

CATALOGUE des STATIONS FORESTIERES
de BRETAGNE CENTRALE

R A P P O R T S C I E N T I F I Q U E

AVERTISSEMENT

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

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
jaune pâle	15-16 77-78 109-110 289-290 331-332	13-14 81-82 113-114 293-294 333-334

CATALOGUE des STATIONS FORESTIERES

de BRETAGNE CENTRALE

R A P P O R T S C I E N T I F I Q U E

- S O M M A I R E -

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	9
 <u>PREMIERE PARTIE - CARACTERES GENERAUX de LA ZONE d'ETUDE</u>	
<u>CHAPITRE PREMIER : PRESENTATION GENERALE</u>	15
1.1 - Délimitation	15
1.2 - Climat	23
1.3 - Géologie	30
 <u>CHAPITRE DEUXIEME : PEDOLOGIE</u>	
2.1 - Influence de la roche-mère sur la distribution des sols	35
2.1.1. - Les granites	35
2.1.2. - Les grès	36
2.1.3. - Les quartzites	37
2.1.4. - Les schistes	38
2.1.5. - Les limons d'apport	38
2.2 - Les sols caractéristiques sur la zone d'étude	39
2.2.1. - Les grandes caractéristiques physicochimiques des sols rencontrés	39
2.2.1.1. - Des sols à caractère acide	40
2.2.1.2. - Faible différenciation texturale	42
2.2.1.3. - Carences en oligoéléments de certains sols	42
2.2.2. - Les toposéquences	43
2.2.3. - Inventaire des types de sol rencontrés	60
2.2.4. - Description des horizons organiques	61
2.3 - Présentation des caractères édaphiques retenus dans la description des stations	63
 <u>CHAPITRE TROISIEME : FLORE ET VEGETATION</u>	
3.1 - Cadre phytogéographique	65
3.2 - Synthèse bibliographique	67
3.2.1. - Travaux du domaine de la phytosociologie	67
3.2.2. - Travaux du domaine de la typologie des stations	70
3.2.3. - Comparaison des groupements décrits	72

<u>CHAPITRE QUATRIEME : ASPECTS FORESTIERS</u>	74
4.1 - Présentation forestière des Côtes-du-Nord	74
4.2 - Présentation forestière de la zone d'étude	76

DEUXIEME PARTIE - METHODOLOGIE

<u>CHAPITRE PREMIER : PLAN d'ECHANTILLONNAGE</u>	83
--------------------------------------------------------	----

<u>CHAPITRE DEUXIEME : RELEVES</u>	86
2.1 - Données botaniques	86
2.2 - Données stationnelles	87
2.3 - Données pédologiques	87
2.4 - Données dendrométriques	94

<u>CHAPITRE TROISIEME : TRAITEMENT INFORMATIQUE</u>	97
3.1 - Fichiers	97
3.2 - Programmes	99

<u>CHAPITRE QUATRIEME : RESULTATS de L'ANALYSE FACTORIELLE de CORRESPONDANCE</u>	100
----------------------------------------------------------------------------------	-----

TROISIEME PARTIE - DEFINITION ET DESCRIPTION des STATIONS

<u>CHAPITRE PREMIER : DEFINITION DES STATIONS</u>	115
1.1 - Le tableau floristique	115
1.2 - Les groupes socioécologiques	115
1.2.1. - Les histogrammes de fréquence	116
1.2.2. - Présentation des groupes socioécologiques	119
1.3 - Les stations	132
1.4 - Ecologie des espèces arborescentes	133
1.4.1. - Le hêtre	133
1.4.2. - Le chêne sessile	141
1.4.3. - Le chêne pédonculé	145
1.4.4. - Le châtaignier	147

<u>CHAPITRE DEUXIEME : DESCRIPTION des STATIONS</u>	148
2.1 - Groupe 1	148
2.2 - Groupe 2	178
2.3 - Groupe 3	223
2.4 - Groupe 4	250
2.5 - Groupe 5	267
2.6 - Groupe 6	283

QUATRIEME PARTIE - DISCUSSIONS

<u>CHAPITRE PREMIER : COMPARAISON des TYPES STATIONNELS AVEC CEUX</u> <u>du MASSIF de PAIMPONT COETQUIDAN ET CEUX de</u> <u>LA FORET de RENNES</u>	295
1.1 - Comparaison avec les stations de Paimpont Coëtquidan	295
1.2 - Comparaison avec la Forêt de Rennes	297
<u>CHAPITRE DEUXIEME : INFLUENCE du REGIME SUR LA VEGETATION</u>	299
<u>CHAPITRE TROISIEME : ACTION ANTHROPIQUE DANS LE DETERMINISME STATIONNEL</u>	303
3.1 - Cas des stations sur sol brun hydromorphe	303
3.2 - Cas des stations sur sol sain	304
<u>CHAPITRE QUATRIEME : REMARQUE SUR LA REPARTITION des TYPES STATIONNELS</u>	307
4.1 - Dans la zone d'étude	307
4.2 - Répartition des types stationnels dans les différentes classes de roche-mère	310
4.3 - Répartition des types stationnels selon l'humidité et l'acidité des sols	311
4.4 - Répartition des types stationnels sur les sols des toposéquences	311

Clef de détermination	318
Fiche de terrain pour la détermination des stations	323
Annexes n° I : caractères géologiques et matériaux pédologiques de la zone étudiée (par I. Guellec)	I
II : types de sol de la zone étudiée (par I. Guellec) ...	XXIV
III : présentation des forêts de la zone étudiée	XXXI
IV : localisation des relevés et transects	XXXVII
V : exemple de relevé :::.....	XXXXV
VI : traitement informatique : codes et classes utilisés	L
VII : listing de la classification hiérarchique	LXII
VIII : caractères édaphiques des stations (par I. Guellec)	LXIV
Bibliographie	LXXXVII

LISTE des CARTES

Cartes n° 1	: les régions forestières de Bretagne.....	17
2	: les zones climatiques - O.R.P. 1970	19
3	: localisation des forêts étudiées	21
4	: carte climatique de la zone étudiée	25
5	: géologie de la zone d'étude	33
6	: les subdivisions phytogéographiques du Massif Armoricaïn	66

LISTE des FIGURES

Fig. n° 1	: diagrammes ombro-thermiques	28
2	: les matériaux de la couverture pédologique sur granite	36
3	: coupe schématique sur grès - les matériaux de la couverture pédologique sur grès	37
4	: coupe schématique montrant la répartition des sols sur grès et banc de quartzite	37
5	: différenciation pédologique schématique sur schistes.....	38
6	: la double origine des matériaux meubles	39
7	: toposéquence sur dolérite	45
8	: toposéquence sur granite	47
9	: toposéquence sur schistes briovériens	50
10	: toposéquence sur schistes briovériens avec enrichissement à l'aval	51
11	: toposéquence sur schistes briovériens avec lessivage à la base des profils	53
12	: toposéquence sur schistes tendres	54
13	: toposéquence sur schistes durs	55
14	: toposéquence sur grès	59
15	: axes 1 et 2	103
16a	: plan 1-2 des relevés	105
16b	: plan 1-2 des espèces	106
17	: plan 1-2 des variables écologiques	107
18	: axes 3 et 4	110
19	: répartition des milieux dans le plan 1-2	111
20	: distribution des facteurs écologiques dans l'ensemble des relevés	118
21	: profils écologiques de quelques espèces du groupe 0 ...	121
22	: profils écologiques de quelques espèces du groupe 0 ...	122

Liste des Figures (suite)

Fig. n° 23	: profils écologiques des groupes I, II, III et de <i>Milium effusum</i> , <i>Holcus mollis</i> , <i>Galeobdolon luteum</i>	125
24	: profils écologiques des groupes IV, V et de <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Molinia Caerulea</i>	127
25	: profils écologiques des groupes VI, VII, VIII, et IX.....	130
26	: profils écologiques du hêtre et du chêne sessile.....	134
27	: hêtre - courbes de croissance en hauteur d'après les tables anglaises	137
28	: classes de croissance en hauteur du hêtre	138
29	: hauteurs corrigées du hêtre dans les stations.....	139
30	: chêne - courbes de croissance en hauteur d'après les tables anglaises	142
31	: classes de croissance en hauteur du chêne.....	143
32	: hauteurs corrigées du chêne dans les stations	144
33	: profils écologiques du chêne pédonculé et du châtaignier.....	146
34	: répartition des types stationnels selon l'acidité et l'humidité des sols	312
35	: répartition des stations du groupe stationnel 10 sur les sols des toposéquences types	315
36	: répartition des stations du groupe stationnel 20 sur les sols des toposéquences types	316
37	: répartition des stations des groupes stationnels 30-40-50 sur les sols des toposéquences types.....	317

LISTE des TABLEAUX

Tableau n° 1	: les classes climatiques	324
2	: les substrats géologiques rencontrés dans la zone d'étude	31
3	: ordonnancement des substrats en fonction du taux de saturation	40
4	: inventaire des types de sol et des observations utilisées	60
5	: formations boisées de production des Côtes-du-Nord.....	75
6	: définition des strates d'échantillonnage en tenant compte de la nature de la roche-mère et du mode de traitement	85
7	: tableau des classes de structure	89
8	: classes de taille et d'abondance des éléments grossiers	90
9	: classes d'intensité de l'hydromorphie	91

Liste des tableaux (suite)

10 : classe de taille des domaines oxydés ou réduits	91
11 : classes de profondeur d'apparition de l'hydromorphie	91
12 : classes de diamètre et densité des racines	92
13 : classes de profondeur du sol	93
14 : tableau synthétique des stations dans la hiérarchie phytosociologique	296 bis
15 : influence du régime sur la végétation	302
16 : nombre de relevés par forêt et par type stationnel	308
17 : nombre de relevés par roche-mère et type stationnel	309
18 : tableau de fréquence des espèces par type stationnel	327
19 : tableau de fréquence de quelques espèces pour des coefficients d'abondance dominance supérieurs à 2	331

I N T R O D U C T I O N

La station forestière peut être définie comme étant une "étendue de terrain, de superficie variable, homogène dans ses conditions écologiques, (topographie, climat, sol, végétation spontanée) justiciable d'une même sylviculture, avec laquelle on peut espérer, pour une essence donnée, une productivité comprise entre des limites déterminées" (commission méthodologique du groupe d'études sur la typologie).

Ce travail a pour objet la présentation des stations forestières pouvant être rencontrées sous feuillus en Bretagne Centrale.

Il doit permettre aux forestiers d'avoir une connaissance concrète du milieu qu'ils ont à gérer et de mieux cerner les potentialités forestières compte tenu des divers résultats remarqués, que ceux-ci aillent de l'échec à la réussite. Les aspects forestiers présents dans ce catalogue sont une photographie des peuplements rencontrés sur chaque station ; à partir de ces constatations, et en s'aidant des descriptions édaphiques, le forestier peut acquérir une idée sur les potentialités des stations. Mais ne disposant pas de connaissances scientifiques fiables sur les essences susceptibles d'être introduites, nous n'avons pas développé cet aspect, pourtant fondamental de la typologie, qui nécessitera la collaboration de tous les forestiers praticiens. Le catalogue est donc, avant tout, un document écologique.

Tenter de réaliser cet ouvrage en Bretagne était d'autant plus audacieux que la forêt bretonne a été profondément marquée par l'empreinte humaine. La préférence systématique accordée au chêne pour répondre aux besoins des populations (qu'il s'agisse du panage des porcs, de l'obtention du bois de construction ou du bois de feu, etc...) a entraîné une régression du hêtre, accélérée par les traitements en taillis et taillis-sous-futaie. Les incendies, la surexploitation, le pacage des animaux (abondamment pratiqué autrefois) et autres droits d'usage, contribuèrent ainsi que l'introduction d'essences nouvelles, à perturber les associations forestières naturelles. Les peuplements actuels traduisent autant les orientations des propriétaires successifs que l'écologie du milieu.

Deux méthodes sont utilisées dans les études de typologie. L'une relève de la phytosociologie classique où la végétation est considérée comme meilleur facteur de synthèse des conditions écologiques locales. Les relevés de végétation sont complétés par les caractères stationnels importants. Sur chaque groupement végétal délimité, une étude pédologique approfondie est effectuée. Cette démarche a été appliquée dans la Vallée de l'Ognon (1980). L'autre méthode, dite des groupes écologiques, consiste à réaliser des relevés de la végétation et des caractères stationnels. Ces données permettent de définir des groupes écologiques ou plutôt socio-écologiques avec leur amplitude d'exigence ou tolérance à l'égard des facteurs écologiques. Le déterminisme des stations repose essentiellement sur la présence-absence de groupes socioécologiques. Les différentes combinaisons de ces groupes plurispécifiques devraient traduire la variabilité du milieu. Cette méthode a été mise au point par le C.N.R.F. et appliquée à diverses reprises avec succès dans l'Est de la France. La synthèse de ces travaux (réalisée essentiellement en forêts communales et domaniales) s'est concrétisée dans l'élaboration du catalogue des types de stations des Plateaux Calcaires de Lorraine (1980 - Becker - Timbal - Le Tacon).

Dans le Massif Armoricaïn, le climat à caractère océanique très marqué, l'acidité des substrats, expliquent la pauvreté de la flore. La myrtille et l'éventail des acidophiles couvrent de grandes surfaces. Ces espèces sont peu sensibles et ne donnent que des indications très relatives sur les facteurs écologiques. De telles particularités spécifiques à la Bretagne nous ont donc conduits à modifier la méthodologie générale en accordant plus d'importance aux facteurs édaphiques dans la détermination des stations.

Une étude préliminaire s'est déroulée en forêt de Paimpont (mémoire E.N.I.T.E.F. de fin d'étude - PEDRON 1981), dans un massif bénéficiant d'un environnement scientifique privilégié (station universitaire de Paimpont - nombreux mémoires, D.E.A., et thèses...), et, de ce fait, bien connu. Le présent catalogue a été mené parallèlement à une étude réalisée en forêt de Rennes (mémoire E.N.I.T.E.F. de fin d'études - SEVEN 1982). L'extrapolation aux régions voisines ne sera pas sans interrogations, mais, toutefois, de par le choix de la zone d'étude et à condition d'opérer avec discernement, il est permis de l'envisager.

*

* *

Ce rapport scientifique, où sont présentés les méthodes d'études et les résultats complets de nos recherches doit servir de base à l'élaboration d'une notice pratique plus simplifiée destinée aux praticiens.

Ce travail a été exécuté sous la responsabilité scientifique de Monsieur TOUFFET, Professeur à l'Université de Rennes I.

La collecte et l'analyse des données ont été effectuées par Françoise CONAN (S.R.A.F.), Ildud GUELLEC (C.R.P.F.) et Anne PERRIER (C.R.P.F.).

Le déroulement de l'étude et l'élaboration du document ont été discutés au cours de plusieurs réunions de travail auxquelles ont participé :

Monsieur BRETHERS, Pédologue à l'O.N.F.

Monsieur DUMET, Ingénieur I.D.F.

Monsieur FARCY, Chef du S.R.A.F. de Bretagne

Monsieur JULIENNE, Chef du S.R.A.F. de Bretagne, puis Directeur Régional à l'O.N.F.

Monsieur SEBIRE, Directeur du C.R.P.F. de Bretagne.

La synthèse et la présentation finale ont été réalisées par Françoise CONAN, Anne PERRIER et François ROUSSEL (C.R.P.F.).

INTRODUCTION

Le travail qui suit a été réalisé sur les cartes géologiques de la zone étudiée, en tenant compte des données géologiques et géographiques. Il est basé sur les travaux de l'Institut de Géologie et de Géographie de l'Université de Moscou, et sur les données des cartes géologiques de la zone étudiée, ainsi que des données géographiques et géologiques de la zone étudiée.

PREMIERE PARTIE

Le but de la présente étude est de déterminer les caractéristiques géologiques et géographiques de la zone étudiée, en tenant compte des données géologiques et géographiques. Les résultats de l'étude sont présentés dans les chapitres suivants.

CARACTERES GENERAUX de LA ZONE d'ETUDE

La zone étudiée est caractérisée par une structure géologique complexe, qui est le résultat de l'interaction de différents processus géologiques. Les données géologiques et géographiques de la zone étudiée sont présentées dans les chapitres suivants.

Les données géologiques et géographiques de la zone étudiée sont présentées dans les chapitres suivants.

CHAPITRE PREMIER : PRESENTATION GENERALE

1.1 - DELIMITATION

Le Massif Armoricaïn constitue une région naturelle caractérisée par son substrat géologique primaire et son climat océanique. Il est difficile d'y distinguer, en raison de l'enchevêtrement des formations géologiques des "régions écologiques" (régions naturelles des géographes, où les variations écologiques prépondérantes sont d'ordre climatique et géologique (Long 1974).

La zone étudiée "Bretagne Centrale" a été retenue en raison de son homogénéité climatique et de son importance forestière. Elle correspond à la partie centrale des régions forestières 3 et 4 définies dans les Orientations Régionales de Production élaborées par le C.R.P.F. (carte n° 1).

Les massifs étudiés sont :

En Ille-et-Vilaine	Montauban.
Dans le Morbihan	Quénécan, Coëtlogon, L'Hermitage.
Dans les Côtes-du-Nord	Penguilly, Lajeu, La Hardouinais, Boquen, Margaro, Loudéac, Lorge, Ker Anna.

Les limites de la zone sont avant tout climatiques. Nous avons exclu à l'Ouest les régions où les précipitations dépassent 1 000 mm par an, à l'Est celles où elles deviennent inférieures à 700 mm par an. La bande littorale de la côte Nord reste en dehors de la zone d'étude ainsi que la région qui s'étend du Sud des Landes de Lanvaux jusqu'à la mer, en raison de la durée de son ensoleillement. Il n'empêche que la zone étudiée est parcourue par un gradient climatique important, entraînant une accentuation des précipitations d'Est en Ouest.

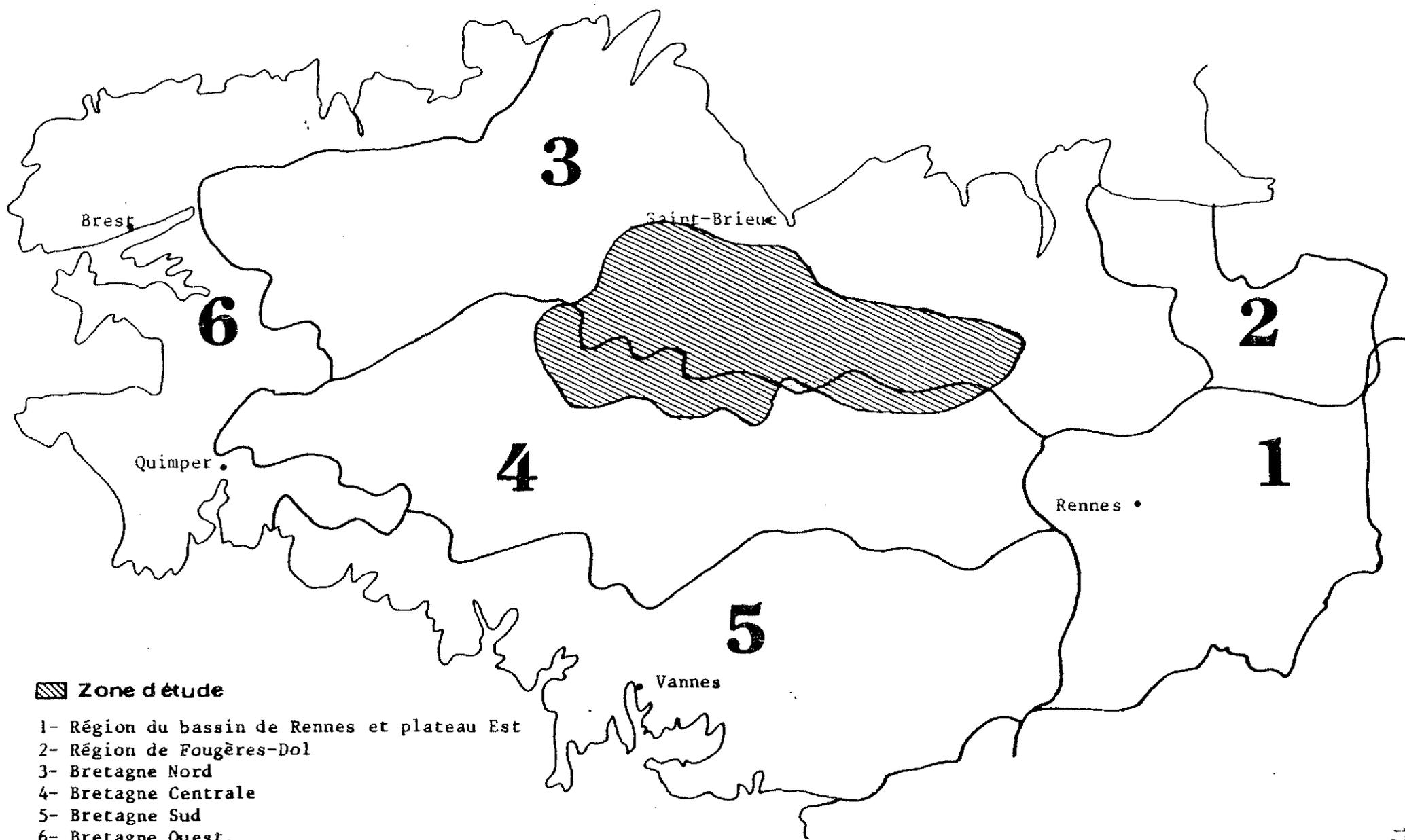
Cette vaste région (230 000 ha - source INSEE : recensement général de la population - 1975) s'étend depuis la bordure du bassin de Rennes (forêt de Montauban) jusqu'au pied des Montagnes Noires (forêt de Quénécan). Elle inclut les landes du Méné, l'extrémité Est du massif granitique de Quintin et s'arrête au Sud en bordure des plateaux de Pontivy et de Rohan.

La carte n° 2 positionne la zone d'étude par rapport aux zones climatiques définies dans les O.R.P. Elle se limite aux zones 2 et 3 (pluviosité comprise entre 700 et 1 000 mm) avec une pointe vers la zone 5 afin d'inclure la forêt de Montauban, ce qui permet d'avoir un meilleur échantillonnage sur limon.

