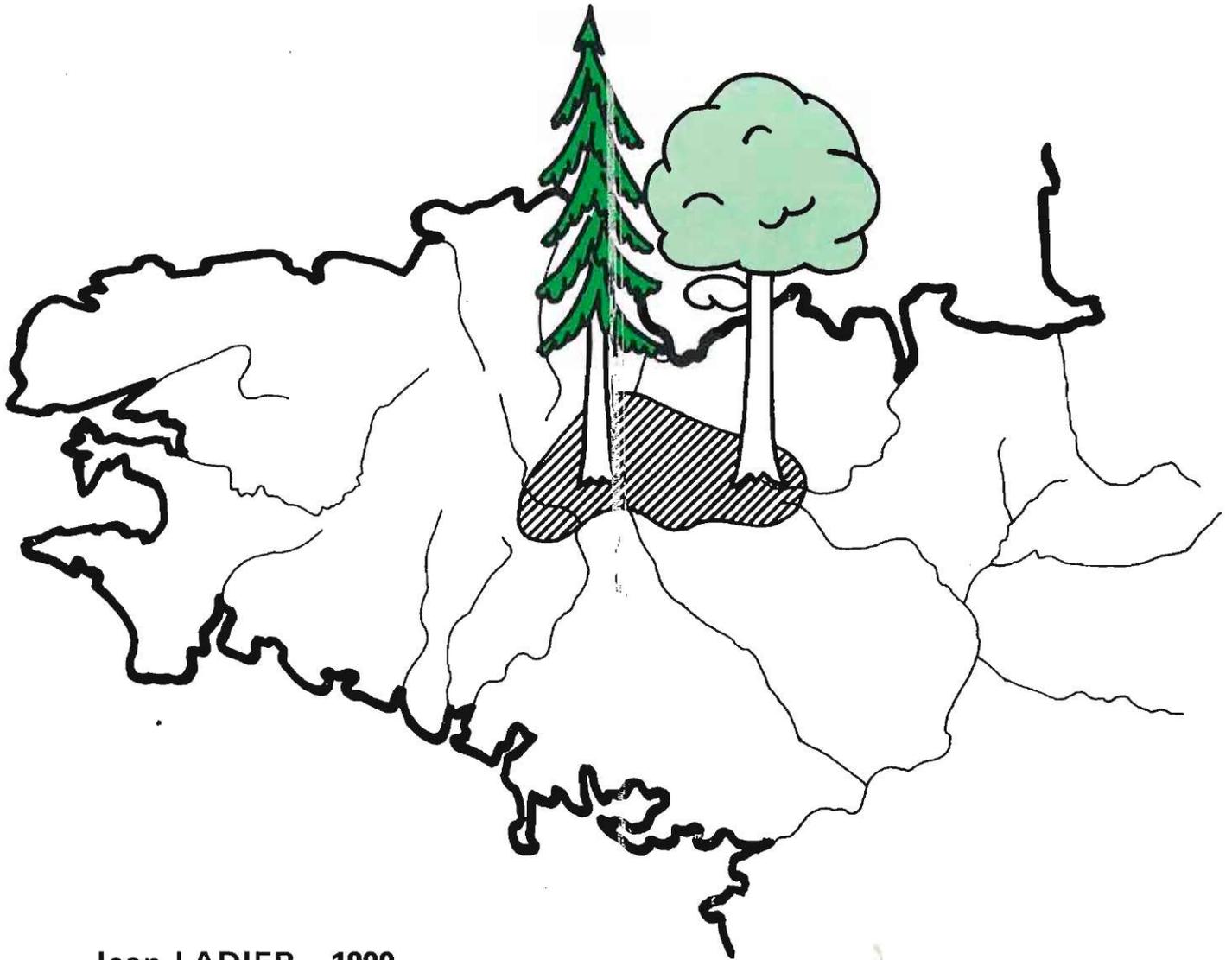


LES STATIONS FORESTIÈRES DE BRETAGNE CENTRALE

*les identifier
connaître leurs aptitudes
pour mieux les mettre en valeur*



Jean LADIER - 1990

Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne
8, place du Colombier - 35000 RENNES Tél. 99.30.00.30

ERRATUM

Pages : 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 43, 45, 47

L'échelle de profondeur sur les profils pédologiques
est erronée :

Lire	0 —	au lieu de	—
(en cm)	10 —		1 —
	20 —		2 —
	30 —		3 —
	etc		etc

Pages : 41 et 49

L'échelle est de plus décalée :

Lire	0 —	au lieu de	1 —
(en cm)	10 —		2 —
	20 —		3 —
	30 —		4 —
	etc		etc

AVANT-PROPOS

Un des caractères essentiels de la culture des forêts est la grande durée du cycle de production.

Cette durée soumet les sylviculteurs à des risques importants.

Elle rend aussi plus difficile l'acquisition de certitudes, en matière d'adaptation du milieu aux exigences d'une essence forestière exotique, en matière de succès d'une plantation.

Il faut plusieurs années pour être assuré qu'un boisement donnera bien les produits qui justifient les investissements qui ont été faits.

Connaître sa forêt et les potentialités de ses divers milieux est ainsi beaucoup plus difficile pour un sylviculteur que pour un agriculteur, dont les cycles de production sont le plus souvent annuels.

Et une mauvaise connaissance des potentialités du milieu, une surestimation en général, est à l'origine en matière forestière de la plupart des échecs ou de bilans peu satisfaisants.

D'où l'importance des études de typologie de stations forestières !

Mais il faut que ces études, sans perdre de leur qualité, deviennent accessibles au plus grand nombre : propriétaires forestiers convaincus de la nécessité d'améliorer leur gestion et d'assurer leurs investissements, techniciens qui les aident.

Ce sont ces préoccupations qui ont guidé le C.R.P.F. de Bretagne dans l'élaboration de cette brochure qui doit permettre l'appréhension et la reconnaissance des stations de Bretagne Centrale et de leurs potentialités.

Après le "Guide simplifié pour l'identification des stations et le choix des essences forestières dans les Landes de Lanvaux", c'est un pas de plus vers une meilleure connaissance des milieux forestiers bretons, difficiles à mettre en valeur.

Ce document est l'aboutissement d'une longue étude réalisée depuis 1980 avec le concours financier du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt (F.F.N.), du Fonds Interministériel pour le Développement et l'Aménagement Rural (F.I.D.A.R.), du Conseil Régional de Bretagne et des Conseils Généraux des Côtes d'Armor et du Morbihan.

Il intègre et complète les résultats du "catalogue des stations forestières de Bretagne Centrale - Rapport scientifique" rédigé par F. CONAN, I. GUELLEC, A. PERRIER et F. ROUSSEL en 1983.

Gérard SOULERES

Directeur du C.R.P.F. de Bretagne

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1^{re} PARTIE : *Présentation de la région étudiée : "La Bretagne Centrale"*

Délimitation

Climat

Géologie

La Forêt : Flore et végétation - Structure et gestion

2^e PARTIE : *Typologie des stations forestières : données générales*

Les sols forestiers : Généralités - Les humus - Les principaux types de sols -
Propriétés physiques - Propriétés chimiques.

La végétation forestière - Les groupes écologiques

Conseils d'utilisation

Clef de détermination

3^e PARTIE : *Les stations forestières de Bretagne Centrale : caractères écologiques et potentialités*

Exemples de séquences

Tableau synthétique des types de stations - Diagramme hydromorphie - fertilité

Fiches descriptives et exemples types

4^e PARTIE : *Synthèse : Le choix des essences de reboisement*

Tempérament des principales essences de reboisement

Comportement des essences les plus représentées en Bretagne Centrale

Tableau des essences conseillées par type de station

CONCLUSION

ANNEXES

Annexe 1 : Lexique

Annexe 2 : Les coefficients X, Y, Z de caractérisation des sols

Annexe 3 : Nomenclature des horizons pédologiques

Annexe 4 : Coefficients d'abondance - dominance utilisés dans les relevés floristiques

Annexe 5 : Planches de quelques espèces indicatrices.

BIBLIOGRAPHIE

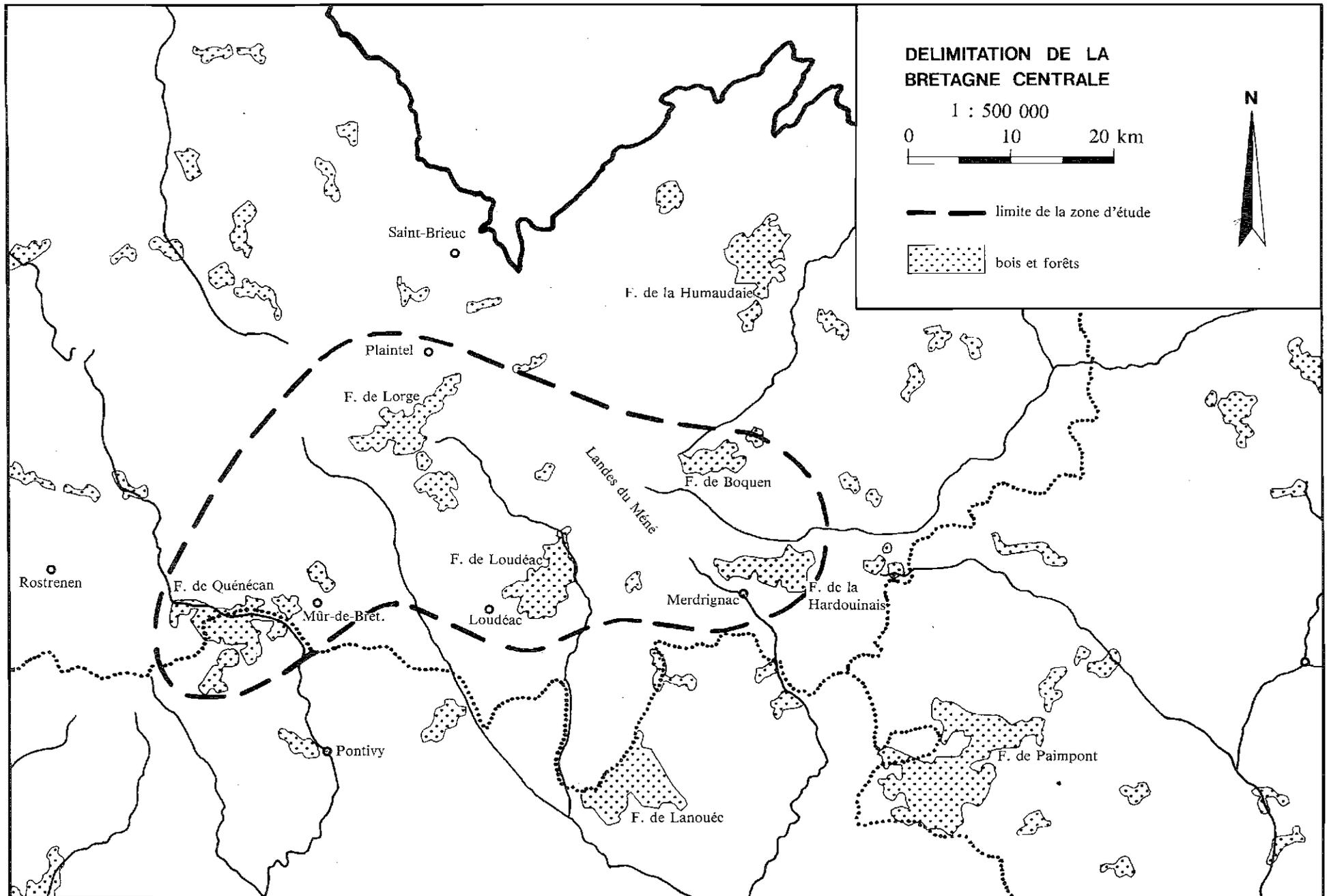
INTRODUCTION

La typologie de stations est un domaine d'étude assez, récent, qui fait intervenir la botanique et la pédologie (c'est-à-dire la science du sol), et qui suscite un intérêt croissant.

Elle est née d'une constatation que chacun peut faire : la forêt n'est pas un milieu homogène, et même au sein d'une parcelle le peuplement peut prendre des aspects différents selon la topographie ou le sol qui le porte. D'autre part les espèces d'arbres ont chacune leurs exigences quant à la richesse, l'humidité et la profondeur du sol. Le but de la typologie est de fournir au forestier un outil pour distinguer et reconnaître les zones où les conditions de croissance des arbres sont semblables, c'est-à-dire les types de "stations". L'identification de ces stations, basée sur l'observation du sol et de la flore, facilite le choix de l'essence de reboisement la plus valorisante à un endroit donné.

Concrètement, il s'agit de déterminer les espèces végétales et d'observer le sol en faisant une fosse ou des sondages à l'aide d'une tarière pédologique. Ensuite, ce document qui se veut aussi simple et pratique que possible, doit permettre à toute personne intéressée de mieux comprendre le milieu et d'arriver au bon diagnostic.





PREMIÈRE PARTIE : Présentation de la zone étudiée

La Bretagne Centrale

DÉLIMITATION

La zone dénommée "Bretagne Centrale" pour laquelle a été définie cette typologie de stations s'étend du pied des Montagnes Noires aux abords du bassin de Rennes (elle ne recouvre pas la région forestière définie sous le même nom par l'Inventaire Forestier National). Elle englobe les forêts de Quénehan, de Lorge, de Loudéac, les Landes du Méné et les forêts de Boquen et de la Hardouinais (cf carte). L'utilisation de ce document pourra toutefois être un peu étendue, en vérifiant que les conditions écologiques restent similaires.

En fait, la Bretagne Centrale ne correspond pas à une région naturelle bien individualisée. Sa géologie est variée, et sa délimitation reflète le souci de couvrir des massifs forestiers importants en gardant des conditions climatiques homogènes.

CLIMAT

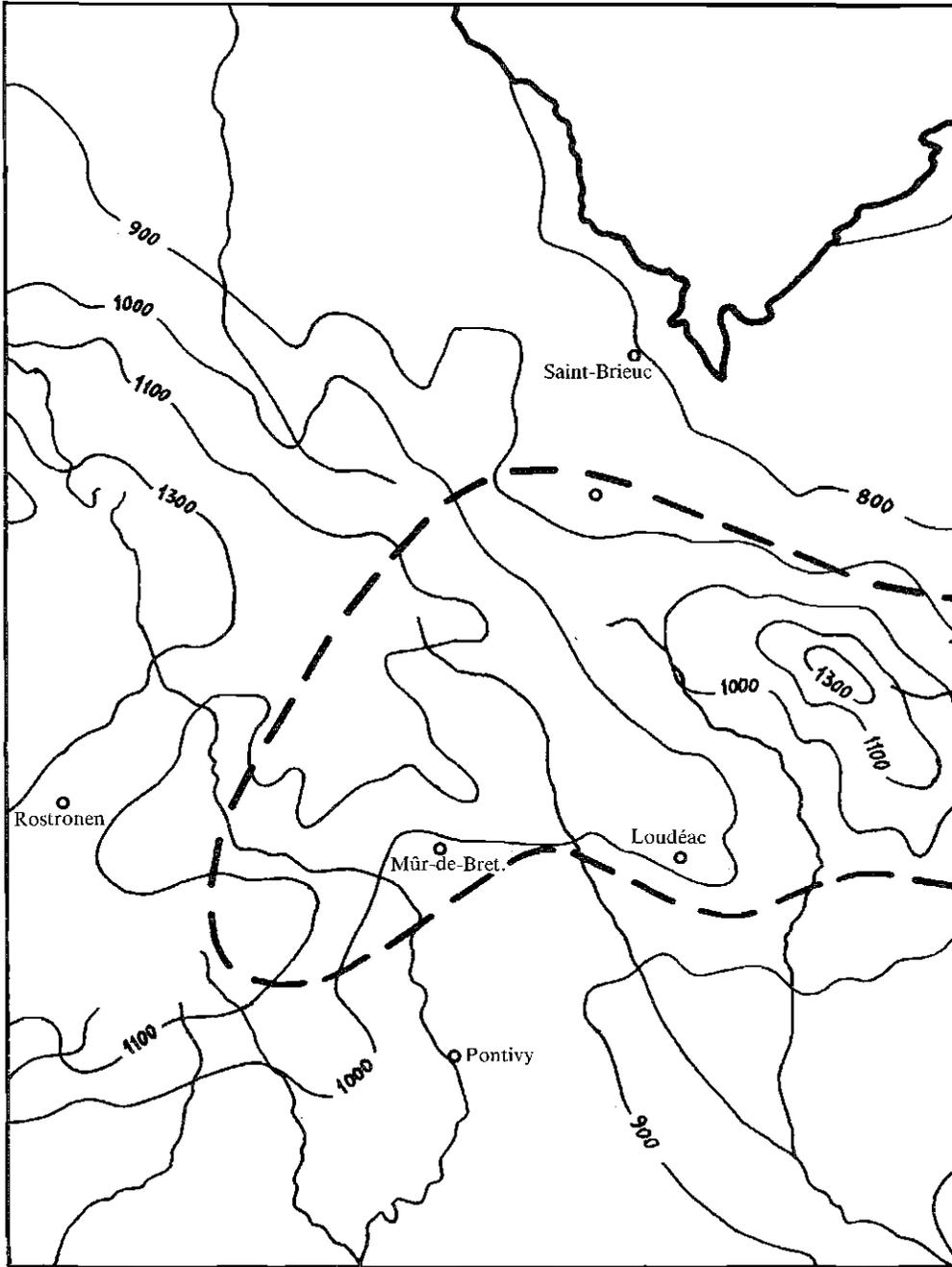
Comme l'ensemble de la région Bretagne, la Bretagne Centrale bénéficie d'un climat océanique. La proximité de l'océan se manifeste de deux façons. D'une part, les variations de températures quotidiennes et saisonnières sont atténuées, avec des températures extrêmes peu fréquentes et un contraste modéré entre été et hiver. D'autre part, les masses d'air qui arrivent sur la côte maintiennent une bonne humidité relative.

Mais sa situation au sein de la péninsule bretonne confère à la Bretagne Centrale un climat un peu particulier.

Les températures sont plus contrastées que sur le littoral et moins douces que dans la moitié sud. La température moyenne annuelle est comprise entre 9 et 11 °C avec un hiver relativement froid et long (4 à 5 mois dont la température moyenne est inférieure à 7 °C). Merdrignac est le poste météorologique le plus "froid" de Bretagne ; on constate souvent des gelées tardives en forêt de Lorge.

Les précipitations sont moyennes pour la région avec 850 à 1100 mm/an, et localement 1300 mm/an dans les Landes du Méné. En effet, les masses d'air humide se déchargent en s'élevant au dessus des reliefs modérés du Méné et des principaux massifs forestiers. Et sans atteindre les hauteurs d'eau relevées dans les Monts d'Arrée ou les Montagnes Noires (1500 mm/an), les pluies sont beaucoup plus abondantes que sur la côte (700 mm/an dans la Baie de St-Brieuc) ou dans le bassin de Rennes "au climat déjà plus continental (700 mm/an également) (cf. carte).

Ces précipitations sont inégalement réparties dans l'année avec un maximum entre novembre et janvier et une forte diminution d'avril à juillet, période où justement la végétation a le plus besoin d'eau. Il y a d'ailleurs souvent un déficit hydrique au mois de juillet.



