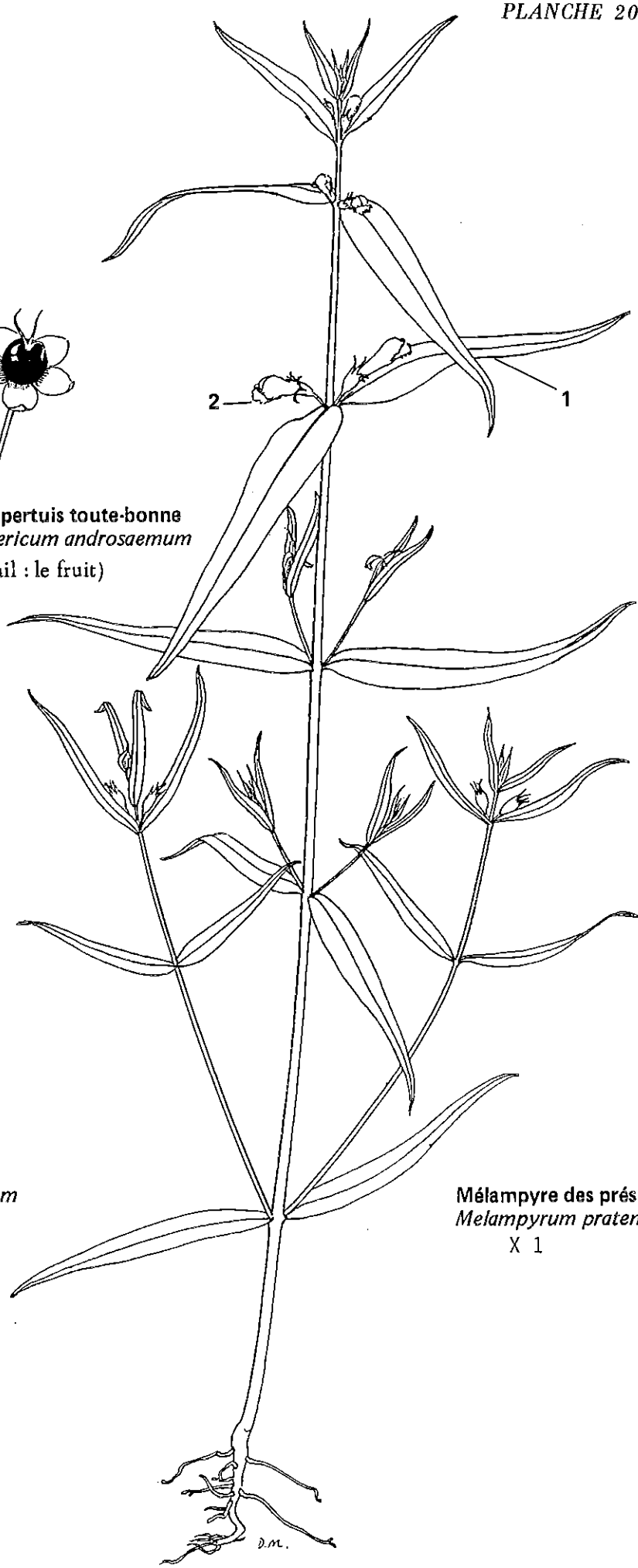
PLANCHE 20





Millepertuis toute-bonne
Hypericum androsaemum
(détail : le fruit)

Millepertuis élégant
Hypericum pulchrum
X 1



Mélampyre des prés
Melampyrum pratense
X 1

L21

DIVERS

Adoxa musquée (Adoxacées)

1. Fleurs très petites, verdâtres, disposées en glomérule.
2. Feuilles de la tige opposées, à trois folioles.

N.B. 1 Les fleurs et les feuilles disparaissent dès le mois de juin.

N.B. 2 Les feuilles ont une ressemblance avec celles de l'anémone sylvie, mais reconnaissables car elles sont entièrement glabres et un peu charnues.

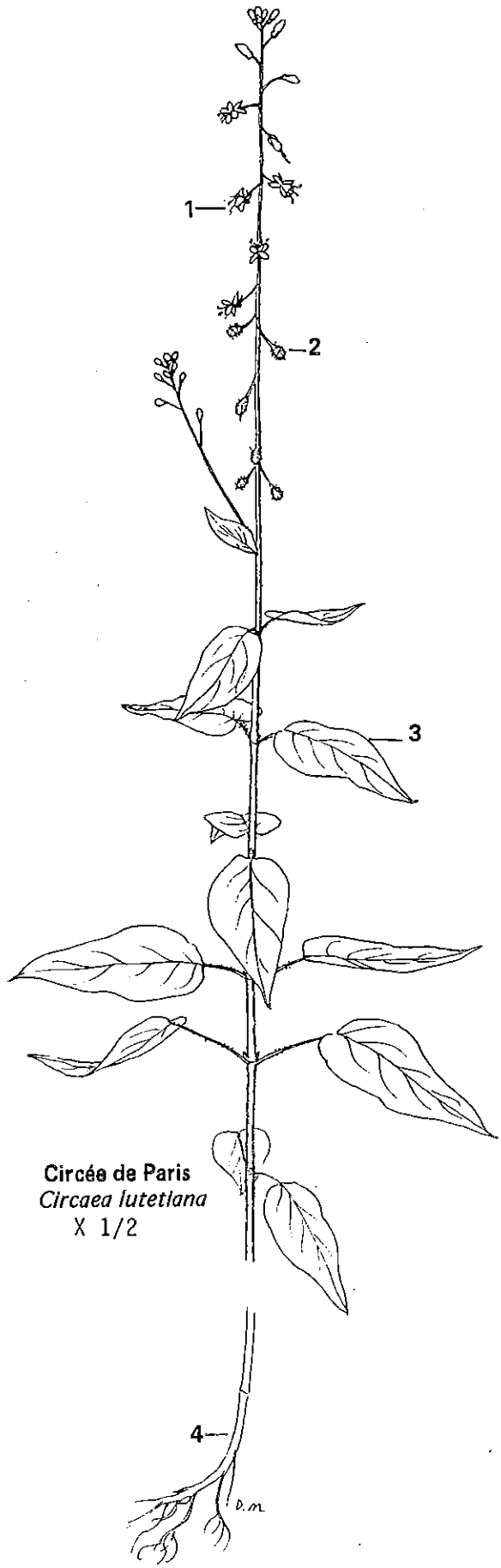
Pervenche mineure (Apocynées)

1. Feuilles opposées, vert foncé, glabres.
2. Tige rampante (la plante forme des tapis denses, peu d'autres espèces subsistent en mélange).
3. Fleurs bleues, en forme d'hélice.

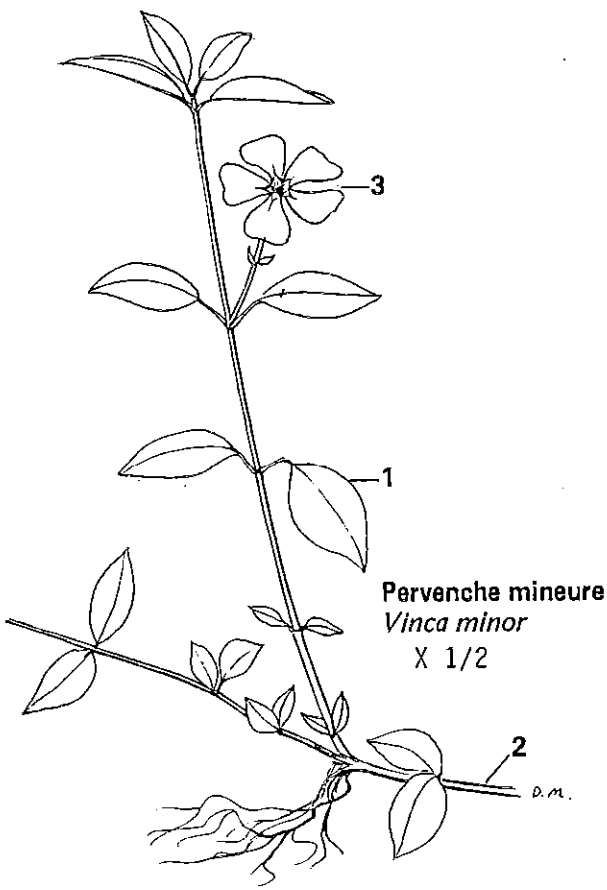
Circée de Paris (Onagracées)

1. Fleurs petites, rosées, à 2 sépales et à 2 pétales.
2. Fruits portant des soies crochues.
3. Feuilles opposées, glabres.
4. Base de la tige rougeâtre.

Adoxa musquée
Adoxa moschatellina
X 1/2



Circée de Paris
Circaea lutetiana
X 1/2



Pervenche mineure
Vinca minor
X 1/2

L22

DIVERS

Aspérule odorante (Rubiacées)

1. Feuilles de 2-4 cm ; verticillées par 6-8, à bords scabres.
2. Fleurs blanches à corolle en tube.
3. Souche traçante. Cette espèce forme des tapis continus.
4. Tige quadrangulaire.

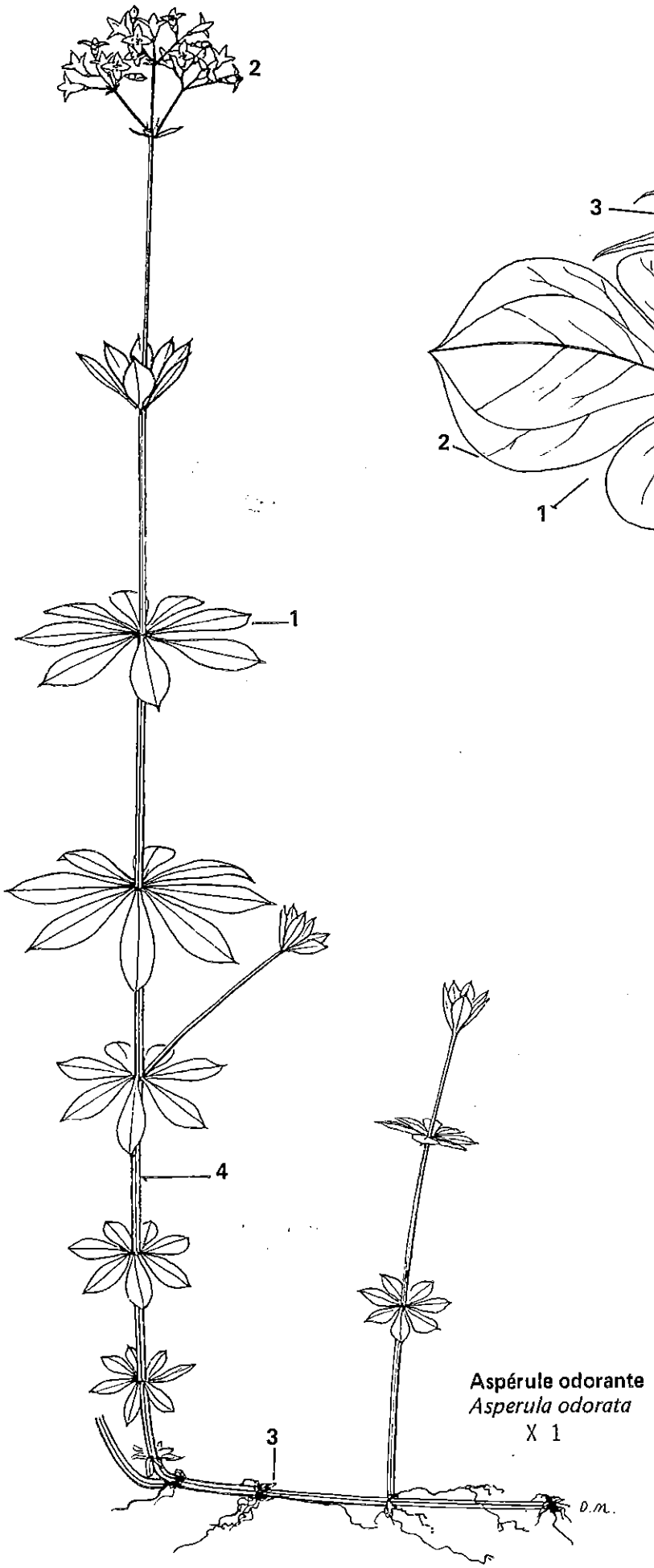
N.B. Les feuilles âgées de 2 ans sont plus épaisses et plus coriaces que chez les gaillets.