La carte n° 3 localise les forêts étudiées.

o

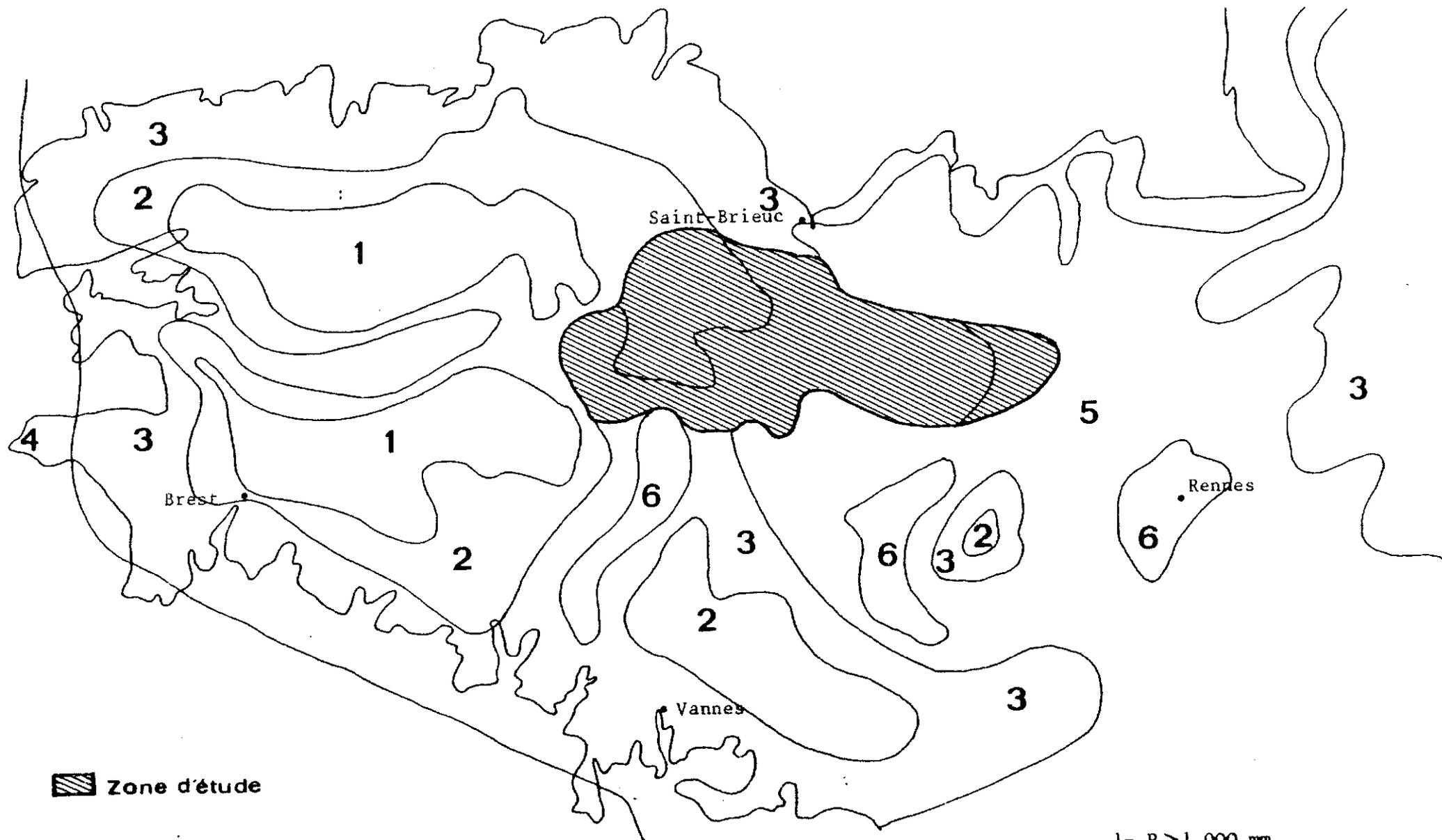
o o



CARTE n° 1 : LES REGIONS FORESTIERES DE BRETAGNE (CRPF-ORP 1970)

Echelle au 1/1000000

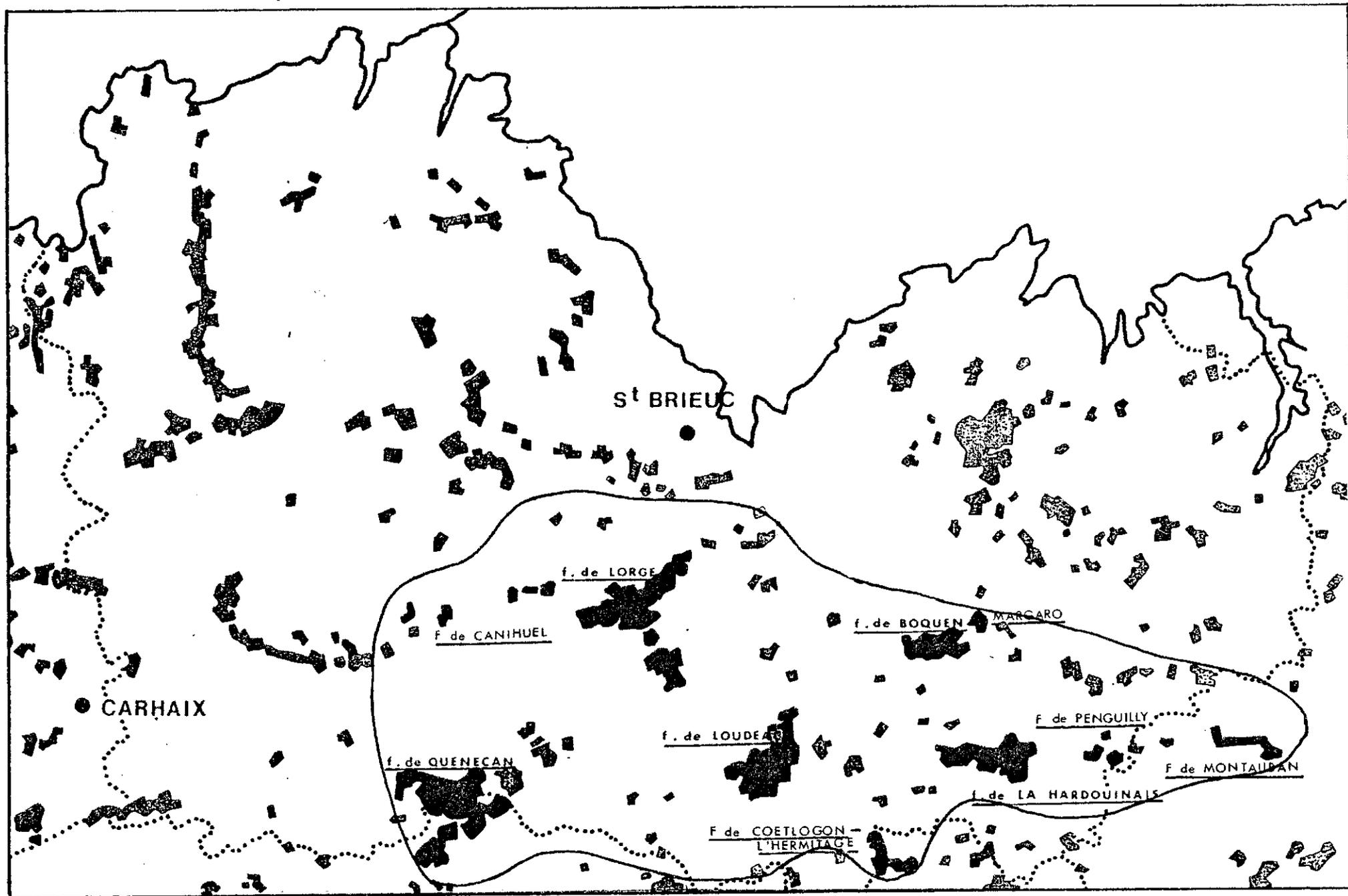
(Localisation de la zone d'étude).



 Zone d'étude

CARTE n° 2: ZONES CLIMATIQUES (ORP 1970)
 Echelle au 1/1000000 (Localisation de la zone d'étude).

- 1- $P > 1\ 000\ \text{mm}$
- 2- $900 < P < 1\ 000\ \text{mm}$
- 3- $700 < P < 900\ \text{mm}$
- 4- $600 < P < 700\ \text{mm}$
- 5- $P < 700\ \text{mm}$
- 6- $P < 600\ \text{mm}$



CARTE n° 3 : LOCALISATION des FORETS ETUDIEES

Echelle au 1/500 000ème - Source : carte de FORETS de BRETAGNE S.R.A.F. - D.R.A.E.

1.2 - C L I M A T

Pour caractériser le climat, certes océanique, de la zone d'étude, nous avons recueilli les données émanant des postes météorologiques situés à proximité des différents massifs forestiers. Elles permettront de cerner le climat général de la région, mais ne feront pas apparaître les micro-climats auxquels sont soumis les peuplements forestiers du fait de l'existence de dépressions et vallons au sein même des forêts, et de la localisation des postes météo en plaine, alors que les forêts occupent le plus souvent des positions élevées : forêts de Boquen, Lorge, Ker Anna, etc... Les précipitations sont sans doute sous-estimées, notamment sur le front Ouest, où elles se déversent en provoquant des disparités entre versants, qui ne seront pas sans conséquence sur les choix sylvicoles.

Nous avons défini 5 classes climatiques, dans lesquelles se répartissent les forêts étudiées. Elles ont été établies en interprétant les cartes climatiques dressées par l'institut de géographie de Rennes, sous la responsabilité de M. MOUNIER (cf carte n° 4 ci-jointe), et à partir des critères suivants :

- longueur de l'hiver
- température moyenne annuelle
- moyenne du mois le plus chaud
- altitude.

.../...

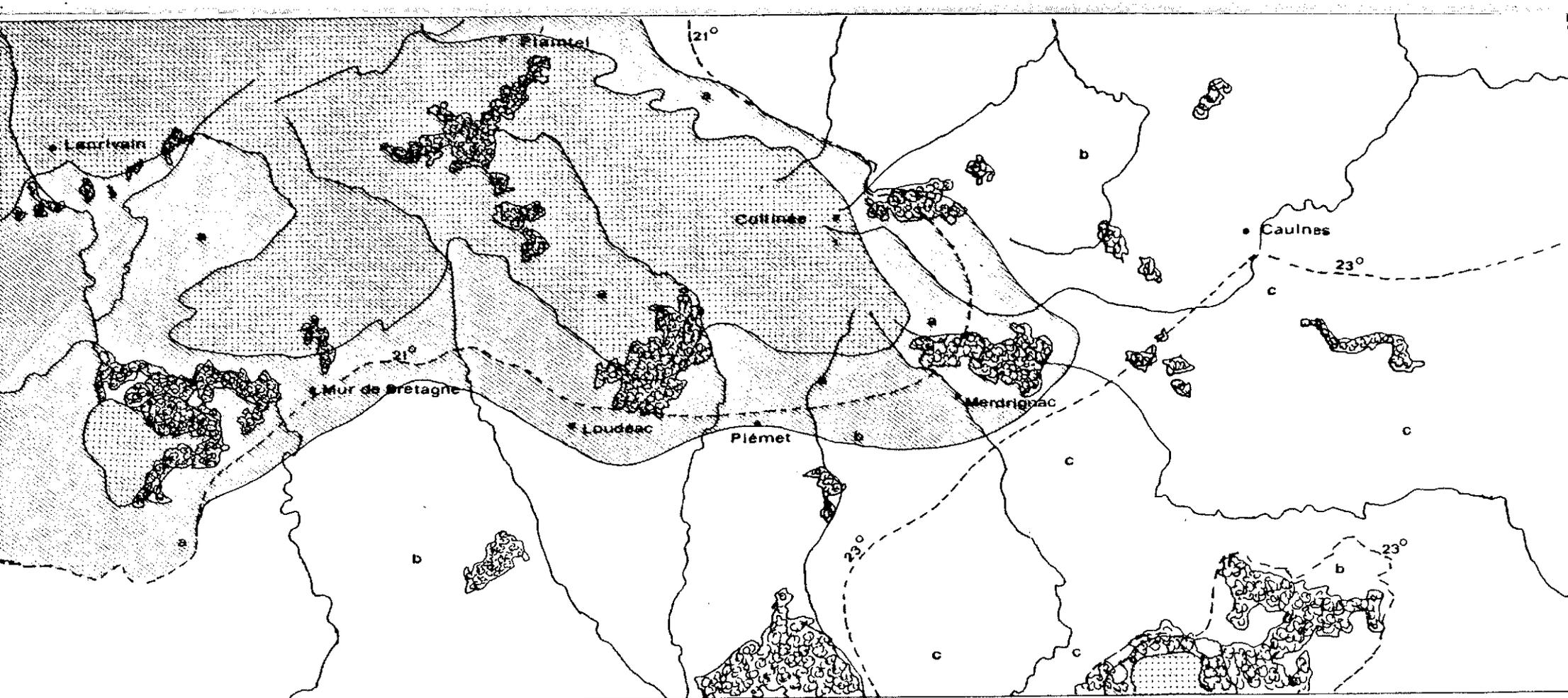
Tableau 1 - Les classes climatiques

CLASSE	LONGUEUR de L'HIVER	TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE	MOYENNE du MOIS LE PLUS CHAUD	FORETS CONCERNEES
1	4 à 5 mois	< 9° C	< 21° C	Lorge Quénécan Sud (altitude > 200 m)
2	4 à 5 mois	9 - 10° C	< 21° C	Ker Anna Quénécan Sud (altitude < 200 m) Quénécan Nord (altitude > 200 m)
3	4 à 5 mois	10 - 11° C	< 21° C	Quénécan Nord (altitude < 200 m)
4	2 à 3 mois	10 - 11° C	21 - 23° C	Boquen - Margaro La Hardouinais Coëtlogon L'Hermitage
5	4 à 5 mois	10 - 11° C	> 23° C	Montauban Penguilly

Ce tableau fait apparaître que le climat de la zone d'étude est typiquement océanique avec une tendance plus continentale à l'Est sur les forêts de Montauban, et Penguilly (classe 5) où les hivers sont longs et les étés chauds.

Il ne tient pas compte de la pluviométrie considérée, à l'échelle de la Bretagne, comme homogène : 0 à 1 mois sub.-sec. (p < 3T)

Mais si l'on se restreint à la zone d'étude, on s'aperçoit qu'elle constitue un facteur de variation important. Nous avons donc complété nos informations climatiques et procédé à une étude plus approfondie que la simple analyse du tableau (cependant, ces classes seront notées par type stationnel).



Nombre mois froids ($T < 7^{\circ}$)	Températures moyennes annuelles
 2 - 3	10 - 11 °
 4 - 5	10 - 11 °
 4 - 5	9 - 10 °

CARTE N° 4 : CARTE CLIMATIQUE de LA ZONE ETUDIEE

(D'après les cartes climatiques détaillées de la France
Saint Briec - Lorient - Rennes)

0 ————— 10 km

--- moyenne des maxima du mois le plus chaud (\bar{M})

- a : $\bar{M} < 21^{\circ}$
- b : $21^{\circ} < \bar{M} < 23^{\circ}$
- c : $\bar{M} > 23^{\circ}$

La région considérée est soumise à une pluviométrie variant de 680 à 950 mm. Les précipitations sont abondantes et réparties régulièrement tout au long de l'année. Le nombre de jours de brouillard est élevé (> 100), les vents dominants sont de secteur Ouest (NW ou SW) sauf à la fin de l'hiver et au printemps où les vents d'Est favorisent l'installation d'un temps froid et sec, malheureusement propice aux incendies.

Les deux extrêmes de la zone d'étude sont vraisemblablement :

- le secteur de Lorge, réputé le plus froid : il est en effet possible d'y constater des gelées en été. La température moyenne annuelle est voisine de 9° C ; les hivers sont longs et froids. D'après les données recueillies au poste météorologique le plus proche (Plaintel - précipitations sur 30 ans - températures sur 20 ans), le régime pluviométrique est du type AHEP : automne - hiver - été - printemps ; les différences de pluviosité entre l'été et le printemps sont minimales. Il tombe en moyenne 850 mm de précipitations par an, réparties sur 157 jours.

- le secteur de Montauban où l'influence maritime s'estompe peu à peu alors que l'influence continentale se fait plus nettement sentir. Le climat est plus sec : 680 mm de pluie en 150 jours, et plus chaud : température moyenne annuelle : 10° 6 C. Il pleut autant en hiver qu'à l'automne, et au printemps qu'en été. Ces données ont été recueillies à Caulnes (précipitations sur 10 ans - températures sur 5 ans). Malgré l'imprécision de ces renseignements, (s'agissant notamment des mois sub-secs), nous avons cependant préféré les utiliser plutôt que de se référer au poste météo de Rennes, qui traduit le climat du bassin de Rennes alors que la forêt de Montauban est en limite du bassin.

Au centre de notre zone d'étude, se situe un ensemble de forêts que l'absence de postes météo localisés à proximité des massifs nous a obligés à rattacher aux données climatologiques du poste de Merdrignac (précipitations et températures sur 30 ans). Le diagramme ombro-thermique fait apparaître l'existence d'un mois sub-sec ($P \leq 3 t$) (voir figure 1). Les précipitations sont moyennes (830 mm en 145 jours), et se répartissent selon un régime de type AHEP. Cela concerne les forêts de Penguilly, La Hardouinais, Coëtlogon et L'Hermitage. Il faut toutefois noter, (selon M. Mounier), une tendance méridionale pour les deux dernières forêts. Les forêts de Loudéac et Boquen, si l'on se réfère respectivement aux données de Plémet et Collinée (moyennes sur 6 ans) semblent être plus arrosées (30 mm de plus par an pour Loudéac et près de 100 mm de plus pour Boquen).

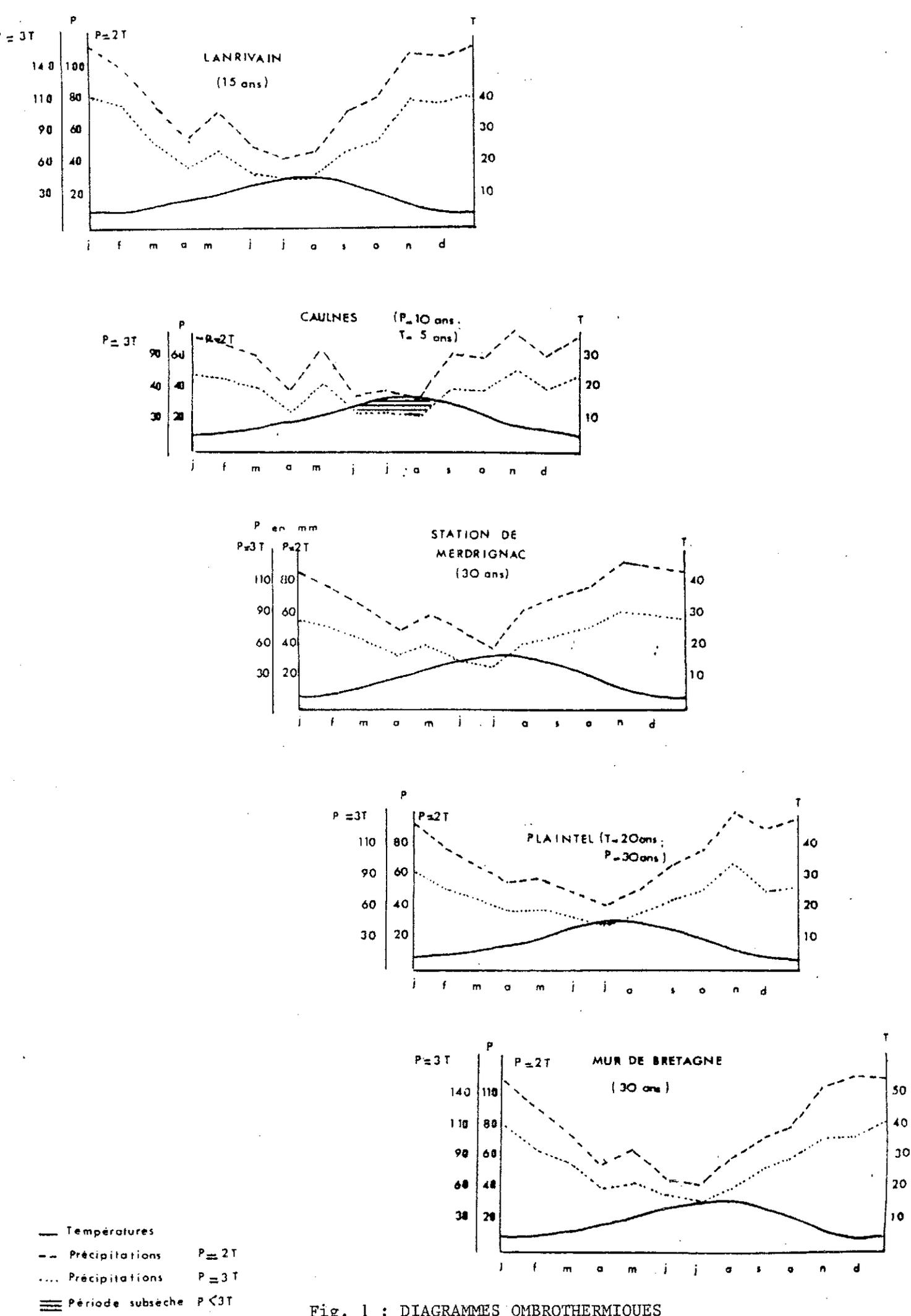


Fig. 1 : DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES

Les forêts de Quénécan (station météo : Mur-de-Bretagne - précipitations sur 30 ans) et Canihuel (station météo : Lanrivain - précipitations sur 15 ans) sont les plus arrosées de la zone d'étude : 923 mm en 179 jours et 946 mm en 198 jours. Aucun de ces deux postes n'enregistre les températures ; les diagrammes ombro-thermiques réalisés à partir des données de Rostrenen ne laissent pratiquement pas apparaître de mois sub-sec.

Faute de renseignements suffisants, l'étude climatologique ne pourra guère être améliorée. Les seuls postes fonctionnant depuis 30 ans et relevant températures et pluviométrie sont : Rennes - Rostrenen - Merdrignac ; Rennes et Rostrenen sont en dehors de la zone d'étude. On ne peut donc recueillir que des données partielles ne présentant pas toute la fiabilité souhaitée.

.../...

1.3 - G E O L O G I E

En dépit de son relief peu vigoureux et de l'impression d'uniformité qui s'en dégage, le milieu breton offre de grandes nuances géomorphologiques dues à l'hétérogénéité des substrats. La géologie joue un rôle essentiel dans le déterminisme stationnel de notre région, d'abord par la nature des roches mises en présence (schistes, granite et gneiss, quartzites, grès, matériaux volcaniques, formations superficielles, etc...), ensuite par la grande variabilité, à l'échelle du bassin versant ou même de la parcelle, des caractères intrinsèques des substrats. L'analyse des matériaux parentaux revêt, pour cette raison, une importance particulière.

Les massifs forestiers inventoriés correspondent à trois grands types de formations géologiques. (voir carte n° 5).

. Les formations sédimentaires du Synclinorium médian où se répartissent les forêts de Quénécan (partie méridionale du Bassin de Chateaulin), de Boquen (Synclinorium de Menez-Bel Air), de Lorge et de la Perche, bordées par le bassin briovérien et les massifs granitiques de Quintin et de Ploec Moncontour.

. Le complexe briovérien, qui peut être masqué par la couverture limoneuse ou autre formation superficielle et/ou par des paléosédiments (La Hardouinais, Loudéac, Coëtlogon, L'Hermitage, Montauban, Penguilly, Lajeu, Pelmoine).