HAUTEUR MOYENNE DES PRECIPITATIONS ANNUELLES

1 : 500 000

0 10 20 km

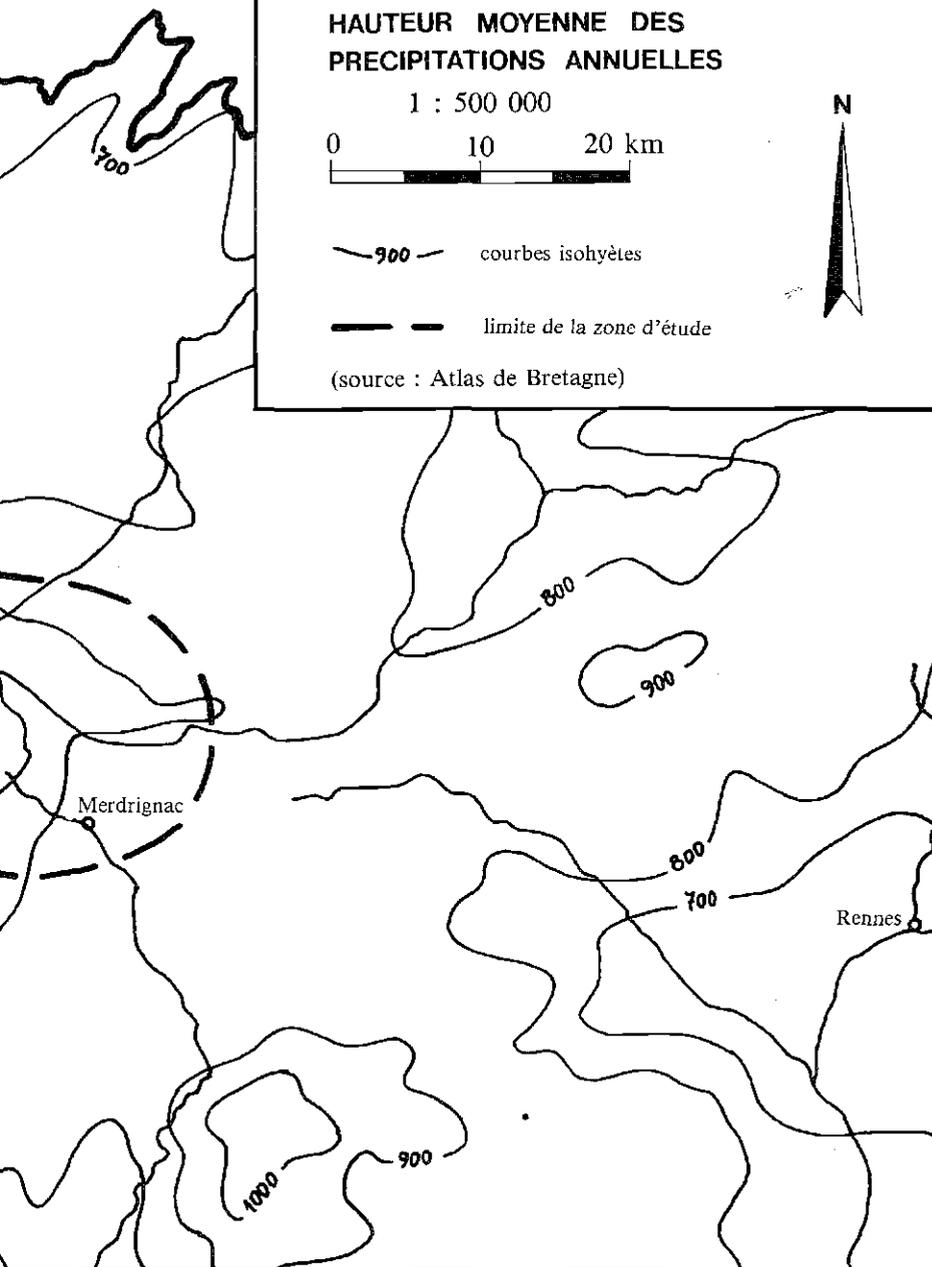


— 900 — courbes isohyètes

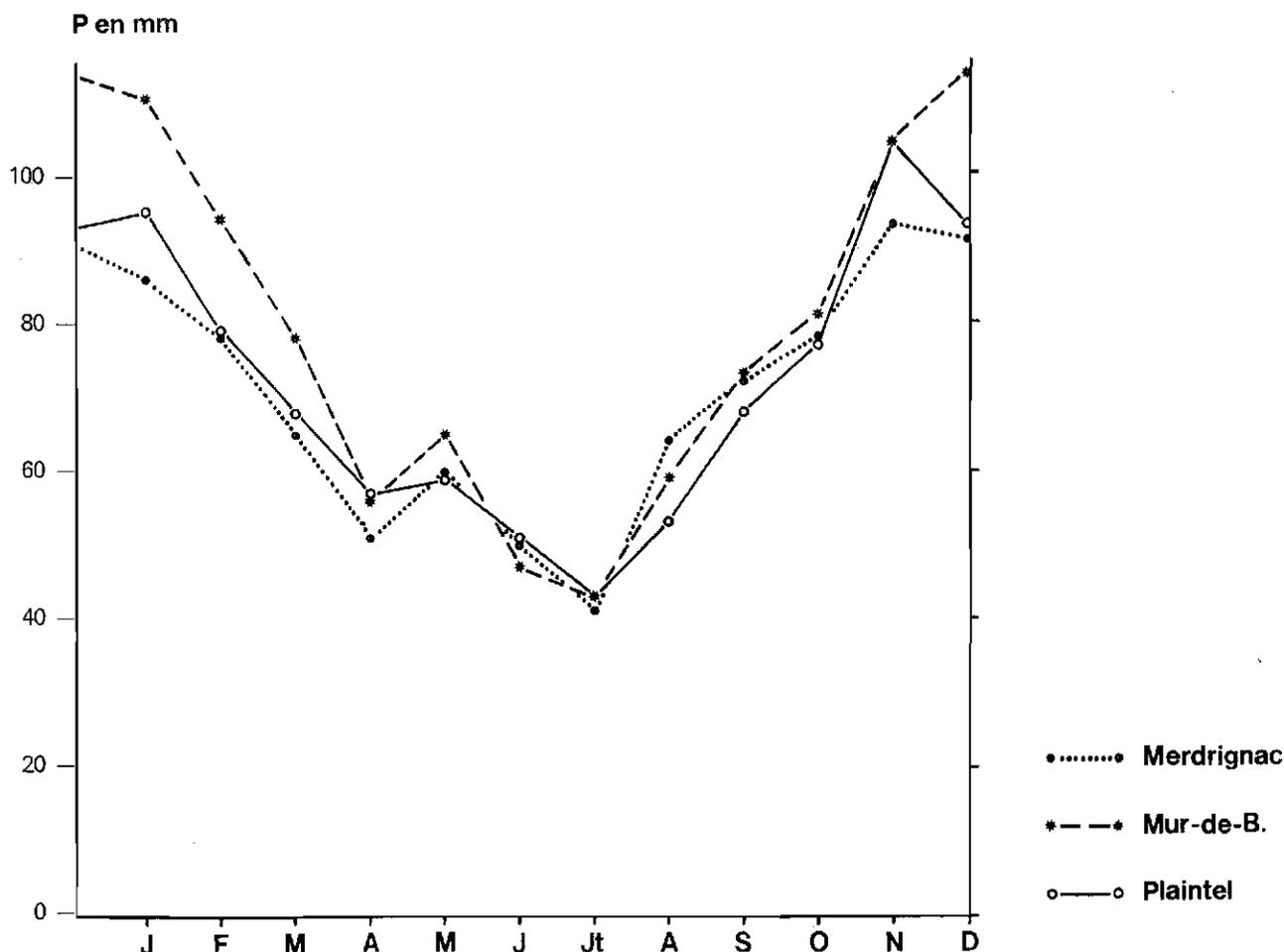
- - - limite de la zone d'étude

(source : Atlas de Bretagne)

N



COURBES DE PRÉCIPITATIONS (périodes 1951-1980)



Les vents dominants sont de secteurs Sud-Ouest et Ouest. Ils sont modérés, parfois forts et amènent l'essentiel des précipitations. Les vents de Nord-Est sont aussi relativement fréquents ; ils sont généralement faibles mais peuvent avoir un effet desséchant sur les pentes exposées.

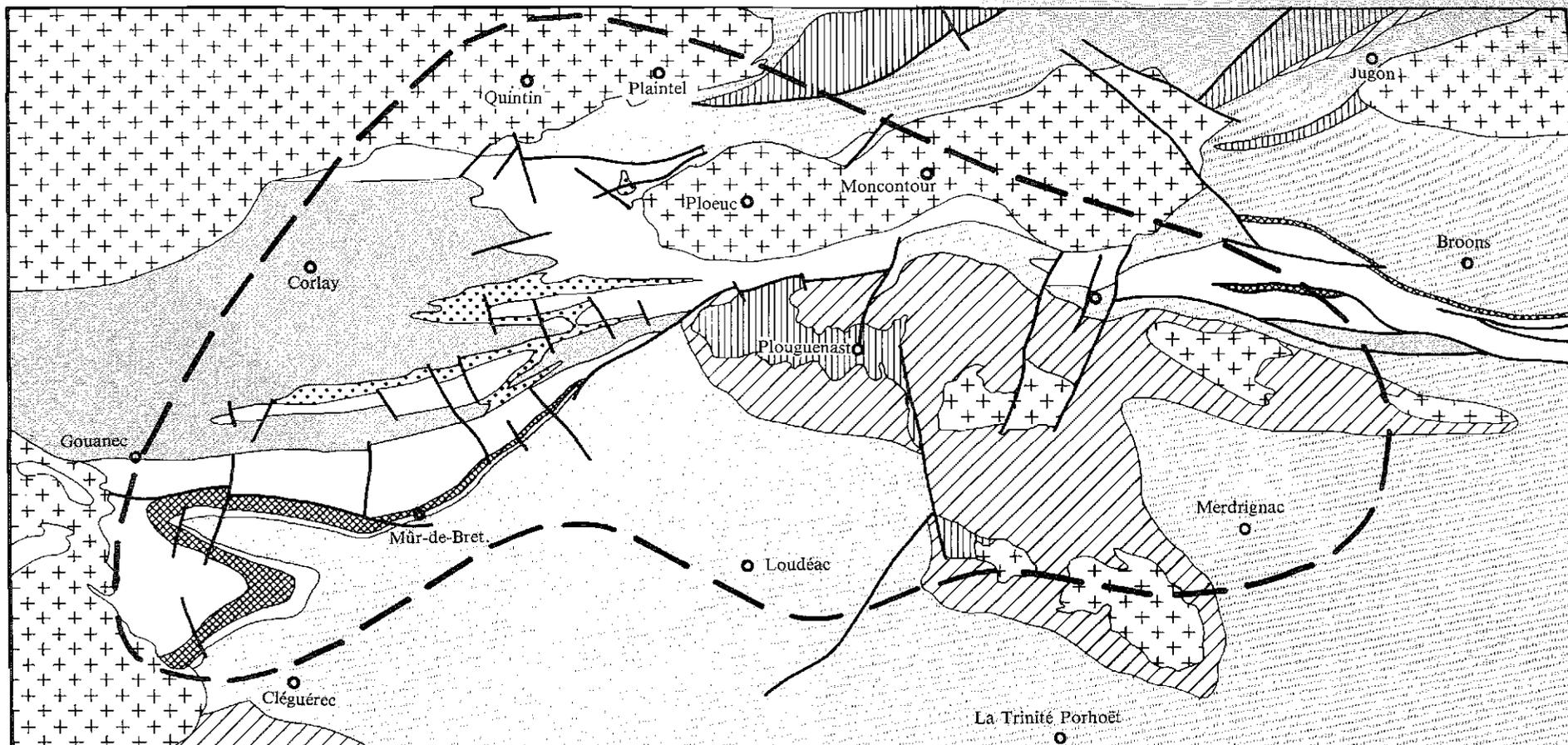
Enfin, n'oublions pas une autre caractéristique du climat breton qui est sa variabilité d'une année à l'autre ; les années sèches ne sont pas rares et l'arrivée de masses d'air froid venues des régions polaires peut rendre l'hiver plus rude ou plus précoce.

GÉOLOGIE

La géologie complexe de la Bretagne Centrale est assez représentative de celle du Massif Armoricaïn. En voici les grandes lignes.

Avant l'ère primaire : La région est occupée par une mer au fond de laquelle se déposent des sédiments. Les roches sédimentaires qui se forment sont des schistes groupés sous le nom de Briovérien. Ces schistes briovériens subissent un premier plissement d'ampleur modeste.

Ere primaire : La Bretagne est encore recouverte par la mer qui dépose des sédiments en couches superposées. Ce sont des alternances de schistes avec des bancs de quartzite et de grès. Lors de la formation du Massif Armoricaïn, des dômes de granite comme celui du Ploëuc-Moncontour soulèvent, plissent et fracturent toutes les roches préexistantes.



CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE

1 : 320 000



(source : B.R.G.M.)



Roches sédimentaires

- schistes de Chateaulin
- schistes et quartzites primaires
- grès armoricain
- schistes briovérien

Roches métamorphiques et magnétique

- micaschiste
- gneiss
- granite
- dolérite

- Faille
- limite de la zone d'étude

Ere secondaire : Ces reliefs accentués, qui restent émergés, sont très atténués par l'érosion, jusqu'à devenir une pénéplaine.

Ere tertiaire : Les lointains contrecoups du plissement alpin ébranlent la Bretagne Centrale, provoquant de nombreuses failles et soulevant notamment le Méné dans un mouvement de bascule.

Ere quaternaire : Les vents du Nord déposent des limons qui, par endroits, font plus de deux mètres d'épaisseur.

Sous cette couche inégale de limons éoliens, on retrouve donc des roches variées. Les terrains primaires ne subsistent que dans la zone d'un plissement médian orienté Est-Ouest. Ils comprennent notamment les grès armoricains et des quartzites abondantes au sein des schistes plus sensibles à l'érosion. A ces roches dures est associé un relief accentué avec des pentes fortes et des sols peu profonds.

Les schistes briovériens qui couvrent une grande partie de la Bretagne Centrale sont généralement de couleur verdâtre et tendres, avec un relief peu marqué. Mais il peuvent aussi être assez durs ou s'intercaler avec des niveaux de grès ou de quartzites.

Les granites forment des dômes entaillés par des vallons. L'arène est plus ou moins épaisse et les sols de profondeur variable.

LA FORÊT

FLORE ET VÉGÉTATION (*d'après Corillion - CNRS 1971 et B. Clément et al. - 1974*)

En se basant sur l'extension géographique des espèces végétales, on peut distinguer dans le Massif Armoricain quatre types de végétations et donc délimiter quatre "districts phytogéographiques".

La flore du district de Basse-Bretagne (essentiellement Finistère et nord des Côtes d'Armor) est marquée par une influence océanique nette. Au nord dans le district de Basse Normandie, l'influence boréale est encore sensible, tandis que l'influence méditerranéenne s'estompe au Sud dans le district de Basse-Loire.

La Bretagne Centrale s'inscrit dans la partie ouest du district de Haute-Bretagne où ces influences confluentes s'atténuent et où nombre d'espèces ne sont plus présentes. La flore y est donc moins typée et plus pauvre que dans les districts voisins.

Par ailleurs, les principales formations végétales naturelles présentes en Bretagne Centrale sont la chênaie-hêtraie à Mélisque, la chênaie-hêtraie à Myrtille, la chênaie pédonculée à Molinie, et dans les cuvettes et vallons, l'aulnaie "forestière" et l'aulnaie à sphaignes. Ces formations ont été décrites sous diverses appellations par plusieurs auteurs.

STRUCTURE ET GESTION

La superficie boisée en Bretagne Centrale est d'environ 18 000 ha (soit un taux de boisement d'environ 12 %, supérieur à celui de l'ensemble de la Bretagne estimé à 9,8 % par l'IFN en 1981) dont l'essentiel se répartit entre des massifs assez importants ; ils s'agit des forêts de Quénécan (3000 ha), de Lorge (2000 ha), de Loudéac (2500 ha), de Boquen (1000 ha) et de la Hardouinais (2200 ha). Le reste de la surface est très morcelé, formé de nombreux bois et bosquets. Il n'existe qu'une forêt domaniale, celle de Loudéac, qui occupe la majeure partie du massif du même nom.

Les peuplements feuillus sont des taillis avec réserve et des taillis simples (la futaie feuillue n'occupe qu'une petite surface dans la région), avec comme essences dominantes le Chêne pédonculé, le Chêne sessile, le Hêtre et le Bouleau pubescent. Les forêts n'ont jamais été riches et sont encore marquées par l'exploitation du taillis à courte révolution qui, jusqu'au début du siècle produisait du charbon de bois pour les forges ; par endroits les places à feu sont très nombreuses et le taillis visiblement épuisé.

Les plantations résineuses sont très importantes en Bretagne Centrale et occupent certainement près de la moitié de la surface boisée. L'Epicéa de Sitka et le Douglas ont été préférés au Pin sylvestre et au Pin maritime anciennement utilisés.

DEUXIÈME PARTIE : Typologie des stations forestières

Données générales

LES SOLS FORESTIERS

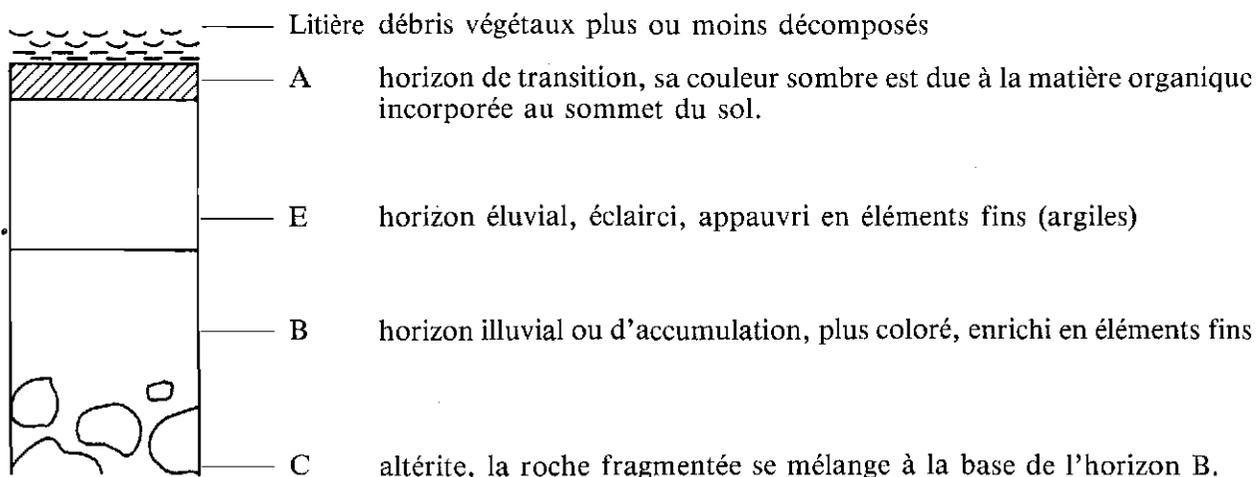
GÉNÉRALITÉS

Comme nous l'avons vu plus haut, il existe en Bretagne Centrale un placage de limons d'apport d'épaisseur variable. Le matériau au sein duquel se développent les sols est donc un mélange de ces limons avec le matériau d'altération de la roche sous-jacente, qui est lui-même souvent limoneux ou limono-argileux. Ceci explique pourquoi on trouve surtout des sols limoneux en Bretagne Centrale.

D'autre part, ce mélange atténue l'influence de la roche sur les propriétés du sol, sans que l'on puisse pour autant la négliger ; la richesse du sol reste fonction de la richesse de la roche sur laquelle il repose. On peut classer les roches selon leur richesse en éléments assimilables (par ordre croissant) : quartzites et grès < schistes primaires < granites < schistes briovériens < dolérites. Les schistes briovériens ont cependant un aspect très variable et sont par endroits aussi pauvres que les schistes primaires.

La circulation de l'eau et les réactions chimiques qui s'opèrent dans le sol font qu'au sein d'un matériau homogène à l'origine se différencient des couches horizontales, les "horizons". L'horizon, caractérisé par sa couleur (ses couleurs s'il y a des taches) sa texture et sa structure, est l'unité de description du sol.

Schématiquement, un profil pédologique se présente ainsi :



La nomenclature des horizons est explicitée en Annexe 3.

LES HUMUS : MORPHOLOGIE ET FONCTIONNEMENT

L'humus est l'ensemble des couches riches en matière organique qui se trouvent à la surface du sol. Il peut comprendre quatre couches :

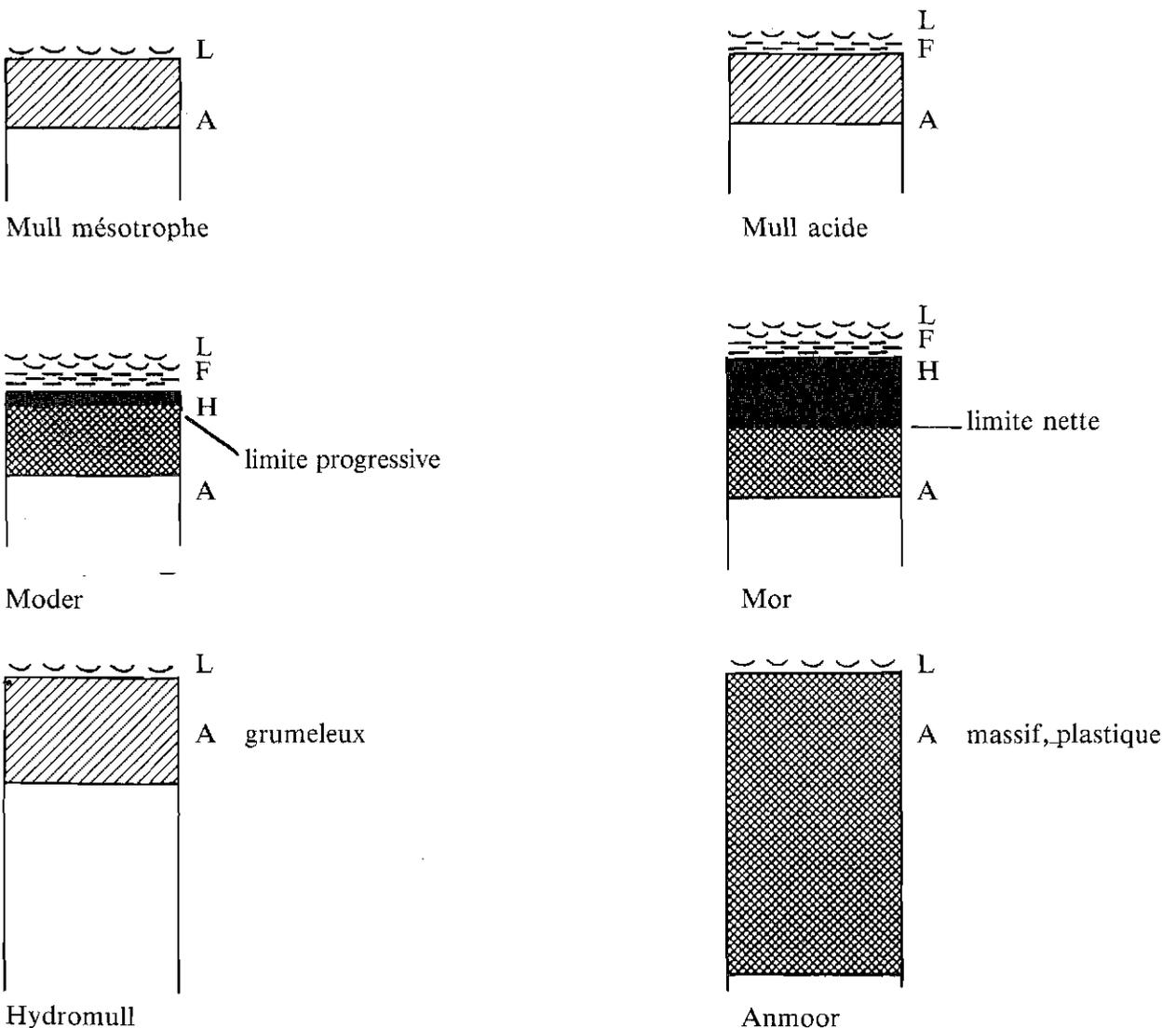
- la litière de l'année L composée de feuilles entières ou peu fragmentées,
- la couche de fragmentation F composée de débris végétaux fins,
- la couche d'humidification H composée de matière organique brute, brune ou noire.
- l'horizon organo-minéral A où la matière organique est mélangée au sol, c'est le début du sol proprement dit.

Sur un sol très acide, donc très pauvre (acidité et pauvreté chimique vont de pair), la faible activité biologique fait que les feuilles mortes s'accumulent et se décomposent très lentement. Il se forme un humus épais, de type mor, avec des couches L, F et H bien visibles. La matière organique progressivement incorporée à l'horizon A gris-noir ne se minéralise pas et reste bloquée sous une forme non assimilable par les végétaux.

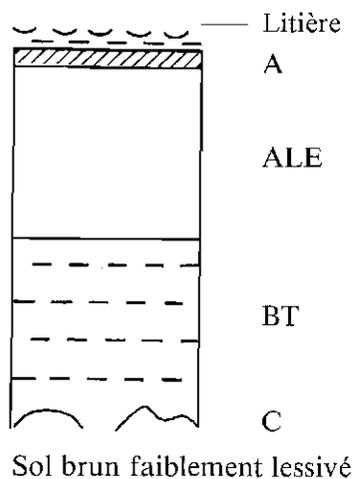
Dans un sol riche par contre, les feuilles tombées au sol sont rapidement décomposées et digérées par les vers de terre, les microarthropodes et les champignons. L'humus formé, de type mull mésotrophe, est seulement constitué de la couche L sur un horizon A brun à structure grumeleuse. La matière organique présente en A est minéralisée et restituée des éléments nutritifs qui sont diffusés dans le sol.