Odeur agréable caractéristique

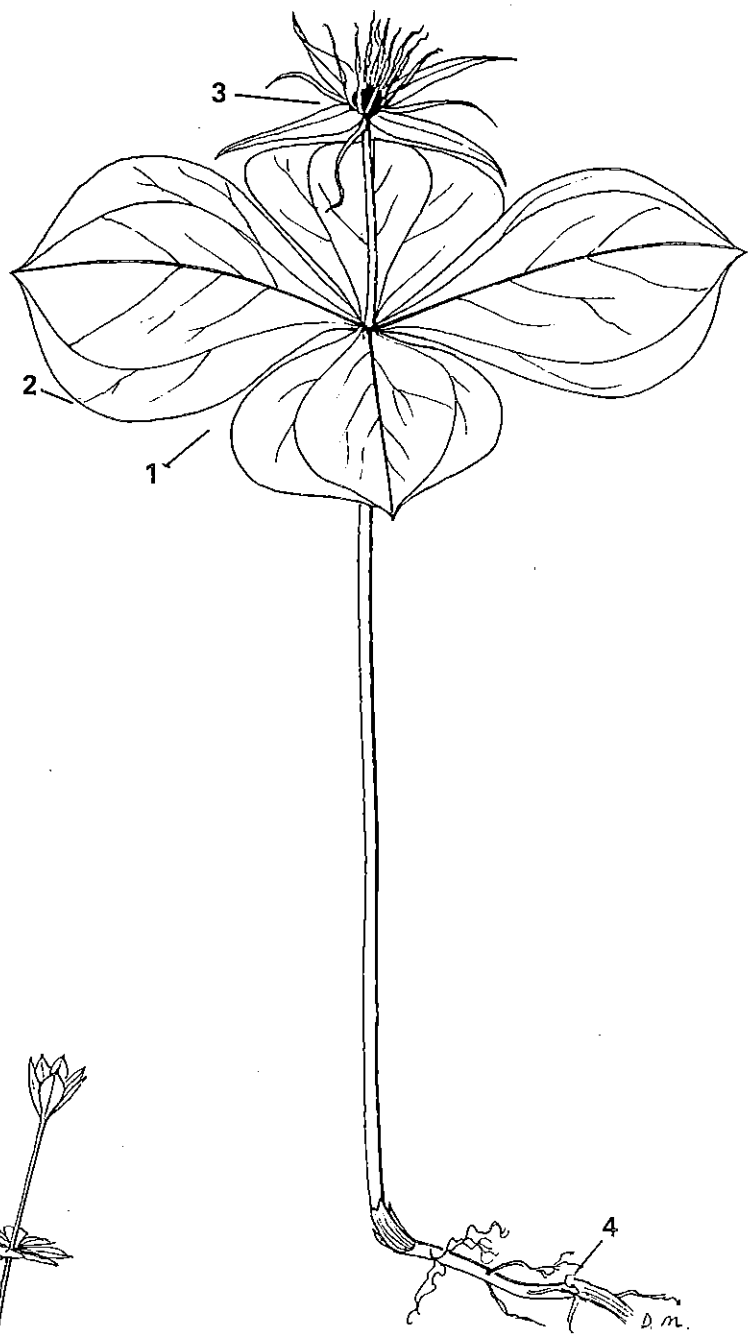
Parisette à quatre feuilles (Liliacées)

1. Disposition des feuilles par 4 très caractéristique.
2. Feuilles ovales, renflées dans leur tiers supérieur, aiguës au sommet.
3. Fleurs à 8 "tépales" verdâtres (4 larges, 4 fins) et à 8 étamines.
4. Présence d'un rhizome.

PLANCHE 22



Aspérule odorante
Asperula odorata
X 1



Parisette à quatre feuilles
Paris quadrifolia
X 1

L23

DIVERS

Arum tacheté (Aracées) (Gouet)

1. Feuilles vert luisant, glabres, à limbe en forme de fer de lance, parfois taché de noir.

2. Inflorescence en cornet verdâtre à spadice (s) jaune.

3. Fruits verts puis rouges à maturité, disposés en épi serré.

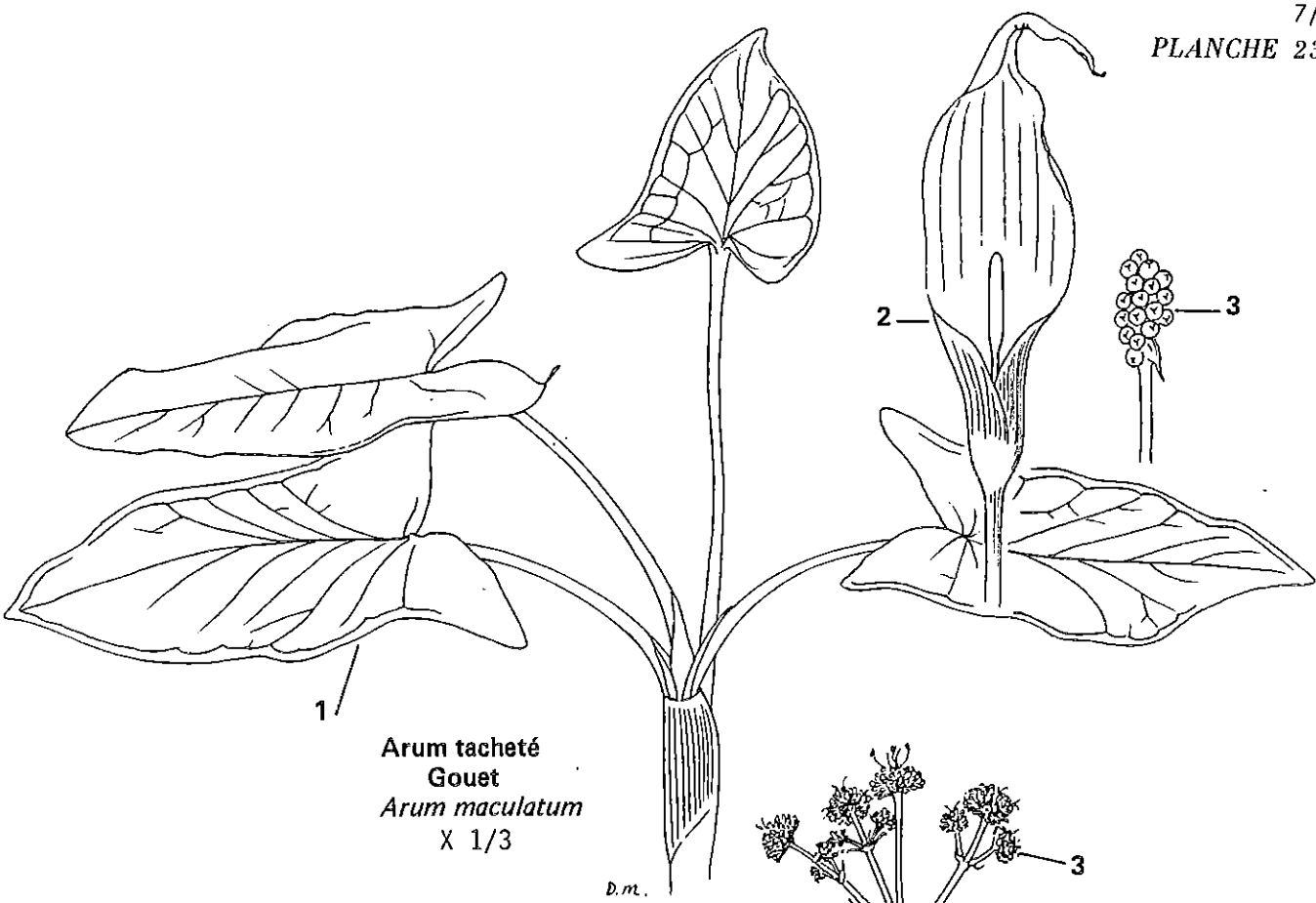
N.B. Les feuilles apparaissent à la fin de l'hiver, les fruits rouge début juillet ; ils persistent en automne.