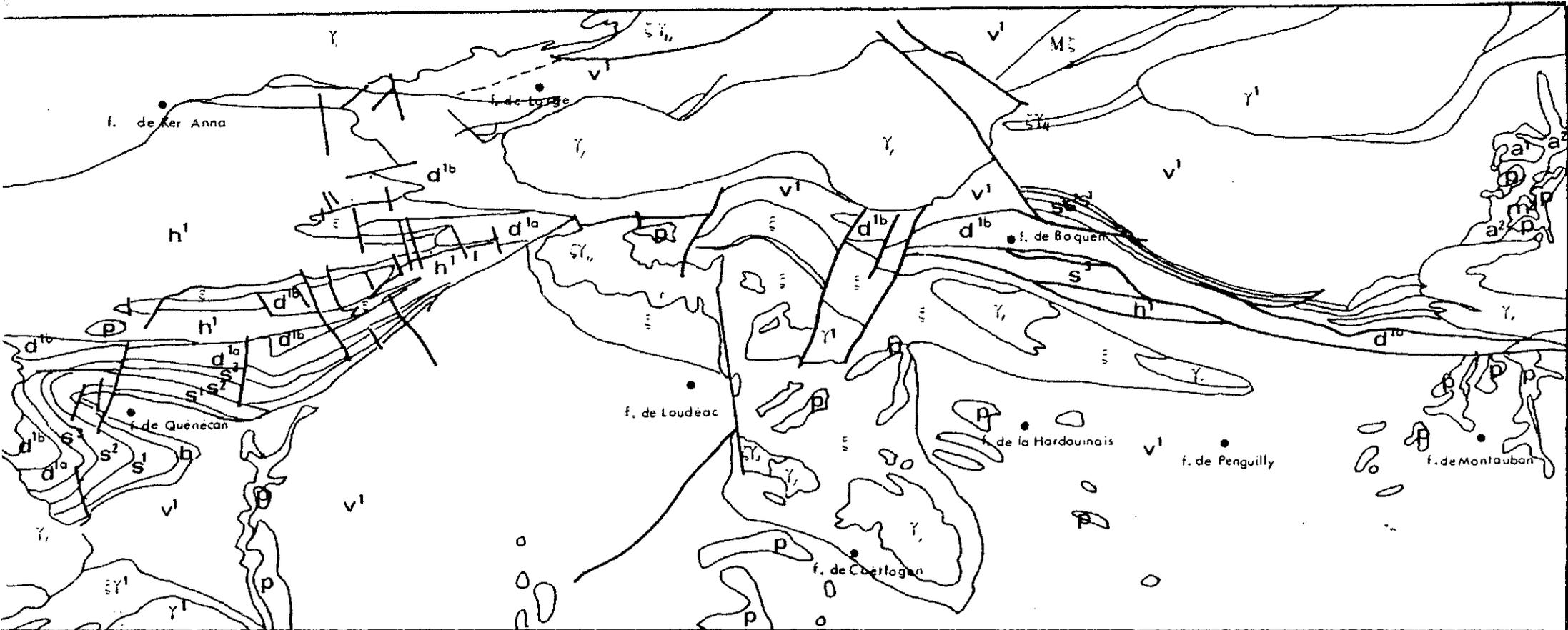
. Le domaine granitique (Forêts de Ker-Anna - Canihuel et de Lorge).

D'après les cartes géologiques de Rennes (1/80 000ème), Saint-Brieuc (1/80 000ème), Pontivy (1/80 000ème) et Moncontour (1/50 000ème) et les thèses de SAGON et REGNAULT, nous avons répertorié la succession des matériaux rencontrés. Ceux-ci figurent dans le tableau 2.

La localisation et l'importance de ces différents substrats géologiques apparaissent dans les annexes IV.

Par ailleurs, les caractères géologiques des massifs forestiers étudiés ont été détaillés dans l'annexe I.

AGE	SYMBOLE	NATURE DU MATERIAU
<u>Formations superficielles</u>		
1° Formations allochtones	LP 1 a|b LP 2 CF	Limons d'apport sur roche in situ Limons d'apport sur cailloutis basal Colluvions des Vallons
2° Sables tertiaires	Pb	Sables blancs ou rouges Sables et galets
<u>Roches sédimentaires légèrement métamorphiques</u>		
Carbonifère inférieur	h 1-2	Groupe d'Eréac (formation complexe). Voir annexe I
Devonien		
. emsien supérieur		
. frasnien	d 2-5 a	Formation de Boquen (schistes)
. sigenien supérieur	d 2-3 S1	Schistes très alumineux avec petits bancs de quartzites
. sigenien inférieur (coblencien)	d 2a X	Quartzites blancs à beiges parfois ferrugineux.
. Gedinnien supérieur emsien inférieur	d 1b-2c	(schistes Formation de Touvraet quartzites)
. Gedinnien	d 1 S1	Schistes très alumineux avec petits bancs de quartzites
. Gedinnien inférieur	d 1 X1Ko S 4b-d1a	Schistes à andalousite Formation de Gahard (grès et quartzites)
Silurien	S 2-4 X1 Ko	Schistes à biotite et andalousite
Ordovicien		
. moyen et supérieur	03-6 S1) 03-6 X1) 03-6 X1 Ko	Schistes parfois ardoisiers Schistes à andalousite et biotite
. moyen	02 X	Quartzites massifs blancs
. cambrotrémadocien	K 01 X1) K-01 S1)	Schistes gris-verts et quartzites gris-vert
Briovérien	b3 X1,b2) bS 1-2,Xa) δ	Schistes Micaschistes et schistes micacés.
<u>Roches volcaniques légèrement métamorphiques</u>		
post dinantien	Σ^E h3	Métadolérites à structure ophitique
<u>Roches plutoniques</u>		
Hercynien	γ^3 γ γ'	Granite monzonitique à biotite Granite porphyroïde



Terrains sédimentaires

- a² alluvions modernes
- a¹ alluvions anciennes
- p Pliocène - Sables graviers argiles
- m² Helvetien - Faluns
- h¹ Namurien Dinantien - Schistes de Chateaulin
- d¹ᵃ Denovien inférieur - Phyllades et Quartzites de Plougastel
- d¹ᵇ Denovien inférieur - Schistes calcaires et grauwackes
- s³ Silurien - Schistes noirs, quartzites
- s² Ordovicien moyen et supérieur - Schistes et Grès
- s¹ Ordovicien inférieur - Grès Armoricaïn
- b Cambrien - Grès de Sainte Suzanne
- v¹ Briovérien moyen - Schistes Verts, schistes graphiteux

Terrains métamorphiques

- ε micaschistes
- γ, Orthogneiss
- Mₛ Migmatites

Roches intrusives

- γ¹ Granites à muscovite et biotite
- γ, Granites calco-alcalins à biotite
- ε Diabases

CARTE n° 5 : GEOLOGIE de LA ZONE d'ETUDE

(D'après la carte au 1/320 000)

CHAPITRE DEUXIEME : PEDOLOGIE

2.1 - INFLUENCE de LA ROCHE-MERE
SUR LA DISTRIBUTION des SOLS.

L'ensemble des matériaux géologiques engendre des systèmes de distribution de sols très variés.

Deux facteurs essentiels interviennent :

- la grande variation de résistance des roches à l'érosion explique des systèmes géomorphologiques différents.
- Les caractéristiques physiques et physicochimiques des roches expliquent des altérations très variables.

Nous avons distingué cinq classes de matériaux :

- 1/ Les granites
- 2/ Les grès
- 3/ Les quartzites
- 4/ Les schistes
- 5/ Les limons allochtones.

2.1.1. - Les granites (fig. 2)

Les granites engendrent un système complexe de successions de dômes et de vallons. Les versants sont souvent entaillés de légères dépressions qui remontent très haut à l'amont et rejoignent à l'aval le talweg principal. Ces dépressions sont appelées pseudotalweg.

Entre le sol proprement dit et le granite sain, l'épaisseur de l'arène est très variable ; elle varie de 0 à quelques mètres. Sur crête ou sur pente forte convexe, le sol repose directement sur le granite sain en place ou en éboulis ; dans ce cas, l'arène est pratiquement inexistante. Mais dans les autres situations topographiques, la distribution de cette arène (son épaisseur) et la profondeur du sol sus-jacent semblent aléatoires.

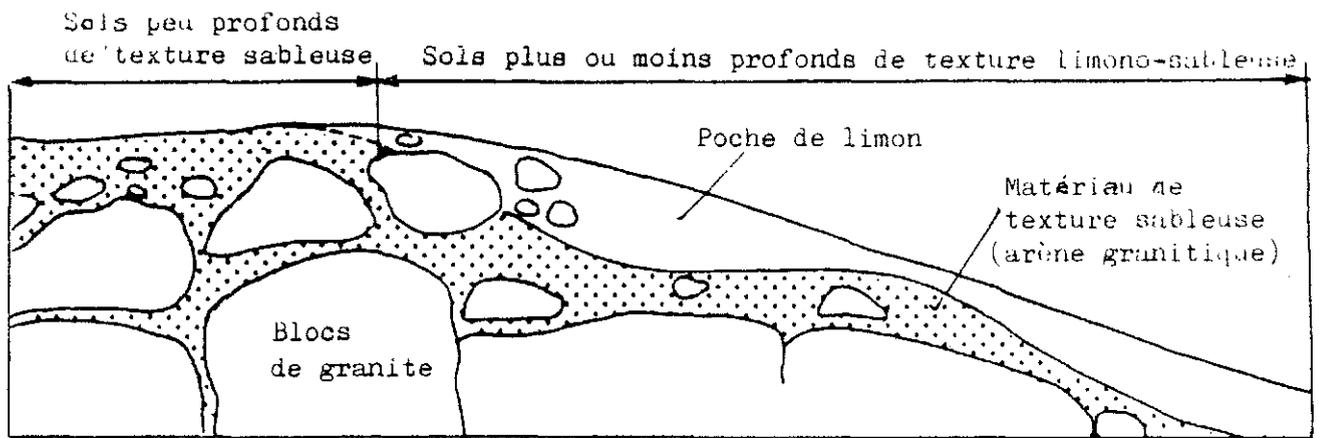


Fig. 2 : LES MATERIAUX de LA COUVERTURE PEDOLOGIQUE SUR GRANITE

Les caractères de perméabilité de l'arène granitique vont à priori donner naissance à des sols sains.

(Les zones sur pente très faible ou concave étant peu représentées en surface du fait de cette géomorphologie).

2.1.2. - Les grès (fig. 3)

Nous pouvons distinguer deux types de paysage :

- un système de plateaux coupés de vallées profondes ;
- un système de relief plus marqué où dominant des crêtes gréseuses par rapport aux autres substrats environnants (à rapprocher des systèmes sur quartzites).

En fonction de cette géomorphologie, on rencontre sur grès une grande diversité d'altérites. En voici les deux pôles :

- sur crête, dôme, ou forte pente convexe, bord de plateau, l'altération chimique est faible, elle est surtout mécanique : fragmentation, éboulis : l'altération est riche en blocs, cailloux et graviers. La terre fine est de texture sablo-limoneuse à limono-sableuse. Ce type d'altérite témoigne que l'eau circule rapidement (milieu drainant).

- Sur plateau à faible pente, sur pente concave, l'altération chimique est forte : il y a "hydrolyse" de la roche in situ : l'altération est de texture argilo-limoneuse à limono-argileuse, les éléments grossiers de grès pourris sont nombreux. Ce type d'altérite témoigne que la circulation de l'eau est lente (milieu confinant).

Dans des positions topographiques médianes, l'altérite possède des caractères intermédiaires à ces deux pôles.

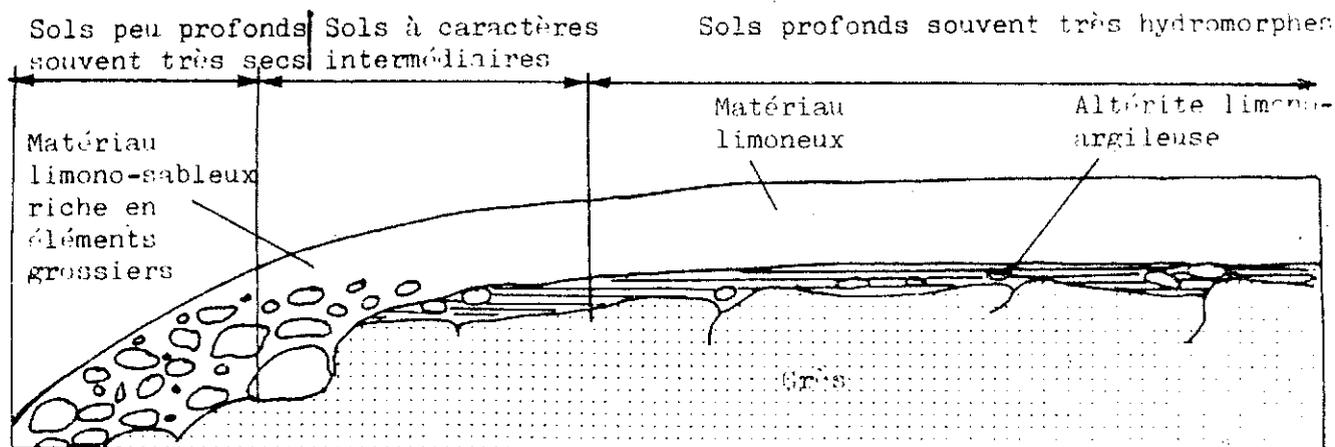


Fig. 3 : LES MATERIAUX de LA COUVERTURE PEDOLOGIQUE SUR GRES.

2.1.3. - Les quartzites (fig. 4)

Les quartzites se présentent en Bretagne sous forme de bancs de quelques dizaines de mètres de large, au sein de tous les étages géologiques aussi bien sur grès que sur schistes. Sur le plan géomorphologique, ils justifient le plus souvent la présence de crêtes ou de fortes ruptures de pente convexe.

Du fait d'une hydrolyse très lente de la roche, les sols, souvent peu épais, reposent directement sur les blocs de quartzites (les altérites étant alors inexistantes).

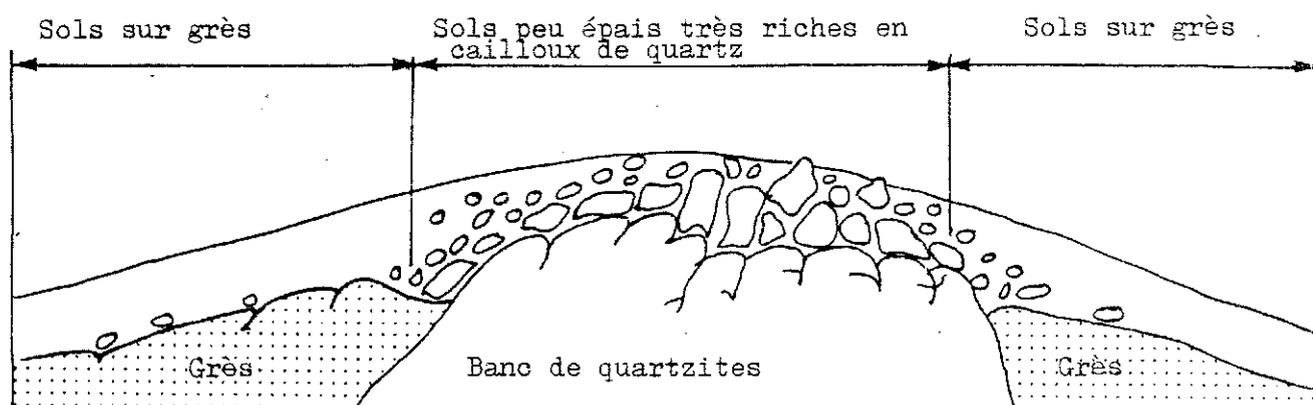


Fig. 4 : REPARTITION des SOLS SUR GRES ET BANC de QUARTZITES.

2.1.4. - Les schistes (fig. 5)

Les schistes en Bretagne présentent une grande diversité de faciès. Cette diversité est souvent très forte au sein d'un même étage géologique. Il existe tous les intermédiaires entre les schistes à caractère ardoisier très tendres (schistes graphiteux) et des schistes à caractère gréseux très dur (schistes et quartzites gris vert).

- Ces nombreux faciès de la roche-mère sont responsables d'un paysage géomorphologique très variable. Sur les schistes gréseux, on retrouve les systèmes de plateaux caractéristiques des milieux gréseux. Sur les schistes beaucoup plus schisteux, on rencontre une dissymétrie de versant fonction de la discordance pente-schistosité.

- Les altérations sont également très variées. Pour les matériaux gréseux, on retrouve les caractéristiques des altérites sur grès.

Pour les matériaux plus tendres, les altérites sont souvent meubles, épaisses et se mêlent aux matériaux limoneux d'apport.

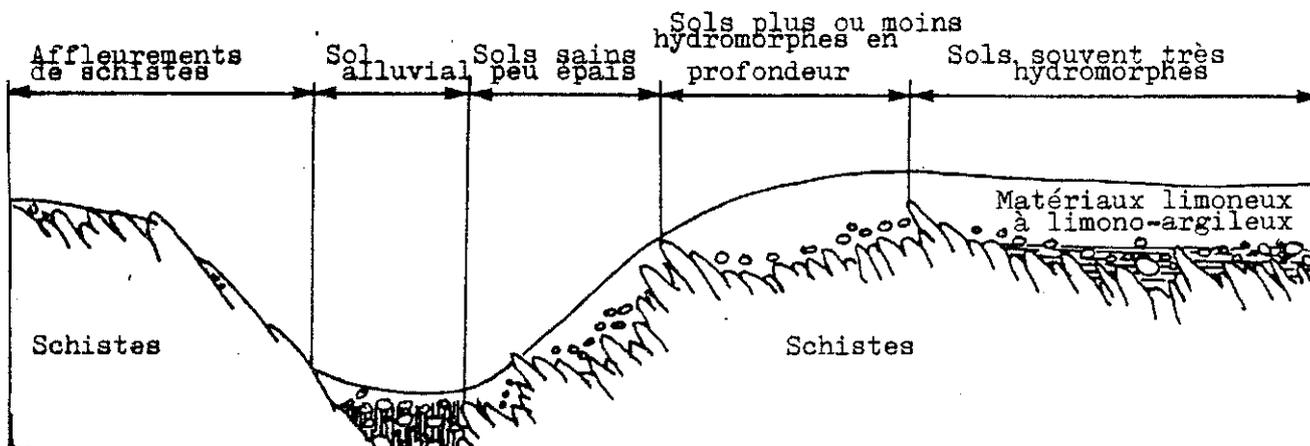


Fig. 5 : DIFFERENCIATION PEDOLOGIQUE SCHEMATIQUE
SUR SCHISTES

2.1.5. - Les limons d'apport (fig. 6)

Au-dessus de ces roches (dites "roche-mère") (granites, grès, schistes, quartzites) et de leurs altérations, se développe un sol plus ou moins épais (généralement de 0 à 1.20 m), dans un matériau "meuble". Ce matériau meuble provient de deux sources :

.../...

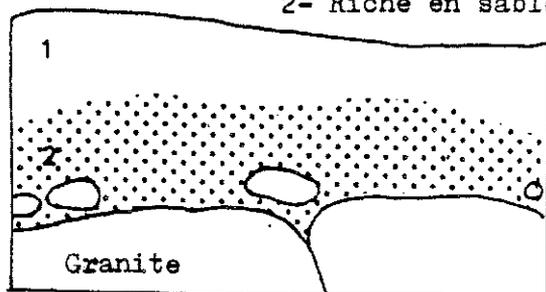
a) Il provient de l'altération de la roche : parmi les altérites caractéristiques de substrats du Massif Armoricaïn, nombreuses sont de texture à dominante limoneuse (limono-argileuse, limonosableuse) en particulier sur les grès et les schistes.

b) Ce produit, issu de l'altération de la roche en place, se trouve mélangé à un matériau de texture également à dominante limoneuse, les limons d'apport (de provenance allochtone). On comprend que si l'altération de la roche donne un matériau de texture bien différente de celle du limon d'apport (exemple : altération sableuse du granite), il est facile de mettre en évidence l'existence actuelle d'un matériau limoneux d'apport. Si, par contre, l'altération de la roche donne un matériau de texture comparable à celle du limon d'apport (exemple : certaines altérites de grès et de schistes), il est difficile de faire la part des choses quant à la provenance du matériau meuble actuel.

Superposition nette de deux matériaux :

1- Riche en limon

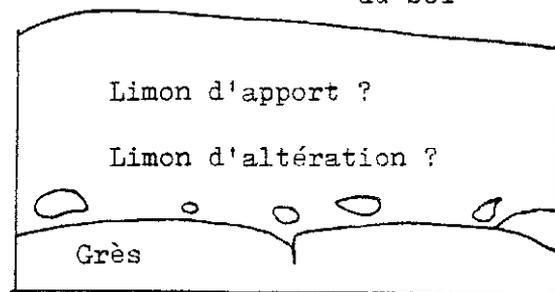
2- Riche en sable



Double origine évidente :

1 - Limon d'apport, 2 - Altération du granite

Matériau de texture limoneuse
Pas de différenciation texturale nette sur toute l'épaisseur du sol



La double origine n'est qu'une hypothèse

Fig. 6 : LA DOUBLE ORIGINE DES MATERIAUX MEUBLES

2.2 - LES SOLS CARACTERISTIQUES SUR LA ZONE d'ETUDE.

2.2.1. - Les grandes caractéristiques physicochimiques des sols rencontrés

Les caractères pédologiques essentiels sont :

- un milieu acide du fait de l'existence d'un substratum acide ;
- une faible différenciation texturale des sols à dominante limoneuse due aux caractéristiques des matériaux d'altération et des matériaux alloctones.
- une carence en oligoéléments qui sera abordée en dernier point.

2.2.1.1. - Des sols à caractère acide

Quel que soit le substrat rencontré, les sols se développent en milieu acide et vont donc s'orienter selon des pédogénèses caractéristiques du milieu acide.

Il est schématique de classer les substrats en fonction de l'acidité qu'ils engendrent. On peut toutefois proposer un ordonnancement de ces substrats selon leur taux de saturation moyen ($S/T = \frac{\text{somme des cations échangeables}}{\text{capacité totale d'échange}}$). Celui-ci est mesuré sur des sols bruns acides peu épais et lithochromes. (Influence dominante de l'altération de la roche-mère).

Tableau 3 - Ordonnancement des substrats en fonction du taux de saturation

ROCHE-MERE	S/T
Dolérite	15 à 30 %
Schistes briovériens	15 à 30 %
Granites	10 à 15 %
Schistes divers	Environ 10 %
Grès et quartzites	< 10 %

La mesure du pH est relativement bien corrélée au rapport S/T

pH eau < 4	S/T 5 %
4.5 à 5	10 %
> 5.5	16 %

L'acidité des sols engendrée par la roche-mère est essentiellement due à l'abondance des silicates d'Alumine qui libèrent des ions AL^{+++} en s'altérant. Pour certains substrats (schistes alumineux), le taux d'aluminium est tel qu'il bloque toute possibilité d'adsorption du calcium sur le complexe argilo-humique. On peut alors parler de toxicité aluminique.