Du mor au mull mésotrophe on rencontre bien sûr tous les intermédiaires. D'une façon générale, plus le sol est fertile, plus l'activité biologique est importante, plus les débris végétaux sont recyclés rapidement, et plus les couches organiques sont minces. L'humus est donc un élément diagnostique précieux pour estimer la fertilité d'un sol.

Les types d'humus rencontrés en Bretagne Centrale



LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

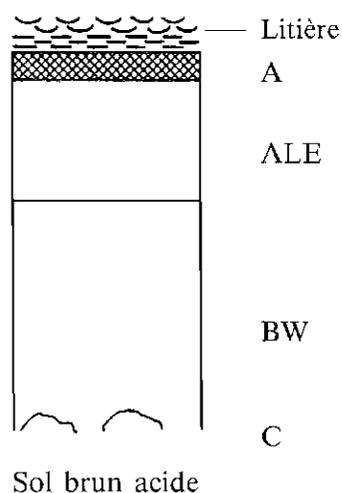


Les sols bruns

Ils se développent sur des milieux de fertilité variable, et généralement sains (c'est-à-dire sans nappe d'eau).

En milieu riche et peu acide, l'humus est mince, l'horizon éluvial (ALE) est bien structuré et coloré en brun par la matière organique minéralisée et par le fer.

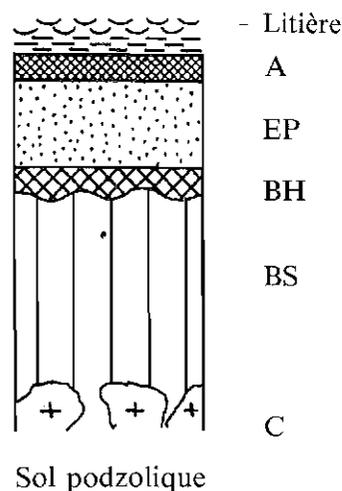
L'horizon d'accumulation (BT) est plus argileux car les minéraux argileux et autres éléments fins entraînés par l'eau depuis l'horizon éluvial s'y accumulent (ce phénomène est appelé lessivage).



Mais les milieux pauvres sont beaucoup plus répandus.

L'acidité empêche la faune du sol de se développer, et la matière organique s'accumule en un humus épais.

D'autre part l'acidité empêche le lessivage des argiles, les deux horizons du sol brun acide ont donc la même couleur et la même texture et ne se distinguent que par leur structure.

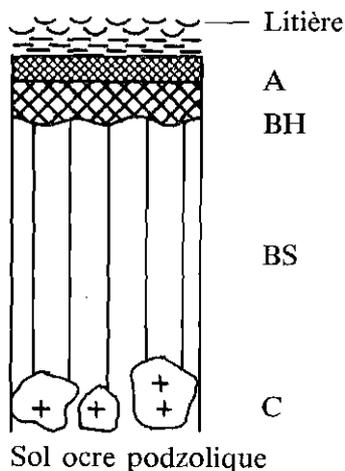


Les sols podzolisés

Ces sols sont soumis à une altération poussée appelée podzolisation. Ils ne se développent que sur des reliefs accentués, essentiellement en haut de pente, sur roche acide (souvent sur grès) et si les précipitations sont suffisamment abondantes. Ils sont caractérisés par leur grande pauvreté chimique.

L'humus est généralement de type mor, avec un horizon A gris foncé.

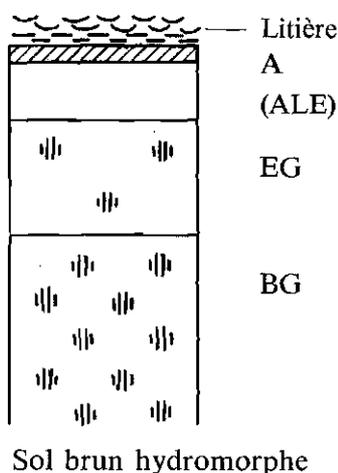
L'horizon éluvial (EP) des sols podzoliques est gris clair voire presque blanc pour les véritables podzols. Ces sols doivent d'ailleurs leur nom à cet horizon caractéristique, podzol signifiant "cendreux". A ce niveau les minéraux argileux ont été altérés sur place et entraînés vers le bas du profil, dans l'horizon d'accumulation (BS) qui est enrichi notamment en fer (ce qui lui donne sa couleur ocre). Les eaux d'infiltration entraînent également des éléments organiques depuis l'horizon A jusqu'au sommet de l'horizon BS où ils s'insolubilisent pour former un liseré brun-chocolat compact (BH).



Les sols ocres podzoliques, qui se situent souvent dans une pente en contrebas d'un sol podzolique, se présentent comme des podzols tronqués. Les eaux qui s'écoulent le long de la pente apportent des éléments fins qui se fixent dans l'horizon BS et empêchent l'horizon éluvial de se former.

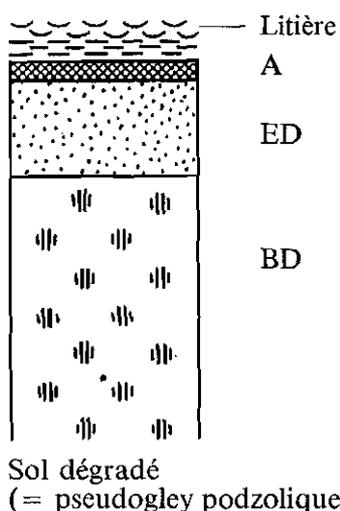
On trouve assez souvent en Bretagne Centrale des micropodzols, c'est-à-dire des podzols de quelques centimètres d'épaisseur développés localement sous l'humus de sols acides. Il s'agit d'un caractère secondaire.

Les sols à nappe temporaire



Une nappe d'eau même temporaire laisse dans le sol des traces de son passage : c'est ce que l'on nomme l'hydromorphie. Il s'agit généralement d'un éclaircissement de la matrice et de l'apparition, surtout dans l'horizon B d'accumulation, de taches rouille où se concentrent l'argile et le fer.

Dans les sols où la nappe reste profonde, l'hydromorphie n'affecte que la base du profil. Mais elle peut aussi apparaître à faible profondeur, voire dès la surface du sol ; elle en devient alors la caractéristique principale.

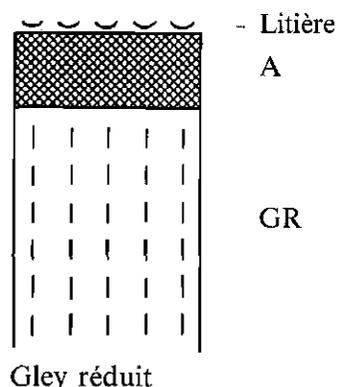
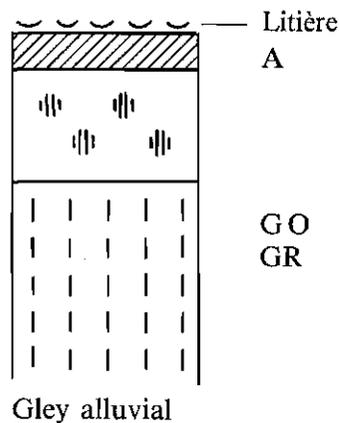


Dans un sol brun hydromorphe, l'horizon sain (ALE) est donc peu épais ou absent. On distingue un horizon éluvial (EG) massif avec des taches claires et quelques taches rouille, et un horizon illuvial (BG) également à structure massive, souvent compact, avec un taux plus élevé de taches rouille (plus de 25 %), taux qui augmente avec la profondeur.

L'intensité de l'hydromorphie peut aussi varier, le terme ultime provoquant la dégradation des minéraux argileux.

Dans un sol dégradé, la décoloration de la matrice est totale, l'horizon supérieur (ED) est gris-blanc souvent sans tache rouille (il ressemble par sa couleur à l'horizon éluvial du podzol) tandis que l'horizon d'accumulation (BD) présente un réseau de marbrures gris-clair et rouille.

Une nappe temporaire ne garantit pas toujours un bon approvisionnement en eau pour les végétaux ; elle peut se retirer totalement pendant la saison de végétation en laissant un sol sec et compact.



Les sols à nappe permanente

Ces sols sont localisés dans les fonds de vallons.

Ils se développent généralement dans un matériau alluvial de texture limoneuse à limono-argileuse. La roche sous-jacente, de nature variable, n'a alors que peu d'influence sur la fertilité du sol, le facteur principal étant la nature de la nappe d'eau.

Une nappe circulante, oxygénée, favorise le développement de la faune du sol en même temps qu'elle apporte des éléments nutritifs. Les lombrics recyclent très rapidement la litière, et l'humus se limite à quelques feuilles mortes sur une couche A brune, grumeleuse, avec de nombreuses déjections de vers de terre. On trouve ensuite un horizon beige clair à gris-clair (GO), limoneux, meuble avec de nombreuses petites taches rouille, surmontant un horizon gris-brun clair (GR), plus compact, plus argileux présentant moins de taches rouille et toujours engorgé.

Lorsque la nappe est peu circulante, asphyxiante, l'humus est plus épais, parfois tourbeux, avec un horizon A bien sombre ou gris-noir, massif et très plastique. Le reste du profil (GR) est gris pâle à gris-bleu, massif et très compact, avec des taches rouille en profondeur.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

La texture déséquilibrée, très limoneuse, des sols de Bretagne Centrale leur confère deux propriétés principales :

- une réserve en eau limitée. Ils peuvent se dessécher assez vite, et lorsqu'il y a une nappe temporaire, elle est souvent très fluctuante en fonction des précipitations et aussi des exploitations de peuplement. Une coupe rase, par l'arrêt brutal de l'effet de pompe du peuplement provoque fréquemment une "remontée de nappe".

- une sensibilité au tassement. En période humide, ces sols ont une faible portance, et le passage d'engins lourds provoque non seulement des ornières profondes, mais aussi un tassement en profondeur. Le niveau de tassement, rendu imperméable par colmatage, peut devenir ensuite le plancher d'une nappe perchée temporaire.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES

Du fait qu'ils se forment sur des roches acides, recouverts par des limons chimiquement assez pauvres, les sols de Bretagne Centrale sont eux aussi plus ou moins acides, avec un pH compris entre 4 et 5, et ils sont chimiquement très pauvres à peu riches. (Il n'est pas question ici des sols alluviaux qui sont des cas particuliers).

LA VÉGÉTATION FORESTIÈRE - Les groupes écologiques

Les espèces végétales les plus courantes ont été réparties en groupes écologiques suivant leur tendance à se retrouver ensemble sur les mêmes types de milieux. Ces groupes écologiques reflètent les variations des deux principaux facteurs que sont l'humidité et la fertilité.

On constatera que si la flore de Bretagne Centrale est peu typée, son caractère atlantique étant peu marqué (cf 1^{re} partie - flore et végétation), elle est aussi relativement pauvre du fait de l'acidité générale des sols.

Les espèces sont classées par strate (**A** pour arbres, **a** pour arbustes, arbrisseaux et lianes, **h** pour herbes et fougères, **m** pour mousses) et par fréquence décroissante.

La flore de référence est la "Flore forestière française" de J.-C. Rameau, D. Mansion, G. Dumé publiée par l'Institut pour le Développement Forestier.



Fragon

GROUPE A : Neutrophiles

a Fragon, Petit houx	<i>Ruscus aculeatus</i>
h Millet diffus	<i>Milium effusum</i>
Aspérule odorante	<i>Galium odoratum</i>
Mélique uniflore	<i>Melica uniflora</i>

Ce premier groupe réunit les espèces les plus exigeantes. Elles demandent en effet un sol riche et sain sur au moins 40 cm. Le Millet diffus est cependant un peu à part car son optimum se situe sur des sols un peu plus acides où il est souvent le seul représentant de son groupe.

GROUPE B : Neuroclines hygrotolérantes

a Rose des champs	<i>Rosa arvensis</i>
h Houlque molle	<i>Holcus mollis</i>
Oxalide petite oseille	<i>Oxalis acetosella</i>
Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i>
Euphorbe des bois	<i>Euphorbia amygdaloides</i>
Sceau de Salomon	<i>Polygonatum multiflorum</i>
Violette de Rivin	<i>Viola riviniana</i>
Lamier jaune	<i>Lamium galeobdolon</i>
Bétoine	<i>Stachys officinalis</i>
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>

On retrouve dans le groupe écologique B des espèces assez exigeantes en richesse chimique mais relativement indifférentes à l'hydromorphie tant que l'engorgement n'est pas permanent. La Houlque molle a une répartition plus large, notamment sur les sols hydromorphes où elle tolère l'acidité.



Euphorbe des bois



Tremble

GROUPE C : Neutro-hydroclines

A Tremble	<i>Populus tremula</i>
a Noisetier	<i>Corylus avellana</i>
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
h Canche cespiteuse	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>

Ce groupe comprend des espèces recherchant un bon compromis entre bilan hydrique et richesse chimique. Leur optimum se situe sur sol brun mésotrophe hydromorphe, mais on les trouve aussi sur des sols sains ou à nappe permanente, pourvu qu'ils soient assez riches.

GROUPE D : Hygrophiles

A Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
h Fougère femelle	<i>Athyrium filix-femina</i>
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>
Lysimaque des bois	<i>Lysimachia nemorum</i>
Bugle rampant	<i>Ajuga reptans</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Angélique sauvage	<i>Angelica sylvestris</i>
Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Circée de Paris	<i>Circaea lutetiana</i>
m Mnie ondulée	<i>Plagiomnium undulatum</i>

Ces espèces demandent une bonne alimentation en eau et une relative fertilité. Elles se développent en général sur des sols à nappe permanente.



Fougère femelle



Saule roux

GROUPE E : Acido-hygrophiles

A Saule roux	<i>Salix atrocinerea</i>
h Laïche paniculée	<i>Carex paniculata</i>
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i>
m Sphaignes	<i>Sphagnum sp</i>
Polytric commun	<i>Polytrichum commune</i>

On trouve les espèces de ce groupe sur des sols engorgés, souvent très acides. La Laïche paniculée est typique de ces dépressions ou vallons mal drainés. Le Saule roux et les sphaignes ont une amplitude et une fréquence plus grandes, contrairement au Polytric commun et à l'Osmonde royale.



Sorbier des oiseleurs

GROUPE F : Acidiphiles hygrotolérantes

A Bouleau pubescent	<i>Betula pubescens</i>
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>
a Poirier sauvage	<i>Pyrus pyraster</i>
Bourdaine	<i>Frangula alnus</i>
h Molinie	<i>Molinia caerulea</i>
m Hypne pur	<i>Scleropodium purum</i>

Ce groupe écologique a une large amplitude, car il est formé d'espèces hygrotolérantes plutôt qu'hygrophiles, présentes aussi bien en milieu acide sain qu'en milieu acide hydromorphe. Elles sont cependant plus abondantes sur les sols hydromorphes. La Molinie est également héliophile, et peut devenir envahissante si le sol est mis en lumière par une coupe.

GROUPE G : Acidiphiles

a Myrtille	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Callune	<i>Calluna vulgaris</i>
h Laïche à pilules	<i>Carex pilulifera</i>
m Dicrane en balai	<i>Dicranum scoparium</i>
Hylocomie brillante	<i>Hylocomium splendens</i>
Hypne de Schreber	<i>Pleurozium schreberi</i>
Leucobryum glauque	<i>Leucobryum glaucum</i>

Ces espèces préfèrent les milieux acides sains. La Myrtille a un comportement particulier car elle a une répartition plus large, et surtout une constance et une abondance plus grandes que les autres espèces. La Callune et la Laïche à pilules sont héliophiles, et moins fréquentes en sous-bois que sur les parterres de coupes ou les bords de chemins. En outre, ce groupe est surtout constitué de mousses.



Myrtille



Houx

GROUPE H : Acidiclins à large amplitude

a Lierre	<i>Hedera helix</i>
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
Ronces	<i>Rubus sp</i>
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclimenum</i>
h Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>
Blechnum en épi	<i>Blechnum spicant</i>
m Polytric élégant	<i>Polytrichum formosum</i>
Hypne triquètre	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
Thuidie tamaris	<i>Thuidium tamariscinum</i>

Ce groupe écologique est formé d'espèces peu exigeantes, très répandues, donc peu significatives, quoique leur tempérament ne soit pas identique (par exemple l'Hypne triquètre est plus acidiphile, la Thuidie tamaris plus hygrophile).

Les espèces non classées dans les groupes écologiques

Toutes les espèces rencontrées ne sont pas retenues dans les groupes écologiques, loin de là. Les espèces non classées sont d'une part, les espèces peu fréquentes, d'autre part des espèces fréquentes mais peu significatives. Les plus importantes sont :

- **des arbres** : Chêne pédonculé, Chêne sessile, Hêtre, Châtaignier, If. Ils ont été écartés parce qu'ils ont une large amplitude écologique et que leur présence ou leur absence peut dépendre de la sylviculture.
- **des espèces herbacées** : Fougère spinuleuse, Mélampyre des prés, Laïche des bois, Germandrée scorodaine, etc. Leur valeur indicatrice est faible dans le territoire étudié.

CONSEILS D'UTILISATION

Chaque station forestière décrite correspond à un milieu forestier "naturel", peu perturbé, ce qui exclut d'emblée, les anciennes landes et terres agricoles.

OÙ SE PLACER ?

Il faut d'abord se tenir à l'écart des chemins, fossés et lisières. Il faut également se placer si possible sous peuplement feuillu fermé, avec une pente et une végétation homogènes sur une surface suffisante, la surface requise dépendant surtout du but (cartographie, plantation) et de la précision recherchée.

Si le sol a été mis en lumière par une coupe, la végétation se transforme et le nombre d'espèces herbacées diminue. L'identification de la station reste possible mais devient plus délicate.

Sous une plantation résineuse, la flore disparaît souvent totalement. Cependant, si la plantation a été faite après la coupe d'un peuplement feuillu, l'observation du sol peut permettre de se raccrocher à la clef de détermination. Mais sans les critères de végétation, cette clef sera bien sûr moins précise.

LA FLORE

On peut observer l'ensemble des espèces du mois de juin au mois de septembre. La flore d'une station forestière est toujours une combinaison de plusieurs groupes écologiques et d'espèces non classées. Si la présence d'une espèce donnée n'est pas toujours facile à interpréter, la présence simultanée de plusieurs espèces est plus significative. C'est pourquoi ont été définis des groupes écologiques. On considère qu'un groupe écologique est présent quand au moins deux espèces de ce groupe sont présentes ; il est bien représenté si de nombreuses espèces sont présentes ou s'il constitue une part importante de la végétation. L'observation doit se faire théoriquement sur une surface homogène de 400 m².

Il était bien sûr impossible de reprendre les critères de reconnaissance de toutes les espèces indicatrices ; quelques planches ont été rassemblées en annexe 5, mais l'usage d'une flore est conseillé.

LE SOL

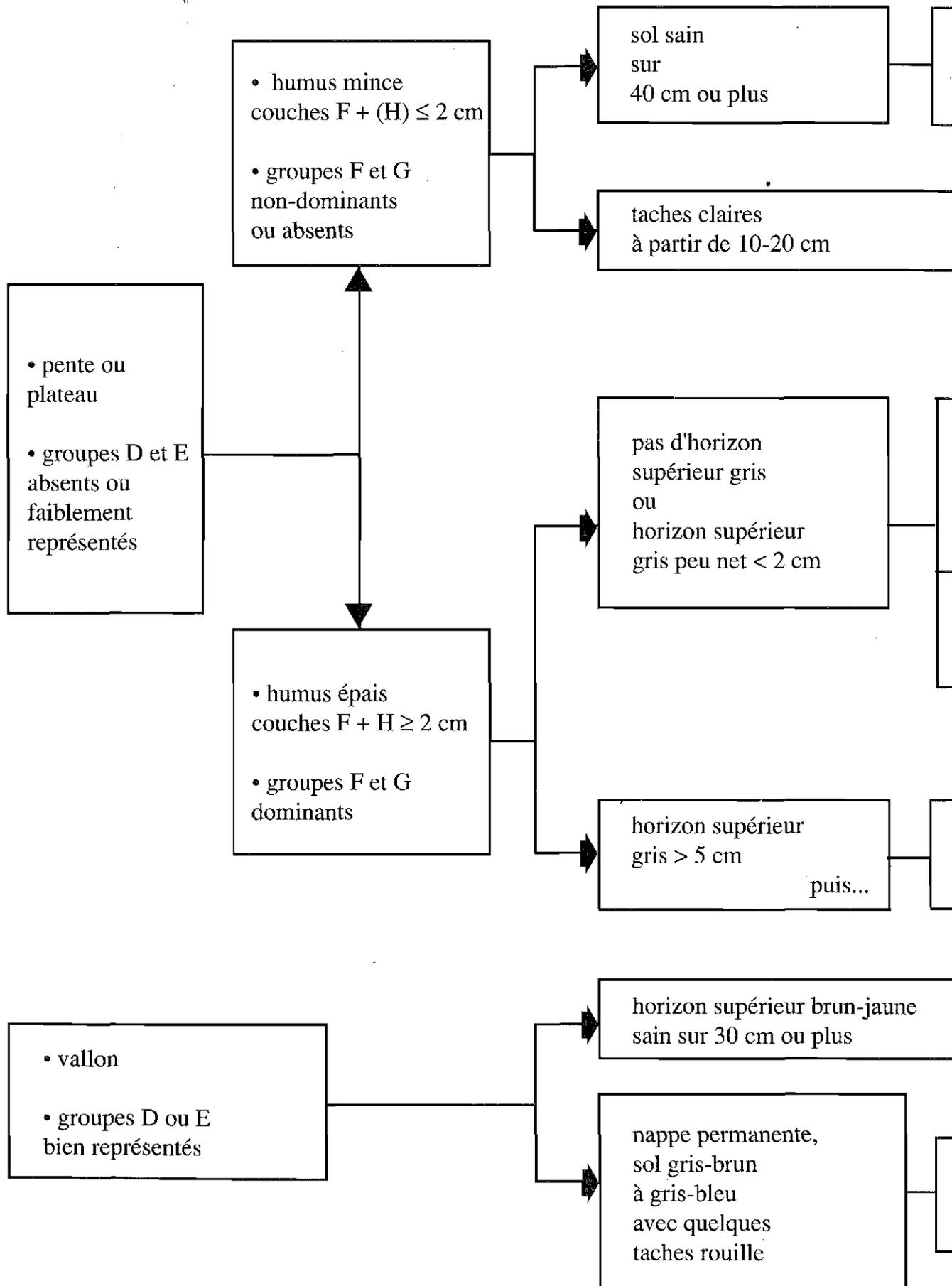
L'observation du sol, qui peut se faire en ouvrant une fosse ou par plusieurs sondages à la tarière pédologique, est parfois délicate. Il y a d'emblée deux pièges à éviter :