Sanicle d'Europe (Ombellifères)

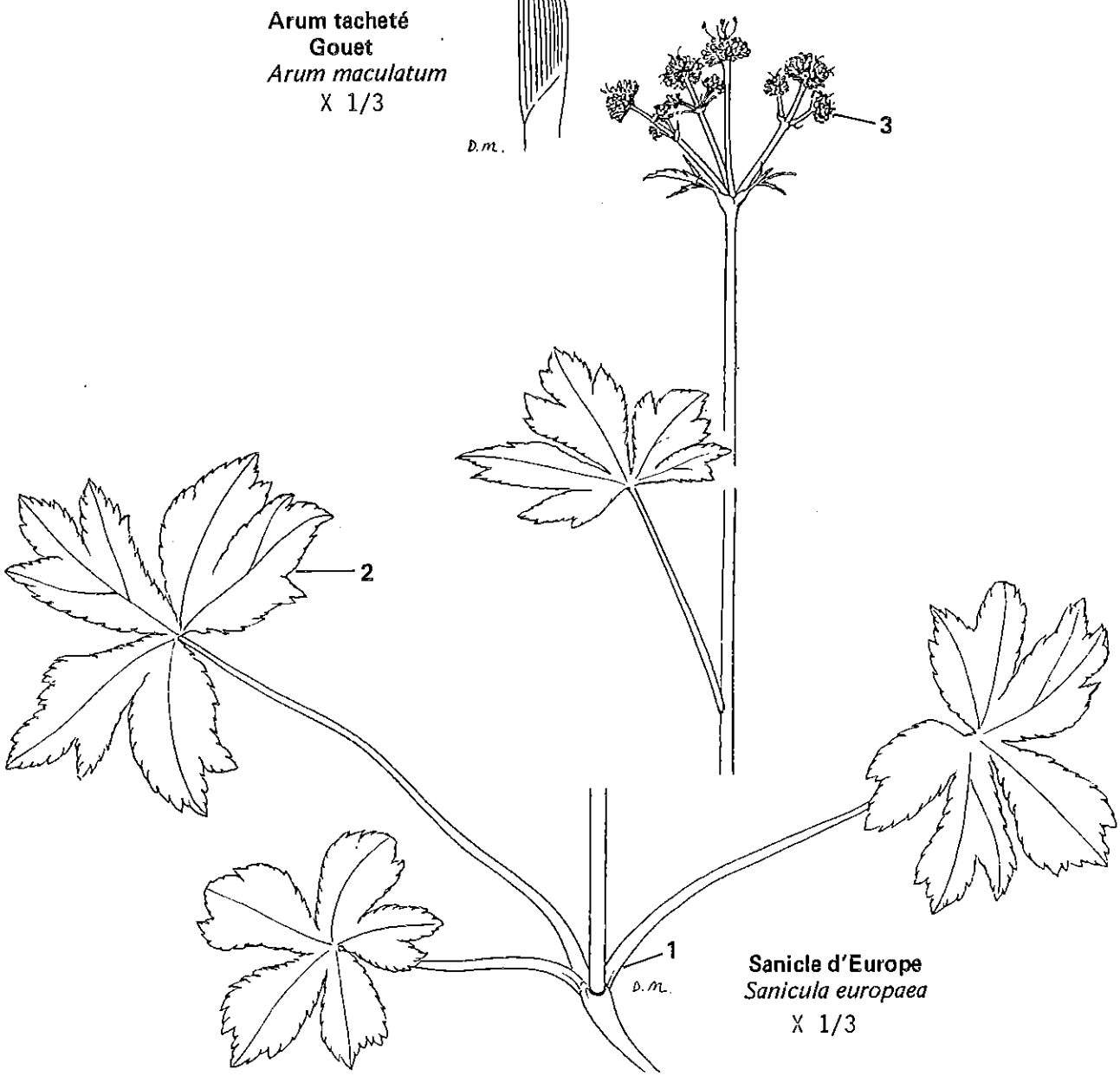
1. Plante vivace à feuilles presque toutes regroupées à la base.

2. Feuilles luisantes à contour arrondi, très échancrées, scabres au bord.

3. Fleurs petites, rose pâle ou blanc verdâtre.



Arum tacheté
Gouet
Arum maculatum
X 1/3



Sanicle d'Europe
Sanicula europaea
X 1/3

L24

JONCACEES

Les luzules se reconnaissent aux critères suivants :

- feuilles allongées, assez épaisses, luisantes, munies de longs poils blancs sur les bords ;
- fleurs brunes composées de 6 pièces florales.

Luzule poilue

1. Feuilles de la base larges de 3-4 mm.
2. Fleurs solitaires, sur des pédicelles assez longs, de couleur brun foncé.

Luzule de Forster

1. Feuilles à la base larges de 1,5 à 3 mm.
2. Fleurs solitaires à pédicelles plus ou moins longs, de couleur brun-rouge.

Autre espèce non illustrée :

Luzule multiflore

L'inflorescence est formée de petits glomérules contenant chacun plus de 2 fleurs. Les feuilles sont étroites (cf. luzule de Forster).

Autres joncacées non illustrées

Les joncs

Jonc diffus	Jonc aggloméré
Tige paraissant lisse, luisante ;	Tige à sillons longitudinaux bien nets ;
Inflorescence généralement lâche plus rarement contractée ;	Inflorescence contractée plus rarement lâche ;

PLANCHE 24

Luzule poilue
Luzula pilosa
X 2/3

Luzule de Forster
Luzula forsteri
X 2/3

L25

CYPERACEES - CAREX I

Les carex ont généralement des tiges à section triangulaire (regarder à la base de la plante) et des feuilles linéaires.

Carex espacé

1. Feuilles de 1-3 mm. de large, longues et effilées.
2. Inflorescence de 10 à 20 cm. de long, à 6-10 épis très espacés, se rapprochant en haut. Ces épis sont très petits (0,5 cm.)
3. Bractées (situées sous les épis) en forme de feuilles, très longues et dépassant l'inflorescence.
4. Tige grêle, un peu rude au sommet.

Carex des bois

1. Feuilles de 3 à 6 mm de large, pliées en 2, non rugueuses.
2. Epis femelles verdâtres portés par de longs pédoncules grêles.
3. Epi mâle solitaire, en haut, brun-roux pâle.

Autres carex (non illustrés) :

Carex pendant (station H1)

Plante atteignant ou dépassant 1 mètre de haut, à tige lisse très robuste.

Feuilles allongées de 8 à 15 mm. de large.

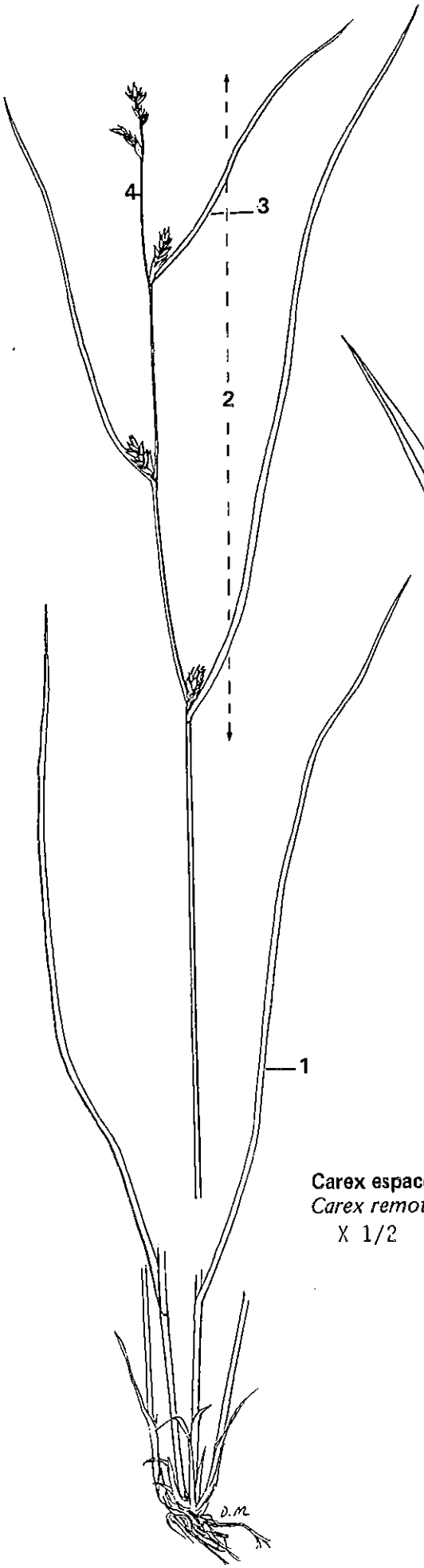
Epis femelles de 6-10 cm. pendants.

Carex faux-souchet (station H1)

Feuilles larges de 6-10 mm., dépassant la tige.

3 à 7 épis femelles rapprochés, assez longs (4-6 cm.), pendants à maturité, avec des pédoncules grêles. Bractée foliacée dépassant longuement l'épi femelle. Epi mâle au sommet.

Récapitulation des carex en page suivante.



Carex espacé
Carex remota
X 1/2

Carex des bois
Carex sylvatica
X 1/2

début de floraison

pleine floraison

L26

CYPERACEES - CAREX 2

Carex porte-pilules

1. Feuilles de moins de 3 mm. de large, plus courtes que la tige.
2. Tige à 3 angles, un peu rude au sommet.
3. Epi mâle solitaire, petit, brun.
4. 2 à 4 épis femelles subglobuleux, sessiles, à écailles brunes, blanches au bord. 3 stigmates par fleur.

N.B. Rosette de feuilles très régulière à la base.

Carex glauque

1. Feuilles de 3 à 6 mm. de large, de 2 couleurs : vertes dessus, bleu-vert glauque dessous.
2. 2 à 3 épis mâles en haut de la tige, allongés, bruns.
3. 2 à 4 épis femelles, denses, portés par des pédoncules longs et grêles.

Récapitulation pour les carex

Feuilles étroites (moins de 3mm.)	feuilles moyennes (3-6 mm.)	feuilles larges (6-15 mm.)
Très longues : **Carex espacé** moyennes : **Carex pilulifera**	à deux couleurs : (1 face vert glauque) **Carex glauque**	épis de 10-20 cm. : **Carex pendant** flles. 8-15
	de même couleur : **Carex des bois**	épis de 4-6 cm. : **Carex faux-souchet** flles. 6-10.

Carex glauque
Carex glauca
X 1/2

Carex porte-pilules
Carex pilulifera
X 2/3

L 27

GRAMINEES
à feuilles planes I

Flouve odorante

1. Plante formant une touffe à la base.
2. Feuilles plus ou moins velues, d'un vert mat.
3. Noeuds velus sur la tige.
4. Epis assez denses de 4-7 cm. de haut.
5. Ligule (voir à la base de la feuille) assez haute et dentée (Li)

Brachypode des bois (dessin d'un jeune pied).

1. Feuilles d'un vert franc (ou vert jaune quand elles sont jeunes), plus ou moins velues. 5-10 mm. de large. gaines velues.
2. Epis sur une tige souple plus ou moins penchée.
3. Epillets insérés par un très court pédicelle (*Brachy.* = court, *pode* = pied).

N.B. 1 Les feuilles retombent avec un port arrondi et souple à la fin du printemps.

N.B. 2 Plante entouffe à la base.

Le **Brachypode penné**, non illustré, a des rhizomes et une tige florifère raide.

Pâturin des bois

1. Le port des feuilles, perpendiculairement à la tige, est très caractéristique.
2. L'épi est lâche, composé d'épillets pédicellés.
3. La ligule est très courte, à peine visible.
4. Plante à souche gazonnante, rarement munie de quelques rhizomes.