.../...

Ce schéma initial a ensuite été modifié par plusieurs facteurs :

a) Influence du limon : lorsqu'il y a limon d'apport, celui-ci, par ses propres caractéristiques (composition granulométrique et propriétés physico-chimiques proches des altérites de schistes, autres que briovériens), tempère la différenciation due à la roche-mère. (cf thèse de LE CALVEZ-1979).

- . Sur dolérite, dont l'altération est rarement limoneuse, on note une tendance à l'acidification et un appauvrissement progressif du sol.
- . Sur schistes briovériens, dont l'altérite est limoneuse, il se produit un mélange intense entre le limon d'apport et le limon d'altération. Les sols qui en résultent sont un peu plus acides que les sols sur briovérien sans couverture limoneuse, mais leur restent néanmoins très comparables.
- . Sur granite, le limon d'apport ne se mélange pratiquement pas à l'altérite. Les sols ont sensiblement les caractéristiques du limon.
- . Sur autres schistes : l'influence du limon est négligeable puisque les caractéristiques du limon d'apport et des altérites de ces schistes sont très voisines.
- . Sur grès et quartzite : la présence de limon tempère la pauvreté chimique.

b) Position topographique : elle induit une différenciation de type "haut de pente - bas de pente". Dans les stations situées en aval d'une toposéquence, le sol s'enrichit à la suite des phénomènes suivants :

- . Lixivation : enrichissement cationique venant de l'amont.
- . Colluvionnement : érosion à l'amont et accumulation à l'aval.

De plus, la position le long de la toposéquence détermine des conditions d'alimentation en eau.

c) les processus pédogénétiques

Les deux grands processus différenciés sur les substrats rencontrés sont :

- la podzolisation^(*) : altération des minéraux argileux en milieu acide et drainant qui entraîne une destruction totale des réseaux argileux et donc une perte importante en matière.

(*) voir p. 42

- La dégradation^{*}: altération des minéraux argileux en milieu acide et confinant qui entraîne une aluminisation des réseaux argileux et à terme une destruction totale du minéral.

Dans les cas extrêmes de dégradation (perte totale de l'argile et du fer, essentiellement) il y a convergence morphologique entre les horizons dégradés (ED) et les horizons podzolisés (EP).

Ces deux processus engendrent dans leur stade ultime une diminution de la fertilité potentielle du sol par lessivage, déferrification, lixiviation et une baisse du pH du sol.

2.2.1.2. - Faible différenciation texturale

Nous avons vu que les sols du Massif Armoricaïn se développent dans un matériau essentiellement limoneux (20 % d'argile au maximum dans les sols bruns acides faiblement différenciés). Compte-tenu des conditions de pH (généralement $\leq 4.7 - 4.7 = pK_a$ de l'aluminium) on se trouve dans le domaine de floculation de l'ion Al^{+++} qui freine les conditions de lessivage. Ainsi les sols les plus différenciés sur le plan textural en Bretagne se développent dans les milieux les moins acides (pH 5.5 - 6), zones de colluvionnement de bas de pente et alluvions (zones très réduites en surface relative).

Ce déséquilibre textural par excès de limon et cette relative pauvreté cationique (sol désaturé) expliquent la faible stabilité structurale des sols limoneux).

2.2.1.3. - Carences en oligo-éléments de certains sols

D'après la bibliographie, les sols sur granites, certains sur grès et quartzites, présentent des carences en cuivre. Ce problème peut être réglé par l'apport de 5 à 6 Kg de cuivre métallique par hectare et par révolution forestière, soit 10 à 15 Kg de sulfate de cuivre/hectare.

Il faut aussi signaler la carence en molybdène favorisée par l'acidité du sol. Cette carence peut être corrigée par une bonne incorporation de la matière organique et par l'apport de calcium. Elle n'a jamais été diagnostiquée en milieu forestier.

(*) cf "les deux grandes voies de l'évolution pédologique à caractère acide en milieu tempéré froid et humide" - PEDRO JAMAGNE BEGON 1974 CNRA VERSAILLES.

Pour la présentation des séquences du sol, nous avons choisi volontairement une présentation par substrat.

Les séquences présentées sont tirées de la bibliographie régionale. Chaque description reprend la symbolisation des horizons de l'auteur. Dans la mesure du possible un parallèle est tenté avec la CPCS 67 et CPCS rénovation (1).

Lors de la collecte des données, nous avons adopté une démarche stationnelle, et nous nous sommes limités aux forêts feuillues. Les reconnaissances pédologiques de cette étude ne correspondent donc qu'à des "éléments" des séquences présentées ici. Les humus et horizons organiques ne sont pas décrits dans les séquences. Il nous a semblé plus logique de les mentionner au sein de la description des stations en relation directe avec la végétation et le peuplement de la station.

DOLÉRITE : ROUSSEL 1982 - Carte des sols de la Forêt de Lorge.

La majeure partie de la hêtraie de Lorge est située sur dolérite : F. ROUSSEL a étudié une toposéquence à l'intérieur de ce massif, dont voici la description (fig. 7) :

Séquence de la garde du Rocher Grignard

- Situation : au coeur de la hêtraie, entre la D7 et la N 778 au sud de la garde du rocher Grignard.
- Topographie : séquence de 350 m sud-ouest nord-est. La pente moyenne est de 5-10 %, convexe à l'amont (sud-ouest) et concave à l'aval.
- Géologie : à l'amont affleurement de métadolérites (Σ^{E}). C'est une altération en milieu drainant qui paraît essentiellement mécanique (fragmentation progressive des blocs).
A l'aval, parallèlement à l'approfondissement du sol, il y a développement de la couverture limoneuse d'apport.

- Description des horizons :

- Horizon BW : couleur 10 YR 5/4 - éléments grossiers : cailloux de dolérite 10 % - texture limono argilo sableuse - structure massive à tendance polyédrique fine subanguleuse - porosité tubulaire et fissurale forte - compact - bien prospecté par les racines.
- Horizon D : couleur 10 YR 5/4 - cailloux de dolérites 20-30 % texture limon moyen sableux à limono argilo sableuse - structure massive - porosité tubulaire moyenne - compact - bien prospecté par les racines.

(1) CPCS rénovation document 4 1981 - Projet de nouvelles définitions et nouvelles symbolisations d'Horizons.
CPCS 67 : classification des sols proposée par la Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols.

Horizon ALE : couleur 10 YR 5/6 - absence d'éléments grossiers
texture limon moyen. Structure microgrumeleuse.
Surstructure polyédrique fine (2-5 mm) subanguleuse.
Porosité interagrégat très forte - très bien
prospecté par les racines.

Horizon BT : couleur de la matrice 10 YR 5/6 - absence d'éléments
grossiers - texture limon moyen - structure
polyédrique - (5-10 mm) anguleuse - tendance à
une structure lamellaire - taches 10 YR 4/3 à
4/4 assimilées à des revêtements sur la surface
des agrégats polyédriques - porosité tubulaire
importante - peu prospecté par les racines.

- Répartition des horizons dans la séquence :

- de 0 à 200 m à l'amont de la séquence, on observe le
développement d'un horizon BW d'altération de couleur caractéristique du
substrat ; cet horizon atteint à mi-pente une épaisseur de 60 à 80 cm
(sol brun faiblement acide).

- de 200 m à 350 m, alors que la profondeur de sol meuble
augmente (100 cm) il y a différenciation, dans le matériel limoneux des
horizons A/ALE/BT qui montre une légère éluviation dans l'horizon ALE et
une légère illuviation au sein de l'horizon BT (sol brun acide faiblement
lessivé).

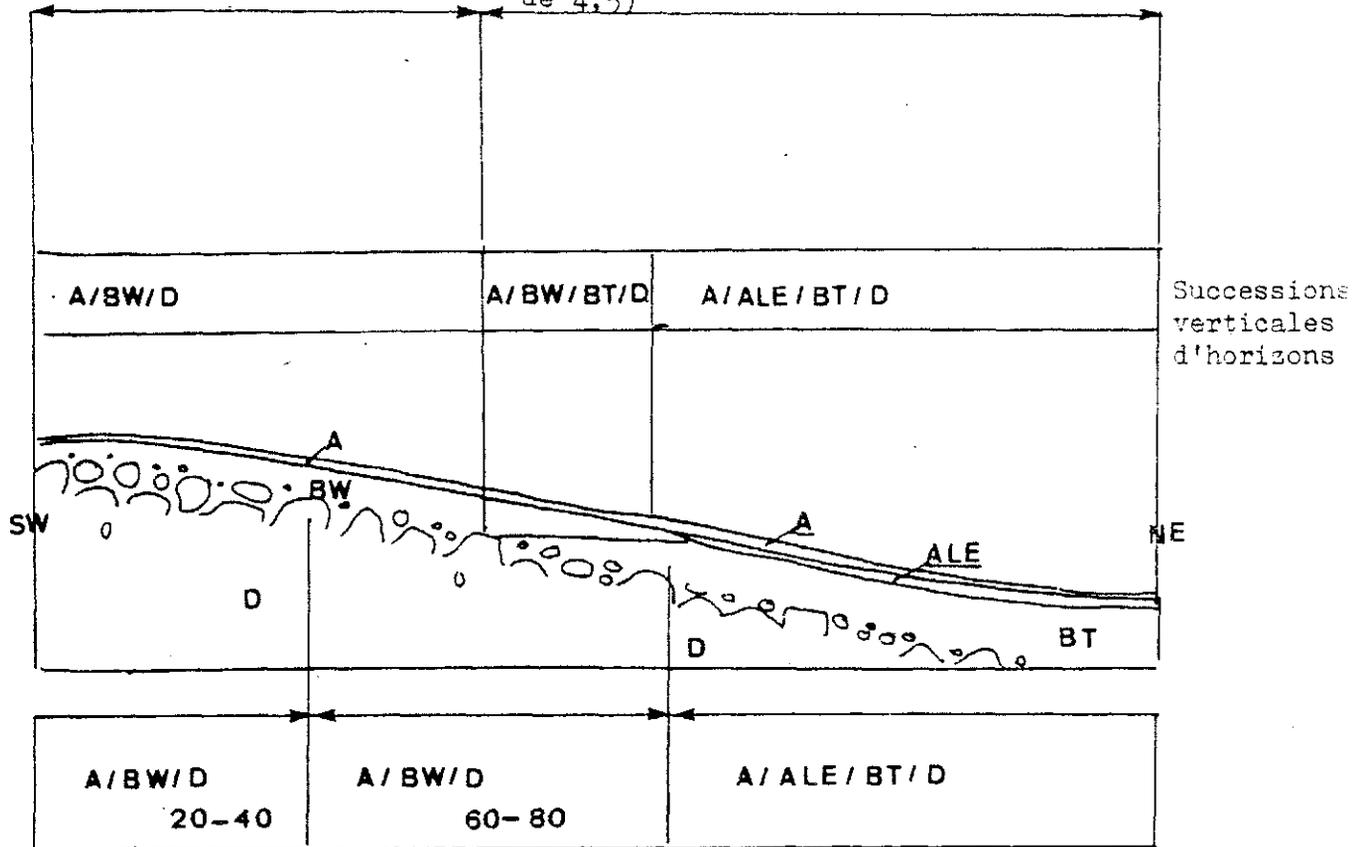
- lorsqu'il y a colluvionnement, se développent, en tête
de talweg, des sols hydromorphes (apparition d'un horizon BWG) riches, qui
associent l'enrichissement cationique à la richesse naturelle de la dolérite.

.../...

Sol brun oligomesotrophe
pH du (B) ici BW entre
5,5 et 6)

Sol brun faiblement lessivé
-(indice de lessivage > 1/1,4)
-(pH de l'Horizon A2 (ici ALE) de l'ordre
de 4,5)

CPCS 1967



Correspondance		Unités cartographiées au 1/10 000ème
nomenclature de l'auteur	CPCS rénovation	
A	A	
ALE	E?	
BW	S	
BT	BT	
D	C/ Dolérite	

Fig. 7 - TOPOSEQUENCE SUR DOLERITE

GRANITE

On rencontre, selon le système de pseudotalweg, une alternance de sol brun acide de profondeur variable (sur pente convexe) et de sol brun faiblement lessivé (sur pente faible rectiligne à l'amont ou dans les têtes de pseudotalweg plus à l'aval.)

Topographie et distribution des sols

Sur granite, la topographie présente une succession rapide de pentes fortes convexes (10 %), de pentes régulières (5 %), de pseudotalwegs (pente concave).

Sur pente convexe, on trouve généralement des sols bruns humifères et des sols bruns acides.

Sur pente rectiligne, on trouve généralement des sols bruns lessivés.

Au coeur des pseudotalwegs on trouve généralement des sols hydro-morphes en bandes étroites.

Matériaux géologiques

La profondeur des sols bruns acides et sols bruns lessivés est très variable. Il existe en effet une distribution aléatoire de poches limoneuses piégées dans l'arène granitique qui donnent une grande variabilité de profondeur et de texture du matériel pédologique.

- Description des horizons - (d'après CURMI 1979) (Fig. 8)

- Horizon ALE : couleur 10 YR 5/6 - texture limoneuse à limono sableuse - structure polyédrique peu nette à sous structure microgrumeleuse - porosité très fine interagrégat très importante - le sommet de l'horizon est souvent fortement taché par la matière organique.
- Horizon BT : couleur 10 YR 5/6 - texture sablolimoneuse - structure massive - on observe quelques raies subhorizontales plus rouges 10 YR 5/8 - riche en revêtements argileux - quelques taches peu contrastées plus grises que la matrice et entourées d'un liseré rouille.

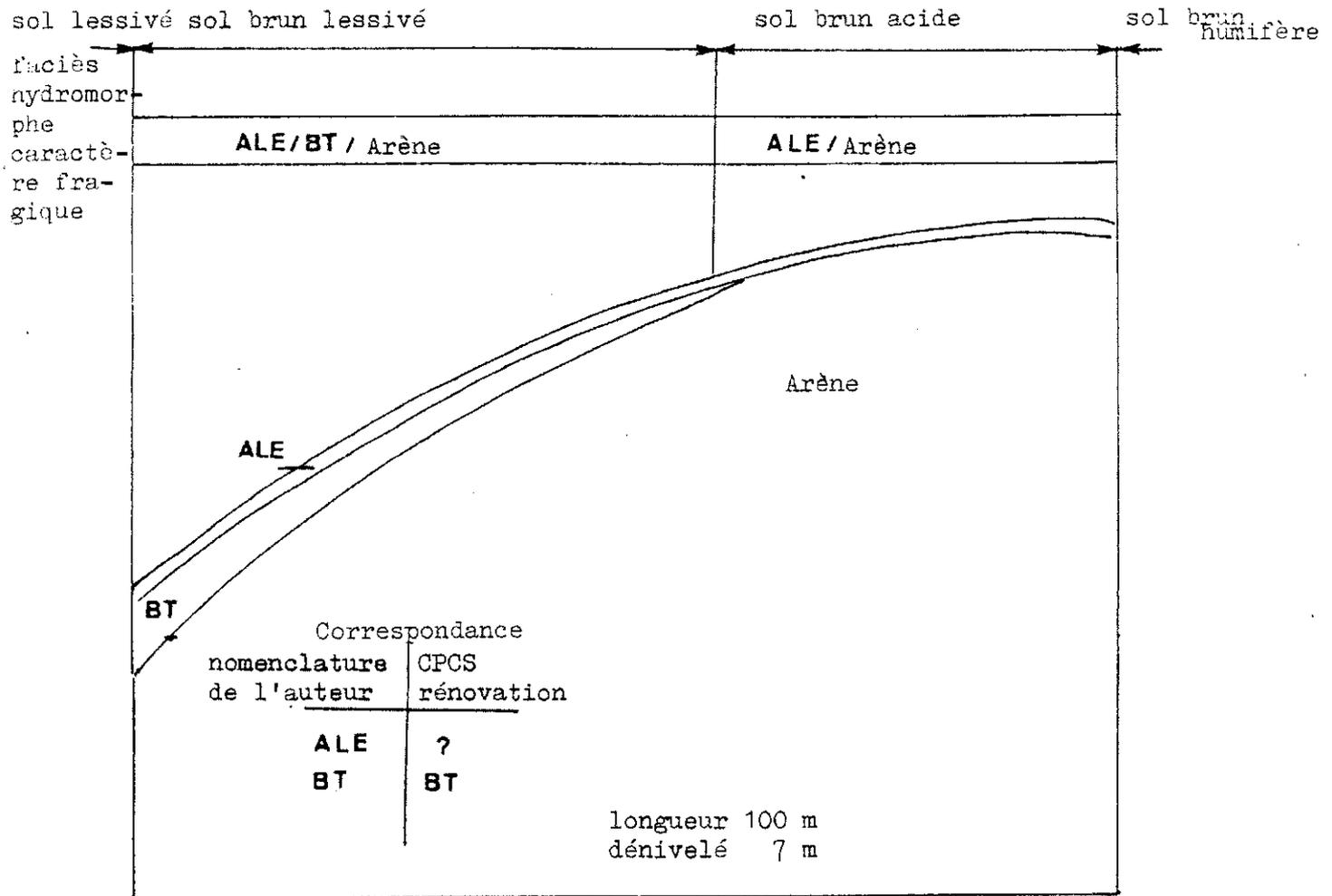


Fig. 8 - TOPOSEQUENCE SUR GRANITE

LES SCHISTES BRIOVERIENS

a) La séquence de la Taille des Ligneriers en Forêt de Lorge décrite par F. ROUSSEL possède la plupart des profils stationnels observés lors de la collecte des données. (Fig. 9).

- Situation : la séquence se trouve au sud-est du Hameau "Le Champ Clos", dans la forêt de Lorge.
- Topographie : la séquence est orientée nord-sud sur une longueur de 500 m. A l'amont, la pente est légèrement convexe ; à l'aval, la pente est légèrement concave. La pente moyenne est de l'ordre de 3-4 %.
- Géologie : matériel limoneux d'apport sur le briovérien (bs¹⁻²), sauf à l'amont de la séquence où la couche limoneuse n'existe pratiquement pas. A l'aval de la séquence, le matériel substrat est mélangé à du matériel de colluvionnement.

- Description des horizons :

Horizon ALE et BT : voir séquence sur dolerite.

Horizon BW : couleur 7,5 à 10 YR 5/6 - éléments grossiers - fragments de schistes 5 à 10 % - texture limonosableuse à limono argilosableuse - Structure polyédrique subanguleuse 2 à 5 mm - revêtements rares à la base de l'horizon.

Horizon ED : couleur 7,5 YR 7/2 - texture limoneuse - structure massive lamellaire par endroit - compacité forte - porosité faible - oxydation autour des racines dans la partie supérieure des horizons.

Horizon EG : couleur 10 YR 6/6 - texture limoneuse à limonosableuse - structure polyédrique peu nette subanguleuse - compacité faible - porosité faible - taches claires 10 à 20 %
7,5 YR 7/4 - taches 7,5 YR 5/8 rares (5 %).

Horizon BD : 2 domaines de couleurs contrastées : . 50 % 10 YR 5/8
texture limonoargileuse - structure massive à éclats anguleux.

. 50 % 10 YR 7/2

texture limon moyen - structure massive - charge totale en éléments grossiers 20 %.

Horizon B1 : horizons d'altération non ou peu hydromorphes de texture limon moyen sableuse à sablo-limoneuse - la charge en cailloux et en graviers est de 50 % environ - cet horizon n'est pas pénétrable à la tarière - la couleur est très variable, beige, jaune à rouge suivant la richesse en oxydes de fer du substrat.

Les caractères chimiques diffèrent de ceux des altérites précédentes. Le pH est légèrement plus élevé (5, 6 au lieu de 4, 8 à 5) et il y a plus de bases échangeables (S = 17 meq/100 g) en particulier de magnésium.

Horizon B3 : horizons d'altération hydromorphes de texture limono argilo-sableuse à argileuse où l'on ne distingue plus de schistes en place, ou bien presque plus (10 % d'éléments grossiers). L'ensemble est massif très compact - on observe une rare porosité tubulaire - parfois on observe quelques zones à revêtements bruns, argileux qui définissent une structure polyédrique peu nette - ce trait pédologique montre que cet horizon d'altération peut être le siège d'une légère illuviation.

Les horizons ont également été reconnus dans la région de Montauban par VALS et VINATIER (1979).

Répartition des horizons : sur le plan pédologique, on distingue, de l'amont à l'aval 4 zones bien différenciées :

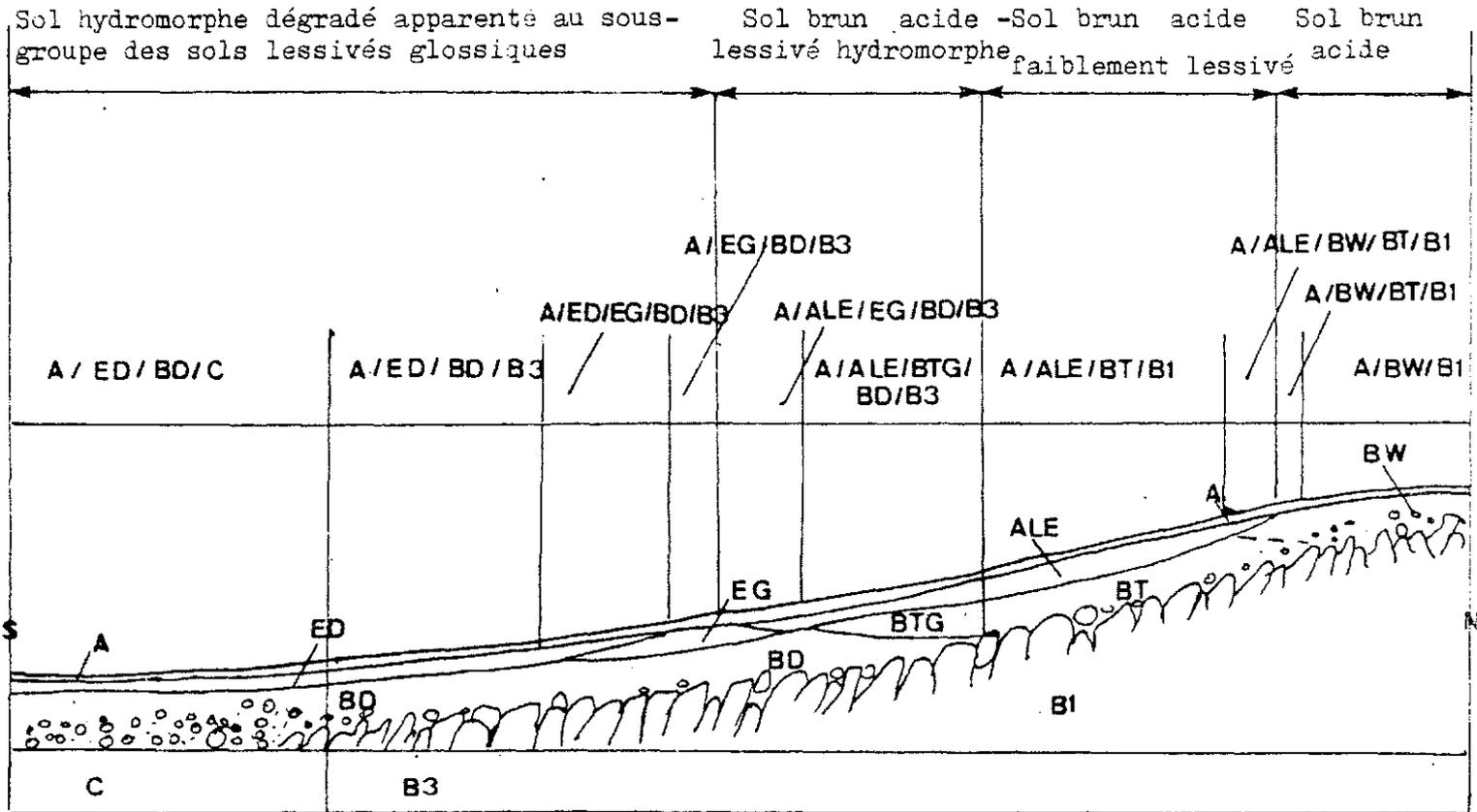
- de 0 à 50 m, le développement de l'horizon BW d'altération des schistes briovériens repose sur une altérite de type B1 non hydromorphe (à texture limon moyen sableux à sablo-limoneux et charge en cailloux de 50 % environ). La profondeur du sol meuble est de 50 cm.