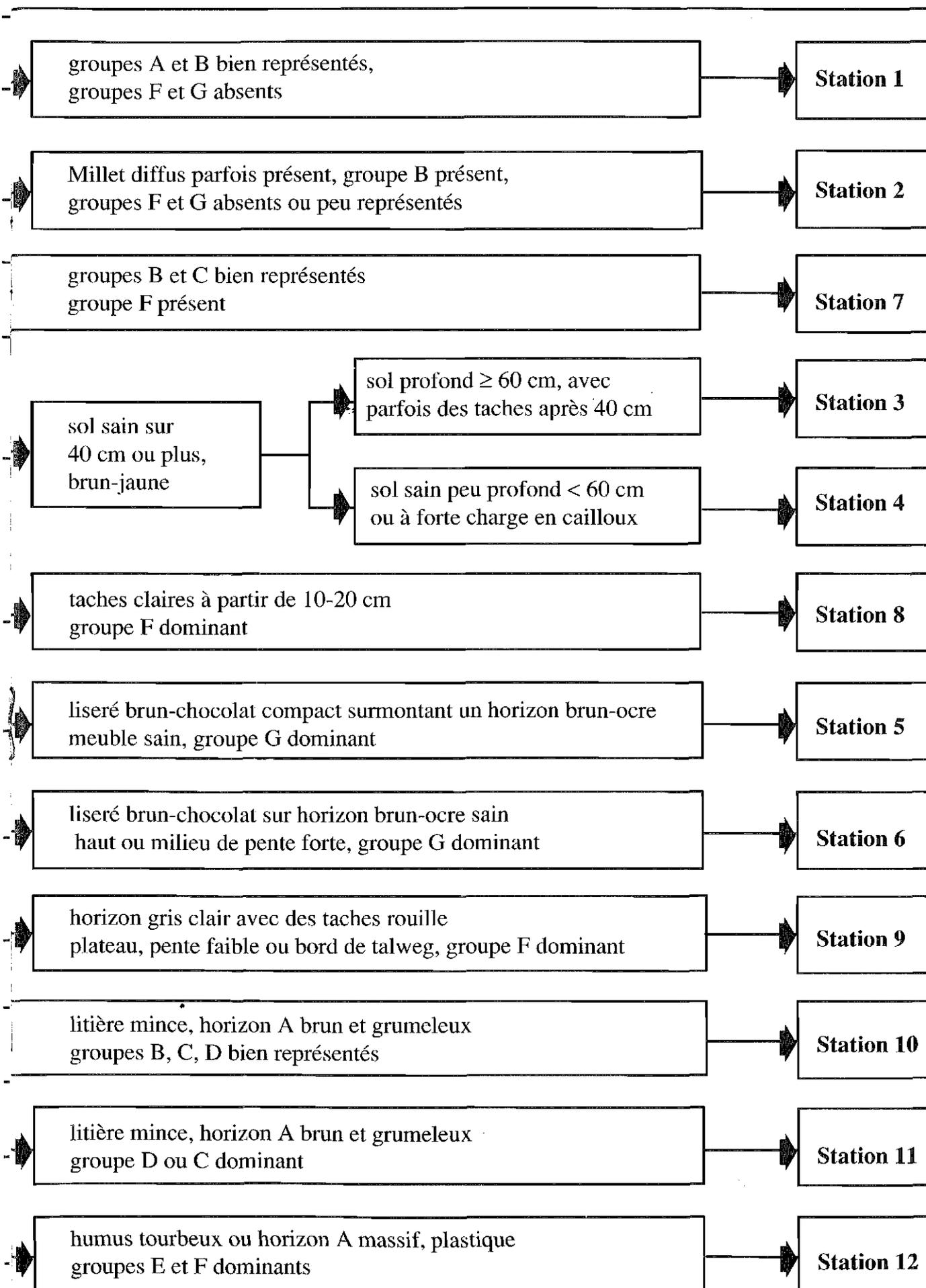
- observer le sol sur une place à feu. Il s'agit de plates-formes horizontales circulaires, de 5 à 10 m de diamètre où furent édifiées des meules pour la carbonisation du bois. Le sol y est encore brûlé en surface et contient des morceaux de charbon de bois jusqu'en profondeur.
- considérer que la profondeur du sol est forcément égale à la profondeur de la fosse ou du sondage à la tarière. La tarière ou la fosse s'arrête parfois sur des cailloux abondants ou un bloc de roche. Mais dans un sol sain, les racines des arbres peuvent s'insinuer entre ces obstacles. La profondeur prospectable est alors difficile à estimer, mais on peut minimiser l'erreur en faisant plusieurs sondages.

Dans le texte et dans les fiches de station sont utilisés des codes pour l'appellation des horizons (exemple : EP/BH/BS) et la détermination de leur couleur (exemple : 10 YR 6/4). Cette nomenclature a été conservée car elle peut être utile au lecteur averti. Il n'est nullement nécessaire d'en tenir compte pour comprendre et utiliser ce document.

Pour mieux comprendre la pédologie, on s'appuiera utilement sur l'ouvrage de vulgarisation de F. Roussel : " Caractérisation des sols en milieu forestier dans le Massif armoricain", disponible au CRPF.

CLEF DE DÉTERMINATION





LISTE DES GROUPES ÉCOLOGIQUES

A Neutrophiles

- a Fragon, Petit houx
- h Millet diffus
Aspérule odorante
Mélique uniflore

B Neutroclines hygrotolérantes

- a Rose des champs
- h Houlque molle
Oxalide petite oseille
Stellaire holostée
Euphorbe des bois
Sceau de Salomon
Violette de Rivin
Lamier jaune
Bétoine
Dactyle aggloméré

C Neutro-hydroclines

- A Tremble
- a Noisetier
Viorne obier
Prunellier
Aubépine monogyne
- h Canche cespiteuse
Brachypode des bois

D Hygrophiles

- A Aulne glutineux
- h Fougère femelle
Gaillet des marais
Lysimaque des bois
Bugle rampant
Renoncule rampante
Angélique sauvage
Cirse des marais
Circée de Paris
- m Mnier ondulée

E Acido-hygrophiles

- A Saule roux
- h Laîche paniculée
Osmonde royale
- m Sphaignes
Polytric commun

F Acidiphiles hygrotolérantes

- A Bouleau pubescent
Sorbier des oiseleurs
- a Bourdaine
Poirier sauvage
- h Molinie
- m Hypne pur

G Acidiphiles

- a Myrtille
Callune
- h Laîche à pilules
- m Dicrane en balai
Hylocomie brillante
Hypne de Schreber
Leucobryum glauque

H Acidiclinales à large amplitude

- a Lierre
Houx
Ronces
Chèvrefeuille des bois
- h Fougère aigle
Blechnum en épi
- m Polytric élégant
Hypne triquètre
Thuidie tamaris

**TROISIÈME PARTIE : Les stations forestières
de Bretagne Centrale**

EXEMPLES DE SÉQUENCES

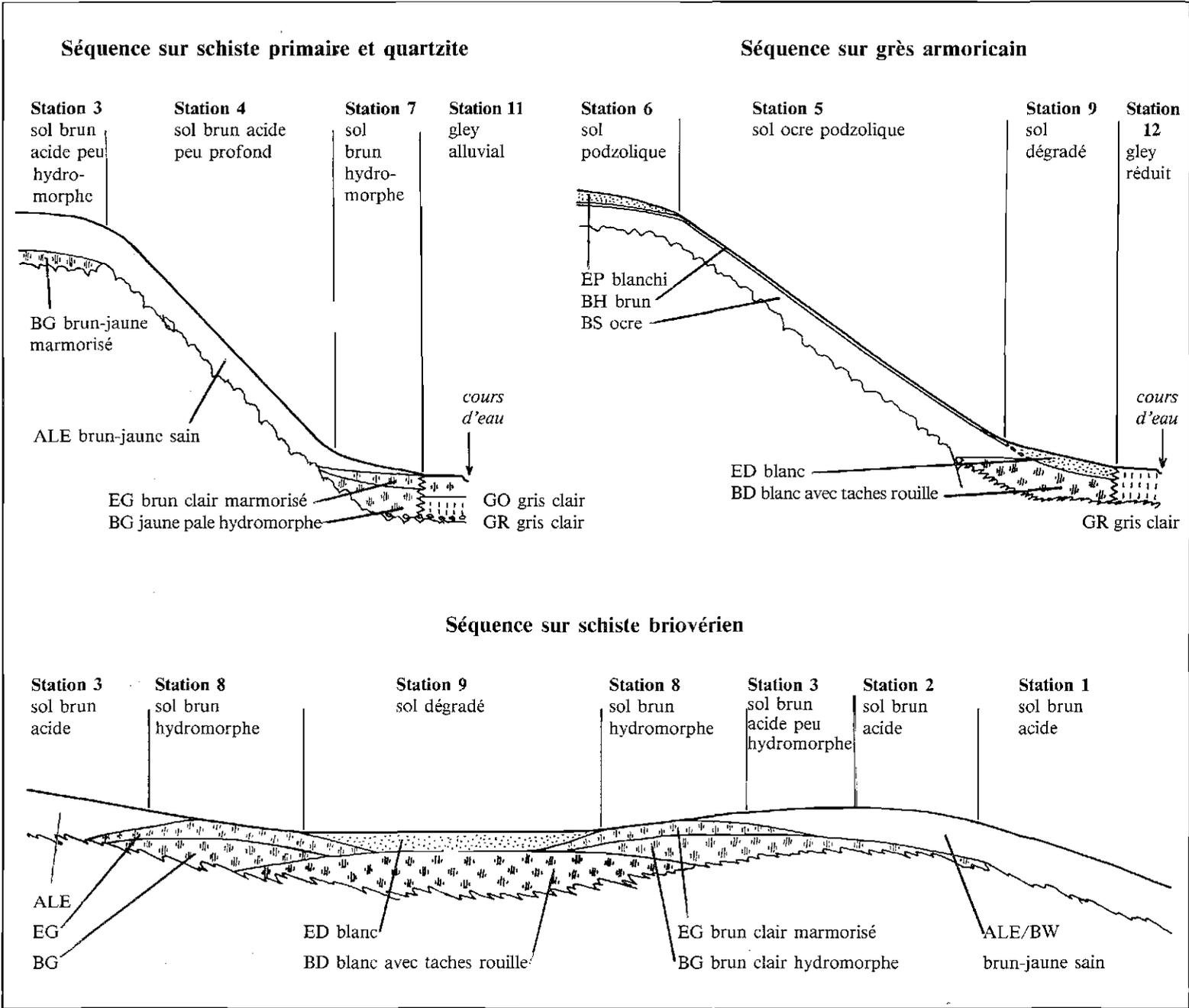


TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES TYPES DE STATIONS

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Topographie	pente ou plateau			haut ou milieu de pente forte			pente faible ou plateau bas de pente			fond de vallon		
Géologie	dolérite schistes B granite	divers			grès, schistes durs et quartzites		schiste			alluvions		
Sol	brun acide à brun faiblement lessivé		brun acide	brun acide peu profond	ocre podzolique	podzolique	brun hydromorphe		dégradé	brun mésotrophe	gley alluvial	gley réduit
Humus	mull acide	mull acide à moder	modér à mor			mor	mull acide à moder	modér à mor	mor	mull mésotrophe	hydromull	anmoor à tourbe
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
Fréquence	assez rare	assez fréquente	très fréquente	assez fréquente	assez rare	assez rare	très rare	très rare	assez fréquente	très rare	assez rare	assez rare



Groupe écologique bien représenté



Groupe écologique partiellement représenté ou non-constant

Groupe écologique parfois présent

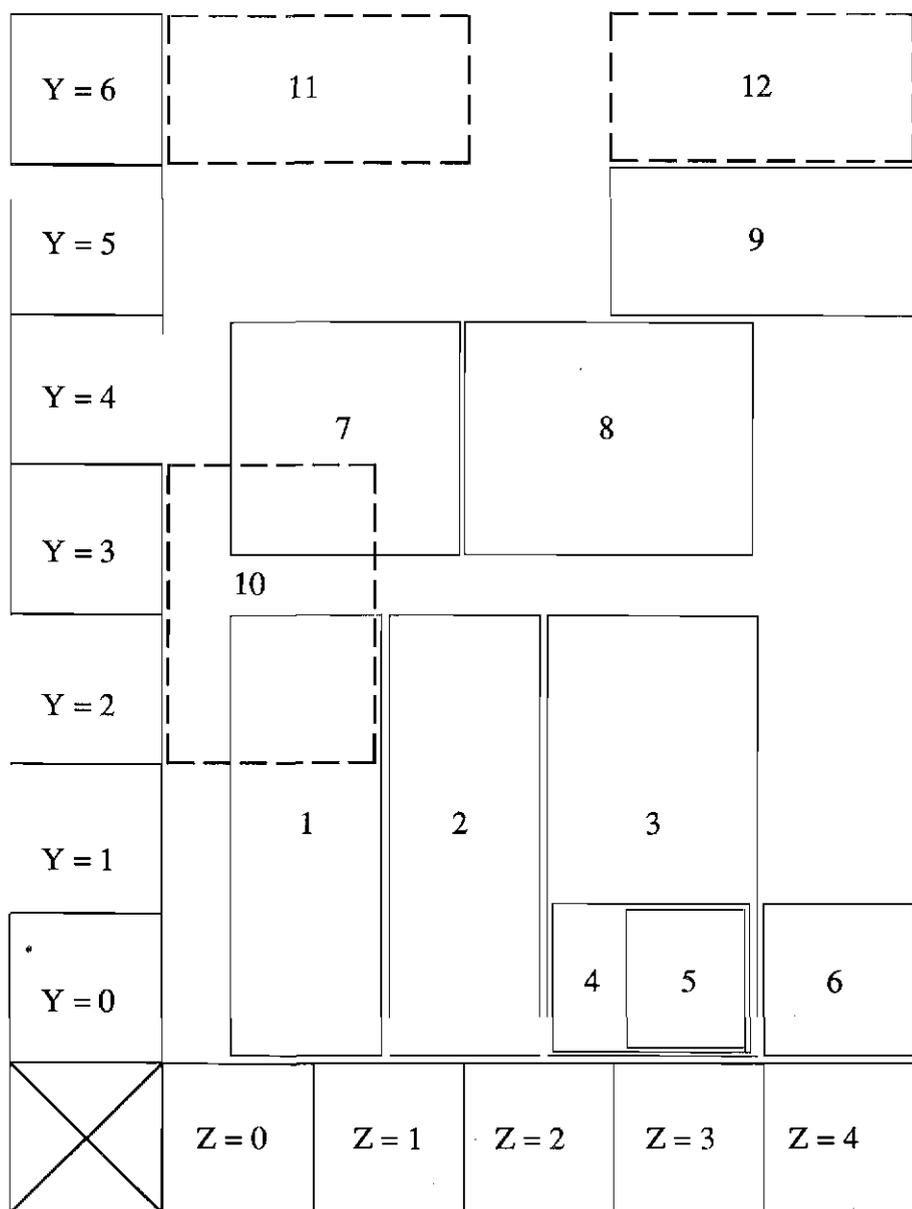
DIAGRAMME DES RELATIONS HYDROMORPHIE - FERTILITÉ

pour les stations de pentes et plateaux : _____

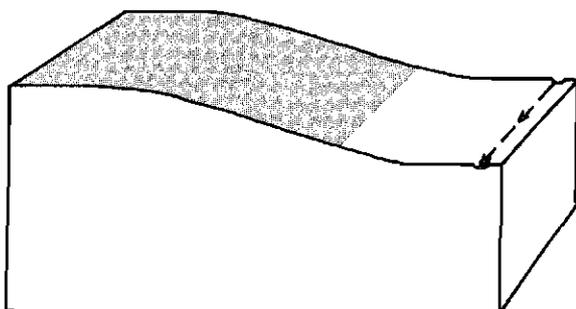
et pour les stations de vallons : - - - - -

Z : fertilité décroissante de 0 à 4

Y : hydromorphie croissante de 0 à 6 (d'après Roussel - cf annexe 2)



STATION 1



CHÊNAIE-HÊTRAIE A MÉLIQUE ET ASPÉRULE

Topographie pente faible ou plateau

Importance spatiale assez rare, mais peut être assez étendue

Regroupement possible avec station 2

Confusion possible (avec station 2)

Géologie dolérite, schistes briovériens, granite

Sol Sol brun faiblement lessivé à sol brun acide.
Il s'agit d'un sol assez riche, en général profond et sain. L'horizon supérieur ALE, bien structuré, est développé sur 40 cm.
On observe parfois une légère marmorisation à la base du profil.

Humus Mull acide

Flore Groupes écologiques les plus caractéristiques : A, B
Groupes écologiques bien représentés : A, B, H
Groupe écologique partiellement représenté : C.

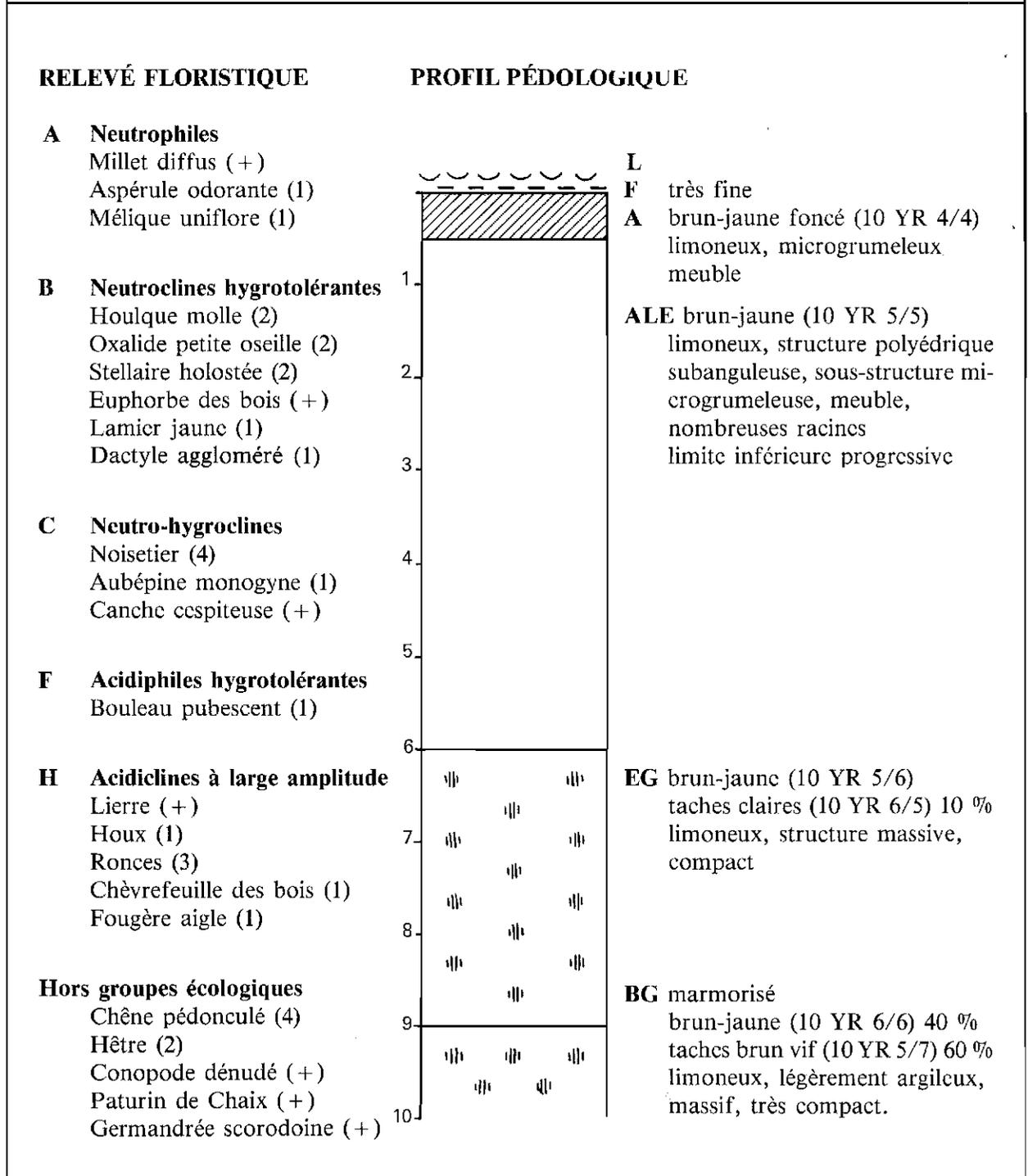
Le groupe écologique A est typique de cette station.
Seul le Millet diffus a une répartition plus large.

Variations Une légère hydromorphie est parfois visible après 40 cm de profondeur, mais n'induit aucune contrainte particulière.

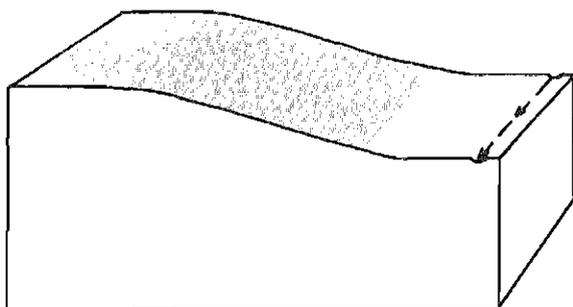
Bilan pédologique	profondeur bonne	X = 0 à 2
	hydromorphie inexistante ou peu marquée	Y = 0 à 2
	fertilité bonne	Z = 0 ou 1

Potentialités Cette station est la plus favorable en Bretagne Centrale.
Essences conseillées : Chêne pédonculé, Chêne sessile, Hêtre, Châtaignier, Merisier, Erable sycomore,
Essences possibles : Frêne, Douglas, Noyer noir ?

Localisation	Forêt de la Hardouinai
Topographie	Milieu de pente faible
Géologie	Schiste briovérien
Type de sol	Sol brun acide, marmorisé en profondeur
Peuplement	Taillis avec réserve riche, de Chêne et Hêtre.



STATION 2



CHÊNAIE-HÊTRAIE

A MILLET ET HOULQUE MOLLE

Topographie plateau ou pente faible

Importance spatiale peu fréquente,
extention variable

Regroupement possible avec station 1

Confusion possible avec station 1 ou 3

Géologie divers : schistes, granite, dolérite

Sol Sol brun acide à sol brun faiblement lessivé
Il s'agit d'un sol relativement riche, en général profond et sain. L'horizon supérieur ALE, bien structuré, a une épaisseur de 20 à 40 cm.
Il présente parfois un horizon marmorisé après 40 cm de profondeur.