Autres graminées non illustrées

Dactyle pelotonné

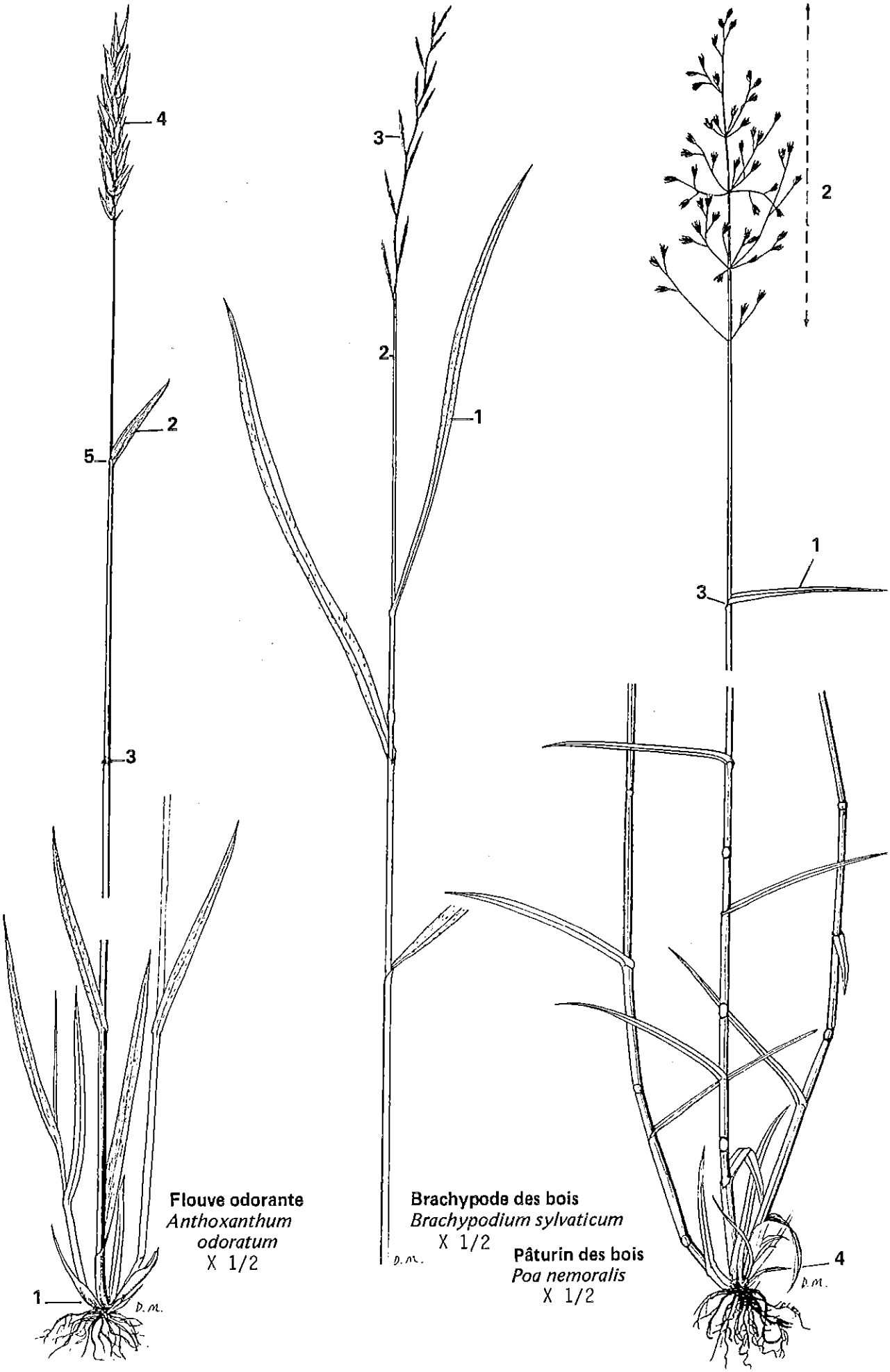
Les feuilles sont plutôt raides, de 6-12 mm. de large, souvent plus ou moins pliées dans le sens de la longueur.

La plante est d'un vert mat, et forme des touffes serrées.

La ligule est longue et dentée.

L'inflorescence a des épillets réunis en glomérules.

PLANCHE 27



Flouve odorante
Anthoxanthum odoratum
X 1/2

Brachypode des bois
Brachypodium sylvaticum
X 1/2

Pâturin des bois
Poa nemoralis
X 1/2

L28

GRAMINES

à feuilles planes 2

Melique à une fleur

1. Feuilles planes, molles, d'un vert clair, ayant tendance à s'enrouler et à retomber.
2. Gaines des feuilles **non** velues, limbe plus ou moins velu.
3. Inflorescence à épillets dressés, une seule fleur fertile par épillet.
4. Présence d'une arête prolongeant la gaine, face à la ligule. (Ar)

Millet diffus

1. Feuilles larges de 5-15 mm; d'un vert bleuté, à bords scabres (=rudes), sans poils.
2. Panicule longue et étalée à axe lisse.
3. Plante à rhizomes très développés.

Autres graminées non illustrées

Houlque molle

Plante munie de nombreux rhizomes et formant souvent un "gazon".
Feuilles molles, d'un vert glauque, plus ou moins velues.
Tige glabre mais velue aux **noeuds** ; les poils sont longs, obliques, dirigés vers le bas.
Floraison rare sous couvert forestier.

Molinie bleue

Plante pouvant présenter des ports très variés mais qu'il est important de connaître.

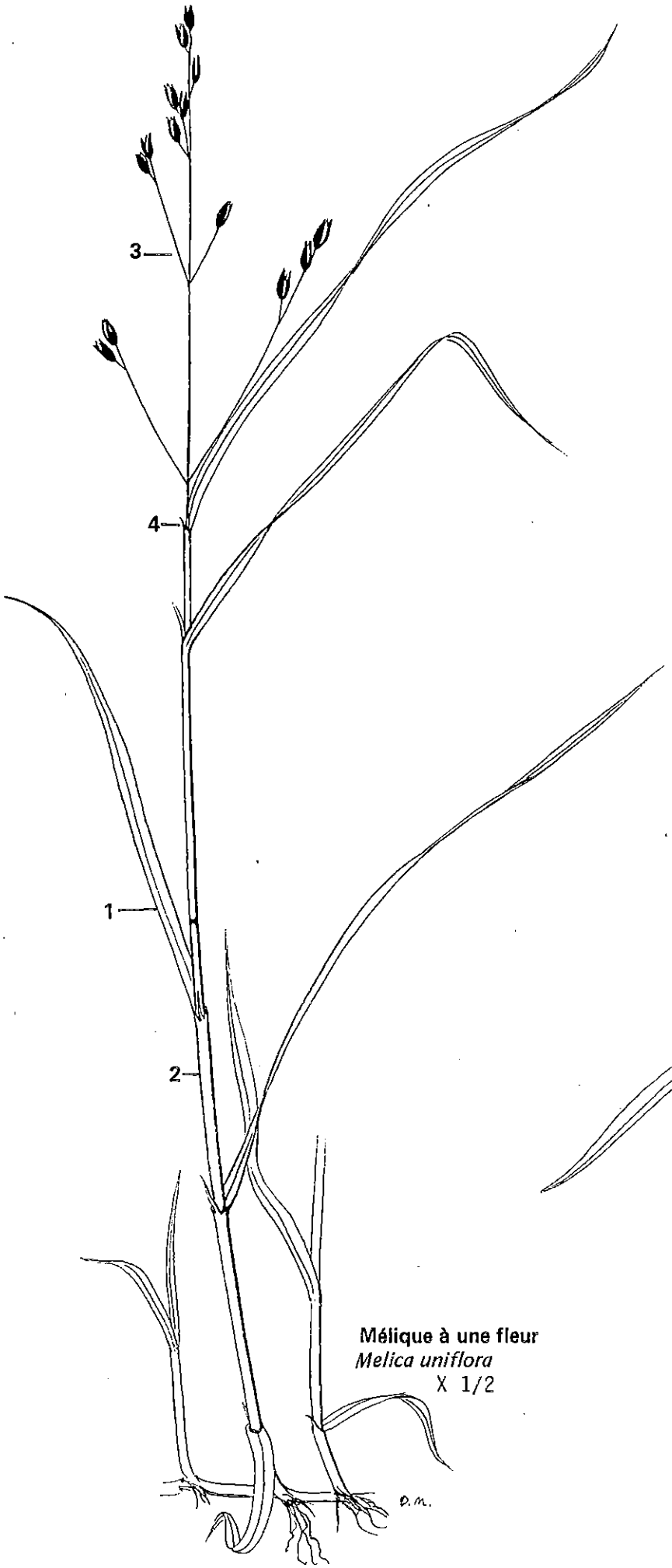
ports :

- pieds isolés peu développés ;
- la densité est assez importante, on a affaire à une nappe, les feuilles sont retombantes ;
- la plante forme des touffes hautes, très serrées, des feuilles sèches persistent à la base, on a affaire à des touradons. Ces touradons sont juxtaposés. C'est surtout sous cette forme que l'espèce fleurit en forêt.

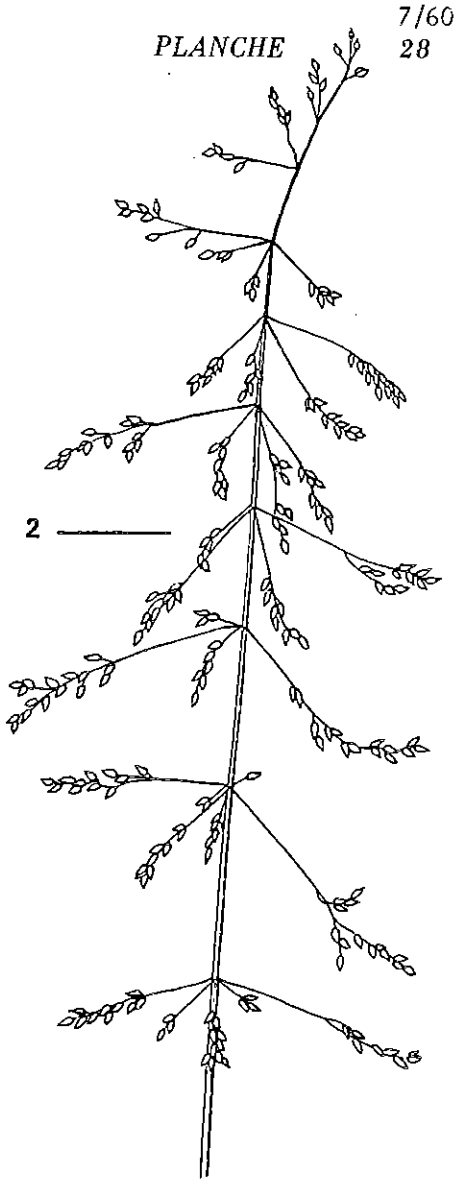
Lors de la floraison, les tiges portent des épis assez fins, dont les fleurs ont des étamines bleues (d'où la dénomination).