- de 50 à 250 m, la couverture limoneuse est supérieure à 100 cm ; il se développe un profil de type A/ALE/BT/B1.

- puis de 250 à 400 m, sur une altérite de type B3, hydromorphe (à texture limono argilo sableuse à argileuse et 10 % d'éléments grossiers) se développe un profil type A/ED/BD/B3. La transition entre ces deux profils se réalise entre 20-30 m avec la différenciation d'un horizon EG.

- à l'aval de la séquence, le profil de sol dégradé A/ED/BD se développe cette fois dans un matériel beaucoup moins homogène de colluvionnement (tête de talweg) sableux en surface (horizon ED) puis graveleux (horizon BD).

CPCS 67



Correspondance
nomenclature CPCS
de l'auteur . rénovation

A	A
ALE	?
EG	Eg
ED	Ea
BD	BTd
BTG	BTg
BW	S
BT	BT
B1	C/ Briovérien
B3	Cg/Briovérien

unités
cartographiées
au 1/10 000

10 mètres : échelle de
hauteur
50 mètres
échelle des
longueurs
1 mètre
échelle des horizons

Fig. 9 : TOPOSEQUENCE SUR SCHISTES BRIOVERIENS

- souvent plus à l'amont les matériaux meubles deviennent moins épais. Le profil du sol se rapproche alors d'un sol brun humifère.

- à l'aval, l'hydromorphie peut se développer au sein de l'horizon BT et à la base de l'horizon ALE. Les sols bruns lessivés ont alors des caractères fragiques et de dégradation.

b) Séquence avec enrichissement à l'aval (Fig. 10)

CPCS 67

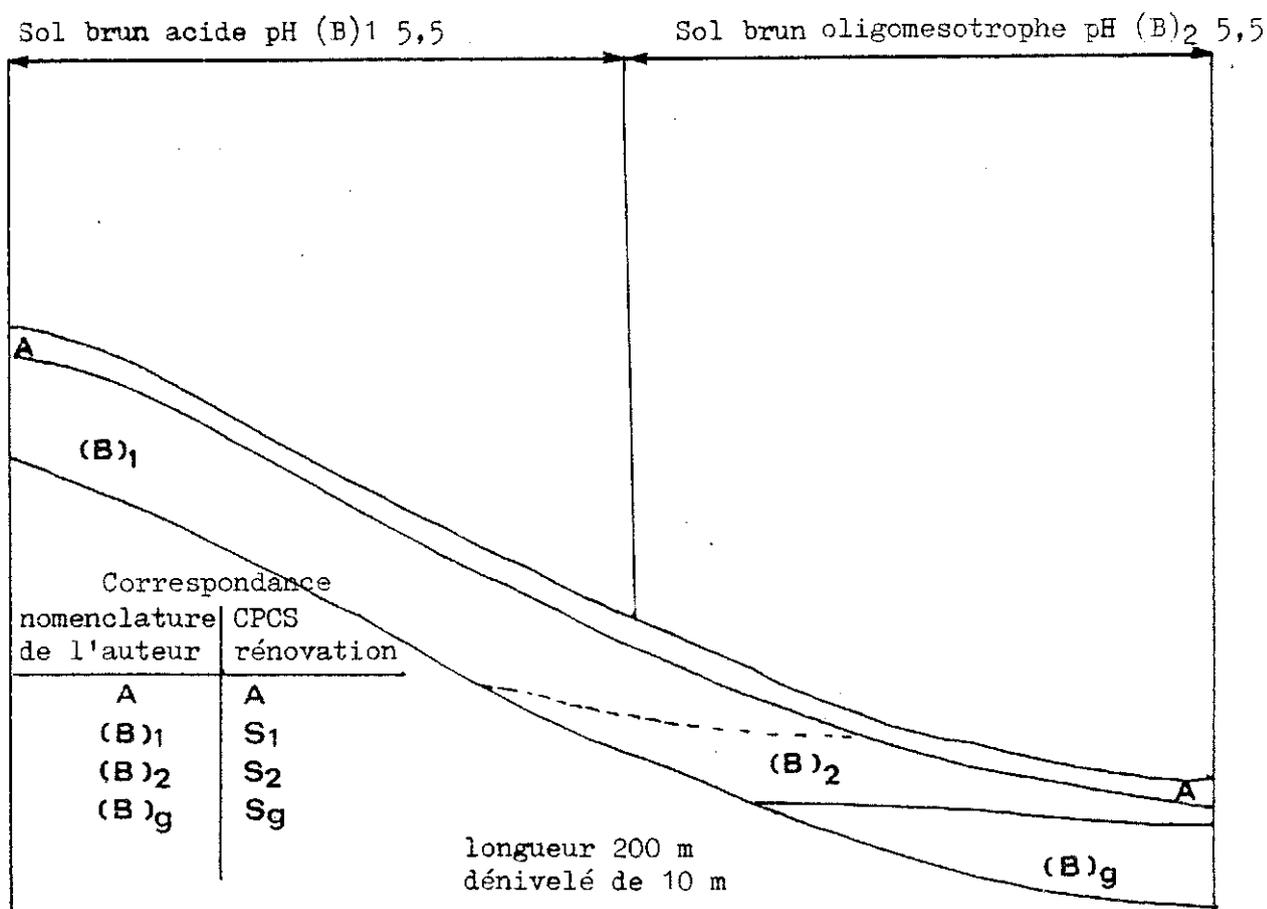


Fig. 10 : TOPOSEQUENCE SUR SCHISTES BRIOVERIENS
AVEC ENRICHISSEMENT A L'AVAL.

On note un enrichissement cationique à l'aval de la séquence sans aucune différenciation texturale. A la base un (B) g peut éventuellement se différencier.

Description des Horizons d'après Buson 1979 et Roussel 1982

- éléments des séquences théoriques sur schistes briovériens ;
- Horizon (B) 1 : couleur 10 YR 5/3 - structure polyédrique moyenne - texture limoneuse - éléments grossiers de schistes et quartz 10 % à arêtes légèrement émoussées - porosité tubulaire forte.
- Horizon (B) 2 : couleur 10 YR 5/4 - structure massive - texture limoneuse - éléments grossiers schistes et quartz 20 % porosité tubulaire faible.
- Horizon (B) g₂ : couleur 10 YR 5/4 - structure massive - texture limoneuse à limonoargileuse - éléments grossiers schistes et quartz 20 % - taches 7, 5 YR 6/8 - (5 %).
Apparition de taches claires 10 YR 6/3 à la base de l'horizon.

On retrouve la distribution altérite B1 à l'amont et altérite B3 à l'aval de cette séquence. B1 et B3 sont comparables aux altérites décrites dans la séquence précédente.

c) Dans un système géomorphologique comparable, il peut y avoir une expression nette du lessivage à la base des profils. On a donc la séquence suivante :

.../...

CPCS 67

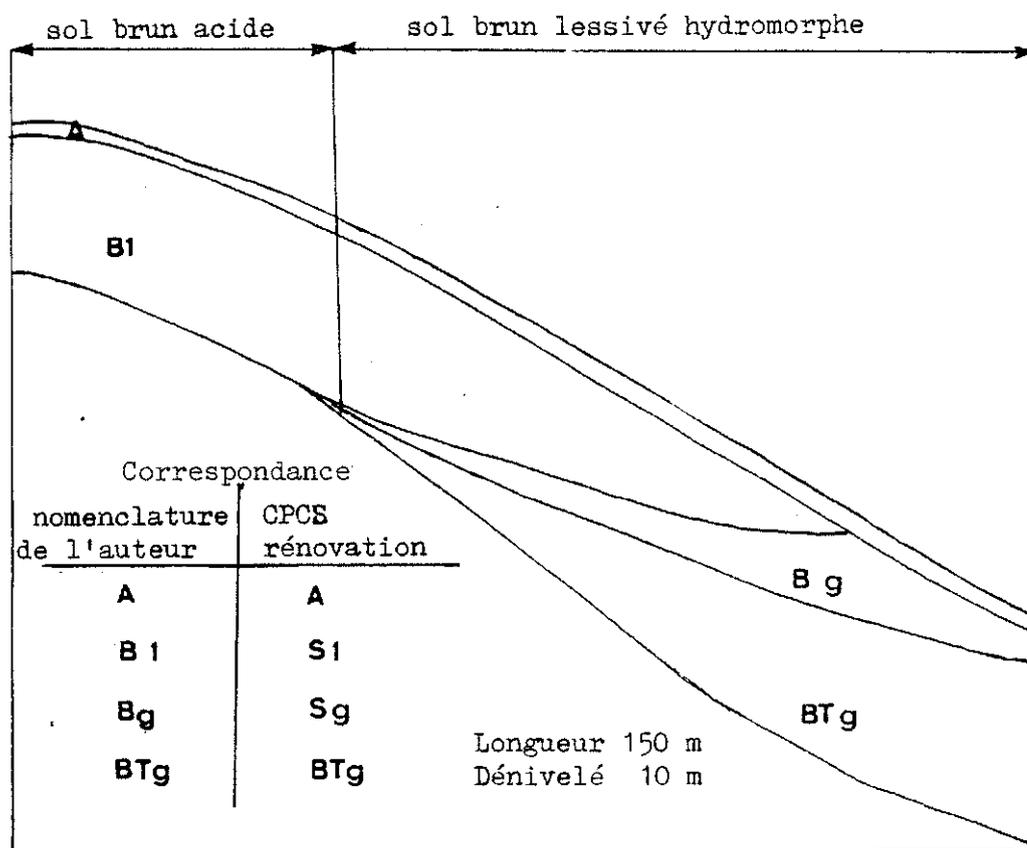


Fig. 11 : TOPOSEQUENCE SUR SCHISTES BRIOVERIENS
AVEC LESSIVAGE A LA BASE DES PROFILS.

SCHISTES DIVERS

Il est difficile de donner ici des descriptions précises des séquences par unité horizon pour chaque substrat pédologique schisteux. De nombreux caractères morphologiques, en particulier les couleurs, la charge en cailloux, sont très variables et particulièrement dépendants de la roche sous-jacente.

C'est pourquoi nous nous sommes limités à une identification par unité de profil CPCS 67 dans la description de ces deux séquences théoriques regroupant l'ensemble des situations pédologiques rencontrées.

1) Une séquence théorique caractéristique des milieux sur schistes tendres (en particulier les schistes ardoisiers).

2) Une séquence théorique sur schistes durs (faciès gréseux des schistes).

1) Séquence théorique sur schistes tendres (ardoisiers ou alumineux) (Fig. 12)

On trouve les unités géomorphologiques suivantes : plateau, bord de plateau, pente convexe, mi-pente éventuellement coupée d'un banc de quartz, bas de pente concave.

CPCS 67

sol hydro- morphe dégradé	sol brun acide chargé en cailloux de schistes	sol brun acide	sol brun acide sur banc de quartz	sol brun acide sur schistes	sol brun modal fa- ciès hydro- morphe
---------------------------------	--------------------------------------------------	----------------	-----------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------------------

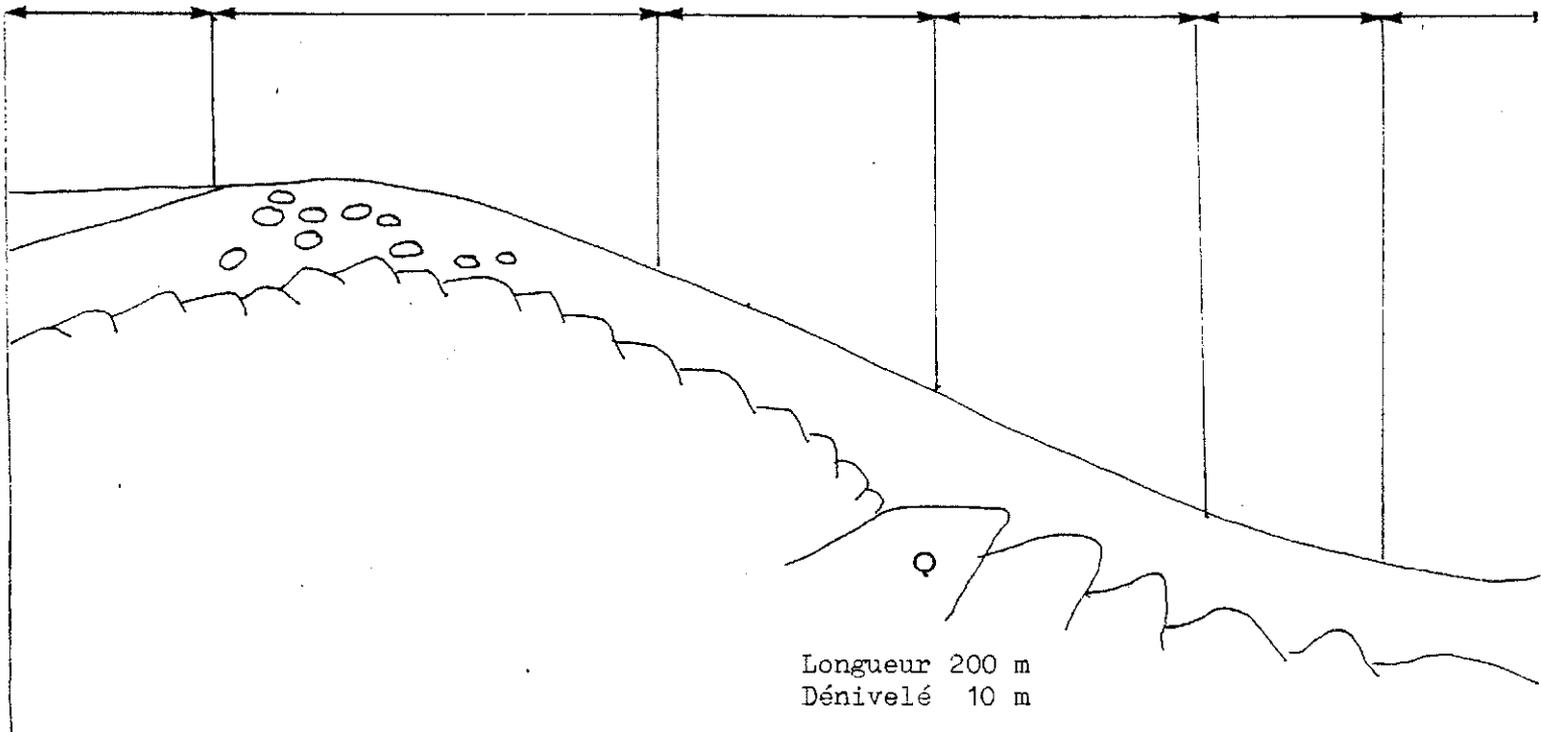


Fig. 12 : TOPOSEQUENCE SUR SCHISTES TENDRES

Sur cette séquence, on distingue les unités pédologiques suivantes :

- sur le plateau : sol hydromorphe dégradé ;
- sur bord du plateau à pente convexe : sol brun acide supérieur à 50 cm de profondeur avant l'altérite meuble du schiste. En haut de pente, le sol peut être très caillouteux dès les premiers centimètres.
- dans le cas de l'existence d'un banc de quartzite, on trouve un sol brun acide inférieur à 40 cm de profondeur avant le quartz.
- à l'aval de la séquence, on observe un sol brun modal souvent à faciès hydromorphe et de profondeur supérieure à 80 cm.

2) Séquence théorique sur schistes durs : (Fig. 13)

On observe les unités géomorphologiques suivantes :

- à l'amont, dôme ou crête ;
- mi-pente convexe ;
- à l'aval, pente rectiligne à concave.

CPCS 67

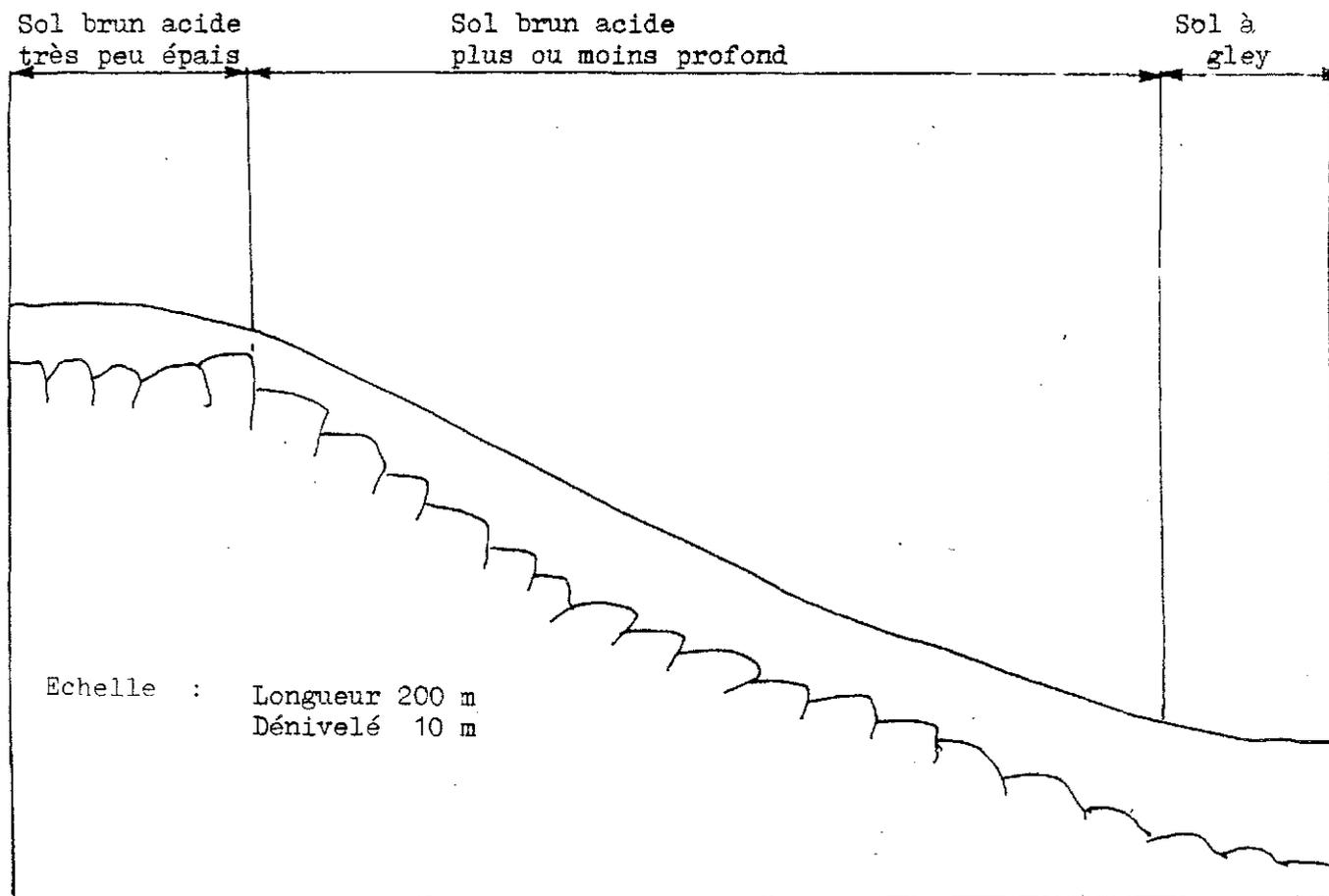


Fig. 13 - TOPOSEQUENCE SUR SCHISTES DURS

Sur cette séquence, on distingue les unités pédologiques suivantes :

- à l'amont, un sol brun acide inférieur à 40 cm de profondeur avec un développement éventuel de micropodzol ;
- à mi-pente, un sol brun acide plus épais (profondeur supérieure à 50 cm).
- à l'aval, des sols hydromorphes à gley.

Les descriptions de sol relatives aux stations viendront ultérieurement compléter ces premiers éléments.

GRES ET QUARTZITES

Quartzite : sur dôme de forte pente, on rencontre la même différenciation que sur grès dans les mêmes positions topographiques.

Toposéquence sur grès : (Fig. 14)

Situation : au coeur de l'anticlinal gréseux de Paimpont, orientation EW
longueur 500 m - dénivelé 27 m.

Géologie et altération : sur le plateau, les altérites sont argilolimoneuses à hydromorphes à caractère imperméable.

Sur pente convexe, l'altération est limono-sableuse à sablolimoneuse avec de nombreux éléments grossiers non ou peu altérés non hydromorphes à caractère perméable.

Description des horizons :

Horizon EG : couleur 10 YR 5/4 - texture limon moyen - structure massive - taches plus claires que la matrice 10 YR 6/3 10 % faiblement poreux (par rapport à l'horizon ALE).

Horizon ED : couleur de la matrice 10 YR 6/2 - taches d'oxydation arrondies et très contrastées 5 YR 6/8 et 5 YR 5/8 - texture limon moyen à limon moyen sableux - structure massive à éclats émoussés, moyennement poreux - ensemble peu compact - très peu exploré par les racines - limite progressive avec l'horizon sous-jacent : augmentation des taches d'oxydation.

Horizon ALE : couleur 10YR 5/6 texture limon moyen - structure micro-grumeleuse moyennement exprimée, surstructure polyédrique subanguleuse liant les agrégats microgrumeleux - tendance à une structure massive à éclats émoussés surtout à la base de l'horizon, lorsqu'apparaissent de légères taches d'hydromorphie.