Humus Mull acide à moder.

Flore Groupes écologiques les plus caractéristiques : B, A (Millet diffus seul)
Groupe écologique bien représenté : H
Groupes écologiques partiellement représentés : A, B, G

La végétation est moins riche que celle de la station 1, et se rapproche de celle de la station 3. Elle révèle une acidité peu marquée.

Variations Sur granite, la flore est en général plus réduite. Le Millet diffus est souvent absent ainsi que les espèces du groupe G, et le groupe B est moins représenté (Houlque molle et Sceau de Salomon)

Bilan pédologique	profondeur bonne à moyenne	X = 0 à 2
	hydromorphie absente ou peu marquée	Y = 0 à 2
	fertilité assez bonne	Z = 1 ou 2

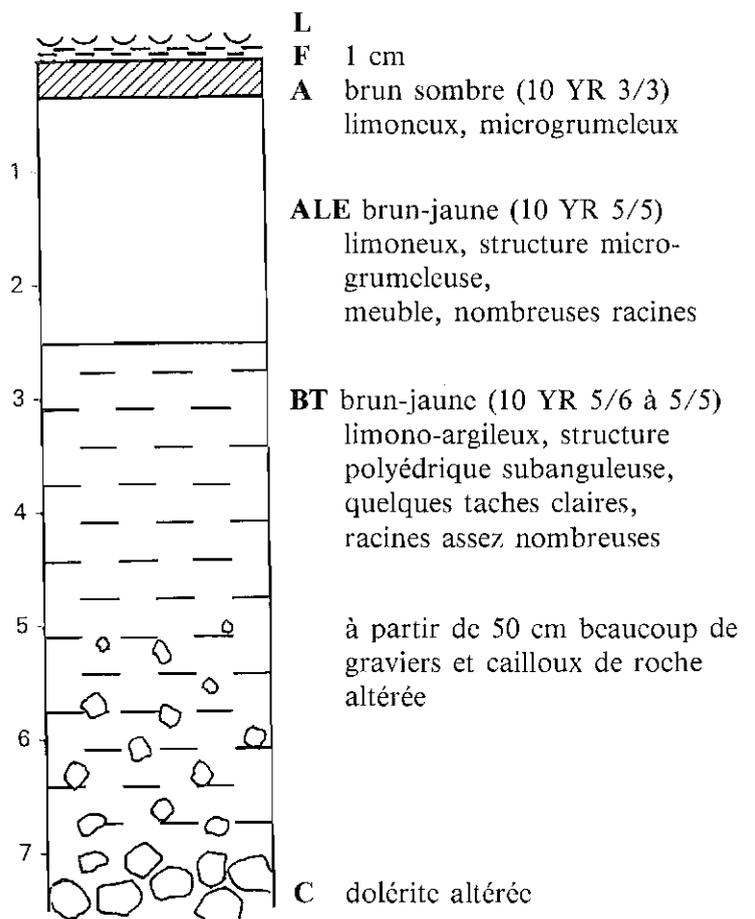
Potentialités Un peu moins fertile que la précédente, cette station présente cependant un sol favorable, frais et facilement prospectable.
Essences conseillées : Chênes pédonculé et sessile, Hêtre, Châtaignier, Douglas,
Essences possibles : Chêne rouge, Merisier, Erable sycomore

Localisation	Forêt de Lorge
Topographie	Milieu de pente moyenne
Géologie	Dolérite
Type de sol	Sol brun faiblement lessivé
Peuplement	Futaie de Hêtre.

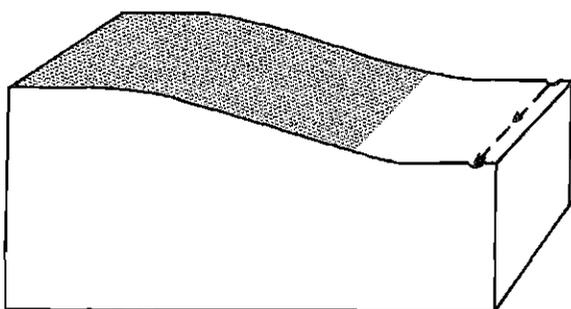
RELEVÉ FLORISTIQUE

- A Neutrophiles**
Millet diffus (2)
- B Neuroclines hygrotolérantes**
Oxalide petite oseille (1)
Sceau de Salomon (+)
- H Acidiclins à large amplitude**
Lierre (1)
Ronces (2)
Chèvrefeuille des bois (2)
Fougère aigle (1)
- Hors groupes écologiques**
Hêtre (4)
Sapin pectiné (2)
Millepertuis élégant (1)
Lâche des bois (+)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



STATION 3



CHÊNAIE-HÊTRAIE A MYRTILLE SUR SOL PROFOND

Topographie pente ou plateau

Importance spatiale très fréquente
souvent étendue

Regroupement possible avec station 4 ou 5

Confusion possible avec station 2, 4 ou 5

Géologie	schistes briovériens, schistes primaires, grès, quartzite, granite	
Sol	Sol brun acide, limoneux, assez profond et sain jusqu'à 40 cm de profondeur au moins. Il peut y avoir une hydromorphie peu marquée au-delà. L'horizon caractéristique ALE bien structuré est épais de 30 cm environ. On détecte souvent un micropodzol plus ou moins net.	
Humus	Moder à mor.	
Flore	Groupes écologiques les plus caractéristiques : G, F Groupes écologiques bien représentés : G, H Groupe écologique partiellement représenté : F. La flore est assez réduite. Outre l'abondance de la myrtille, on note un développement important des mousses, notamment l'Hypne triquètre, et parfois aussi du Houx.	
Variations	La légère hydromorphie parfois présente n'induit aucune contrainte particulière Sur certains schistes primaires de couleur rouge, le profil a une teinte ocre-rouge ; on peut alors le confondre avec un sol ocre-podzolique.	
Bilan pédologique	profondeur bonne à moyenne hydromorphie absente ou légère fertilité moyenne à faible	X = 0 à 2 Y = 0 à 2 Z = 2 ou 3
Potentialités	Ce milieu assez pauvre convient aux essences tolérant l'acidité. Essences conseillées : Chêne rouge, Mélèze du Japon, Tsuga, Epicéa de Sitka Essences possibles : Chêne sessile, Hêtre, Châtaignier, Chêne pédonculé, Douglas.	

Localisation	Forêt de Loudéac
Topographie	Milieu de pente moyenne
Géologie	Schiste briovérien
Type de sol	Sol brun acide
Peuplement	Taillis avec réserve de Chêne sessile et Hêtre.

RELEVÉ FLORISTIQUE

F Acidiphiles hygrotolérantes

- Bouleau pubescent (1)
- Sorbier des oiseleurs (+)
- Molinie (1)

G Acidiphiles

- Myrtille (2)

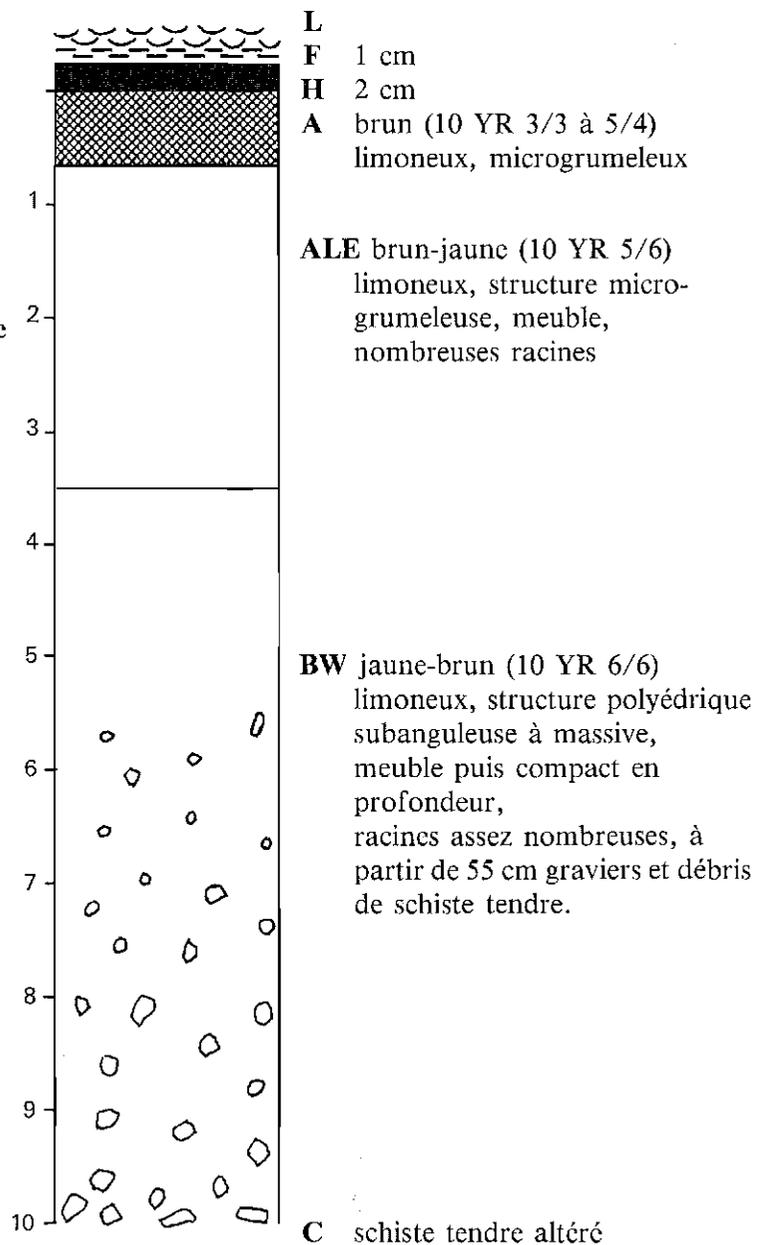
H Acidiclives à large amplitude

- Lierre (1)
- Fougère aigle (2)
- Blechnum en épi (+)
- Polytric élégant (1)

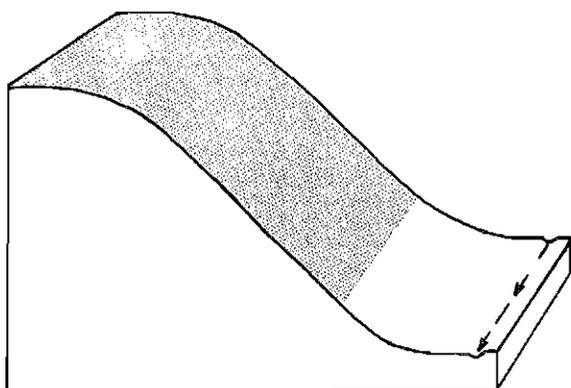
Hors groupes écologiques

- Chêne sessile (4)
- Hêtre (4)
- Pin sylvestre (1)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



STATION 4



CHÊNAIE-HÊTRAIE A MYRTILLE SUR SOL PEU PROFOND

Topographie pente forte ou plateau

Importance spatiale assez fréquente
extention variable

Regroupement possible avec station 3 ou 5

Confusion possible avec station 3 ou 5

Géologie	schistes primaires et quartzites, schistes briovériens
Sol	Sol brun acide limoneux ou limono-sableux, peu profond voire superficiel, ou à forte charge en cailloux. L'horizon ALE microgrumeleux est en général assez épais (plus de 30 cm) et la transition avec l'horizon sous-jacent BW très progressive. La présence d'un microprodzol est fréquente.
Humus	Moder à mor.

Flore	Groupes écologiques les plus caractéristiques : G, F Groupes écologiques bien représentés : G, H Groupe écologique partiellement représenté : F. La végétation acidiphile de cette station est identique à celle de la station 3. La faible profondeur du sol se traduit généralement par l'aspect peu vigoureux du peuplement.
--------------	---

Variations	Le micropodzol est parfois très net avec des horizons EP et BH bien individualisés sous l'humus et totalisant plus de 5 cm d'épaisseur. Mais il peut disparaître sur 1 m de distance sans raison apparente.
-------------------	--

Bilan pédologique	profondeur moyenne à très faible hydromorphie absente fertilité moyenne à faible	X = 3 à 5 Y = 0 Z = 2 ou 3
------------------------------	--	----------------------------------

Potentialités	Ce milieu assez pauvre et à faible réserve en eau ne convient qu'à des essences frugales Essences conseillées : Pin sylvestre, Pin laricio Essences possibles : Cyprès de Lawson, Mélèze du Japon, Epicéa de Sitka
----------------------	--

Localisation	Bois de Margaro
Topographie	Milieu de pente forte
Géologie	Schiste primaire et quartzite
Type de sol	Sol brun acide peu profond
Peuplement	Taillis avec réserve vieilli de Chêne sessile sur Hêtre.

RELEVÉ FLORISTIQUE

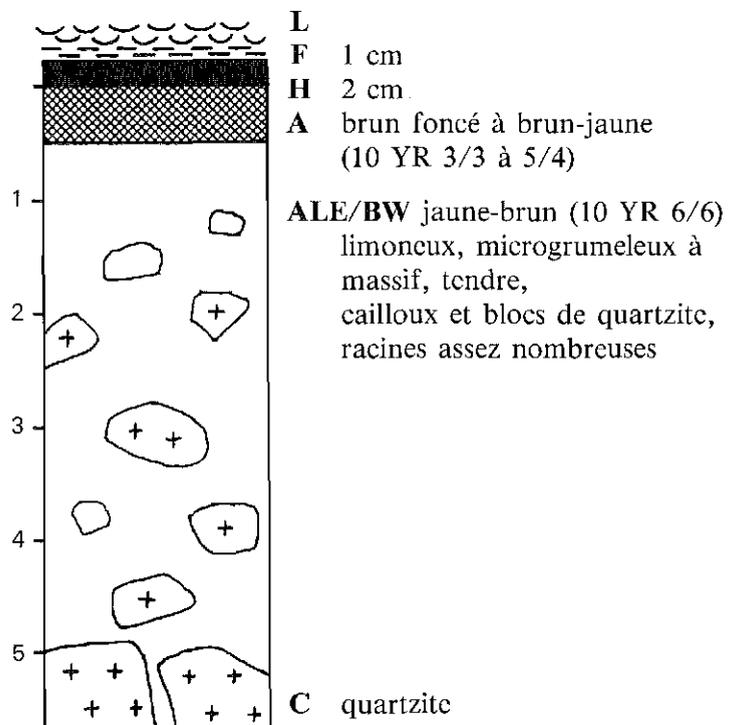
F Acidiphiles hygrotolérantes
Molinie (1)
Hypne pur (+)

G Acidiphiles
Myrtille (2)
Leucobryum glauque (+)
Dicrane en balai (+)
Hylocomie brillante (1)

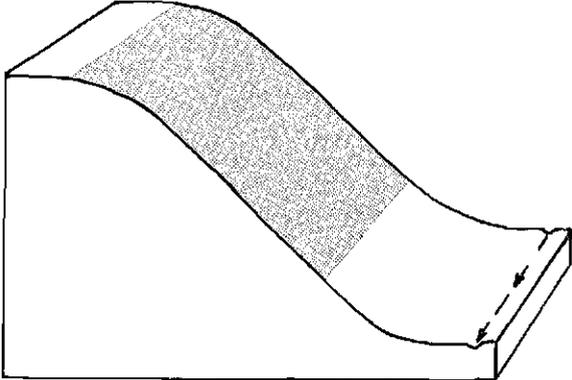
H Acidiclinales à large amplitude
Houx (2)
Lierre (1)
Fougère aigle (1)
Thuidie tamaris (1)

Hors groupes écologiques

Chêne sessile (3)
Hêtre (4)
Châtaignier (1)
Bouleau verruqueux (1)
Hypne des bruyères (1)

PROFIL PÉDOLOGIQUE

STATION 5

	<p>CHÊNAIE-HÊTRAIE A MYRTILLE SUR SOL OCRE PODZOLIQUE</p> <p>Topographie haut ou milieu de pente moyenne à forte</p> <p>Importance spatiale assez peu fréquente</p> <p>Regroupement possible avec station 3, 4 ou 6</p> <p>Confusion possible avec station 3 ou 4</p>
<p>Géologie</p> <p>Sol</p> <p>Humus</p>	<p>schiste dur, grès, quartzite (terrains primaires en général)</p> <p>Sol ocre podzolique, limoneux, de profondeur variable. Sous l'horizon A se développent les horizons d'accumulation du podzol : BH brun, massif, aux limites parfois indécises et BS ocre vif, aéré structuré.</p> <p>Moder à mor.</p>
<p>Flore</p>	<p>Groupes écologiques les plus caractéristiques : G, F Groupe écologique bien représenté : G Groupes écologiques partiellement représentés : F, H.</p> <p>La végétation de cette station est typiquement acidiphile. Le groupe H des espèces à large amplitude n'est parfois plus représenté que par des mousses, notamment l'Hypne triquètre qui est souvent abondant.</p>
<p>Variations</p>	<p>Le sol est parfois superficiel ou avec une forte charge en cailloux.</p>
<p>Bilan pédologique</p>	<p>profondeur variable X = 0 à 4 hydromorphie absente Y = 0 fertilité faible Z = 3</p>
<p>Potentialités</p>	<p>Les possibilités offertes pour cette station sont limitées. Essences conseillées : Mélèze du Japon, Pin laricio, Pin sylvestre Essences possibles sur sol profond : Chêne rouge, Châtaignier, Tsuga, Epicéa de Sitka</p>

Localisation	Forêt de Quénécan
Topographie	Milieu de pente forte
Géologie	Grès et quartzite
Type de sol	Sol ocre podzolique
Peuplement	Taillis de Chêne vieilli.

RELEVÉ FLORISTIQUE**F Acidiphiles hygrotolérantes**

Bouleau pubescent (2)
Sorbier des oiseleurs (2)
Bourdaïne (1)
Molinie (+)

G Acidiphiles

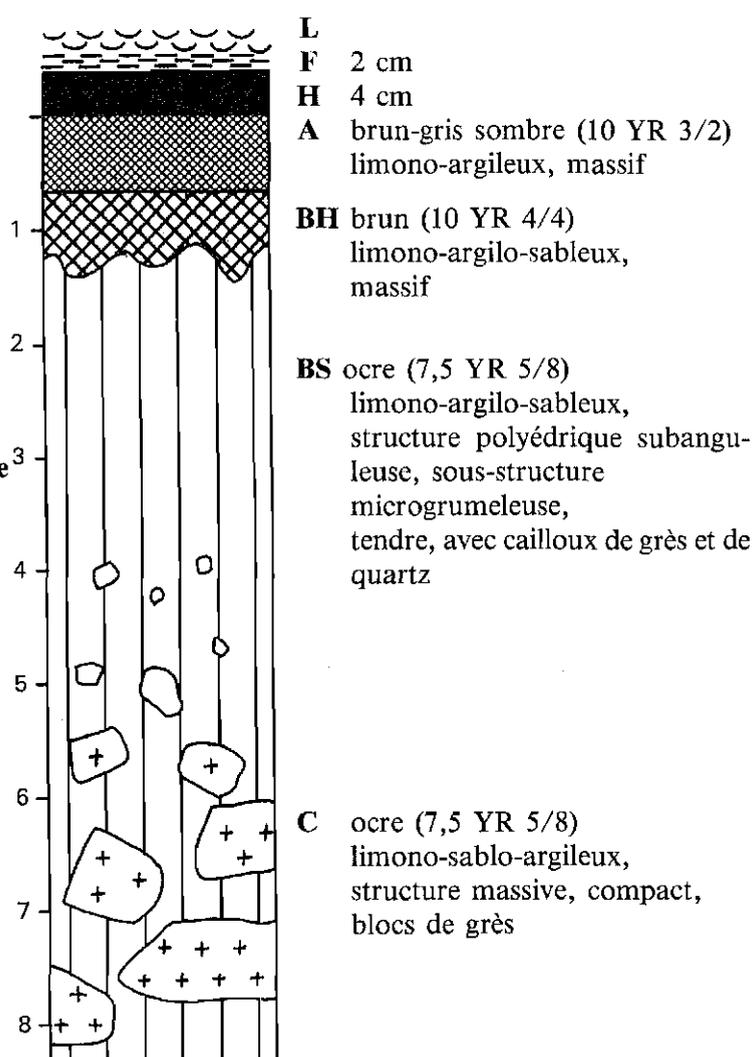
Myrtille (3)
Callune (2)
Dicrane en balai (1)
Hylocomie brillante (+)

H Acidiclins à large amplitude

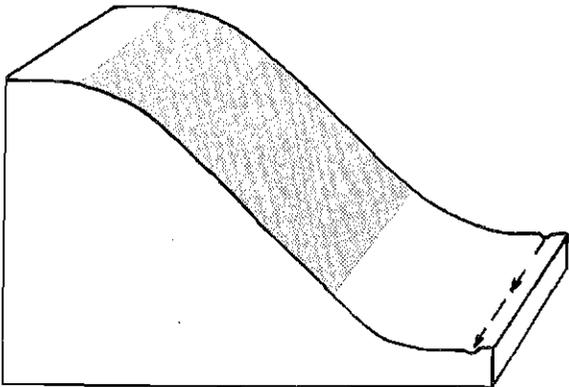
Houx (1)
Lierre (1)
Fougère aigle (4)
Polytric élégant (+)
Hypne triquètre (2)

Hors groupes écologiques

Chêne sessile (2)
Chêne pédonculé (3)
Hêtre (2)
Alisier torminal (+)
Hypne courroie (3)
Dicrane élevé (+)

PROFIL PÉDOLOGIQUE

STATION 6

	<p>CHÊNAIE-HÊTRAIE A MYRTILLE SUR PODZOL</p>
<p>Topographie haut ou milieu de pente forte</p> <p>Importance spatiale station rare, qui suit souvent les crêtes ou les ruptures de pente.</p> <p>Regroupement possible avec station 5</p> <p>Confusion possible (avec station 5 ou 9)</p>	
Géologie	grès, quartzites avec alternance de schiste éventuellement
Sol	Podzol ou sol podzolique, peu profond, ou à forte charge en cailloux, développé sur matériau limoneux à limono-sableux. L'horizon EP caractéristique, épais de 5 à 15 cm, n'est pas totalement décoloré dans le sol podzolique. La forte charge en cailloux rend souvent difficile le prélèvement des horizons BH et BS.
Humus	Mor.
Flore	<p>Groupes écologiques les plus caractéristiques : G, F</p> <p>Groupe écologique bien représenté : G</p> <p>Groupes écologiques partiellement représentés : F, H.</p> <p>La composition de la flore est très semblable à celle de la station 5 sur sol ocre podzolique, la seule différence étant la moindre représentation du groupe écologique F (Molinie et Poirier souvent absents)</p>
Variations	
Bilan pédologique	<p>profondeur moyenne à très faible X = 3 à 6</p> <p>hydromorphie absente Y = 0</p> <p>fertilité très faible Z = 4</p>
Potentialités	<p>Station très défavorable. L'investissement dans une plantation est peu rentable. L'enrichissement du taillis est possible.</p> <p>Essence conseillée : Pin sylvestre</p> <p>Essences possibles : Pin laricio, Cyprès de Lawson</p>

Localisation	Forêt de Quénécan
Topographie	Haut de pente forte
Géologie	Grès armoricain
Type de sol	Sol podzolique
Peuplement	Vieux taillis de Chêne.