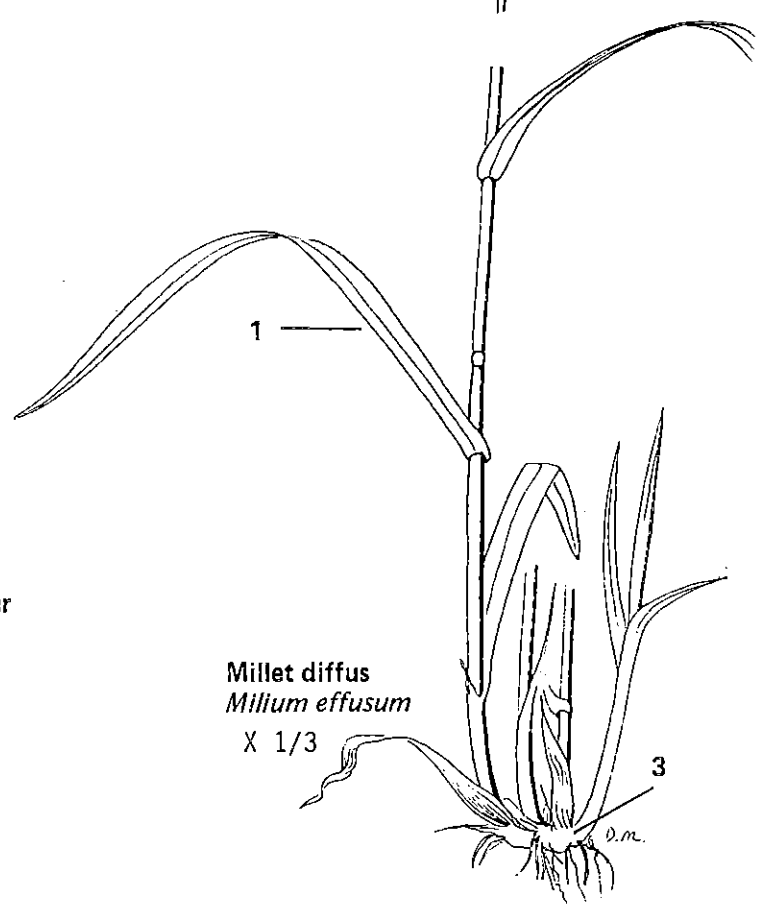
critères importants :

- ligule formée de poils courts (bien différencier des noeuds) ;
- jeune tige rouge à la base ;



Mélique à une fleur
Melica uniflora
X 1/2





Millet diffus
Milium effusum
X 1/3

L29

GRAMINEES à feuilles non planes
(et note sur la Canche cespiteuse)

Fétuque hétérophylle

1. Epillet de 2 à 12 mm.
2. Glumelle terminée en arête de 2 à 4 mm.

Feuilles de deux types :

3. Feuilles larges, surtout sur la tige.
4. Feuilles fines et rudes.

N.B. Pour apprécier la rugosité, prendre une feuille entre 2 doigts du haut vers le bas.

Fétuque à feuilles ténues

1. Epillet de 4 à 6 mm., tous du même côté.
2. Glumelles sans arêtes.
3. Feuilles toutes très fines et enroulées.

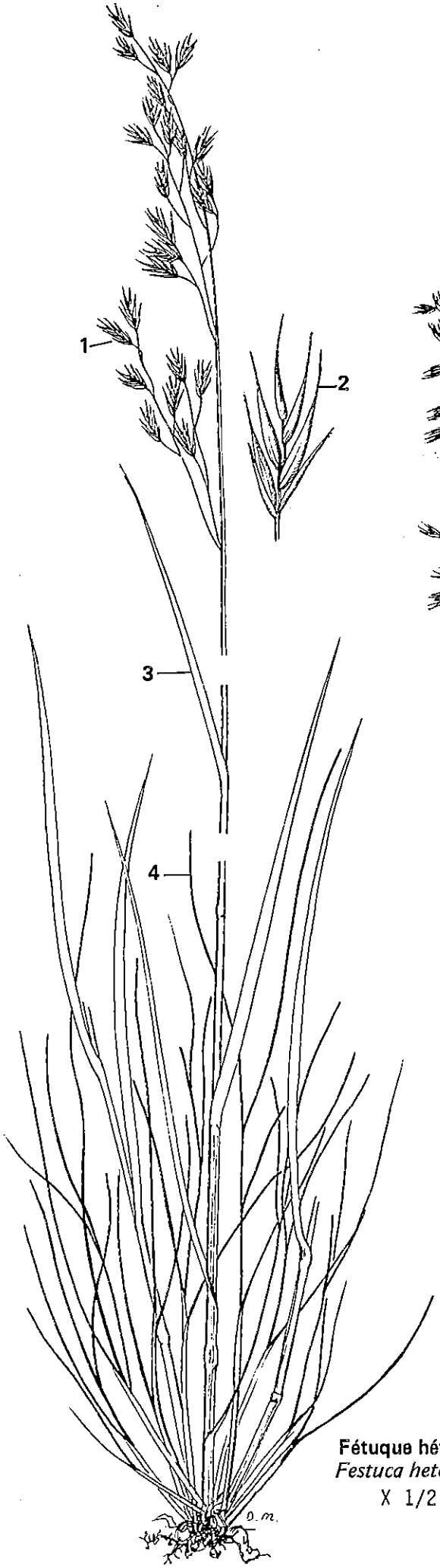
Canche flexueuse

1. Feuilles jonciformes fines et lisses, non rudes.
2. Panicule à longs rameaux très flexueux.

N.B. La **Canche cespiteuse** a des feuilles larges et planes.

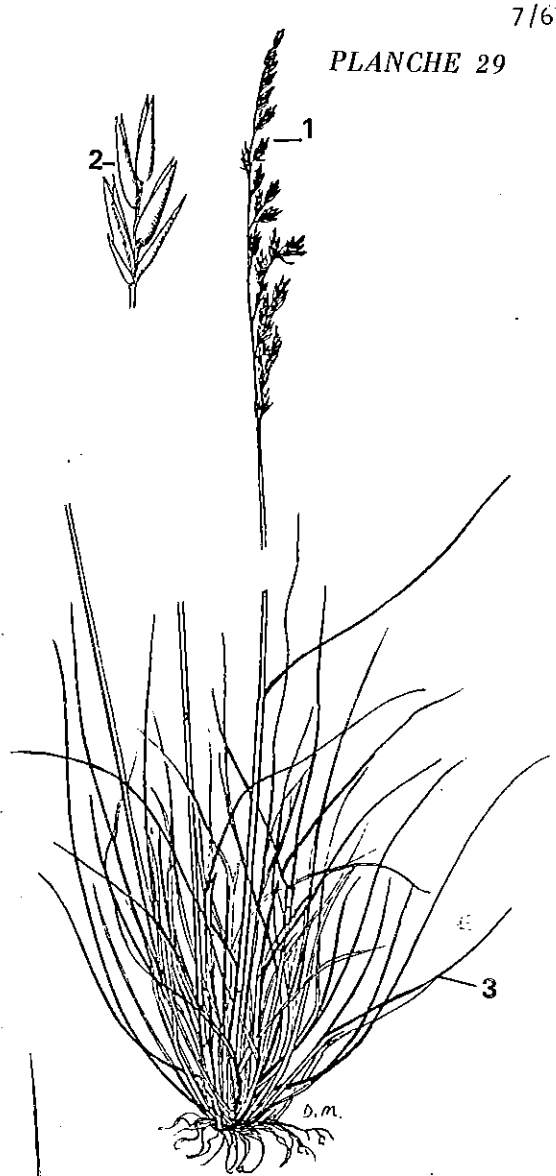
Celles-ci, de couleur vert foncé, sont scabres au bord (passer le doigt le long de la feuille du haut vers le bas).
La ligule est très aiguë.
La panicule est grande et à rameaux étalés.

PLANCHE 29



Fétuque hétérophylle
Festuca heterophylla
X 1/2

Canche flexueuse
Deschampsia flexuosa
X 1/2



Fétuque à feuilles ténues
Festuca tenuifolia
X 2/3

L30

LILIACEES

Jacinthe des bois

1. Fleurs en "clochettes" bleu-mauve.
2. Présence de deux petites bractées à la base des fleurs.
3. Plus de trois feuilles allongées sont groupées à la base de la plante.

N.B. Les tiges florifères dessèchées, de couleur brune, persistent jusqu'en septembre, alors que les feuilles disparaissent dès le mois de juin.

Sceau de Salomon

1. Feuilles ovales, à nervures parallèles, disposées autour d'une tige bien cylindrique. (Celle-ci est plus ou moins anguleuse chez le sceau de Salomon odorant).
2. Fleurs blanches et verdâtres, par 3-5 ou 7 insérées à l'aisselle des feuilles.
3. Présence d'un rhizome à nombreux renflements.

N.B. La tige feuillée jeune présente un port enroulé.

Autre liliacée (non illustrée)

Ornithogale des pyrénées = Aspergette

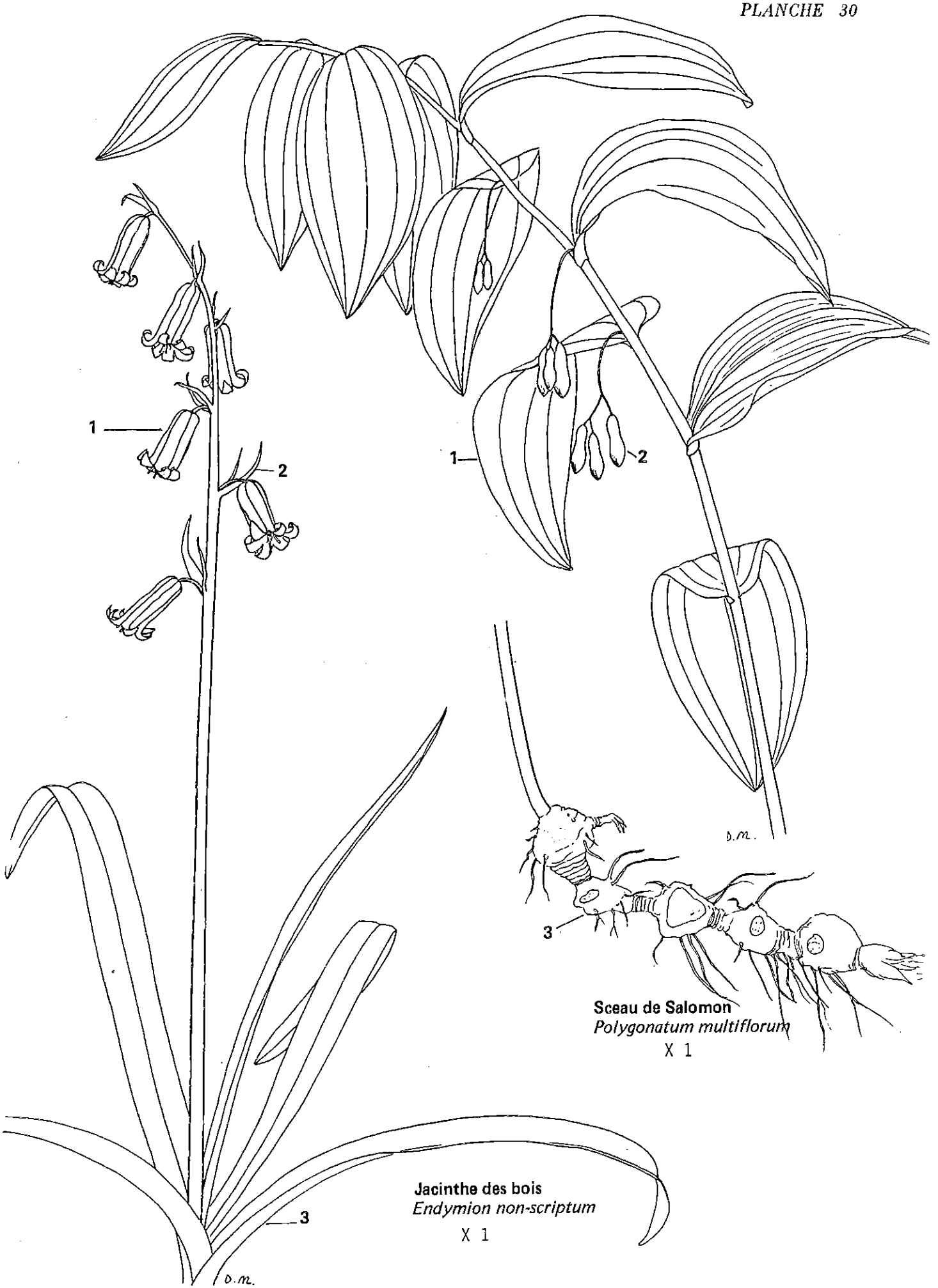
Les feuilles longues de 30 à 60 cm. sont étroites (3-12 mm.). Elles sont toutes disposées à la base et de couleur vert glauque. (Elles ressemblent à celles de la jonquille mais sont beaucoup plus allongées).