Horizon BT : couleur 7,5 YR 5/6 texture limonoargileuse - structure primatique grossière faiblement exprimée - structure lamellaire à la base de l'horizon - taches discontinues et peu contrastées sur les faces et liées à la porosité, de couleur 7,5 YR 4/4 - (assimilées à des revêtements) compact, non exploré par les racines.

- Horizon EP : couleur 10 YR 5/2 texture limonosableuse à limon léger sableux, 15 % de cailloux de grès - structure massive à éclats anguleux.
- Horizon BH : couleur 7, 5 YR 3/2 - texture limonosableuse - cailloux et blocs de grès semblant peu altérés - structure polyédrique anguleuse peu nette associée à une structure fluffy - ensemble très poreux.
- Horizon BS : couleur 10 YR 5/8 - texture limonosableuse - structure microgrumeleuse très bien exprimée vers la base de l'horizon - tendance à la structure massive à éclats émoussés - peu compact et très poreux - (éléments grossiers (grès et quartz) abondants à l'aval de la séquence).
- Horizon BD : couleur 5 à 7, 5 YR 5/6 - taches d'oxydation supérieures à 30 % 5 YR 6/8 enveloppant les concrétions de fer - fissures de dégradation, limites nettes, 7, 5 YR 7/0. Taches de fer noires inférieures à 1 mm - texture argilo limoneuse - quelques cailloux à la base de l'horizon - structure massive à éclats anguleux - tendance à une structure polyédrique très fine anguleuse - très peu poreux - compact, pas de racines ; quelques radicelles le long des fissures.

.../...

Sol hydromorphe
dégradé apparenté
au sol lessivé glossique

Sol brun acide
faiblement lessivé
faciès hydromorphe

Sol ocre
podzologique

Podzol
humo ferrugineux

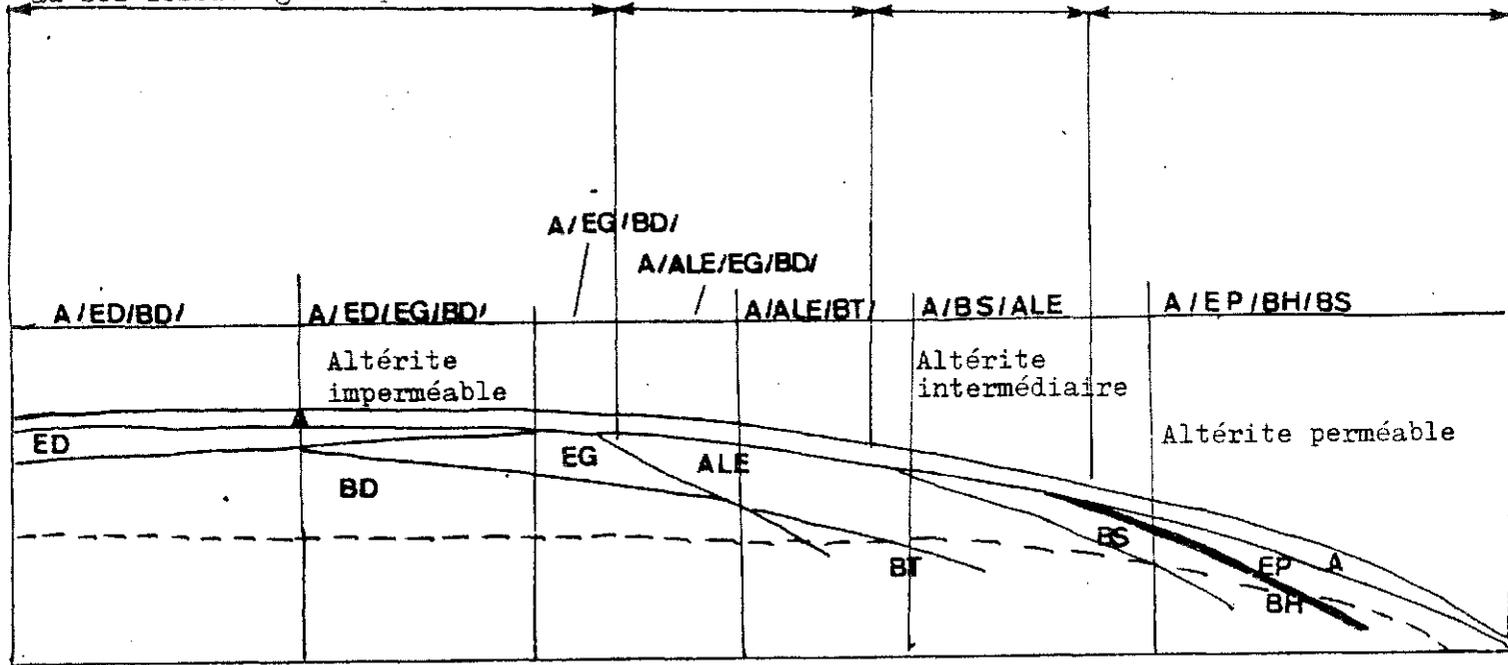


Fig. 14 : TOPOSEQUENCE SUR GRES

Correspondance	
nomenclature	CPCS
de l'auteur	renovation
A	A
ALE	ou E? à mi-pente C/ grès en bas de pente
EG	Eg
ED	Ea
EP	E
BD	BT
BH	Bh
BS	BP ou Bs

Longueur 500 m
Dénivelé 30 m

2.2.3. - Inventaire des types de sols rencontrés

La nomenclature utilisée se rapproche le plus fidèlement possible de la C.P.C.S. 67. Toutefois, nous avons été obligés d'utiliser des appellations non présentes dans la classification.

Exemples : - sol brun acide faiblement lessivé, sol brun acide lessivé hydromorphe, où le caractère acide nous semble aussi important que le caractère lessivé.

- sol hydromorphe dégradé assimilé au sol lessivé glossique où la dégradation des argiles est dominante par rapport au phénomène de lessivage.

Il semble qu'en Bretagne, les caractères acides, hydromorphes, lessivés, soient relativement indépendants. D'une façon formelle, chaque type de sol est un point dans un espace à 3 dimensions acidité, hydromorphie, lessivage.

Tableau 4 - Inventaire des types de sols et des abréviations utilisées

<u>INVENTAIRE des TYPES de SOL</u>	<u>ABREVIATION UTILISEE</u>
Sol brun oligo mésotrophe	SBM
Sol brun oligo mésotrophe faciès hydromorphe	SBM hy
Sol brun mésotrophe hydromorphe	SBM Hy
Sol brun acide	SBA
Sol brun humifère apparenté au sous-groupe des sols cryptopodzoliques humifères.	SB Hu
Sol brun faiblement lessivé	SB ft L
Sol brun acide faiblement lessivé Faciès hydromorphe	SBA ft L hy
Sol brun lessivé	SBL
Sol brun lessivé hydromorphe	SBL Hy
Sol brun acide lessivé hydromorphe	SBAL Hy
Sol lessivé faciès hydromorphe	SL hy
Sol hydromorphe dégradé apparenté au sous- groupe des sols lessivés glossiques	S Hy D
Sol hydromorphe peu humifère à gley profond	SG
Sol ocre podzolique modal	SoP
Podzol humo ferrugineux	P

En annexe II apparaissent les types de sols de la zone étudiée décrits par I. GUELLÉ

2.2.4. - Description des horizons organiques

Les horizons analysés répondent aux définitions suivantes :

- L : horizon constitué de débris végétaux (feuilles, aiguilles, débris foliaires) non ou peu modifiés, encore bien reconnaissables ou ayant subi des transformations limitées (couleur, cohésion...).

- F : horizon comprenant des résidus végétaux, plus ou moins fragmentés, en mélange avec des proportions variables (de 10 à 70 %) de substances humifiées.

Nous avons distingué classiquement :

. Fr : résidus végétaux nettement prédominants, avec faibles proportions de substances humifiées (10 à 30 %).

. Fm : résidus végétaux intensément fragmentés, mélangés à des substances humifiées (30 à 70 %).

- H : substances humifiées fines (plus de 70 % en volume) avec des proportions faibles à nulles de résidus végétaux fragmentés, généralement disséminés dans la masse.

- A1 : horizon mixte formé à la surface ou près de la surface, caractérisé par la présence de matière organique humifiée, incorporée à la matière minérale.

L'ensemble de ces horizons constitue ce que l'on a appelé dans les stations les horizons organiques.

En fonction de l'existence et des caractères de ces différents horizons organiques, 7 types d'humus ont été différenciés :

mull acide

L : 2 cm

Fr : 0.5 cm

Fm : inexistant

H : inexistant

A1 : 3 cm

Total des horizons organiques : 5.5 cm

Hydromull

L : 1 cm

A1 : 10 cm

Total des horizons organiques : 11 cm.

L'horizon A1 est épais à structure grumeleuse bien exprimée, peu compact et non plastique.

Présence de lombrics dans la plupart des humus de type mull.

Mull-moder

L : 2 cm

Fr : 0.5 cm

Fm : 0.5 cm

H : inexistant

A1 : 4 cm

Total des horizons organiques : 7 cm.

Moder

L : 2.5 cm

Fr : 1 cm

Fm : 1 cm

H : 1 cm

A1 : 4 cm

Total des horizons organiques : 9.5 cm.

Dysmoder

L : 3 cm

Fr : 1 cm

Fm : 2 cm

H : 1.5 cm

A1 : 4 cm

Total des horizons organiques : 11.5 cm.

Mor

L : 3 cm

Fr : 2 cm

Fm : 2.5 cm

H : 5 cm

A1 : 4 cm

Total des horizons organiques : 16.5 cm

Anmoor

L : 2 cm
 Fr : 1 cm
 Fm : 1 cm
 H : 2 cm
 A1 : 15 cm.

Total des horizons organiques : 21 cm.

L'horizon A1 de l'anmoor est très noir et épais. Il présente des taches rouilles. Sa consistance est plastique et la structure massive.

2.3 - PRESENTATION des CARACTERES EDAPHIQUES
 RETENUS DANS LA DESCRIPTION des STATIO

Les informations concernant les caractères édaphiques de chaque station sont présentées suivant le plan suivant :

- matériaux : nature du substrat - texture du matériau - charge en cailloux - profondeur du sol (pour une charge en cailloux < 50 %).
- type de sol et horizons organiques :
 - . référence aux types de sol et aux types d'humus retenus précédemment ;
 - . précisions concernant l'intensité du lessivage de l'hydromorphie, de la podzolisation et de la dégradation.
- horizon(s) caractéristique(s) :
 - on a choisi l'horizon le plus caractéristique du profil type de la station.
 - Dans la mesure où le type de sol intervient dans la clef de détermination de la station, cet horizon devient l'élément diagnostic.

Les caractères morphologiques retenus sont successivement :

- situation de l'horizon dans le profil
- couleur(s)
- structure
- traits pédologiques (taches, revêtements, concrétions...)
- porosité
- compacité et prospection racinaire.

- Contraintes édaphiques ayant une importance pour la sylviculture

- Situation de la station sur les toposéquences types, définies au sein de la quatrième partie, paragraphe 44.

CHAPITRE TROISIEME : FLORE ET VEGETATION

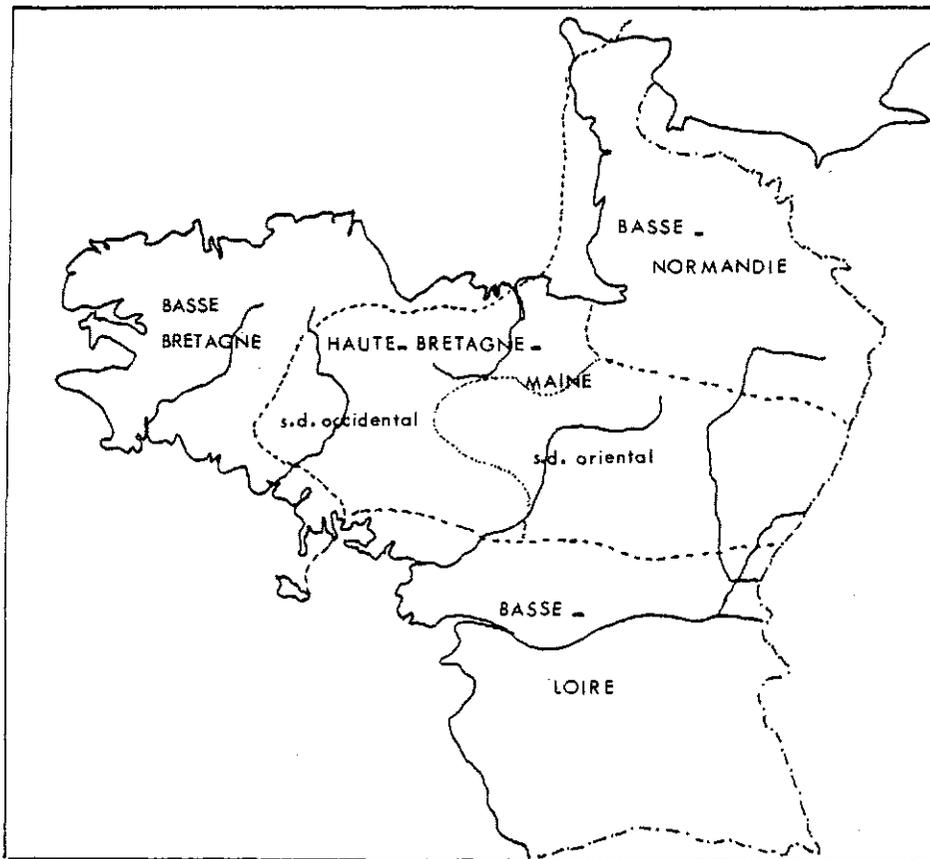
3.1 - CADRE PHYTOGEOGRAPHIQUE

Le sous-sol siliceux qui oppose une barrière à la pénétration de nombreuses espèces calcicoles, explique la pauvreté numérique de la flore vasculaire de Bretagne. Cependant, les conditions mésoclimatiques particulières régnant au sein du Massif Armoricaïn sont responsables de la répartition des différents cortèges floristiques qui ont assuré le peuplement de l'Europe occidentale depuis les glaciations quaternaires.

Il en résulte des subdivisions phytogéographiques à l'intérieur du Massif. Corillon, dans la "Notice détaillée des feuilles armoricaines des cartes de végétation" distingue différents districts phytogéographiques caractérisés par un lot d'espèces qui lui est propre en même temps que l'absence d'espèces particulières aux autres districts.

.../...

Notre zone d'étude se localise dans le district de Haute-Bretagne Bas-Maine, sous-district occidental (voir carte n° 6). C'est le district le moins bien individualisé du Massif Armoricain. Il est surtout défini par des appauvrissements du cortège atlantique (bien représenté en Basse-Bretagne), du cortège méditerranéen (bien représenté en Basse Loire) et du cortège circum-boréal (bien représenté en Normandie). Il faut noter la pénétration du charme, espèce venue de l'Est, et qui s'avance jusqu'aux massifs de Paimpont, Montauban, Penguilly. Ce sous-district possède une teinte atlantique par sa situation péninsulaire, et boréale par ses reliefs. (Il englobe les zones élevées de Paimpont, Landes du Ménez, Lorge). La série du hêtre y occupe une place non négligeable et s'oppose à la chênaie-charmaie du sous-district Est.



CARTE n° 6 : LES SUBDIVISIONS PHYTOGEOGRAPHIQUES du MASSIF ARMORICAIN

D'après la notice détaillée des feuilles armoricaines - Corillon 1971

3.2 - SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Peu d'études écologiques et phytosociologiques sur les forêts ont été effectuées dans le Massif Armoricaïn. On peut cependant citer deux types de travaux : ceux du domaine de la phytosociologie et ceux très récents qui relèvent de la typologie des stations.

3.2.1. - Travaux du domaine de la phytosociologie

Duchaufour - 1948 dans ses "recherches écologiques sur la chênaie-atlantique française" a distingué les types suivants dans le secteur armoricaïn :

1° La chênaie hêtraie acidophile sur sol brun faiblement humifère où la strate arborescente est dominée par le chêne sessile, le hêtre, et de manière sporadique, le châtaignier, le sorbier des oiseleurs ; le houx, la ronce sont constants. Les espèces caractéristiques en sont le lierre, le millet, l'oxalis petite oseille, et la houlque molle sur les pentes mal drainées.

2° La chênaie-hêtraie à Mousses sur sols lessivés riches en matière organique. La flore est pauvre et essentiellement composée de mousses, de houx, de chèvrefeuille, de myrtille et fougère aigle. La strate arborescente est constituée de hêtre, et de chêne sessile.

3° La chênaie dégradée à fougère aigle et myrtille sur sols lessivés riches en matière organique ainsi que sur sols faiblement ou fortement podzoliques.

En sous-bois dominant la fougère aigle, la myrtille, la bourdaine, l'ajonc d'Europe et la molinie dans les faciès humides. Les espèces de la chênaie-hêtraie acidophile existent toujours mais sont rares et disséminées.

En strate arborescente, le chêne pédonculé s'associe au chêne sessile. Les bouleaux deviennent fréquents.

Durin - Gehu - Noïrfalise et Sougnez (1967) dans "les hêtraies atlantiques et leur essaim climacique dans le Nord-Ouest et l'Ouest de la France" distinguent dans la hêtraie armoricaïne à if et fragon trois sous-associations :

a) la hêtraie armoricaïne à myrtille, riche en mousses, bouleau, sorbier des oiseleurs, bourdaine et néflïer. Elle apparaît surtout dans les aires granitiques, et les terrains schisto-gréseux.

b) la hêtraie armoricaine à mélisque avec millet, stellaire holostée, oxalis petite oseille développée surtout sur gneiss, micaschistes et diorites.

Sur les plateaux, on observe une variante acidocline à houlque molle, carex pilulifère et fougère aigle.

c) la hêtraie armoricaine à fougères : fougère dilatée, fougère mâle sur les pentes ombragées et les éboulis caillouteux.

Traitées en taillis et taillis-sous-futaie, les hêtraies se transforment en chênaies mélangées de chêne sessile, pédonculé, hêtre. La composition botanique n'est guère modifiée.

Touffet (1970) dans "Aperçu sur la végétation de la région de Paimpont" distingue deux types de groupements forestiers pour les feuillus.

1° La chênaie-hêtraie sur grès armoricains, où le chêne sessile, le chêne pédonculé et le hêtre se mélangent. Le houx, le sorbier des oiseleurs, l'alisier torminal, le poirier commun, l'épine noire constituent la strate arbustive. La présence du charme, qui est à la limite ouest de son aire spontanée, permet de distinguer un faciès à *carpinus betulus*.

Le bouleau pubescent et la bourdaine s'installent dans les parties les plus humides. Au niveau de la strate herbacée, se différencient plusieurs faciès suivant la dominance de la fougère aigle, de la molinie, de la myrtille ou du houx.

Le sol est généralement un sol brun typique ou plus ou moins lessivé, ou un sol brun à micropodzol de surface.

2° L'aulnaie-saussaie répandue le long de ruisseaux, ou en bordure d'étangs et tourbières.

La strate arbustive est formée par le bouleau pubescent, le saule roux cendré, la bourdaine et plus rarement le tremble.

La strate herbacée est bien caractérisée par le blechnum, le polystic spinuleux, la fougère femelle, certains carex, la lysimaque des bois. La strate muscinale est généralement très riche (polytric commun, sphaignes).

Le sol tourbeux à sphaignes est mal drainé et subit une très longue période d'engorgement.

Corillon (1971) dans "Notice détaillée des Feuilles Armoricaïnes"

propose :

1° Les forêts et bois hygrophiles avec :

- l'aulnaie alcaline au fond de petites vallées littorales ;
- l'aulnaie forestière en bordure des ruisseaux et dans les dépressions humides ;
- l'aulnaie-peupleraie à grandes herbes .;
- l'aulnaie à sphaignes.

2° Les forêts et bois mésophiles subdivisés en :

- chênaie-hêtraie acidophile et les végétations apparentées
 - . les faciès à houx, à houlque molle, (sur sols frais ou mal drainés)
 - . lorsque les sols sont lessivés et riches en matière organique s'installe une chênaie-hêtraie à mousses
 - . lorsque le sol devient podzolique la fougère aigle et la myrtille peuvent devenir envahissantes. C'est la chênaie dégradée à myrtille, et fougère aigle.
- chênaie de chêne pédonculé et ses faciès à charme, implantée sur les limons inondés une grande partie de l'année
- chênaie sessiliflore sur les terres siliceuses pauvres
 - . le sous-bois est dominé par la fougère aigle, la bourdaine, la canche flexueuse, la myrtille.
- la hêtraie sur des déclivités enrichies par colluvionnement ou sur quelques roches cristallines riches en bases.

Clément, Gloaguen, Touffet (1974) dans leur "Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne" décrivent trois associations dans les forêts mésophiles.:

1° Le Rusco-Melico-Fagetum : c'est la chênaie-hêtraie à mélisque où le houx, le chèvrefeuille, le lierre, la ronce, la fougère aigle et la houlque molle sont également présents. Elle est nettement acidophile (humus de type moder) et localisée sur des sols relativement riches développés sur des roches basiques, ou sur des argiles ou limons.

Deux sous-associations ont été distinguées :

- le *Rusco-Melico-Fagetum typicum*
- le *Rusco-Melico-Fagetum taxetosum* : présence de l'if, l'aspérule, la véronique des montagnes et la fougère mâle.

2° Le Vaccinio-Quercetum sessiliflorae avec la myrtille, le mélampyre, le carex pilulifère, le solidage et la canche flexueuse. Il se localise sur des sols bruns lessivés ou faiblement podzoliques.

Deux sous-associations ont été distinguées :

- le *Vaccinio-Quercetum sessiliflorae typicum* caractérisé par sa pauvreté floristique.
- le *Vaccinio-Quercetum sessiliflorae taxetosum*. Les espèces différentielles sont *Rhytidiadelphus loreus* et *Plagiothecium undulatum*.

3° Le Molinio-Quercetum pedunculatae où la molinie est abondante, la bourdaine pratiquement constante, et *Leucobryum glaucum* très fréquent.

3.2.2 - Travaux du domaine de la typologie des stations

Pedron 1981 dans sa contribution à l'étude des stations en Bretagne centrale : étude du massif de Paimpont - Coëtquidan distingue les stations feuillues suivantes :

1° La Chênaie-charmaie neutrophile à circée sur schistes briovériens définie par le charme, le châtaignier, les chênes sessile et pédonculé, le frêne dans les faciès les plus humides. En strate arbustive, on trouve le noisetier, l'épine noire, l'aubépine, et en strate herbacée, la stellaire holostée et la fougère mâle.

2° La chênaie-charmaie à houlque molle en position intermédiaire entre les schistes briovériens et pourprés, zone où un mélange de matériaux a pu s'effectuer. Cette station se distingue de la précédente par l'absence de la circée et de la stellaire, et la présence de la houlque molle et de la violette des bois.

3° La chênaie sessiliflore acidophile à germandrée sur schistes pourprés caractérisée par la bourdaine, le bouleau pubescent, la fougère aigle, la molinie et la myrtille.