RELEVÉ FLORISTIQUE**F Acidiphiles hygrotolérantes**

Bouleau pubescent (2)
Sorbier des oiseleurs (+)
Poirier sauvage (1)

G Acidiphiles

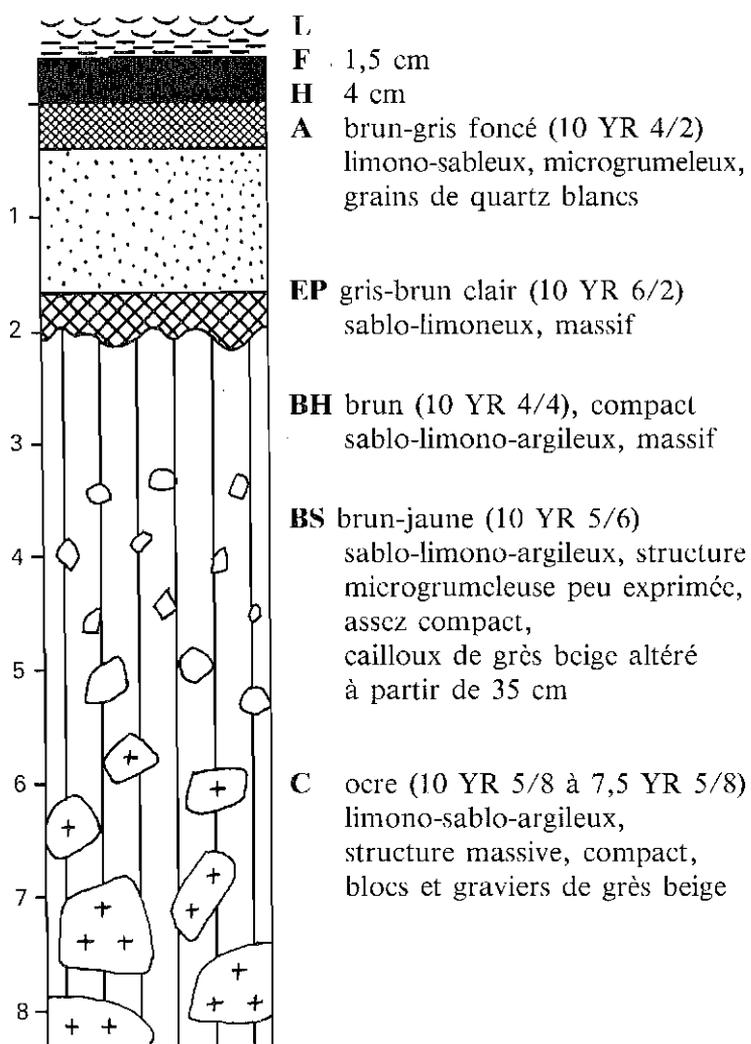
Myrtille (2)
Callune (1)
Dicrane en balai (+)
Hylocomie brillante (1)

H Acidiclins à large amplitude

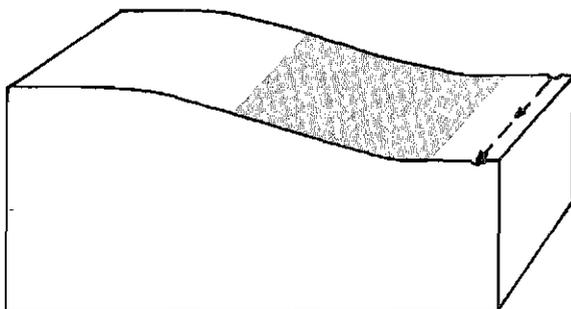
Houx (1)
Lierre (2)
Fougère aigle (3)
Polytric élégant (+)
Hypne triquètre (3)

Hors groupes écologiques

Chêne sessile (1)
Chêne pédonculé (4)
Hêtre (3)
Châtaignier (+)
Alisier torminal (+)
Hypne courroie (1)

PROFIL PÉDOLOGIQUE

STATION 7



CHÊNAIE PÉDONCULÉE A NOISETIER SUR SOL BRUN HYDROMORPHE

Topographie bas de pente, pente faible

Importance spatiale rare et peu étendue.

Regroupement possible avec station 8 ou 10

Confusion possible avec station 8 ou 10

Géologie	schistes briovériens, dolérite, alluvions	
Sol	Sol brun hydromorphe Des taches d'hydromorphie apparaissent entre 10 et 30 cm de profondeur et s'accroissent vers la base du profil. Ce sol présente souvent des taches grises totalement décolorées, parfois dès le sommet des horizons hydromorphes.	
Humus	Mull acide à moder.	
Flore	Groupes écologiques les plus caractéristiques : C, B Groupes écologiques bien représentés : B, C, H Groupes écologiques partiellement représentés : A, D, F, G. La flore assez diversifiée reflète bien la fertilité du sol et la présence d'une nappe temporaire proche de la surface. La présence possible du Hêtre, qui craint l'hydromorphie, montre cependant que la contrainte d'hydromorphie n'est pas toujours très forte.	
Variations	Le sol peut présenter une hydromorphie poussée caractérisée par un horizon B dégradé. Les groupes écologiques A et G, non hygrophiles, ne sont pas toujours présents. Le Noisetier, souvent abondant et caractéristique, peut être absent.	
Bilan pédologique	profondeur bonne à moyenne hydromorphie assez forte fertilité bonne	X = 0 à 2 Y = 3 ou 4 Z = 0 ou 1
Potentialités	Ce milieu présente de bonnes potentialités. Sa mise en valeur est sans doute rendue délicate par sa faible étendue. Essences conseillées : Chêne pédonculé, Erable sycomore Essence possible : Frêne	

Localisation	Bois de Margaro
Topographie	Bas de pente forte
Géologie	Alluvions sur schiste et quartzite
Type de sol	Sol brun hydromorphe
Peuplement	Taillis avec réserve vieilli de Chêne pédonculé et Hêtre

RELEVÉ FLORISTIQUE

B Neutroclines hygrotolérantes

Bétoine (1)
Euphorbe des bois (1)

C Neutro-hygroclines

Tremble (+)
Viorne obier (1)
Noisetier (2)
Prunellier (1)
Canche cespiteuse (+)

F Acidiphiles hygrotolérantes

Bouleau pubescent (2)
Poirier sauvage (+)

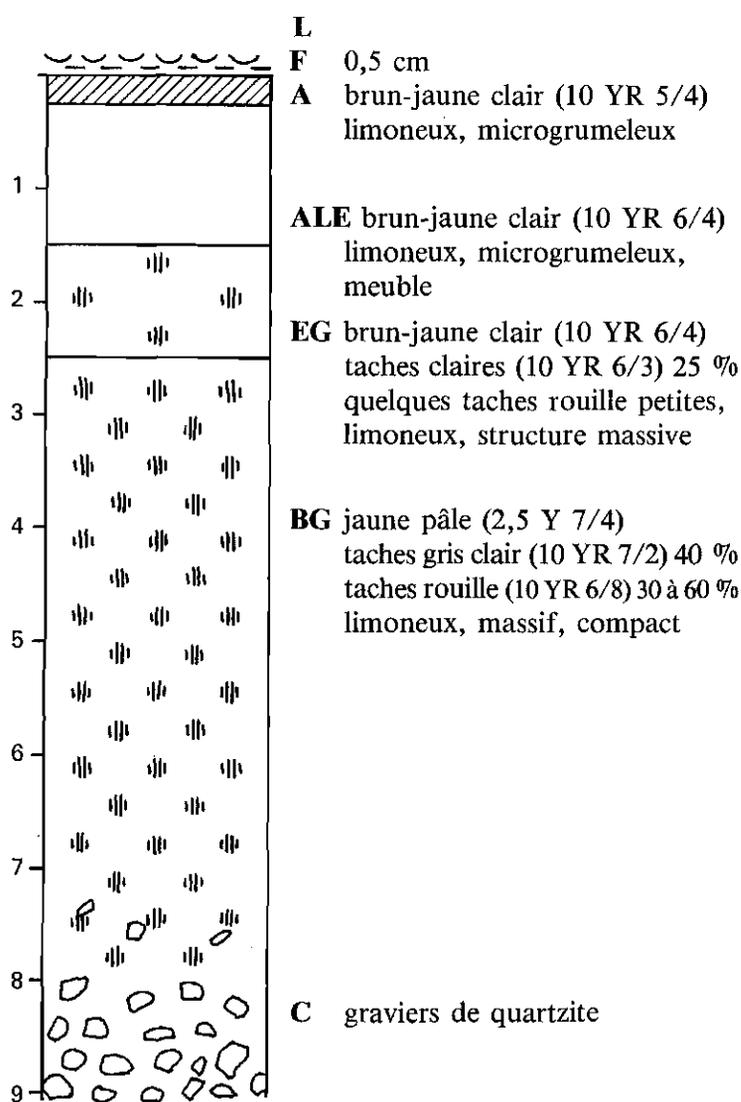
H Acidiclines à large amplitude

Houx (+)
Chèvrefeuille des bois (1)
Ronces (2)
Lierre (1)
Fougère aigle (1)
Polytric élégant (1)
Hypne triquètre (1)
Thuidie tamaris (+)

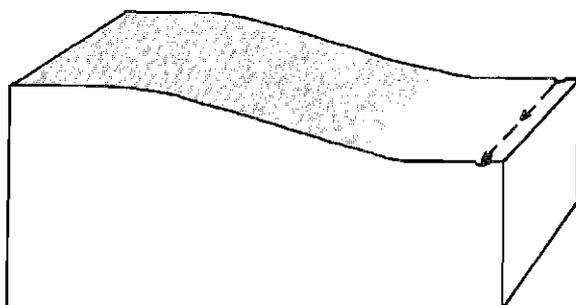
Hors groupes écologiques

Chêne pédonculé (2)
Hêtre (4)
Châtaignier (1)
Germandrée scorodoine (+)
Mélampyre des prés (+)
Eurhynchie striée (1)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



STATION 8



CHÊNAIE PÉDONCULÉE A MOLINE SUR SOL BRUN HYDROMORPHE

Topographie pente faible ou plateau

Importance spatiale rare

Regroupement possible avec station 7 ou 9

Confusion possible avec station 7 (ou 9)

Géologie limons sur schistes divers

Sol Sol brun hydromorphe
Des taches d'hydromorphie apparaissent avant 30 cm de profondeur ; elles sont en général bien visibles, notamment les taches claires, mais peuvent n'être que peu contrastées dans l'horizon EG (marmorisation). L'horizon B, plus hydromorphe est souvent dégradé.

Humus Moder à mor.

Flore Groupe écologique le plus caractéristique : F
Groupes écologiques bien représentés : F, H
Groupes écologiques partiellement représentés : B, C, G

Le groupe écologique C est généralement représenté par le Tremble et le Noisetier. La flore marque une hydromorphie nette et une fertilité assez faible.

Variations On observe des variations de la profondeur d'apparition de l'hydromorphie et surtout de son intensité.
Le groupe écologique C peut être totalement absent.

• Bilan pédologique	profondeur bonne à faible	X = 0 à 3
	hydromorphie assez forte	Y = 3 ou 4
	fertilité moyenne à faible	Z = 2 ou 3

Potentialités Ce milieu est difficile à mettre en valeur car il est peu favorable et souvent peu étendu, en position de transition entre les stations 3 et 9.
Essences conseillées : Epicéa de Sitka, Cyprès de Lawson
Essences possibles : Tsuga, Thuya, Pin sylvestre

Localisation	Forêt de Boquen
Topographie	Haut de pente faible
Géologie	Schiste et quartzite
Type de sol	Sol brun hydromorphe
Peuplement	Vieux taillis de Chêne pédonculé et Boulcau pubescent avec quelques réserves

RELEVÉ FLORISTIQUE

F Acidiphiles hygrotolérantes

Bouleau pubescent (4)
 Sorbier des oisclours (1)
 Bourdaine (1)
 Poirier sauvage (1)
 Molinie (2)
 Hypne pur (3)

G Acidiphiles

Myrtille (2)
 Dicrane en balai (+)

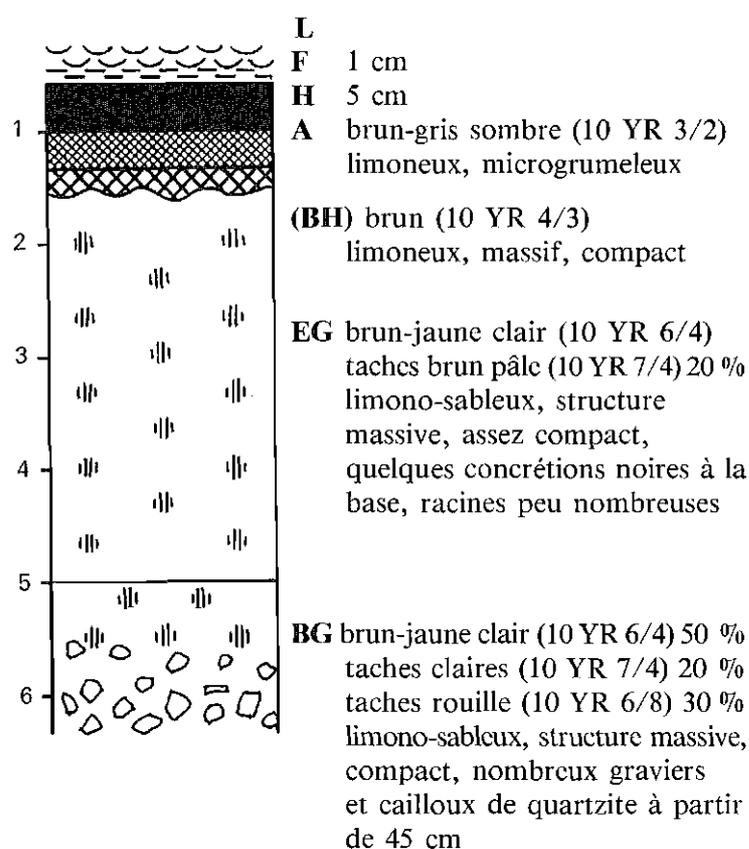
H Acidiclins à large amplitude

Lierre (1)
 Houx (1)
 Ronces (1)
 Fougère aigle (3)
 Polytric élégant (+)

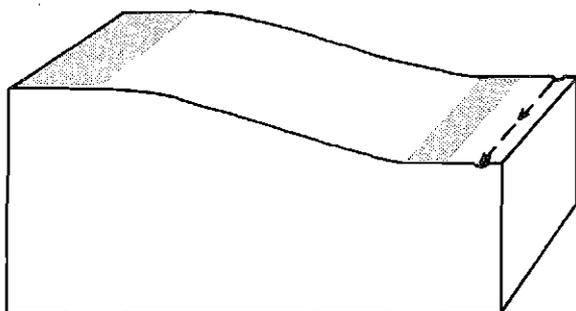
Hors groupes écologiques

Chêne pédonculé (4)
 Eurhynchie allongée (+)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



STATION 9



CHÊNAIE-BÉTULAIE A MOLINIE SUR SOL DÉGRADÉ

Topographie plateau, tête et bords de vallon, dépressions

Importance spatiale fréquente et étendue

Regroupement possible avec station 8 ou 12

Confusion possible avec station 8 ou 12

Géologie limons sur schistes divers

Sol Sol hydromorphe dégradé (appelé aussi pseudogley podzolique)
Sol limoneux, profond avec une hydromorphie très nette dès la surface. L'horizon caractéristique ED, gris clair et massif, ressemble à l'horizon EP d'un podzol. Quelques taches rouille peuvent y subsister, mais elles sont plus abondantes dans l'horizon BD (plus de 25 %).

Humus Mor parfois épais.

Flore Groupe écologique le plus caractéristique : F
Groupes écologiques bien représentés : F, H
Groupes écologiques partiellement représentés : C, E, G

La végétation reflète tout à fait les conditions d'hydromorphie et d'acidité du milieu.

Variations Le sol est parfois superficiel, ou présente une forte charge en cailloux dans l'horizon BD.

Bilan pédologique profondeur bonne en général, parfois faible X = 0 à 4
hydromorphie très forte dès la surface Y = 5
fertilité faible à très faible Z = 3 ou 4

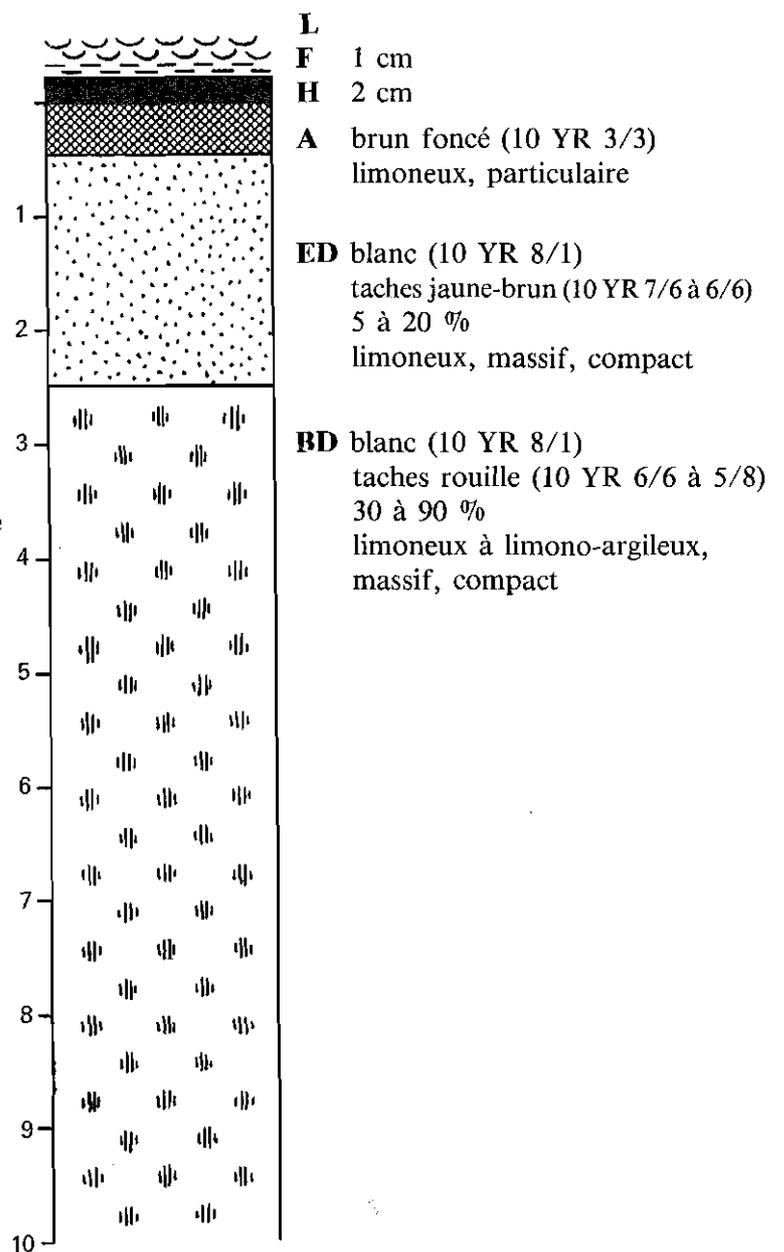
Potentialités Les conditions de croissance sont réhilitaires pour la plupart des essences. Station à ne reboiser qu'en dernier lieu.
Essences conseillées : Pin sylvestre, Cyprès de Lawson, Pin de Murray
Essence possible : Epicéa de Sitka.

Localisation	Forêt de la Hardouinais
Topographie	Plateau
Géologie	Schiste briovérien
Type de sol	Sol dégradé
Peuplement	Taillis avec réserve vieilli de Chêne et Bouleau pubescent

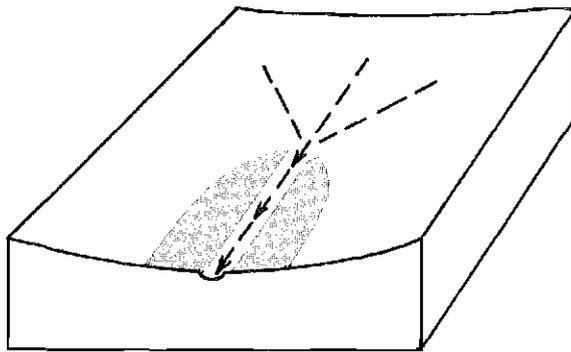
RELEVÉ FLORISTIQUE

- E Acido-hygrophiles**
Sphaignes (+)
- F Acidiphiles hygrotolérantes**
Bouleau pubescent (3)
Bourdaie (1)
Poirier sauvage (2)
Molinie (3)
Hypne pur (+)
- G Acidiphiles**
Myrtille (2)
- H Acidiclinales à large amplitude**
Lierre (1)
Fougère aigle (5)
Blechnum en épi (+)
Polytric élégant (+)
- Hors groupes écologiques**
Chêne sessile (2)
Chêne pédonculé (2)
Hêtre (1)
Mélampyre des prés (2)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



STATION 10



CHÊNAIE PÉDONCULÉE-BÉTULAIE DE FOND DE VALLON A NOISETIER

Topographie fond de vallon

Importance spatiale rare. Occupe des bandes étroites le long des cours d'eau.

Regroupement possible avec station 7 ou 11

Confusion possible avec station 7 (ou 11)

Géologie Alluvions sur roches diverses

Sol Sol brun mésotrophe plus ou moins hydromorphe avec souvent une forte charge en graviers en profondeur.
La profondeur d'apparition de l'hydromorphie est variable ainsi que la profondeur totale.

Humus Mull mésotrophe. On remarque des déjections de vers de terre.

Flore Groupes écologiques les plus caractéristiques : B, C, D
Groupes écologiques bien représentés : B, C, D
Groupes écologiques partiellement représentés : E, F, H

La flore est très riche et variée ; seuls les groupes écologiques extrêmes A et G sont absents.