Ces feuilles disparaissent souvent au moment de la floraison (juin-juillet).

Les fleurs (plus de 20), de couleur blanc verdâtre, sont disposées en une grappe allongée.

Les jeunes tiges florifères sont parfois consommées en légume, d'où le nom "aspergette".

PLANCHE 30



Sceau de Salomon
Polygonatum multiflorum
X 1

Jacinthe des bois
Endymion non-scriptum
X 1

L31

ORCHIDACEES

Les orchidées sont des plantes monocotylédones qui ont, comme les liliacées et les graminées, des feuilles à nervures parallèles.

Certaines orchidées, dépourvues de chlorophylle, vivent en parasite sur d'autres plantes.

Listère à feuilles ovales

1. Deux feuilles insérées dans la moitié inférieure de la tige.
2. Chaque feuille, ovale, large de 8-20 cm.
3. Fleurs vertes à long labelle (La).

Néottie nid-d'oiseau

Plante brune, dépourvue de chlorophylle.

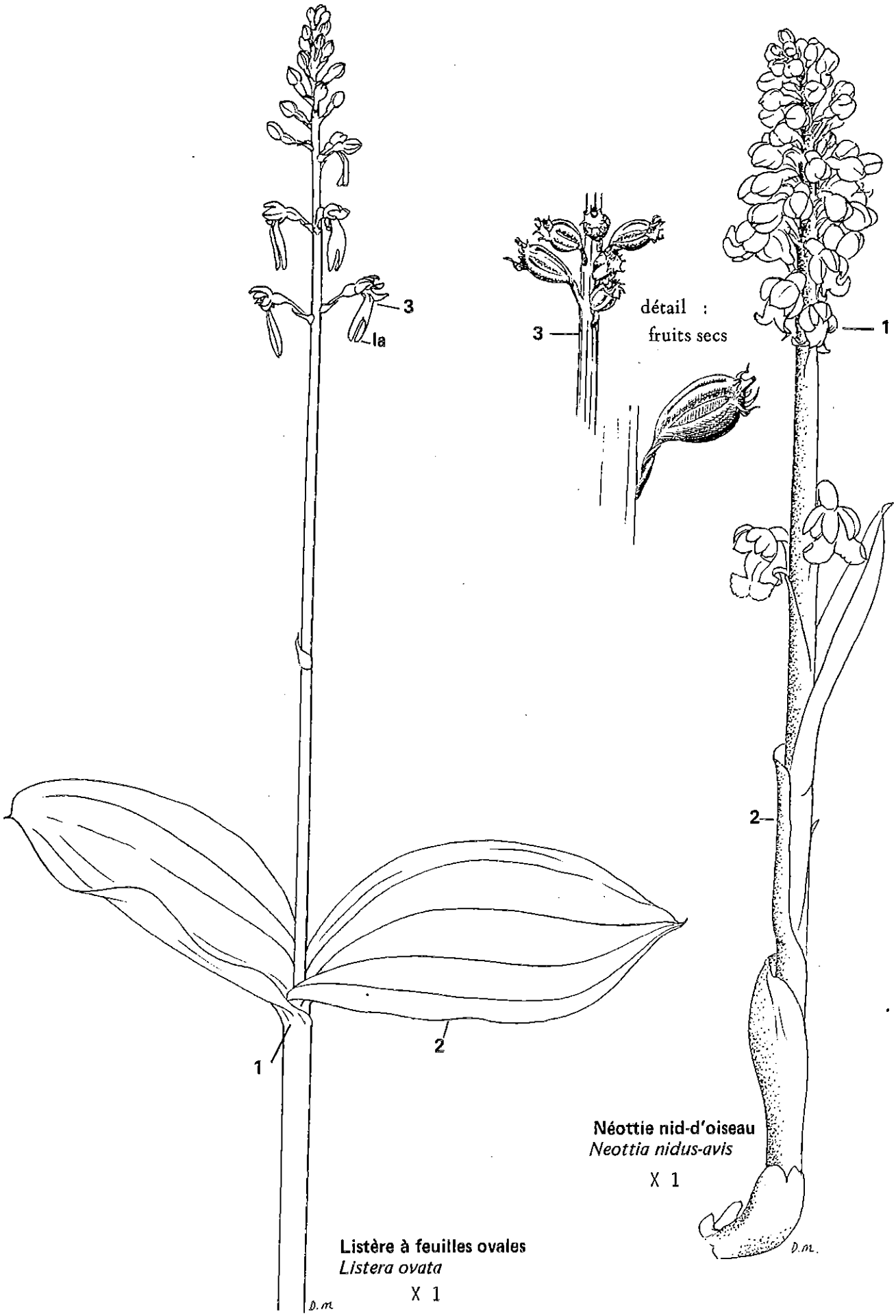
1. Fleurs sans éperon.
2. Tige munie d'écailles brunes.
3. Les tiges sèches, brunes, portant des capsules contenant les graines persistent longtemps après la floraison.

Autre orchidée, non illustrée

Orchis pourpre

Les feuilles sont ovales-allongées et pointues. La feuille supérieure est engainante autour de la tige.

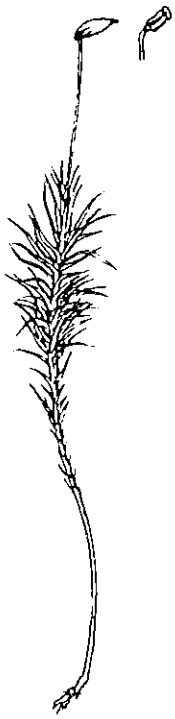
Les fleurs ont des pièces florales supérieures en forme de casque de couleur pourpre foncé. Le labelle (pièce florale inférieure) a la forme schématisée ci-dessous.



Néottie nid-d'oiseau
Neottia nidus-avis
X 1

Listère à feuilles ovales
Listera ovata
X 1

PLANCHE 32



Polytrichum formosum

tige simple (non ramifiée)

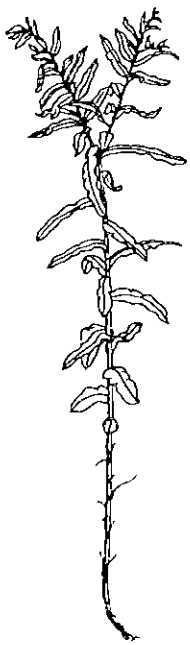
feuilles épaisses, raides et aiguës

Atrichum undulatum

feuilles très fines

feuilles aiguës au sommet

feuilles ondulées



Mnium undulatum

feuilles fines

feuilles arrondies au sommet

feuilles ondulées

Leucobryum glaucum

cette mousse se présente en "coussinets" de couleur vert blanchâtre.

la base de la tige est morte et de couleur blanche, la partie supérieure est vert clair

Dicranum scoparium

feuilles courbées en "faucille"

feuilles très allongées repliées en long

PLANCHE 33

Rhytidiadelphus triqueter

grosse mousse dressée, souvent en peuplements importants

tige rouge à brunâtre

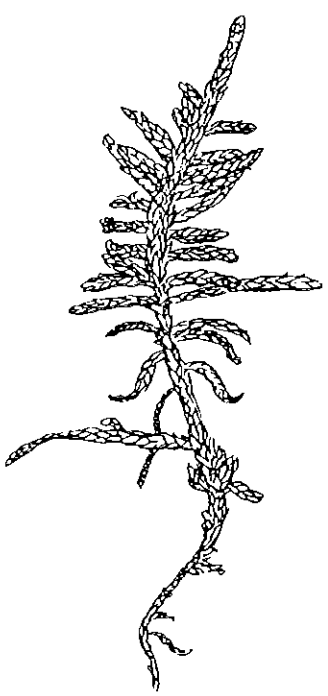
grosses feuilles triangulaires

Pleurozium schreberi

tige rouge

extrémité des rameaux pointue

plante dressée



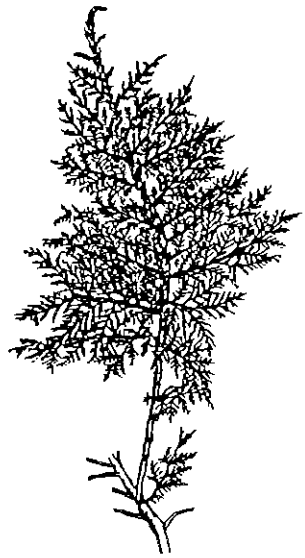
Pseudoscleropodium purum

tige verte

extrémité des rameaux arrondie

plante couchée

PLANCHE 34

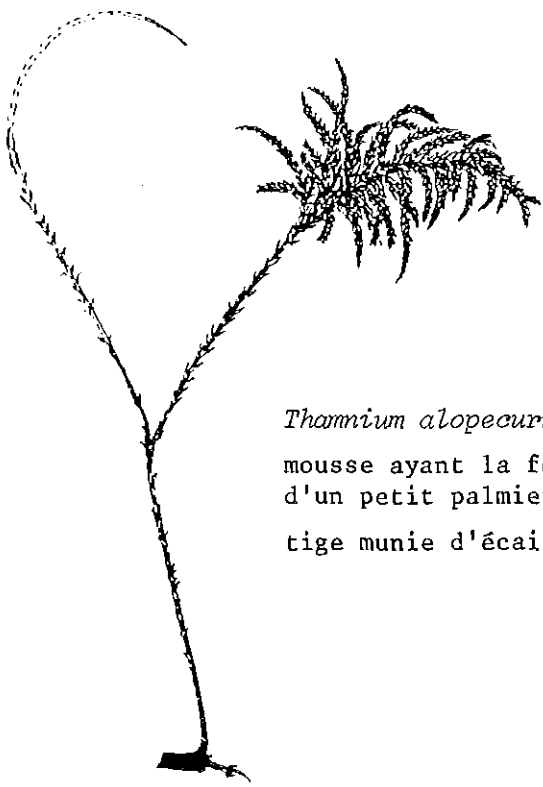


Thuidium tamariscifolium

tige au moins deux fois divisée

tige de couleur verte

plante de couleur vert pâle et d'aspect très découpée qui évoque le feuillage du tamaris