4° Le taillis tourbeux à sphaignes, dans les zones mal drainées, où sont présents le chêne pédonculé, le tremble, le bouleau pubescent, la bourdaine, le saule roux cendré, le saule à oreillettes, la molinie, et le polytric commun. Le recouvrement herbacé est presque total et la strate muscinale formée de sphaignes.

5° La chênaie-hêtraie acidophile à mousses caractérisée par un tapis herbacé pauvre. Elle se rencontre essentiellement sur grès : les espèces principales en sont le chêne sessile, le hêtre, le *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Pseudoscléropodium purum*.

6° La chênaie-hêtraie acidophile à fougère aigle se distingue de la station précédente par l'apparition de la molinie et de la bourdaine et un recouvrement plus important de fougère. Elle se rencontre essentiellement sur sol brun hydromorphe mais aussi sur sol brun acide.

7° Le taillis de chêne sessile à molinie et bourdaine. Le hêtre disparaît ainsi que le houx. Le bouleau pubescent et la bourdaine se développent. Ce type se rencontre essentiellement sur les sols hydromorphes.

8° La chênaie pédonculée à molinie sur grès en position de plateau. Le sol est dégradé avec un horizon blanchi inférieur à 40 cm.

Les espèces principales sont le chêne pédonculé, le bouleau pubescent, le poirier, la bourdaine, la fougère aigle, la molinie, la myrtille, *Pseudoscleropodium purum* et *Hypnum cupressiforme*.

Seven 1982 dans sa contribution à l'étude des stations en Bretagne. distingue 7 stations forestières feuillues :

1° La hêtraie-charmaie à millet et mélisse sur sol brun acide. La houlque molle, le lamier jaune, l'anémone sylvie, la stellaire holostée et l'oxalis petite oseille sont très fréquents.

2° La chênaie-hêtraie à houx sur sol brun lessivé. Il s'agit d'une station très favorable au chêne sessile, la flore est pauvre et mis à part les mousses, seul le lierre se développe bien.

3° La hêtraie-chênaie sessiliflore à *Leucobryum glaucum* ou chênaie-hêtraie acidophile, sur sol lessivé acide à hydromorphe. La flore acidophile y est bien développée : *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme*, myrtille dans certains faciès, molinie dans les peuplements ouverts. Le chêne sessile constitue l'essentiel de la strate arborée.

4° La chênaie-hêtraie "dégradée" à fougère et bouleaux sur sol sur sol lessivé hydromorphe.

Elle est caractérisée par la présence de la fougère aigle, du carex pilulifère, des bouleaux. La molinie a rarement un développement important, et le groupe des espèces hygrotolérantes se développe (bourdaine, poirier commun, alisier torminal), quelques neutrophiles apparaissent (charme, houlque molle, noisetier). Cette station correspond à une certaine fragilité du milieu pédologique liée au développement de l'hydromorphie.

5° La chênaie pédonculée des bas fonds alluviaux. Cette station est très limitée en surface. Les espèces les plus remarquables sont la houlque molle, la violette de rivin, le bugle rampant, l'euphorbe des bois, la stellaire holostée, le noisetier et la canche cespiteuse.

6° La chênaie humide à molinie et fougère aigle sur un sol hydromorphe à pseudogley.

Cette station est caractérisée par l'abondance de la molinie, de la fougère, de la bourdaine, du poirier, du bouleau et de *Pseudoscleropodium purum*. La strate arborée est constituée du chêne pédonculé, éventuellement du sessile.

7° La chênaie pédonculée des bas fonds engorgés.

Elle est très limitée en surface. La strate herbacée est très riche avec le gaillet des marais, la petite scutellaire, l'agrostis des chiens, le carex lisse. Les sphaignes sont abondantes. Dans les strates arborées et arbustives on trouve le saule, la bourdaine, le poirier, le noisetier, l'aulne, le bouleau, et le chêne pédonculé. Le sol est hydromorphe à pseudogley, voisin de celui de la chênaie-hêtraie, dégradé, à fougère aigle et bouleaux.

3.2.3. - Comparaison des groupements décrits

Nous avons récapitulé les divers groupements décrits dans le tableau n° 14.

- la chênaie-hêtraie à mélisse et millet sur sol sain a été reconnue par tous les auteurs (sauf ceux qui ont travaillé sur Paimpont où le hêtre occupe une place très secondaire). Ce groupement se rattache au *Rusco-Melico Fagetum*. Il correspond à la station I de Seven.

.../...

- Le secteur le plus acide est le domaine de la myrtille, des mousses et de la fougère aigle. C'est la chênaie-hêtraie à mousses et la chênaie dégradée à fougère aigle et myrtille de Duchaufour et Corillon, la hêtraie à myrtille de Durin, Géhu et Noirfalise, la chênaie-hêtraie de Touffet, le *Vaccinio quercetum sessiflorae* de Clément, Gloaguen, Touffet. Elles se développent sur sol brun acide, sols lessivés et podzoliques.

La typologie des stations a permis de subdiviser ce type selon la plus ou moins grande pauvreté floristique, l'abondance des mousses, fougère aigle, germandrée.

- Sur les sols dégradés, la formation à molinie a été bien individualisée par Touffet (chênaie-hêtraie à molinie) Clément, Gloaguen, Touffet (*Molinio-Quercetum Pedunculatae*), ainsi qu'en typologie par Pedron et Seven (respectivement milieu 8 et station VI).

- Dans l'aire de répartition du charme, sur des sols riches, Touffet a reconnu la chênaie-hêtraie et son faciès à charme, Corillon la chênaie pédonculée à charme, Pédron la chênaie-charmaie à circée (milieu 1), et à houlque molle (milieu 2), et Seven la hêtraie-charmaie à millet et mélique.

- Les milieux humides acides ont été décrits par Touffet, Corillon et Pédron. C'est le domaine du saule, de l'aulne, des sphaignes. Le sol est mal drainé, engorgé une partie de l'année.

Seven a complété l'étude de ces milieux humides par la définition de deux types de stations : la chênaie pédonculée des bas fonds alluviaux, et la chênaie pédonculée des bas fonds engorgés, avec leur végétation originale.

CHAPITRE QUATRIEME : ASPECTS FORESTIERS

4.1 - P R E S E N T A T I O N F O R E S T I E R E d e s C O T E S - d u - N O R D

A l'exception des massifs de Montauban (Ille-et-Vilaine), Coëtlogon, L'Hermitage et d'une partie de Quénécan, localisés dans le Morbihan la majorité des forêts concernées par l'étude se situe dans les Côtes-du-Nord (cf carte n°3).

La surface boisée de ce département couvre actuellement 66 440 hectares (taux de boisement : 9.5 %) ; elle est en augmentation, ainsi que le révèle la comparaison entre les résultats de l'inventaire forestier de 1969-1970 et ceux du deuxième passage, en 1981. Entre les deux tours de l'I.F.N., la surface boisée totale s'est accrue de 11 000 hectares, qui viennent apporter leur contribution aux modifications dont est l'objet le paysage forestier depuis le début du siècle.

La gestion traditionnelle de la forêt en taillis (production de charbon de bois) a été peu à peu délaissée. Une nouvelle sylviculture, fondée sur les résineux, s'est développée et continue à se développer sur les landes et terrains en friches, qui n'occupent plus à l'heure actuelle que 13 000 hectares (soit 1.9 % de la surface totale du département) au lieu des 52 300 hectares de 1970. L'introduction des pins maritimes et sylvestres, fréquente au début du siècle, est maintenant relayée par des plantations d'épicéa de Sitka (40 % de la surface résineuse) et de douglas (15 % de la surface résineuse), les autres conifères n'occupant qu'une place réduite.

La composition de la superficie boisée (formations boisées de production) des Côtes-du-Nord est la suivante :

.../...

Tableau 5 - Formations boisées de production des Côtes-du-Nord

TYPE de PEUPEMENT	SUPERFICIE (HA)	% de LA SURFACE TOTALE
Futaie feuillue	8 110	13 %
Futaie résineuse	18 260	29 %
Taillis-sous-futaie	14 930	23 %
Taillis à réserves résineuses	5 810	9 %
Taillis simple	16 250	26 %
SURFACE TOTALE	63 360	100 %

Source : I.F.N. 22. 1981

La futaie résineuse est devenue l'élément principal du paysage forestier ; elle s'est accrue de près de 7 000 hectares en l'espace d'une dizaine d'années, principalement par des plantations d'épicéa de Sitka (5 600 hectares).

La comparaison des résultats des deux inventaires s'avère malaisée, les données prises en compte (en particulier les définitions des types de peuplements) n'étant pas les mêmes. Il semblerait que l'on assiste à une régression de la futaie feuillue (- 2 300 hectares), tandis que le taillis-sous-futaie se maintient alors que le taillis simple gagne en surface (+ 7 000 hectares), en grande partie par colonisation de vides si l'on en juge d'après l'importance des "autres feuillus" (bouleaux, saules...) qui, à eux seuls, constituent près de 50 % des taillis. Ces résultats, en ce qui concerne les feuillus, paraissent, pour le moment, loin des objectifs énoncés par les propriétaires forestiers dans leurs plans simples de gestion (élimination progressive des taillis et taillis-sous-futaie) ; mais il faut les considérer avec prudence en raison des doutes introduits sur les données par les définitions des peuplements.

4.2 - P R E S E N T A T I O N F O R E S T I E R E d e L A Z O N E d ' E T U D E

La zone choisie pour effectuer les études de typologie couvre sensiblement 230 000 hectares ; si on applique à cette superficie le taux moyen de boisement du département des Côtes-du-Nord, soit 9.5 %, on en déduit que la surface boisée de la zone d'étude est proche de 22 000 hectares. Nous avons prospecté 12 200 hectares, pour la très grande majorité privés (85 %). Il est à remarquer que sur ces 10 400 hectares de forêts privées, 48 % sont actuellement enrésinés. L'importance des résineux suggère une suite pratique à cette étude de typologie, afin d'évaluer les capacités de production de chaque station pour les essences résineuses les plus employées. Une première approche de la question a été réalisée par le C.R.P.F. durant l'été 82 ; les résultats de cette campagne "résineux" se sont révélés dans l'ensemble insatisfaisants car non fiables statistiquement. De la soixantaine de placettes prévues à l'origine (repérées sur les cartes géologiques, les plans simples de gestion) la moitié a dû être éliminée sur le terrain pour diverses raisons : échec des plantations, plantations mélangées, plantations sous couvert et non dégagées... Il ne subsiste pas suffisamment de placettes par station et pour une essence donnée ; il serait nécessaire de reprendre ces résultats et de les compléter.

Remarque : il est intéressant de noter que le raccord des placettes résineuses aux stations feuillues s'opère sans trop de difficultés, grâce aux caractéristiques édaphiques certes, mais aussi grâce à la connaissance de la roche-mère et de la végétation ; celle-ci bien que réduite, permet d'orienter vers les groupes stationnels.

L'étude des plans simples de gestion permet de mieux cerner l'évolution historique des forêts bretonnes (voir annexe III). A l'exception, semble-t-il, de la forêt de Canihuel, gérée en futaie de hêtres qui alimentaient plusieurs ateliers de saboterie installés à proximité immédiate, tous les massifs forestiers privés que nous avons été amenés à prospecter, étaient traités en taillis simple de chêne, à révolution de 20 ou 25 ans, destiné à la production de charbon de bois pour l'alimentation des forges. Certains propriétaires tiraient du taillis une autre source de revenus : les brins de chêne étaient pelés et l'écorce utilisée pour l'extraction du tan (forêt de Penguilly, forêt de Boquen, forêt de Quénécan). Vers la fin du XIX^{ème} siècle, lorsque le déclin des forges se fit sentir (les forges de Quénécan cessèrent toute activité en 1880), les propriétaires envisagèrent une orientation différente pour leurs forêts et décidèrent d'abandonner progressivement le régime du taillis. Le balivage commença et

s'intensifia au début du siècle, permettant l'évolution du taillis vers un taillis-sous-futaie (ou même une futaie) dont on ignore le plus souvent les caractéristiques. C'est à peu près à cette époque que débutèrent les introductions en grand nombre de résineux, pins maritimes et sylvestres, éventuellement sapins pectinés ou épicéas communs : forêts de Boquen, Coëtlogon, L'Hermitage, Quénécan, bois des Essarts, etc... (Ces essences n'étaient d'ailleurs pas inconnues puisqu'on trouve trace d'introduction de sapin dès 1682, de pin sylvestre à la fin du XVIIIème et qu'on constate, en 1788, l'existence des pins maritimes - source : bulletin du Comité des Forêts - 1956). Ces pins se régénérèrent par la suite et leurs graines se disséminèrent, colonisant les terrains en friches et envahissant les forêts situées à proximité, notamment à la faveur de coupes de taillis : forêt de Loudéac, massif de Lorge, etc... Puis la création du Fonds Forestier National, en 1946, encouragea une vague de reboisement durant laquelle on privilégia les résineux exotiques (essentiellement épicéa de Sitka et douglas) au détriment des pins, maritimes surtout, qui d'une qualité souvent médiocre, avaient déçu. (Les résineux exotiques, en particulier le douglas, avaient déjà été introduits par quelques propriétaires au cours du siècle dernier). A l'heure actuelle, les propriétaires forestiers, ainsi que le révèle l'étude des plans simples de gestion, envisagent de poursuivre leur effort de reboisement et d'abandonner taillis et taillis-sous-futaie, en opérant, là où c'est possible, une conversion en futaie ; les parties qui ne pourront pas être converties seront la plupart du temps enrésinées après coupe rase. La futaie, qu'elle soit résineuse ou feuillue, devrait donc être à terme et en théorie, le seul type de peuplement rencontré sur ces forêts. Le reboisement paraît pouvoir s'effectuer sans trop de difficultés : riches des expériences passées, soucieux désormais de l'écologie des essences, les forestiers devraient réussir leurs plantations. (A noter que les séries résineuses apparaissent souvent déséquilibrées et que la notion de possibilité est très généralement ignorée). La conversion des taillis-sous-futaie, opération plus délicate, nécessitera un appui technique accru ; le mot-clef en la matière, dans les plans simples de gestion, est le terme "balivage" que l'on applique indifféremment à tout taillis ou taillis-sous-futaie, (après s'être assurés cependant qu'ils étaient "riches") dans l'espoir d'en obtenir une futaie. Le manque de précisions relatives au dit balivage traduit souvent une méconnaissance des peuplements, en particulier des taillis-sous-futaie.

Les futaies feuillues sont rares dans les massifs forestiers privés (certains en sont totalement démunis) et de faible superficie. La plus grande futaie de la zone d'étude est la hêtraie quasiment pure de Lorge qui couvre 172 hectares. Les autres futaies sont très souvent mélangées : chêne - hêtre ; certaines témoignent d'un balivage intensif qui fut à l'origine de leur constitution (forêt de Boquen - forêt de Rozan). Nous n'avons pas été sans constater des différences de hauteur qui sont décrites dans le chapitre sur l'écologie des essences arborescentes (troisième partie, paragraphe 14).

D'après les renseignements apportés par les plans simples de gestion, les futaies feuillues des massifs privés concernés par l'étude, n'excéderaient pas 500 hectares ! on conçoit qu'il était nécessaire, dans ces conditions, d'avoir recours aux taillis-sous-futaie et taillis pour mener à bien l'étude.

Les taillis-sous-futaie, avec 2 800 hectares, forment la majorité des peuplements feuillus des forêts étudiées. Ils présentent des aspects infiniment variés quant à la composition (réserves ou taillis) et la densité ; reflets d'une action sylvicole différente selon les massifs, ils posent des problèmes d'interprétation difficiles à résoudre.

La réserve est constituée essentiellement par le chêne, auquel peuvent s'adjoindre le hêtre (presque totalement absent des stations hydromorphes) et plus rarement le châtaignier, le tremble ou le merisier. De place en place, quelques essences résineuses, pin sylvestre ou maritime, viennent compléter le couvert. Selon le mode d'intervention du forestier, qui appauvrit ou enrichit la réserve (extractions commerciales ou balivage serré) celle-ci sera plus ou moins dense ; d'une manière générale, elle est nettement déséquilibrée par déficit de baliveaux, conséquence, entre autre, de la longue mévente du bois de feu qui a entraîné la désaffectation actuelle pour le taillis-sous-futaie.

La composition du taillis varie en fonction des stations ; en sol nettement hydromorphe (sol brun hydromorphe, sol dégradé, sols sur gley ou en fond de vallon), le bouleau constitue plus de la moitié du taillis. Sur sol brun peu de différences apparaissent à priori, entre les stations.

La diversité des peuplements rencontrés ne permet pas de préconiser de solution générale ; une bonne connaissance de l'état du T.S.F., notamment à la suite d'un inventaire sérieux, serait très utile aux sylviculteurs pour déterminer l'avenir d'un peuplement à moyen terme, dans des limites souvent plus étroites que celles des aptitudes théoriques lointaines définies par les seules études stationnelles.

Les taillis occupent environ 2 100 hectares de la superficie feuillue des massifs de l'étude, dont 1 300 hectares pour la seule forêt de Quénécan. La plupart de ces taillis sont des peuplements très vieillis, dont l'exploitation s'est considérablement ralentie depuis le début du siècle pour cesser pratiquement après la seconde guerre. Le chêne a alors perdu petit à petit de son importance au fur et à mesure de l'envahissement des peuplements par des espèces colonisatrices comme le bouleau ou les pins. Actuellement, ces taillis paraissent d'abord présenter un intérêt cynégétique, bien que depuis quelque temps l'utilisation du bois-énergie retrouve un regain de faveur.

La quasi-totalité des taillis que nous avons étudiés sont des taillis mélangés chêne-hêtre-bouleau, dont les proportions respectives varient en fonction des milieux pédologiques. Sur sol brun le chêne domine très généralement le hêtre et le bouleau par sa densité d'ensouchement ; le nombre de brins par cépée de chêne (compris entre 1 et 3) reste inférieur au nombre de brins par cépée de hêtre ou de bouleau. La faible épaisseur du sol, la charge en cailloux et la podzolisation s'accompagnent, semble-t-il, d'une légère diminution de la croissance en hauteur et du maintien de la densité d'ensouchement alors que l'hydromorphie dans le sol paraît provoquer une baisse de la densité d'ensouchement du chêne, du hêtre et du châtaignier (tout au moins sur gley et en fond de vallon pour le chêne), cependant que la hauteur reste sensiblement identique. Sur sol brun hydromorphe, sol dégradé hydromorphe, gley, fond de vallon, la place du hêtre s'amenuise jusqu'à devenir infime (< 5 % du nombre total de cépées), celle du chêne diminue également ainsi que les nombres de brins par cépée ; au contraire, le bouleau acquiert progressivement de l'importance et atteint son apogée dans les stations sur gley et de fond de vallon en constituant les 2/3 des peuplements.

Remarque : ces constatations reposent sur des observations de terrain et sur des mesures qui nous ont permis de préciser l'aspect moyen du taillis par station, sans pour autant rendre compte de la grande variabilité que peuvent présenter les taillis dans chaque station, en réponse au traitement qui leur a été appliqué depuis plus ou moins longtemps.

La méthode expérimentale est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient.

La méthode expérimentale est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient. Elle est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient.

DEUXIEME PARTIE

METHODOLOGIE

La méthode expérimentale est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient. Elle est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient.

La méthode expérimentale est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient. Elle est la seule qui permette de vérifier l'exactitude des conclusions auxquelles on parvient.

CHAPITRE PREMIER : PLAN d'ECHANTILLONNAGE

La définition des stations doit s'effectuer sur un échantillon représentatif de la région étudiée. Une étude de massif test s'avèrait déconseillée car aucun n'offrait une garantie suffisante de représentativité pour la zone d'étude. Nous avons donc choisi de disséminer les points d'observation sur l'ensemble de la zone.

Ceux-ci doivent couvrir toute la variabilité écologique de cette zone. Le choix des relevés est donc capital. Il est facilité par l'étude des cartes topographiques, géologiques, et de végétation.

Comme nous l'avons vu, notre zone d'étude est très hétérogène quant à sa géologie (même si nous restons dans la gamme acide). Cette variable sera donc la première prise en considération. Il faudra aussi tenir compte de la topographie et de l'exposition qui peuvent avoir leur importance quant à la température et aux vents pluviaux. Le traitement est un autre facteur à ne pas négliger. Il est conseillé de travailler sous futaie car moins perturbée que le taillis-sous-futaie ou taillis simple, la végétation est alors spontanée et stable. Mais en Bretagne la futaie feuillue est rare et nous avons été contraints de faire porter l'étude sur les trois types de traitement. (Nous verrons par la suite que ceci n'a pas introduit de biais important dans la définition des stations).

Afin de prendre en considération tous ces facteurs et leurs variations rapides, et de n'en minimiser aucun, l'échantillonnage stratifié (réf. Long 74) est préconisé. L'ensemble des relevés prévus est réparti le plus judicieusement possible dans les unités d'examen définies comme tenant compte de la diversité stationnelle.

Les grands facteurs de variation sont répartis en classes (voir annexe VI). Sur un tableau à double entrée, pour chaque classe de roche-mère, et chaque traitement forestier, les forêts concernées sont notées (voir tableau 6). Les 300 points prévus sont répartis dans ces forêts le long de transects repérés sur des cartes au 1/25 000. Ces transects ont été implantés au maximum dans les futaies et T.S.F. mais il n'a pas été possible d'éviter le taillis simple quand une

classe de roche-mère était sous-échantillonnée dans ces deux autres types de traitement.

Le nombre de points par transect est fonction de la longueur de la pente, de la présence ou non de plateau et de fond de talweg.

Sur une même forêt, pour une même roche-mère et un même traitement, nous avons fait varier l'exposition des différents transects afin de vérifier l'importance de ce critère.

Le pourcentage de la pente est intervenu en dernier lieu comme facteur de variation. Afin d'intégrer les variations liées aux caractéristiques propres de chaque massif, nous avons essayé de répartir de manière équitable les transects entre les différentes forêts.

.../...

Tableau 6 - Définition des strates d'échantillonnage en tenant compte
de la nature de la roche-mère et du mode de traitement.