Variations Il est difficile de décrire précisément ces milieux de fonds de vallons. Le sol et la flore ont un aspect variable, mais sont toujours riches.

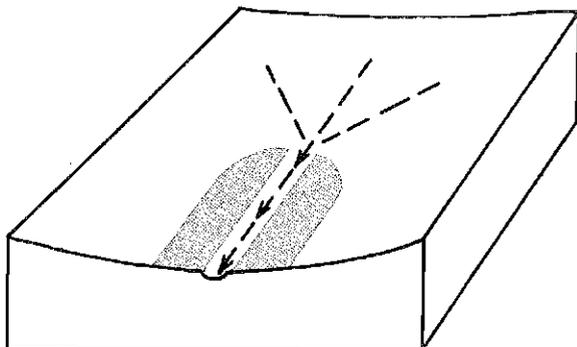
Bilan pédologique	profondeur moyenne	X = 2 ou 3
	hydromorphie moyenne à faible	Y = 2 ou 3
	fertilité très bonne	Z = 0 ou 1

Potentialités Milieu très fertile et toujours bien approvisionné en eau.
Essences conseillées : Frêne, Chêne pédonculé, certains peupliers, aulnes
Essences possibles : Erable sycomore, Merisier.

Localisation	Forêt de la Hardouinai
Topographie	Fond de vallon
Géologie	Alluvions sur schiste briovérien
Type de sol	Sol brun mésotrophe
Peuplement	Taillis avec réserve vieilli de Chêne pédonculé et Bouleau pubescent

RELEVÉ FLORISTIQUE	PROFIL PÉDOLOGIQUE
<p>B Neutroclines hygrotolérantes Houlque molle (2) Oxalide petite oseille (1) Bétoine (+) Euphorbe des bois (1) Stellaire holostée (+) Violette de Rivin (1) Lamier jaune (2)</p>	<p style="text-align: right;">L</p> <p>A brun (10 YR 4/3) limoneux, structure polyédrique subanguleuse</p> <p>BW brun-jaune (10 YR 5/4) limoneux, structure polyédrique subanguleuse, meuble, nombreuses racines</p> <p>BG brun (10 YR 5/3) 20 % gris clair (10 YR 6/1) 40 % taches rouille (7,5 YR 5/8) 40 % limoneux à limono-argileux, massif, compact</p> <p>graviers de quartz</p>
<p>C Neutro-hygroclines Noisetier (3) Prunellier (1) Aubépin monogyne (+) Canche cespiteuse (2) Brachypode des bois (2)</p>	
<p>D Hygrophiles Aulne glutineux (1) Gaillet des marais (1) Circée de Paris (1)</p>	
<p>E Acido-hygrophiles Saule roux (1)</p>	
<p>F Acidiphiles hygrotolérantes Bouleau pubescent (4) Bourdaine (+) Poirier sauvage (1)</p>	
<p>H Acidiclinales à large amplitude Lierre (1) Ronces (2) Chèvrefeuille des bois (+) Fougère aigle (1) Blechnum en épi (+) Hypne triquètre (+)</p>	<p>Hors groupes écologiques Chêne pédonculé (2) Millepertuis élégant (+) Fougère spinuleuse (1)</p>

STATION 11



BÉTULAIE-SAUSSAIE SUR GLEY ALLUVIAL

Topographie fond de vallon

Importance spatiale rare. Son étendue varie avec la largeur de la vallée.

Regroupement possible avec station 10 ou 12

Confusion possible avec station 10 (ou 12)

Géologie Alluvions récentes sur roches diverses

Sol Gley alluvial, limono-argileux, en général assez profond, à nappe permanente proche de la surface, circulante.
On trouve souvent des graviers à partir de 30-40 cm de profondeur.
Matériau peu acide.

Humus Hydromull - nombreux vers de terre.

Flore Groupes écologiques les plus caractéristiques : D, C
Groupe écologique bien représenté : D
Groupes écologiques partiellement représentés : B, C, E, F, H

La végétation est en général riche et variée, et assez proche de celle de la station 10.

Variations On peut rencontrer une variante à groupe écologique D peu représenté voire absent. C'est alors le groupe écologique C qui est dominant.

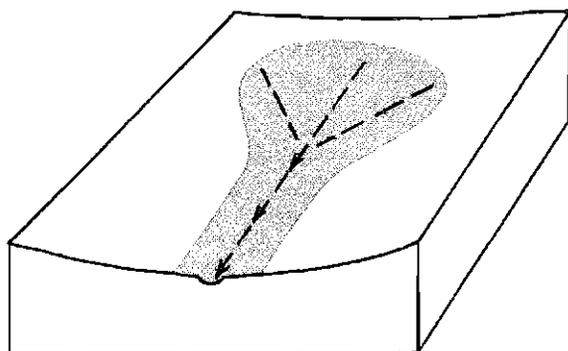
Bilan pédologique	profondeur bonne en général	X = 0 à 3
	hydromorphie à nappe permanente	Y = 6
	fertilité bonne	Z = 0 ou 1

Potentialités Cette station marginale a de bonnes potentialités. Les essences les mieux adaptées sont le Frêne et certains peupliers ainsi que les aulnes.

Localisation	Bois de Margaro
Topographie	Fond de vallon
Géologie	Alluvions sur schiste et quartzite
Type de sol	Gley alluvial
Peuplement	Bétulaie - saussaie

RELEVÉ FLORISTIQUE	PROFIL PÉDOLOGIQUE
<p>B Neutroclines hygrotolérantes Stellaire holostée (1)</p> <p>C Neuro-hygroclines Viorne obier (2) Noisetier (1)</p> <p>D Hygrophiles Aulne glutineux (2) Gaillet des marais (+) Fougère femelle (1) Renoncule rampante (+) Bugle rampant (1) Angélique sauvage (1) Lysimaque des bois (+) Mnie ondulée (2)</p> <p>E Acido-hygrophiles Saule roux (4) Osmonde royale (+)</p> <p>F Acidiphiles hygrotolérantes Bouleau pubescent (1)</p> <p>H Acidiclinales à large amplitude Ronces (3) Lierre (2) Blechnum en épi (1) Thuidie tamaris (3)</p> <p>Hors groupes écologiques Chêne pédonculé (+) Jonc épars (1) Ortie dioïque (1) Frêne (1) Reine des prés (1) Géranium herbe à Robert (1) Fougère spinuleuse (2) Iris faux acore (+) Lâiche espacée (1) Lâiche des bois (+)</p>	<p style="text-align: right;">L</p> <p>A brun-gris sombre (10 YR 3/2) limoneux, grumeleux, racines nombreuses</p> <p>GO gris clair (10 YR 7/2) taches rouille (7,5 YR 5/8) 40 % floues, limoneux, humide, meuble</p> <p>GR gris-brun clair (2,5 Y 6/2) taches rouille (7,5 YR 5/8) 30 % petites floues, limono-argileux, massif, engorgé</p> <p>C graviers et blocs de quartzite</p>

STATION 12



BÉTULAIE-SAUSSAIE A SPHAINES

Topographie fond de vallon

Importance spatiale peu fréquente.
Extension liée à la largeur de la vallée.

Regroupement possible avec station 9 ou 11

Confusion possible avec station 9 (ou 11)

Géologie Alluvions sur schistes divers, quartzites ou grès

Sol Gley réduit développé dans des alluvions de texture limoneuse à limono-sablo-argileuse. La nappe d'eau est permanente, présente dès la surface et peu circulante. La profondeur, supérieure à 20 cm, est très variable, et la charge en cailloux souvent importante.

Humus Anmoor à tourbe acide.

Flore Groupes écologiques les plus caractéristiques : E, F
Groupes écologiques bien représentés : E, F
Groupes écologiques partiellement représentés : B, C, D, G, H

La flore est ici typiquement acido-hygrophile et comporte souvent un nombre réduit d'espèces. La présence des groupes écologiques B et C est rare.

Variations

Bilan pédologique	profondeur variable	X = 1 à 5
	hydromorphie à nappe permanente	Y = 6
	fertilité faible à très faible	Z = 3 ou 4

Potentialités La mise en valeur de tels milieux est très difficile ; la réussite d'une plantation est aléatoire même avec des essences résistantes à l'engorgement.
Essences possibles : Cyprès de Lawson, Pin sylvestre, Pin de Murray, Epicéa de Sitka.

Localisation	Forêt de Quénécan
Topographie	Fond de vallon
Géologie	Alluvions sur schiste briovérien
Type de sol	Gley réduit
Peuplement	Taillis de Bouleau pubescent et Saule roux, rares réserves de Chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

B Neutroclines hygrotolérantes
Houlque molle (1)

D Hygrophiles
Aulne glutineux (1)

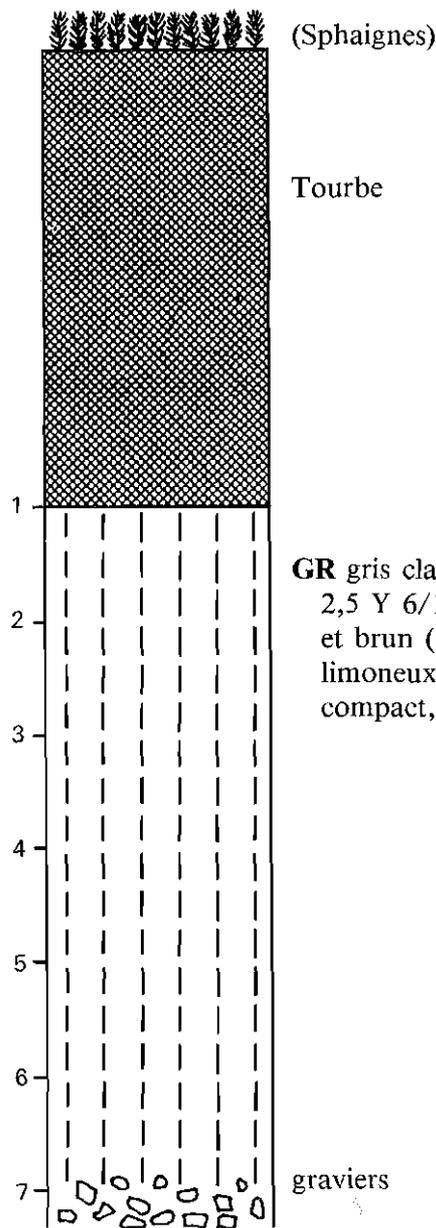
E Acido-hygrophiles
Saule roux (2)
Laîche paniculée (3)
Osmonde royale (1)
Sphaignes (4)

F Acidiphiles hygrotolérantes
Bouleau pubescent (5)
Bourdainne (+)
Molinie (1)

H Acidiclinales à large amplitude
Lierre (+)
Ronces (1)
Fougère aigle (1)
Blechnum en épi (+)
Thuidie tamaris (1)

Hors groupe écologique
Fougère spinuleuse (1)
Fougère dilatée (+)
Jonc épars (1)
Laîche des bois (+)

PROFIL PÉDOLOGIQUE



QUATRIÈME PARTIE : Synthèse Le choix des essences de reboisement

TEMPÉRAMENT DES PRINCIPALES ESSENCES DE REBOISEMENT

Ces tableaux sont indépendants ; malgré des notations communes, la comparaison directe entre feuillus et résineux est délicate.

o non
+ peu
++ assez
+++ très

FEUILLUS	Chêne pédonculé	Chêne sessile	Hêtre	Châtaignier	Merisier	Frêne	Chêne rouge
Sol							
exigeant en profondeur	++	++	+	++	++	++	++
exigeant en humidité	++	+	+	+	++	++	+
sensible à l'hydromorphie	+	++	+++	+++	++	+	++
exigeant en fertilité	++	+	+	+	+++	+++	+
Climat							
exigeant en humidité atmosphérique	++	+	++	+	+	++	++
sensible à la sécheresse	++	+	+	+	++	++	+
sensible aux gelées tardives	+	++	++	++	++	+++	+
sensible aux vents forts	+	+	+	+	++	++	+
Plants et semis							
exigeants en lumière	+++	++	+	++	++	++	++

RESINEUX	Epicéa de Sitka	Douglas	Mélèze du Japon	Tsuga	Pin laricio	Pin sylvestre	Cyprès de Lawson
Sol							
exigeant en profondeur	+	++	++	++	+	+	+
exigeant en humidité	++	+	+	++	+	+	+
sensible à l'hydromorphie	+	+++	++	+	++	+	+
exigeant en fertilité	+	++	+	+	+	o	+
Climat							
exigeant en humidité atmosphérique	+++	++	+++	+++	++	+	++
sensible à la sécheresse	+++	+	+++	+++	+	+	++
sensible aux gelées tardives	+	+	++	o	+	o	o
sensible aux vents forts	o	+++	++	o	+	++	o
Plants et semis							
exigeants en lumière	+++	++	+++	o	++	+++	+

COMPORTEMENT DES ESSENCES LES PLUS REPRÉSENTÉES EN BRETAGNE CENTRALE

Le tableau précédant résume le tempérament des essences d'après la connaissance que nous en avons. Pour une partie de ces espèces, on ne peut qu'extrapoler ces éléments à la Bretagne Centrale. Par contre, on a pu étudier le comportement effectif des essences suffisamment fréquentes dans la zone d'étude sur les types de stations décrits. La hauteur dominante d'un peuplement d'âge connu est le meilleur indicateur de la productivité de la station sur laquelle il se trouve ; nous avons donc fait des mesures de hauteur en peuplements feuillus et résineux.

Pour les feuillus, les peuplements étant essentiellement des taillis avec réserves, la méthode adoptée a été la mesure d'arbres-échantillons. Ces arbres sont des réserves bien individualisées de classe de diamètre allant de 50 cm à 70 cm (ou 45 cm à 70 cm pour le chêne sessile sur les stations 4, 5 et 6 où les gros arbres sont rares). Sachant qu'au-delà de la classe 50, la hauteur des réserves dépend peu du diamètre, donc de l'âge, les moyennes des hauteurs totales donnent un classement relatif des productivités des types de stations pour chaque essence. Il faut cependant noter que presque tous les arbres mesurés ont subi durant les dernières décennies une concurrence de la part du taillis. Cela se traduit par le dépérissement des branches de la base du houppier et la reprise de la croissance en hauteur, ce qui nuit à la précision de cette méthode mise au point sur des réserves en croissance libre.

Pour les résineux, le protocole est plus classique : mesure de la hauteur totale des cinq plus gros arbres sur une placette de six ares implantée dans une plantation âgée de 15 à 40 ans. La moyenne des cinq hauteurs et l'âge de la plantation sont reportés sur les courbes des tables de production et donnent la classe de productivité correspondante. La productivité est l'accroissement moyen maximum d'un peuplement (en m³ par hectare et par an). Ce chiffre théorique permet, comme les hauteurs moyennes des feuillus, de comparer les potentialités des types de stations pour une essence donnée. Malheureusement, la précision est cette fois limitée par le petit nombre de placettes mesurées dans la plupart des cas.

LE CHÊNE PÉDONCULÉ

Le Chêne pédonculé confirme sa réputation d'espèce à large amplitude, et bien adaptée au régime du taillis sous futaie. Il est toujours présent sur les stations à sol hydromorphe qui conviennent peu au Chêne sessile et encore moins au Hêtre. Il n'est rare que sur les stations 4, 5, 6 au sol acide et au bilan hydrique très déficitaire.

Le taux de gélivure constaté est de 20 % et semble dépendre peu du type de station, par contre le nombre moyen de gélivures par arbre touché est plus élevé sur les sols hydromorphes (1,6) que sur les sols sains (1,1).



Station	1	2	3	7	8	9	10	11	12
Type de sol	brun acide			brun hydromorphe		dégradé	brun mé-sotrophe	gley alluvial	gley réduit
Nbre de mesures	10	16	21	8	15	22	17	15	13
Haut. (m) moyenne	24,5	24,3	20,8	22,4	20,0	20,8	21,5	20,8	19,7
Ecart type (m)	1,0	1,7	2,1	1,4	2,7	1,8	1,4	2,0	2,6

Hauteur moyenne par type de station des réserves de 50 à 70 cm de diamètre

LE CHÊNE SESSILE

Le Chêne sessile est dominant sur les stations à sol sain, notamment sur les stations 4, 5, 6 qui ne conviennent pas au Chêne pédonculé, mais il est peu présent sur les stations à sol hydromorphe.

Le taux de gélivure semble plus élevé que pour le Chêne pédonculé (31 %) ainsi que le nombre de gélivures par arbre touché (1,8).



Station	1	2	3	4	5	6	8	9
Type de sol	brun acide			BA peu profond	ocre podzolique	podzologique	brun hydromorphe	dégradé
Nbre de mesures	15	26	57	14	18	10	7	17
Haut. (m) moyenne	25,5	23,4	21,8	18,0	19,4	17,6	22,8	20,6
Ecart type (m)	1,4	1,8	2,2	2,7	2,0	2,4	2,5	1,7

Hauteur moyenne par type de station des réserves de 50 à 70 cm de diamètre (sauf : classes 45 à 70 pour les stations 4, 5, 6)

LE HÊTRE

Le Hêtre a sensiblement la même répartition que le Chêne sessile, se cantonnant sur les stations à sol sain.

On reproche souvent à cette essence de produire un bois médiocre. Toutes les études menées sur ce sujet confirment que le traitement en futaie dense favorise l'apparition de bois de tension, quelle que soit la station. Une futaie claire ou un taillis sous futaie produisent des bois plus courts, mais plus gros et aux qualités technologiques bien meilleures.



• Station	1	2	3	4	5	6
Type de sol	brun acide			BA peu profond	ocre podzolique	podzolique
Nbre de mesures	5	21	34	4	10	3
Haut. (m) moyenne	26,4	24,0	21,9	19,1	18,2	20,5
Ecart type (m)	2,0	1,3	2,1	2,3	2,9	1,0

Hauteur moyenne par type de station des réserves de 50 à 70 cm de diamètre.

L'ÉPICÉA DE SITKA

L'Épicéa de Sitka est l'essence la plus utilisée en Bretagne Centrale depuis une trentaine d'années, tant en reboisement de terrains forestiers qu'en boisement de terres agricoles. Bien adapté au climat local, il présente l'avantage de pousser sur des sols ingrats, mais fournit un bois de qualité moyenne, déprécié pour de forts accroissements.

Les mesures effectuées montrent qu'il supporte bien l'acidité mais que sa croissance est ralentie sur les stations de type 9.

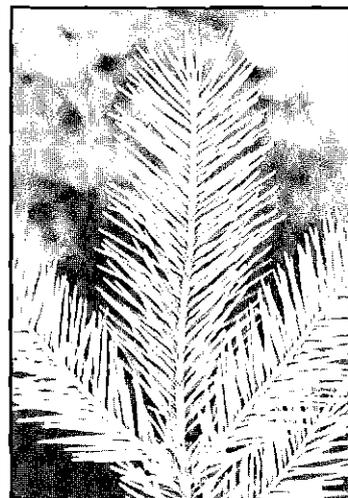


Station	2	3	4	5	8	9	10
Type de sol	brun acide	brun acide	brun acide peu profond	ocre podzolique	brun hydromorphe	dégradé	brun mésotrophe
Nombre de placettes	2	12	4	7	2	7	2
Productivité moyenne	25	23	23	23	22	16	24

Productivité moyenne des placettes de mesures dans l'Épicéa de Sitka d'après les tables de production pour l'Épicéa de Sitka en Bretagne.

LE DOUGLAS

Le Douglas est aussi très utilisé en Bretagne Centrale, bien que sensible aux vents forts à cause de son enracinement traçant. Contrairement à l'Épicéa de Sitka, il produit un bois d'excellente qualité, même avec de forts accroissements. En revanche, il demande un sol sain et peu acide. La station 3 sur laquelle il est généralement planté a une fertilité assez faible. Ceci explique certains échecs, le décapage de l'humus et la perturbation du sol avant plantation pouvant alors suffire à compromettre l'avenir des peuplements. La station 2, plus fertile, devrait mieux lui convenir.



Station	2	3	4
Type de sol	brun acide	brun acide	brun acide peu profond
Nombre de placettes	3	7	3
Productivité moyenne	27*	23	21

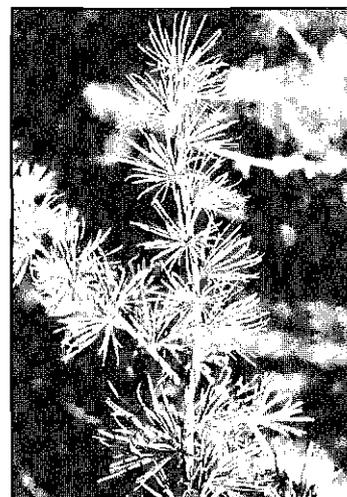
Productivité moyenne des placettes de mesures dans le Douglas d'après les tables de production anglaises.

* Hors classes

LE MÉLÈZE DU JAPON

Le Mélèze du Japon est également bien adapté au climat de la Bretagne Centrale et les qualités de son bois sont très appréciées. Il demande un sol sain, de préférence assez profond pour rester frais toute l'année, mais s'accommode très bien d'un milieu pauvre. Son principal défaut aux yeux des forestiers est le ralentissement précoce et brutal de sa croissance en diamètre, avant 20 ans s'il est maintenu à une trop forte densité.

Les mesures effectuées confirment une bonne croissance en hauteur sur sol sain, dépassant largement les classes de productivité des tables anglaises.



Station	3	5	8
Type de sol	brun acide	ocre podzolique	brun hydromorphe
Nombre de placettes	5	1	2
Productivité moyenne	18*	18*	12

Productivité moyenne des placettes de mesures dans le Mélèze du Japon d'après les tables de production anglaises.

* hors classes

LE TSUGA HETEROPHYLLA

Le Tsuga heterophylla est, comme l'Epicéa de Sitka, une espèce typiquement océanique, demandant suffisamment de pluie et un sol suffisamment humide ou profond pour qu'il ne s'assèche pas en été. Moins exigeant que le Douglas quant au sol, et donnant un bois de bonne qualité, il constitue une alternative intéressante dans bien des cas. C'est aussi l'un des rares conifères qui puisse éventuellement être planté sous abri, dans du taillis par exemple. Cependant, il est évident que si cet abri protège les jeunes plants pendant les premières années, il faut le retirer avant qu'il ne constitue une concurrence néfaste.

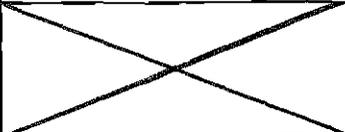
Les mesures effectuées, bien que peu nombreuses, donnent une bonne idée de ses possibilités sur les sols acides.