Thamnium alopecurum

mousse ayant la forme d'un petit palmier

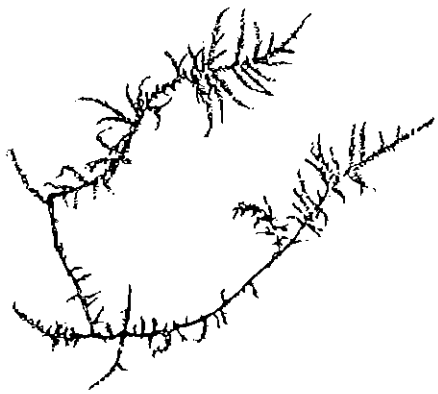
tige munie d'écailles

Eurhynchium striatum

tige verte

tige très irrégulièrement divisée : cette mousse forme de petits buissons

feuilles triangulaires toutes écartées les unes des autres



Eurhynchium swartzii

comme chez *Eurhynchium striatum* la tige est très irrégulièrement divisée mais cette espèce est beaucoup plus grêle et plus fine

Annexe 1

INDEX FLORISTIQUE

INDEX ALPHABETIQUE DES ESPECES VEGETALES

Le but de cet index est multiple :

- donner une liste a peu près exhaustive des espèces rencontrées dans les parcelles forestières de la région, certaines de ces espèces trop peu fréquentes n'ayant pas été classées dans des groupes écologiques ;

- bien préciser l'espèce dont il s'agit, le nom français étant souvent imprécis ; la nomenclature latine est celle de la flore de P. FOURNIER, cependant, les synonymes les plus courants sont ajoutés ; ceux-çi sont conformes à la "Flora Europaea" ;

- permettre le repérage facile de l'écologie de l'espèce ; à cet effet, le numéro du groupe écologique auquel l'espèce appartient est indiqué ;

- faciliter la consultation des planches illustrées ; on trouve en outre sur ces planches les principaux critères de détermination des espèces.

- pour les mousses, la nomenclature suivie est celle des ouvrages suivants :

. Muscinées par Mme Jovet-Ast, collection Cryptogamia, Sedes, Paris 1965

. British Mosses and Liverworts par E.V. Watson, Cambridge University Press, 1968

Nom scientifique	Nom français	groupe	planche
Abies alba Mill. *pectinata* Lmk.	Sapin pectiné	-	-
Acer campestre L.	Erable champêtre	6	pl. 2
Acer platanoides L.	Erable sycomore	5	pl. 2
Acer pseudoplatanus L.	Erable plane	-	pl. 2
Adoxa moschatellina (Tourn.)L.	Adoxa musquée	5	pl. 21
Aegopodium podagraria L.	Herbe-aux-goutteux	-	-
Agropyrum caninum (L.)P.B.	Chiendent des chiens	1	-
Agrostis alba L.	Agrostis blanc	-	-
Ajuga reptans L.	Bugle rampant	7	pl. 17
Alliaria officinalis Andrz.	Alliaire officinal	4	-
Alnus glutinosa (L.)Gaertn.	Aulne glutineux	1	-
Anemone nemorosa L.	Anémone sylvie	6	pl. 10
Angelica sylvestris L.	Angélique des bois	1	-
Anthoxanthum odoratum L.	Flouve odorante	12	pl. 27
Arenaria montana L.	Sabline des montagnes	16	-
Arum maculatum L.	Gouet tacheté	5	pl. 23
Asperula odorata L. *Galium odoratum*	Aspérule odorante	8	pl. 22
Athyrium filix-femina (L.)Roth.	Fougère femelle	8	pl. 9
Betula pubescens Ehrh.	Bouleau pubescent	12	L1
Betula verrucosa Ehrh. *alba*	Bouleau verruqueux blanc	17	L1
Blechnum spicant (L.)Withg.	Blechnum en épis	-	-
Brachypodium pinnatum (L.)P.B.	Brachypode penné	-	L27
Brachypodium sylvaticum R.et S.	Brachypode des bois	11	pl. 27
Buxus sempervirens L.	Buis toujours vert	2	-
Calamagrostis epigeios (L.)Roth.	Calamagrostis terrestre	-	-
Calluna vulgaris (L.)Hull.	Callune fausse-bruyère	21	-
Caltha palustris L.	Populage des marais	1	-
Campanula trachelium L.	Campanule gantelée	-	-
Cardamine pratensis L.	Cardamine des prés	3	-
Carex praecox Jacq. non Scherb. *caryophyllea* Latourr	Carex précoce	-	-
Carex glauca Murr. (*flacca*)	Carex glauque	9	pl. 26
Carex pendula Huds.	Carex pendant	1	L25
Carex pilulifera L.	Carex porte-pilules	19	pl. 26
Carex pseudo-cyperus L.	Carex faux-souchet	1	L25
Carex remota L.	Carex espacé	12	pl. 25
Carex sylvatica Huds.	Carex des bois	7	pl. 25

Nom scientifique	Nom français	Groupe	planche
Carpinus betulus L.	Charme faux-bouleau	13	pl. 1
Castanea sativa Mill.	Châtaignier	17	-
Chrysanthemum leucanthemum (Tourn.)L.	Grande marguerite	-	-
Circaea lutetiana L.	Circée de Paris	6	pl. 21
Clematis vitalba L.	Clématite vigne-blanche	2	L9
Convallaria majalis L.	Muguet de mai	7	-
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	10	pl. 5
Corylus avellana L.	Noisetier	13	-
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style	13	pl. 3
Crataegus oxyacantha L. *laevigata* (Poiret)DC	Aubépine épineuse	12	pl. 3
Cucubalus baccifer L.	Cucubale à baies	4	pl. 11
Dactylis glomerata L.	Dactyle pelotonné	12	L27
Danthonia decumbens(L.)Lmk.DC *Sieglingia* " (L.)Bernh	Danthonie penchée	21	-
Daphne laureola L.	Daphné petit-laurier	5	pl. 7
Deschampsia caespitosa	Canche cespiteuse	12	L29
Deschampsia flexuosa (L.)PB	Canche flexueuse	19	pl. 29
Digitalis purpurea L.	Digitale pourpre	-	-
Endymion non-scriptum (L.)Garcke	Jacinthe des bois	7	pl. 30
Epilobium hirsutum L.	Epilobe hérissée	-	-
Epilobium tetragonum L.	Epilobe à quatre angles	-	-
Epipactis latifolia (L.)All. *helleborine*(L.)Crantz	Epipactis à larges feuilles	15	-
Equisetum limosum L.	Prêle des eaux	1	-
Erica cinerea L.	Bruyère cendrée	21	-
Erica scoparia L.	Bruyère à balais	-	-
Erica tetralix L.	Bruyère à quatre angles	21	-
Erigeron canadense L.	Vergerette du Canada	-	-
Eupatorium cannabinum L.	Eupatoire chanvrine	1	-
Euphorbia amygdaloides L.	Euphorbe des bois	13	pl. 15
Euphorbia dulcis L.	Euphorbe douce	8	pl. 15 (détail)
Euphorbia hibernica L.	Euphorbe d'Irlande	-	pl. 15 (détail)
Evonymus vulgaris Miller *europaeus* L.	Fusain d'Europe	5	pl. 5
Fagus sylvatica L.	Hêtre des bois	18	pl. 1
Festuca heterophylla Lam.	Fétuque hétérophylle	7	pl. 29
Festuca capillata Lmk. *tenuifolia* Duby	Fétuque à feuilles ténues	7	pl. 29
Festuca rubra L.	Fétuque rouge	-	-
Ficaria verna Huds *Ranunculus ficaria* L.	Ficaire fausse-renoncule	5	pl. 10
Filago minima (Smith)Pers.	Cotonnière naine	-	-
Filipendula ulmaria (L.)Maxim.	Reine des prés	1	-

Nom scientifique	Nom français	Groupe	Planche
Fragaria vesca L.	Fraisier commun	10	pl. 14
Fraxinus excelsior L.	Frêne élevé	6	-
Galeopsis tetrahit L.	Ortie royale	5	-
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	4	pl. 8
Galium mollugo L.	Gaillet mou	12	L8
Galium palustre L.	Gaillet des marais	1	L8
Geranium robertianum L.	Géranium herbe-à-robert	5	-
Geum urbanum L.	Benoîte commune	5	L14
Glechoma hederaceum L.	Gléchome (Lierre terrestre)	5	pl. 17
Hedera helix L.	Lierre commun	14	L8
Helleborus foetidus L.	Hellébore fétide	2	L10
Hieracium murorum L.	Epervière des murs	16	-
Hieracium pilosella L.	Epervière piloselle	16	-
Hieracium umbellatum L.	Epervière de Savoie	16	-
Holcus mollis L.	Houlque molle	16	L28
Hypericum androsaemum L.	Millepertuis toute-bonne	8	pl. 20 (détail)
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé	-	-
Hypericum pulchrum L.	Millepertuis élégant	19	pl. 20
Hypericum maculatum Crantz	Millepertuis tacheté	-	-
Ilex aquifolium L.	Houx à aiguillons	17	-
Iris foetidissima L.	Iris très fétide	2	-
Iris pseudacorus L.	Iris faux-acore	1	-
Juncus conglomeratus L.	Jonc aggloméré	-	L24
Juncus effusus L.	Jonc diffus	12	L24
Lamium galeobdolon (L.)Crantz	Lamier jaune	6	pl. 17
Lamium maculatum L.	Lamier tacheté	-	-
Lathyrus montanus (L.)Bernh *macrorrhisus* Wimm.	Gesse des montagnes	15	-
Ligustrum vulgare L.	Troëne	5	pl. 5
Linaria striata (Lam.)DC	Linaire striée	-	-
Listera ovata (L.)R.Brown	Listère à feuilles ovales	3	pl. 31
Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille rampant	17	pl. 8
Lonicera xylosteum L.	Chèvrefeuille des haies	5	L8
Lotus uliginosus Schkuhr	Lotier velu	-	-
Luzula multiflora	Luzule multiflore	-	L24
Luzula forsteri (Smith)DC	Luzule de Forster	15	pl. 24
Luzula pilosa (L.)Willd	Luzule poilue	7	pl. 24
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe (Ortie d'eau)	1	-
Lysimachia nemorum L.	Lysimaque des bois	1	pl. 11
Lysimachia nummularia L.	Lysimaque nummulaire	1	L11
Lythrum salicaria L.	Salicaire	1	-

Nom scientifique	Nom français	Groupe	Planche
Melampyrum pratense L.	Mélampyre des prés	19	pl. 20
Melica uniflora Retz.	Mélique à une fleur	7	pl. 28
Melittis melissophyllum L.	Mélitte à feuilles de Mélisse	-	-
Mentha aquatica L.	Menthe aquatique	1	-
Mentha pulegium L.	Menthe pouillot	1	-
Mercurialis perennis L.	Mercuriale vivace	3	pl. 16
Mespilus germanica L.	Néflier commun	20	pl. 4
Milium effusum L.	Millet diffus	8	pl. 28
Moehringia trinervia (L.)Clairv.	Méringie à 3 nervures	4	pl. 11
Molinia coerulea (L.)Moe.	Molinie bleue	9 et 20	L28
Muscari racemosum (L.)DC	Muscari en grappe	-	-
Myosotis micrantha Pallas	Myosotis à petites fleurs	-	-
Neottia nidus-avis (L.)L.CM.Rich	Néottie nid-d'oiseau	6	pl. 31
Orchis maculata L.	Orchis tacheté	-	-
Orchis purpurea Huds	Orchis pourpre	2	L31
Ornithogalum pyrenaicum L.	Aspergette (Ornithogale)	2	L30
Orobanche rapum-genistae Thuill.	Orobanche du genêt	-	-
Oxalis acetosella L.	Oxalis petite-oseille	8	pl. 16
Paris quadrifolia L.	Parisette à quatre feuilles	3	pl. 22
Picea excelsa (Lam.)Link	Epicea commun	-	-
Pinus nigra Arnold ssp. *laricio*	Pin laricio	-	-
Pinus pinaster Ait.	Pin maritime	-	-
Pinus sylvestris L.	Pin sylvestre	-	-
Platanthera chlorantha (Cust.) Rchb.	Platanthère verdâtre	-	-
Poa nemoralis L.	Pâturin des bois	15	pl. 27
Poa trivialis L.	Pâturin trivial	-	-
Polygonatum multiflorum L.	Sceau de Salomon	7	pl. 30
Polypodium vulgare L.	Polypode commun	-	-
Polystichum filix-mas (L.)Roth	Fougère mâle	6	pl. 9
Dryopteris *Polystichum spinulosum* Lmk.& DC *Dryopteris carthusiana* (Vill.)HF.	Fougère spinuleuse	8	pl. 9 (détail)
Populus X euramericana	Peuplier euraméricaine	-	-
Populus tremula L.	Tremble	13	-
Potentilla fragariastrum Pers. *sterilis* (L.)Garcke	Potentille faux-fraisier	5	pl. 14
Potentilla reptans L.	Potentille rampante	-	L14
Potentilla tormentilla Stockes *erecta* (L.)Räuschel	Potentille tormentille	12	L14
Primula acaulis Hill *vulgaris* Huds	Primevère acaule	12	pl. 13
Primula elatior (L.)Hill	Primevère élevée	5	pl. 13
Primula officinalis (L.)Hills	Coucou (Primevère offici.)	3	pl. 13
Prunus avium (L.)L.	Merisier	10	-
Prunus padus L.	Bois puant	-	-

Nom scientifique	Nom français	Groupe	Planche
Prunus spinosa L.	Prunellier, épine noire	11	-
Pteridium aquilinum (L.)Kuhn	Fougère aigle	18	-
Pulmonaria longifolia (Bast.)Bor.	Pulmonaire à longues feuilles	-	-
Pyrola minor L.	Petite pyrole		-
Pyrus communis L.	Poirier		-
Pyrus malus L.	Pommier	17	-
Quercus pedunculata Ehrh. *robur* L.	Chêne pédonculé	17	pl. 1
Quercus sessiliflora Salisb. *petraea* (Mattuschka)Lieb.	Chêne sessile, rouvre	17	pl. 1
Ranunculus auricomus L.	Renoncule tête d'or	3	pl. 10
Ranunculus flammula L.	Renoncule flammette	1	-
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante	-	-
Rhamnus frangula L.	Bourdaine	18	pl. 5
Ribes rubrum L.	Groseillier rouge	5	pl. 6
Robinia pseudacacia L.	Robinier	5	-
Rosa arvensis Huds.	Eglantier des champs	11	pl. 3
Rosa canina L.	Rosier des chiens	-	L3
Rosa tomentosa Smith	Rosier tomenteux	9	L3
Rubus caesius L.	Ronce bleue	-	-
Rubus groupe *fruticosus* L.	Ronce div. espèces	17	-
Rumex nemorosus Schrad. *sanguineus* L.	Oseille des bois	-	-
Rumex acetosella L.	Petite-oseille	16	-
Ruscus aculeatus L.	Fragon, petit houx	7	pl. 7
Salix capraea L.	Saule marsault	12	L5
Salix cinerea L.	Saule cendré	-	L5
Sambucus nigra L.	Sureau noir	4	-
Sanicula europaea L.	Sanicle d'Europe	3	pl. 23
Sarothamnus scoparius (L.)Wim.	Genêt à balais	16	-
Scorzonera humilis L.	Scorsonère humble	12	-
Scrofularia nodosa L.	Scrofulaire noueuse	8	-
Scutellaria minor L.	Scutellaire mineure	12	-
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère	1	pl. 8
Solidago virga-aurea L.	Solidage verge-d'or	-	-
Sorbus aucuparia L.	Sorbier des oiseleurs	20	pl. 4
Sorbus torminalis (L.)Crantz	Alisier torminal	18	pl. 4
Stachys officinalis(L.)Trevis. *Betonica officinalis* L.	Bétoine officinale	10	L18
Stachys sylvatica L.	Epiaire des bois	-	L18
Stellaria holostea L.	Stellaire holostée	15	pl. 11
Stellaria media (L.)Vill.	Mouron blanc	-	-
Succisa praemorsa (Gilib.)Ascher. *pratensis* Moench.	Succise des prés	12	-

Nom scientifique	Nom français	groupe	planche
Tamus communis L.	Tamier commun	10	pl. 8
Teucrium scorodonia L.	Germandrée scorodoine	16	pl. 18
Tilia cordata Mill.	Tilleul à petites feuilles	5	-
Typha latifolia L.	Massette	1	-
Ulex europaeus L.	Ajonc d'Europe	-	-
Ulex nanus T.F. Forster ex Sim. *minor* Roth.	Ajonc nain	-	-
Urtica dioica L.	Ortie dioïque	4	-
Valeriana officinalis L.	Valériane officinale	-	-
Veronica chamaedrys L.	Véronique petit chêne	5	pl. 19
Veronica hederaefolia L.	Véronique à feuilles de lierre	4	pl. 19
Veronica montana L.	Véronique des montagnes	5	pl. 19
Veronica officinalis L.	Véronique officinale	16	-
Viburnum opulus L.	Viorne obier	11	pl. 6
Viburnum lantana L.	Viorne lantane, mancienne	2	pl. 6
Vicia sepium L.	Vesce des haies	3	-
Vinca minor L.	Pervenche mineure	7	pl. 21
Viola canina L.	Violette des chiens	15	pl. 12
Viola hirta L.	Violette hérissée	2	pl. 12
Viola riviniana Reichenb.	Violette de rivin	11	pl. 12
Viola sylvestris (Lmk.)Rchb. *reichenbachiana* Jord. ex B.	Violette des bois	6	pl. 12

Liste des mousses

Atrichum undulatum (Hedw.)P.Beauv.		pl. 32
Brachytecium rutabulum (Hedw.)B.,S.& G.		
Dicranum scoparium Hedw.	20	pl. 32
Eurhynchium striatum (Hedw.)Schp.	6	pl. 34
Eurhynchium swartzii (Turn.)Curn.	3	pl. 34
Fissidens taxifolius Hedw.	-	-
Hypnum cupressiforme var. *ericetosum* B.,S&G. Hedw.	21	
Leucobryum glaucum (L.)Schimp.	20	pl. 32
Mnium undulatum (L.)Weis	12	pl. 32
Mnium affine Bland.	-	-
Pleurozium schreberi (Willd.)Mit.	21	pl. 33
Rhytidiadelphus triqueter (L.)Warnst.	14	pl. 33
Sphagnum spp.	1	-
Thamnium alopecurum (Hedw.)B.,S&G.	2	pl. 34
Thuidium tamariscinum (Hedw.)B.,S&G.	14	pl. 34
Polytrichum formosum Hedw.	17	pl. 32

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BECKER M., LE TACON F. et J. TIMBAL - 1980 - Les plateaux calcaires de Lorraine - types de stations et potentialités forestières. E.N.G.R.E.F.

BRETHES A. - 1982 - Les stations forestières en Haute-Normandie, essai de typologie. Office National de Forêts de Normandie.

équipe de BESANCON - 1980 - Catalogue des types de stations et des potentialités forestières de la vallée de l'ognon. O.N.F. et université de Besancon.

FOURNIER P. - 1977 - Les quatre flores de France (nouvelle édition). Editions Lechevallier, Paris.

GUINOCHET M. - 1973 - Phytosociologie - Masson et Cie.

JABIOL B. - 1982 - Les stations forestières en forêt domaniale d'Ecouves (Orne). Office National des Forêts de Normandie.

LEMEE G. - 1937 - Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse, Paris.

LEROY Ph. - 1967 - Variations de productivité du chêne sur les pentes à Bercé - nécessité d'une cartographie des sols. Revue Forestière Francaise.

PICARD J.F. - 1979 - Les types de stations de la forêt domaniale de Bellême (Orne). Revue forestière francaise.

PICARD J.F. - 1979 - Une méthode de définition des stations en forêt : application à la forêt domaniale de Bellême. Annales des sciences forestières, 36(3), pp. 211-229.

ROUSSEL F. - 1983 - Caractérisation des sols en milieu forestier dans le massif armoricain. T 1 et 2. C.R.P.F. Bretagne.

SERVICE de la CARTE de la VEGETATION - 1971 - Notice de la carte de végétation de Chartres. Toulouse.

SERVICE de la CARTE PEDOLOGIQUE de FRANCE - 1983 - Carte pédologique, feuille de CHATEAUDUN.

Laboratoire de SCIENCE du SOL, I.N.R.A. -1982 - Notice pour l'entrée des descriptions et analyses des sols en banque de données. (S.T.I.P.A.)

C.R.P.F. des Pays de la Loire - 1982 - Préétude pour la typologie des stations forestières du Perche Sarthois.

(Voir références des ouvrages de pédologie au chapitre concerné.)