Station	3	5	6
Type de sol	brun acide	ocre podzolique	podzol
Nombre de placettes	7	2	1
Productivité moyenne	22	21	20

Productivité moyenne des placettes de mesures dans le Tsuga heterophylla d'après les tables de production anglaises.

**TABLEAU DES ESSENCES DE REBOISEMENT CONSEILLÉES
PAR TYPE DE STATION**

Station	Essences conseillées	Essences possibles	Essences à éviter
1	Chênes pédonculé et sessile Hêtre, Châtaignier Merisier, Erable sycomore	Frêne Douglas Noyer noir ?	Pins Epicéas
2	Chênes pédonculé et sessile Hêtre, Châtaignier Douglas	Chêne rouge Merisier Erable sycomore	
3	Chêne rouge Mélèze du Japon, Tsuga Epicéa de Sitka	Chênes pédonculé et sessile Hêtre Châtaignier, Douglas	Feuillus précieux
4	Pin sylvestre Pin laricio	Cyprès de Lawson Mélèze du Japon Epicéa de Sitka	Feuillus
5	Mélèze du Japon Pin laricio Pin sylvestre	Chêne rouge Châtaignier Tsuga, Epicéa de Sitka	Autres feuillus Douglas
6	Pin sylvestre	Pin laricio Cyprès de Lawson	Tous les feuillus Douglas
7	Chêne pédonculé Erable sycomore	Frêne	Chêne sessile, Hêtre Châtaignier Conifères
8	Epicéa de Sitka Cyprès de Lawson	Tsuga Thuya Pin sylvestre	Tous les feuillus Douglas
9	Pin sylvestre Cyprès de Lawson Pin de Murray	Epicéa de Sitka	Tous les feuillus Douglas, Mélèze Pin laricio
10	Frêne, Aulne Chêne pédonculé Certains peupliers	Erable sycomore Merisier	Conifères, Hêtre Chêne sessile Châtaignier
11	Frêne, Aulne	Certains peupliers	Conifères, Hêtre Chêne sessile Châtaignier
12		Cyprès de Lawson, Pins sylvestre et de Murray Epicéa de Sitka	Feuillus Douglas Mélèze

CONCLUSION

La connaissance des stations forestières permet de cerner précisément les conditions écologiques du milieu. Il s'agit donc d'un élément concret susceptible d'améliorer ou de faciliter la gestion forestière, le but étant bien sûr d'exploiter au mieux les potentialités de chaque station à l'aide de l'essence la plus appropriée.

La principale limite de la notion de station forestière est son domaine d'application ; en effet sur les landes et les terres agricoles, dans les plantations résineuses et les peuplements feuillus ouverts depuis longtemps, la flore est soit totalement différente soit absente. L'observation du sol peut alors suffire, au moins dans les parcelles à antécédent forestier, pour utiliser la clef de détermination et se faire une idée relativement précise du type de station. Mais l'antécédent cultural est le premier facteur à prendre en compte car il a une influence considérable sur les potentialités d'une station. Pour un même type de sol, une ancienne terre agricole est toujours plus fertile qu'une terre forestière, elle-même plus fertile qu'une lande.

Il reste des incertitudes quant au comportement des espèces d'arbre encore peu représentées en Bretagne Centrale, mais les résultats déjà obtenus avec les essences les plus répandues (Chêne pédonculé, Chêne sessile, Hêtre, Epicéa de Sitka, Douglas, Mélèze du Japon, Tsuga hétérophylla) devraient permettre de mieux les utiliser dans l'avenir.

acidi- / acido-	<i>(préfixe) : relatif à l'acidité Ex : acidiphile = qui "aime" les milieux acides</i>
acidité :	<i>caractéristique chimique globale d'un milieu, que l'on peut chiffrer en mesurant le pH. Plus le sol est acide, plus son pH est bas, moins il est fertile.</i>
argile 1 :	<i>(minéralogie) : minéral constitué de feuillets et faisant essentiellement partie de la fraction argileuse (cf. 2) du sol.</i>
2 :	<i>(granulométrie) : ensemble des particules du sol de taille inférieure à 2 μm ($1 \mu\text{m} = \frac{1 \text{ mm}}{1000}$) quelle que soit leur nature (cf. texture).</i>
-cline :	<i>(suffixe) : qui préfère (moins fort que "-phile").</i>
dégradation :	<i>(pédologie) : destruction progressive des minéraux argileux et solubilisation du fer d'un horizon par une nappe d'eau acide, se traduisant par une très forte décoloration.</i>
éluvial :	<i>se dit d'un horizon de départ, appauvri en argile et en fer, et plus ou moins décoloré.</i>
gley :	<i>horizon ou sol soumis à un engorgement par une nappe permanente.</i>
granite :	<i>roche dure formée de cristaux de quartz, feldspath et mica.</i>
grès :	<i>roche sédimentaire composée de grains de quartz cimentés.</i>
groupe écologique :	<i>(ou plus exactement groupe écosociologique) ensemble d'espèces végétales ayant tendance à coexister sur certains types de stations.</i>
héliophile :	<i>qui "aime" la lumière.</i>
horizon :	<i>dans un sol, couche présentant des caractéristiques de couleur, texture et structure homogènes.</i>
humus :	<i>ensemble des couches constituées par la matière organique accumulée à la surface du sol et de l'horizon organo-minéral A.</i>
hydromorphie :	<i>ensemble des traces laissées dans un sol par un engorgement périodique ou permanent. Il s'agit en général de taches claires et rouille dues à la redistribution du fer.</i>
hygro :	<i>(préfixe) : relatif à l'humidité Ex : hygrophile = qui "aime" les milieux humides.</i>
illuvial :	<i>se dit d'un horizon d'accumulation (d'argile et d'éléments minéraux)</i>
lessivage :	<i>entraînement mécanique de l'argile par l'eau.</i>
limon :	<i>(granulométrie) : ensemble des particules du sol dont la taille est comprise entre 2 μm et 50 μm ($1 \mu\text{m} = \frac{1 \text{ mm}}{1000}$) (cf. texture).</i>
marmorisation :	<i>hydromorphie peu marquée.</i>
massif :	<i>(pédologie) : qualifie un horizon à structure massive (cf. structure).</i>
mésotrophe :	<i>relativement riche en éléments nutritifs.</i>
micropodzolisation :	<i>podzolisation ne se développant que sur quelques centimètres, à la base de l'horizon A.</i>
neutro :	<i>(préfixe) : relatif à la fertilité. Ex : neutrophile = qui "aime" les milieux fertiles, peu acides.</i>
-phile :	<i>(suffixe) : qui "aime", qui recherche (plus fort que "-cline")</i>
podzolisation :	<i>destruction chimique des minéraux argileux des horizons supérieurs du sol sous l'action de substances (acides fulviques) libérées par l'humus (de type mor) sus-jacent.</i>
quartzite :	<i>roche siliceuse constituée de cristaux de quartz soudés par de la silice.</i>
sable :	<i>(granulométrie) : ensemble des particules du sol dont la taille est comprise entre 50 μm et 2 mm ($1 \mu\text{m} = \frac{1 \text{ mm}}{1000}$)</i>
sain :	<i>se dit d'un horizon ou d'un sol ne présentant pas de trace d'hydromorphie</i>
schiste :	<i>roche de dureté variable, possédant un débit en feuillets acquis sous l'action de pressions très fortes.</i>
station forestière :	<i>étendue de terrain présentant des conditions de croissance homogènes pour les arbres.</i>
structure :	<i>arrangement des particules du sol en agrégats. On distingue la structure particulaire (aucune cohésion entre les particules), la structure massive (arrangement continu), et les structures fragmentées (polyédrique, grumeleuse ou microgrumeleuse selon la forme et la taille des agrégats).</i>
texture :	<i>composition granulométrique d'un sol ou d'un horizon. On peut apprécier au toucher les proportions de sable de limon et d'argile. Le sable gratte et crisse, le limon est onctueux et fluant, l'argile colle.</i>

LES COEFFICIENTS X, Y, Z DE CARACTÉRISATION DES SOLS

d'après François Roussel, "Caractérisation des sols en milieu forestier dans le Massif armoricain" (disponible au CRPF).

Le coefficient "profondeur" X

Profondeur d'apparition de l'altérite	charge en cailloux élevée ou autre facteur limitant quelle que soit l'altérite	altérite comprenant plus de 50 % d'éléments grossiers	altérite "meuble" (comprenant moins de 50 % d'éléments grossiers)
Au-delà de 100 cm	1	0	0
de 80 à 100 cm	2	1	0
de 60 à 80 cm	3	2	1
de 40 à 60 cm	4	3	2
de 20 à 40 cm	5	4	3
de 0 à 20 cm	6	5	4
Affleurement continu		6	

Le coefficient "hydromorphie" Y

Profondeur d'apparition de taches d'hydromorphie	Valeur de Y
Au-delà de 80 cm	0
de 60 à 80 cm	1
de 40 à 60 cm	2
de 20 à 40 cm	3
de 0 à 20 cm	4
horizon blanchi dès la surface	5
Sol alluvial à nappe permanente	6

Le coefficient "fertilité potentielle" Z

Substrat	limon d'apport supérieur à 50 cm	horizon principal entre 0 et 50 cm	coefficient de fertilité potentielle	
			humus épais	humus mince
Grès et quartzites	sans limon d'apport	brun - structuré	3	3
		blanc - massif	4	4
	avec limon d'apport	brun - structuré	3	2
		blanc - massif	4	3
Schistes (autre que briovériens)	avec ou sans limon d'apport	brun - structuré	3	2
		blanc - massif	4	3
Granites	avec ou sans limon d'apport	brun - structuré	2	1
		blanc - massif	4	3
Schistes briovériens	avec ou sans limon d'apport	brun - structuré	1	0
		blanc - massif	3	2
Alluvions récentes		quel que soit le type d'horizon	0	0

NOMENCLATURE DES HORIZONS PÉDOLOGIQUES (d'après Roussel)

dénomination utilisée - (dénomination classique) - définition sommaire

Horizon organo-minéral :A - (A₁)-**Horizons éluviaux**ALE - (A₂) : horizon éluvial sain à structure microgrumeleuse associé au sol brun acideEP - (A₂) : horizon éluvial à structure massive associé au sol podzologique.EG - (A₂g) : horizon éluvial hydromorphe à structure massive.ED - (A₂g) : horizon éluvial dégradé à structure massive.**Horizons illuviaux**

BT - (Bt) : horizon d'accumulation d'argile à structure à tendance polyédrique anguleuse associé au sol brun faiblement lessivé.

BH - (Bh) : horizon d'accumulation de matière organique associé aux sols podzolisés.

BS - (Bs) : horizon d'accumulation de fer et d'aluminium à structure microgrumeleuse associé aux sols podzolisés.

BG - (Bg) : horizon d'accumulation hydromorphe à structure massive.

BD - (Bg) : horizon d'accumulation dégradé à structure massive.

Horizon B structural

BW - ((B)) : horizon montrant une structuration pédologique sans phénomène d'accumulation particulier, à structure polyédrique subanguleuse.

Horizons de gley

GO - (Go) : gley oxydé.

GR - (Gr) : gley réduit

Altérite

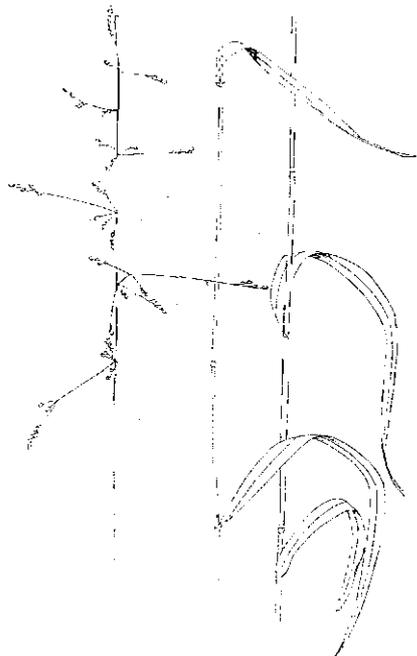
C - (C) : horizon d'altération de la roche-mère.

COEFFICIENTS D'ABONDANCE**DOMINANCE UTILISÉS DANS LES RELEVÉS FLORISTIQUES**

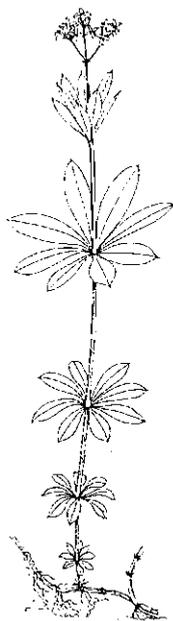
- + espèce très peu abondante ; recouvrement inférieur à 5 %
- 1 espèce peu abondante à abondante ; recouvrement inférieur à 5 %
- 2 espèce abondante ; recouvrement compris entre 5 et 25 %
- 3 espèce abondante ; recouvrement compris entre 25 et 50 %
- 4 espèce abondante ; recouvrement compris entre 50 et 75 %
- 5 espèce abondante ; recouvrement compris entre 75 et 100 %

PLANCHES DE QUELQUES ESPÈCES INDICATRICES

Dessins de D. MANSION, extraits de la "Flore forestière française - guide écologique illustré" éditée par l'Institut pour le Développement Forestier - 23, avenue Bosquet - 75007 Paris.



Millet diffus

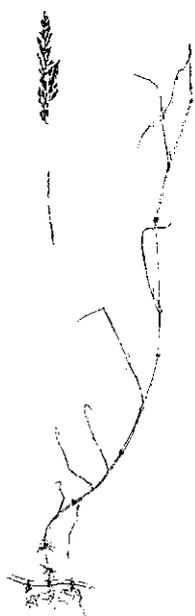


Aspérule odorante



Mélique uniflore

Groupe A : Neutrophiles

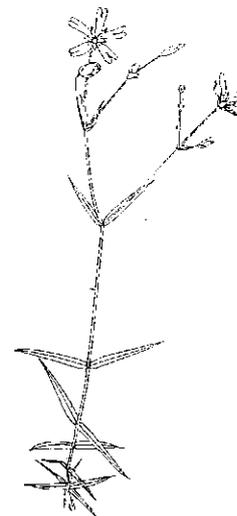


Houlique molle

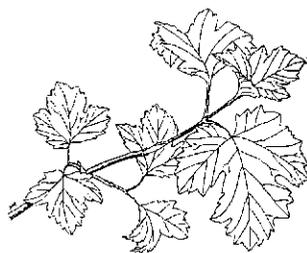


Oxalide
petite oseille

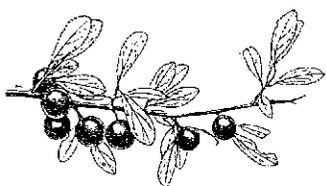
**Groupe B :
Neutroclines
hygroclolérantes**



Stellaire holostée



Viorne obier

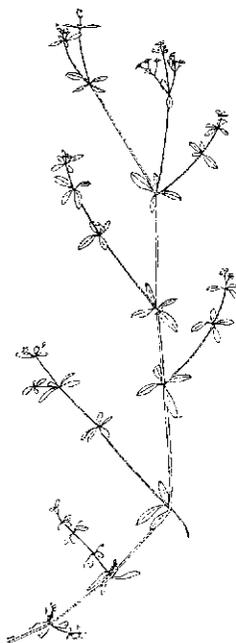


Prunellier



Canche cespitose

Groupe C :
Neutro-hygroclines



Gaillet des marais



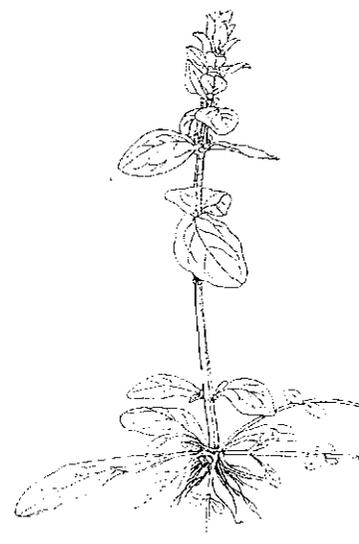
Lysimaque des bois

Groupe D : Hygrophiles

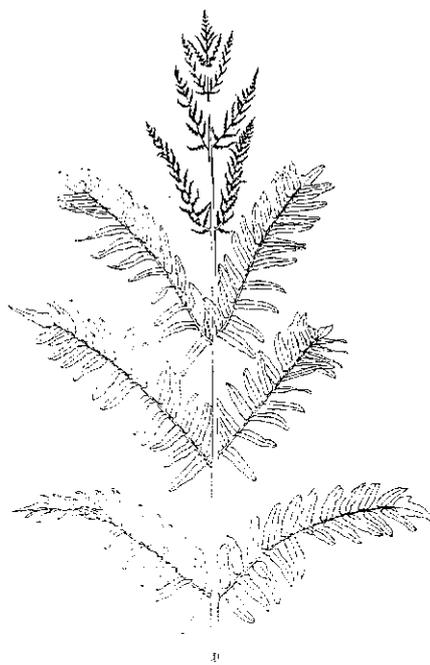


Laïche paniculée

Groupe E :
Acido-hygrophiles



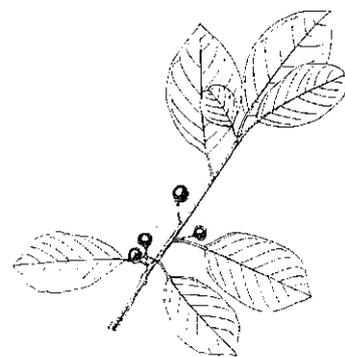
Bugle rampant



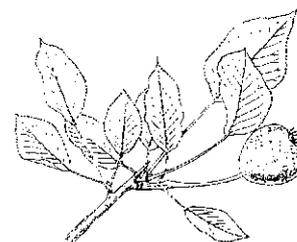
Osmonde royale



Sphaigne des marais



Bourdain

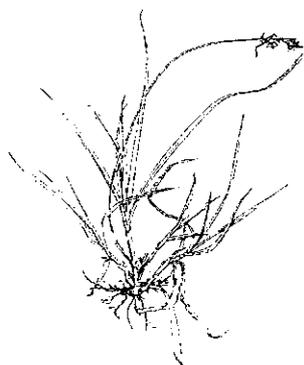


Poirier sauvage

Groupe E : Acido-hygrophiles



Callune

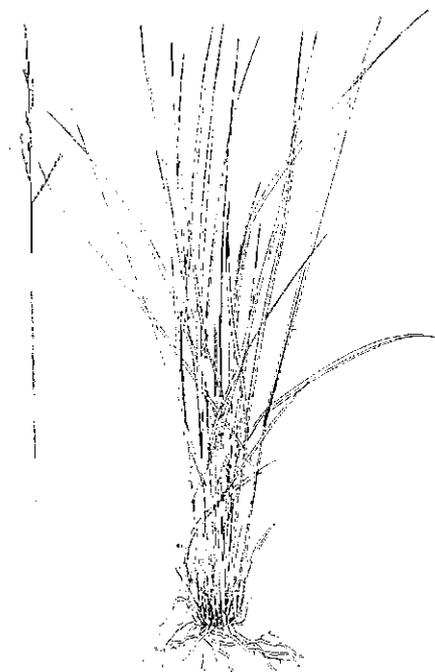


Laïche à pilules



Dicrane en balai

Groupe G : Acidiphiles



Molinie

Groupe F : Acidiphiles hygrotolérantes

BIBLIOGRAPHIE

... concernant la botanique

- des *ABBAYES H.* - 1971 - *Flore et végétation du Massif Armoricaïn* - Presse universitaire de Bretagne - 1226 p.
- CLEMENT B., GLOAGEN J.-C., TOUFFET J.* - 1974 - *Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne* - Colloque Phytosociologique III, les forêts acidiphiles - p. 53 à 70.
- CORILLION R.* - 1971 - *Carte de la végétation de la France au 1/200 000 - Notice détaillée des feuilles armoricaines* - CNRS - 197 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G.* - 1989 - *Flore forestière française* - IDF - 1785 p.

... concernant la pédologie

- LE GOFFIC M.* - *Etude pédologique de la forêt de Quénécan* - CRPF de Bretagne - 19 p.
- ROUSSEL F.* - 1982 - *Carte des sols de la forêt de Lorge - carte d'aptitude des sols* - CRPF de Bretagne - 119 p.
- ROUSSEL F.* - 1983 - *Caractérisation des sols en milieu forestier dans le Massif Armoricaïn* - CRPF de Bretagne
- 1. l'observation pédologique 31 p.
- 2. orientations sylvicoles 31 p.
- TOUTAIN F.* - 1987 - *Les humus forestiers, biodynamique et mode de fonctionnement* CRDP Rennes - 49 p.

... concernant les stations forestières

- COLOMBET M.* - 1988 - *Les Landes de Lanvaux, types de stations, performances des principaux résineux utilisés en reboisement* - CRPF de Bretagne - 205 p.
- COLOMBET M.* - 1989 - *Guide simplifié pour l'identification des stations et le choix des essences forestières dans les Landes de Lanvaux* - CRPF de Bretagne - 60 p.
- CONAN F., GUELLEC I., PERRIER A., ROUSSEL F.* - 1983 - *Catalogue des stations forestières de Bretagne Centrale - Rapport scientifique* - CRPF / SRAF - 331 p + annexes.
- DELPECH R., DUME G., GALMICHE P.* - 1985 - *Vocabulaire, Typologie des stations forestières* - IDF - 243 p.
- Groupe de travail sur la typologie des stations forestières* - 1989 - *Stations forestières, production et qualité des bois : éléments méthodologiques* - CEMAGREF - 254 p.
- LE TACON F., TIMBAL J.* - 1972 - *A propos des conditions écologiques des hêtraies dans le Nord-Est et le Nord-Ouest de la France* - RFF XXIV p. 187 à 200.
- PEDRON M.* - 1981 - *Contribution à l'étude des stations en Bretagne Centrale : étude du massif de Paimpont - Coëtquidan - mémoire de 3^e année ENITEF* - 74 p. + annexes.

... concernant la sylviculture

- CARMINATI M., DUCHIRON M.-S., SOULERES G.* - 1988/89 - *Elargissement du catalogue des essences de reboisement* - CRPF de Bretagne - 8 fascicules.
- COURBET F., PICHARD G.* - 1986 - *Tables de production pour l'Epicéa de Sitka en Bretagne* - CRPF de Bretagne - 63 p. + annexes.
- FORESTRY COMMISSION* - 1981 - *Yields models for forest management*
- SIGAUD P.* - 1986 - *Ne parlons plus du chêne mais des chênes* - RFF XXXVIII - p. 376 à 383.