CLASSES de ROCHES-MERE	DOLERITE	GRANITE	SCHISTES BRIOVERIENS	SCHISTES DIVERS	LIMONS ET SABLES	SCHISTES ET GRES	GRES	MICASCHISTE
TRAITEMENT						SCHISTES ET QUARTZITE		
						QUARTZITES		
FUTAIE	Lorge	Ker Anna Lorge	Penguilly La Hardouiniais Boquen Loudéac Lorge Quénécan	Boquen Lorge Quénécan	Montauban Penguilly La Hardouiniais	Boquen Lorge Quénécan	Boquen	Loudéac
TAILLIS-SOUS-FUTAIE	Lorge		Penguilly La Hardouiniais Loudéac L'Hermitage Coëtlogon Quénécan	Boquen Margarò Lorge Quénécan	Montauban Penguilly La Hardouiniais	Boquen Margarò Lorge Quénécan	Boquen	Loudéac
TAILLIS	Lorge	Ker Anna	La Hardouiniais Loudéac L'Hermitage Quénécan	Boquen Margarò Lorge Quénécan	Penguilly La Hardouiniais	Boquen Margarò Quénécan	Boquen	Loudéac

CHAPITRE DEUXIEME : RELEVES

Les travaux précédents effectués sur la Bretagne ont mis en évidence une grande pauvreté floristique. Pour remédier aux carences de la végétation, une description pédologique approfondie sur chaque relevé nous a semblé nécessaire. Les mesures dendrométriques seront, elles aussi, plus complètes que celles notées dans les études similaires. La méthode utilisée dans l'Est de la France a ainsi été quelque peu modifiée.

Chaque relevé groupe donc des informations d'ordre floristique, stationnel, pédologique et dendrométrique. 278 relevés ont été réalisés durant l'été 81. Nous avons évité les peuplements au couvert inférieur à 60 % qui voient l'envahissement d'espèces héliophiles. En annexe IV, les transects sont localisés par forêt sur un fond de carte géologique. Dans la numérotation du relevé interviennent le numéro de la forêt, le numéro du transect, le numéro du relevé dans le transect. Un exemple de relevé est présenté en annexe V.

2.1 - D O N N E E S B O T A N I Q U E S (voir exemple annexe V).

Sur une surface de 4 ares, homogène quant à ses conditions stationnelles son tapis végétal, et son peuplement, un inventaire systématique de la végétation a été réalisé.

Les strates arborescentes, arbustives supérieures (+ de 8 m), arbustives inférieures, herbacées et muscinales, ont été distinguées et inventoriées séparément.

Chaque espèce est affectée du coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (+ à 5).

Le recouvrement de chaque strate a été estimé en pourcentage.

2.2 - D O N N E E S S T A T I O N N E L L E S

Sur le terrain, ont été notées :

- l'exposition, relevée à la boussole ;
- la position topographique et la pente en % ;
- la présence ou non d'une microtopographie ;
- la proximité d'un fossé, d'un ruisseau ou d'un étang.

Les autres variables ont été introduites ultérieurement :

- la distance à la mer notée en kilomètres d'après la carte au 1/100 000 varie de 19 à 53 km.
- la distance à la mer en direction des vents pluviaux notée en kilomètres d'après la carte au 1/100 000 (SW sauf Lorge et Ker Anna : NW) varie de 51 à 103 km.
- l'altitude en mètres relevée sur les cartes IGN au 1/25 000 avec une précision de 5 m. Elle varie de 85 à 285 m.
- Les 5 classes climatiques déterminées à partir des cartes de Mounier (Saint-Brieuc, Lorient et Rennes - 1980). cf carte n° 4.
- la géologie d'après les cartes (1/50 000 et 1/80 000). 9 classes ont été définies. (voir annexe VI) (Etant donné l'imprécision des cartes, cette variable est utilisée avec précaution)

2.3 - D O N N E E S P E D O L O G I Q U E S

- Méthode sur le terrain

Au cours de la prospection de terrain, un examen macro-morphologique des profils inventoriés a été effectué sur des fosses partielles de profondeur variable (de l'ordre de 50 à 70 cm, en moyenne) et à l'aide de sondages à la tarière (jusqu'à 1 m ou au maximum 1m20). (Etant donné l'objectif de cette étude, nous avons essayé de préciser ou de quantifier de manière systématique, les

caractères édaphiques qui influent sur la production forestière). Ces paramètres sont le type d'horizon et le type de sol, la structure des humus, la structure et la texture du matériau pédologique (terre fine), la charge en éléments figurés minéraux (2 mm), la nature de l'hydromorphie et du drainage local, la profondeur, le profil racinaire, la consistance. La faune du sol et ses manifestations ont en outre été occasionnellement observées dans les stations à activité biologique particulièrement intense.

Parallèlement à ce travail de collecte des données morphologiques, un prélèvement de l'horizon A1 a été réalisé systématiquement pour la mesure au laboratoire du pH eau. La période de prélèvement s'est étalée du début juin au 15 septembre ; ce pH étant sujet à de grandes variations au cours d'une même année, les résultats obtenus n'ont qu'une valeur indicative.

- Méthode de description des profils

Nous avons considéré le sol comme un ensemble différencié en horizons, dans la mesure du possible, jusqu'à l'altérite ou la roche saine. Sur chaque horizon, ont été notés et codifiés les facteurs suivants :

1° Couleur : les caractéristiques de Hue (teinte dominante), de Value (valeur), et de chroma (intensité) ont été estimées "in situ" à l'aide du Code Munsel.

2° Structure : classiquement, on reconnaît trois grands types d'organisation du sol :

- structure particulaire
- structure massive
- structure fragmentaire
 - . grumeleuse
 - . en agrégats fins : microgrumeleuse ou floconneuse
 - . granulaire
 - . polyédrique : variantes polyédrique subanguleuse et polyédrique aplatie.
 - . prismatique
 - . lamellaire

Outre le type de structure sont pris en considération le degré de développement et la taille des agrégats.

Il est possible d'observer au sein d'un même horizon deux (ou même plusieurs) types de structure. Lorsque ces assemblages appartiennent à des classes de tailles analogues, on parle de structure composée. Lorsque ces classes sont différentes, on décrit la structure et la sous-structure.

Tableau 7 - Classes de structure (taille en mm)

Structures Classes	lamellaire	prismatique	polyédrique	polyédrique subanguleuse	granulaire	grumeleuse
très fine	< 1	< 10	< 5	< 5	< 1	< 1
fine	1-2	< 20	5-10	5-10	1-2	1-2
moyenne	2-5	20-50	10-20	10-20	2- 5	2-5
grossière	5-10	50-100	20-50	20-50	5-10	5-10
très grossière	> 10	> 100	> 50	> 50	> 10	

3° La texture de la terre fine

La couverture limoneuse, qui existe un peu partout, masque plus ou moins complètement les substrats géologiques locaux et tend à homogénéiser le milieu. Etant donné l'origine et la nature variables de ce limon, nous avons cherché, à l'aide de sensations tactiles, à préciser la nature du matériau de surface, station par station.

4° La charge en éléments grossiers (> 2 mm)

Une estimation des deux critères les plus discriminants, taille et abondance des éléments figurés, permet de préciser la composition du matériau.

.../...

Tableau 8 - Classes de taille et d'abondance des éléments grossiers

CLASSE	TAILLE	CLASSE	ABONDANCE
1	2 mm-5 mm	1	1- 5 %
2	5 mm- 2 cm	2	5-15 %
3	2 cm - 5 cm	3	15-30 %
4	5 cm -20 cm	4	30-50 %
5	20 mm-50 cm	5	50-70 %
6	> 50 cm	6	>70 %

5° L'hydromorphie

Outre les caractères intrinsèques de la nappe, le type de développement de l'hydromorphie constitue un critère de différenciation capital. L'analyse détaillée, d'une part des domaines oxydés et/ou réduits des horizons affectés par l'hydromorphie (bariolage ou "Mottling"), d'autre part, de la matrice revêt une grande importance.

Une grande attention est accordée à la description précise des couleurs, et en particulier de la couleur dominante, de l'abondance (classes d'intensité) et de la taille des taches ou des volumes coexistants, du contraste (faible, normalement distinct, prononcé, proéminent). La localisation, parfois préférentielle, la nature et, éventuellement, la forme de ces différents traits pédologiques, de même que l'existence de phénomènes de ségrégation des éléments plus discrets (accumulations ponctuelles, marmorisation), sont également précisés.

Par ailleurs, la présence, la nature, la taille, voire la dureté de "concentrations" particulières de type nodules ou concrétions doivent également être signalées. Lorsque cela s'avère possible leur importance est estimée.

Tableau 9 - Classes d'intensité de l'hydromorphie(zones "redox" en % du volume d'un horizon donné).

<u>CLASSE</u>	<u>% des ZONES "REDOX"</u>
0	Horizon sain
1	< 5 %
2	5-20 %
3	20-40 %
4	> 40 %
5	>40 % + dégradation
6 (1)	nappe permanente

Tableau 10 - Classes de taille des domaines oxydés ou réduits

<u>CLASSE</u>	<u>TAILLE</u>
1	< 2 mm
2	2-5 mm
3	5-15 mm
4	15-30 mm
5	> 30 mm

6° Classes de profondeur d'apparition de l'hydromorphie
(classement au niveau du profil).

La profondeur d'apparition de l'hydromorphie, indépendamment du type de développement, joue un rôle capital vis-à-vis de la croissance végétale et, associé aux classes d'intensité, permet de préciser l'économie en eau d'un profil.

Tableau 11 - Classes de profondeur d'apparition de l'hydromorphie

<u>CLASSE</u>	<u>PROFONDEUR d'APPARITION</u>
0	Horizons sains
1	> 80 cm
2	60 - 80 cm
3	40 - 60 cm
4	20 - 40 cm
5	10 - 20 cm
6	0 - 10 cm

(1) Dans un but de simplification, nous avons réuni en une seule unité tous les sols hydromorphes à nappe permanente.

7° La consistance

Certaines propriétés du matériau, fonction de l'humidité du sol, exprimées par le degré de cohésion, de résistance à la déformation ou à la rupture, d'adhérence, de plasticité traduisent, en quelque sorte, le bilan de l'action des différents facteurs écologiques. Ces caractéristiques (tendre, meuble, friable, ferme, compact, cimenté, collant, plastique) permettent facilement, dans les grandes lignes, au pédologue et au forestier, de se faire d'emblée une idée de la qualité d'un sol vis-à-vis de la couverture végétale.

8° Le profil racinaire

Malgré les difficultés d'observation et de quantification du système racinaire, nous avons essayé, à l'aide de critères plus ou moins simples à définir (densité, taille), d'évaluer la qualité de l'enracinement. L'efficacité de la colonisation racinaire, mais surtout la profondeur normalement ou encore faiblement prospectable par les racines sont d'un intérêt essentiel en foresterie. D'autres indications, comme par exemple l'orientation (racines traçantes...) et la présence de racines mortes ont également été apportées.

Tableau 12 - Classes de diamètres et densités des racines

<u>Classe</u>	<u>diamètre</u>	
1	} A	< 1 mm
2		1 - 2 mm
3	} B	2 - 5 mm
4		5 - 10 mm
5		> 10 mm

<u>Classe</u>	<u>densité (nombre de racines /100 cm²)</u>	
	A	B
1	1 - 10	1 ou 2
2	10 - 25	2 - 5
3	25 - 200	2 - 5
4	> 200	

9° La profondeur

La puissance de la couverture pédologique est enregistrée chaque fois que la pénétrabilité du matériau le permet.

Tableau 13 - Classes de profondeur du sol

<u>Classe</u>	
1	0 - 25 cm
2	25 - 40 cm
3	40 - 60 cm
4	60 - 80 cm
5	80 - 100 cm
6	> 100 cm

10° L'activité biologique

Quelques représentants de la faune du sol (lombrics, diplopodes, myriapodes, insectes, enchytréides) et les indices d'une activité biologique intense (galeries, cavités, turricules...) ont été notés dans les stations les plus intéressantes à ce point de vue.

Ces différents facteurs ont servi de base à la définition des horizons majeurs et, en corollaire, à celle des principales unités pédogénétiques. Le triptyque matériau minéral (texture + pierrosité), caractères pédologiques, contraintes édaphiques permet d'asseoir une classification des stations et de préciser la qualité édaphique des sites de production.

Un soin particulier a été apporté à l'identification et à la description morphologique des horizons holo et hémiorganiques. Le type d'humus intègre l'ensemble des conditions de milieu et renseigne sur la dynamique d'évolution des écosystèmes forestiers.

2.4 - D O N N E E S D E N D R O M E T R I Q U E S

Les mesures effectuées ont été différentes par type de peuplement. Nous allons les récapituler ci-dessous.

FUTAIE

Couvert : le recouvrement des strates arborescentes et arbustives a été exprimé en 1/8ème, la part dûe au sous-étage en 1/4 ; cette observation fait double emploi avec les coefficients de recouvrement notés par ailleurs et que l'on préfère utiliser, car appréciés par la même personne tout au long de la campagne de terrain. De plus, c'est une notion parfois délicate à manier. (Exemple : futaie fermée - sous-étage dense).

Densité : sur chaque placette, on a réalisé l'inventaire complet des différentes espèces, d'où l'on tire la densité à l'hectare de chacune des essences arborescentes.

Circonférence : elle a été relevée pour tous les arbres de futaie présents sur la placette. Cette prise de mesure (à 1m30) permet de déterminer la circonférence moyenne, la circonférence "dominante" (des 2 plus gros arbres), et la surface terrière (calculée donc et non pas appréciée au Bitterlich), ceci par essence.

Vigueur : notion très subjective, qui, de plus, n'a pas toujours été relevée sauf quand elle pouvait apporter compléments d'information. Elle ne sera pas retenue dans la suite de l'étude.

Gélivure : il nous a semblé important de prendre en compte la gélivure des chênes ; cette observation, là encore, n'a pas été systématiquement relevée (problème lié à l'intervention de différents opérateurs pour les mesures dendrométriques). Ce renseignement ne présentera donc pas tout l'intérêt qu'on en espérait.

Sous-étage : l'idée de départ était d'apprécier à vue, la proportion des différentes essences constituant le sous-étage. Des difficultés ont surgi quant à la définition du sous-étage et la notation de ce renseignement a été abandonnée avec d'autant moins de regrets qu'il figurait déjà dans les relevés floristiques.

Hauteur : la hauteur dominante (hauteur moyenne des cent plus gros arbres à l'hectare) a été retenue comme critère de station.

Sur la placette, nous avons mesuré les hauteurs totales des deux plus gros arbres de chaque essence. Les peuplements étant la plupart du temps mélangés, nous disposons donc, par placette, de deux mesures pour le hêtre et deux pour le chêne. Les hauteurs ont été mesurées au dendromètre Blume-Leiss (précision : 50 cm).

Age : la détermination de l'âge a posé de sérieux problèmes. Les documents d'aménagement des forêts soumises permettent de les pallier, mais en forêt privée, les plans simples de gestion ne mentionnent pas toujours l'âge des peuplements. Il était prévu initialement d'évaluer l'âge des deux plus gros arbres de chaque essence, dont on mesure par ailleurs la hauteur totale. L'utilisation de la tarière de Pressler s'est révélée beaucoup plus délicate qu'on ne l'imaginait ; la détermination des âges (4 sondages à faire en cas de peuplement mélangé) ralentissait considérablement la marche de l'équipe ; nous avons donc décidé d'abandonner momentanément la recherche de l'âge. Au cours de l'hiver 81-82, une enquête systématique auprès des propriétaires et le dépouillement des plans simples de gestion ont permis de lever certaines inconnues. Nous sommes retournés sur le terrain pour déterminer les âges manquants. Les placettes ont été retrouvées sans difficulté et nous avons mesuré l'âge d'un seul représentant de chaque essence de l'étage dominant (le sondage a été effectué aussi souvent que possible au pied de l'arbre).

TAILLIS-SOUS-FUTAIE

Couvert : nous avons estimé le couvert des réserves et du taillis en 1/8ème, et la part du couvert due au taillis, en 1/4.(cf futaie).

Réserves :

- Densité des réserves à l'hectare, par essence : comptabilisée par inventaire sur la placette.
- Circonférence des réserves : mesurée systématiquement, elle nous a permis, pour chaque essence de connaître la circonférence moyenne, la circonférence dominante, ainsi que la surface terrière.
- Appréciation de la vigueur et de la gélivure (cf futaie).
- Hauteur : hauteur totale des deux plus gros arbres de chaque essence

Taillis :

- Nombre de cépées par essence : déterminé par comptage sur l'assiette de la placette, afin d'obtenir la densité d'ensouchement à l'hectare.

- Nombre de brins par c p e : sur chaque c p e, nous avons compté le nombre de brins (exclusivement pour les essences forestières, sans tenir compte du poirier, prunellier, etc...) afin d'obtenir un nombre moyen de brins par c p e et par essence, ceci d'après les résultats de l'étude d'A. David sur les taillis de Paimpont.

- Vigueur : n'a pas toujours été relevée.

- Hauteur : A. David, en forêt de Paimpont, a trouvé que la hauteur des taillis, peu variable, ne permettait pas une différenciation significative des différents types des peuplements de taillis. La validité de la loi d'Eichhorn est remise en cause pour des taillis exploités de manière intensive. Nous avons néanmoins estimé grossièrement, à vue d'oeil, la hauteur du taillis.

TAILLIS (cf taillis-sous-futaie)

- Nombre de cépées par essence

- Nombre de brins par c p e

- Vigueur : notée plus régulièrement que pour les futaies et TSF, mais tout aussi sujette à caution.

- Hauteur.

CHAPITRE TROISIEME : TRAITEMENT INFORMATIQUE

3.1 - F I C H I E R S

Toutes les données inventoriées ont été stockées dans l'ordinateur sous forme de fichiers (données floristiques, stationnelles, pédologiques générales, pédologiques par horizon, dendrométriques). Les variables continues (pourcentages, densités, pH, épaisseur, distances) ont été rentrées en clair, les autres en classes. Des codes seront utilisés lors de l'impression finale des résultats sur les listing et ne concernent donc que les variables supplémentaires de l'analyse factorielle des correspondances. Les codes et classes apparaissent dans l'annexe VI.

Huit relevés caractéristiques des stations feuillues de Paimpont définies par Pédron ont été ajoutés pour faciliter la comparaison.

Pour une typologie sur une zone d'étude restreinte il n' était peut-être pas utile d'entrer tous les paramètres à l'ordinateur. Il aurait suffi de sélectionner au départ les variables utilisées pour le traitement et de construire directement le tableau de contingence. Néanmoins, si une typologie doit se poursuivre sur le Massif Armoricaïn, il sera utile de pouvoir accéder facilement à toutes ces observations. De plus, cette méthode permet une intégration facile et rapide de mesures faites ultérieurement.

FICHER FLORISTIQUE

1er fichier : le fichier floristique initial se compose des relevés suivis des codes des espèces présentes avec leur coefficient et l'indication de leur strate. Les espèces sont codées d'après leur numéro dans la Flore des Abbayes pour les plantes vasculaires et dans la Flore Augier pour les bryophytes. Il n'est pas directement utilisable. Il a fallu le transformer en tableau de contingence (relevés, espèces et coefficients à leur croisement). Ce tableau comptait 258 variables (combinaison espèce strate) pour 283 individus (relevés).

2ème fichier : afin d'éviter le sur-échantillonnage des espèces présentes dans plusieurs strates du même relevé nous ne les avons considérées qu'une seule fois avec leur plus fort coefficient dans le relevé.

Le tableau obtenu comprenait 157 variables pour 283 individus.

3ème fichier : pour une raison de taille des matrices des programmes disponibles au CICB, certaines espèces présentes une seule fois sur l'ensemble des relevés et avec un coefficient + ont été éliminées. Il restait 134 variables.

Le programme d'analyse factorielle et celui de la classification hiérarchique ont été utilisés sur le dernier fichier.

FICHER STATIONNEL

Il se compose de toutes les variables relevées sur le terrain et mesurées ultérieurement.

Elles n'ont pas toutes été utilisées pour le traitement. Seules la pente, l'exposition, la géologie, la position topographique ont été retenues.

FICHER PEDOLOGIQUE

Les variables suivantes ont été introduites dans l'ordinateur : type d'humus, type de sol, limon ayant ou non influencé la pédogenèse (ce caractère est interprétatif et il est fonction de l'homogénéité de la texture limoneuse, des matériaux meubles, de la présence éventuelle d'éléments grossiers sur l'ensemble du profil, à la base du profil), présence ou non de racines mortes, épaisseur de la couche F, de la couche H, profondeur du sol, profondeur d'apparition de l'hydromorphie, épaisseur de BH, du micropodzol, du microgley, pH de l'horizon A1. Toutes ces variables, mis à part la présence de limon, de racines mortes et le pH ont servi au traitement informatique.

Par horizon, ont été notées son épaisseur, l'intensité de l'hydromorphie (6 classes), les concentrations (6 classes), les structures et sous-structures (9 classes), l'abondance et le diamètre des racines (4 et 5 classes), l'abondance et le diamètre des pierres (6 et 6 classes), la ou les couleurs. L'épaisseur du premier horizon et sa couleur ont été utilisées lors du traitement.

cf§2.3 : données pédologiques et annexes VI.

FICHER DENDROMETRIQUE

Toutes les données de terrain retenues et calculées ont été rentrées à l'ordinateur. Mais, en raison de l'hétérogénéité des observations réalisées pour chaque type de peuplement, les variables dendrométriques n'ont pas été prises en compte dans l'analyse factorielle.

3.2 - P R O G R A M M E S

Deux programmes ont été utilisés :

- la classification hiérarchique de Lerman qui aboutit à la construction d'un dendrogramme à analyser. Des coupures sont faites aux niveaux hiérarchiques hautement significatifs (la valeur statistique de la signification des noeuds est fournie par le "listing").

Voir exemple annexe VII.

- l'analyse factorielle des correspondances de Benzecri qui ordonne les relevés. Elle construit le nuage des espèces dans l'espace à r dimensions de relevés, et un nuage superposable des relevés dans l'espace à e dimensions des espèces.

Voir figure 16.

Ces deux programmes ont été passés sur le tableau 157 espèces et 283 relevés.

Pour donner une signification aux axes factoriels, une seconde analyse de Benzecri a été effectuée avec les variables supplémentaires (ces dernières ne participent pas à l'analyse mais se situent par rapport aux axes).

Nous avons 98 espèces en variables principales, 59 en variables supplémentaires (la cumulation de leurs coefficients d'abondance dominance est inférieure ou égale à 4), 163 variables écologiques en supplémentaires (stationnelles et pédologiques, traitement forestier, recouvrement des strates). Une troisième analyse dans laquelle les données stationnelles et pédologiques sont devenues les variables principales alors que les données floristiques devenaient supplémentaires, a été réalisée mais n'a pas été interprétée.

Remarque : les traitements ont été effectués au Centre Inter-Universitaire de Calcul de Bretagne (C.I.C.B.).

CHAPITRE QUATRIEME : RESULTATS de L'ANALYSE FACTORIELLE de CORRESPONDANCE

L'exploitation des résultats obtenus par le traitement informatique nous permet de mieux cerner l'écologie de certaines espèces, de définir les grands facteurs de variation du milieu et de construire le tableau floristique qui aidera à la détermination des stations.

L'analyse construit le nuage des espèces dans l'espace à r dimensions des relevés, et calcule le pourcentage explicatif affecté à chaque axe. (Le 1er axe factoriel correspond à l'étirement maximum du nuage). L'interprétation des axes s'appuie sur les connaissances du comportement écologique des espèces mis en évidences par ailleurs ; elle est complétée par l'introduction des variables écologiques sous forme de variables supplémentaires.

Les pourcentages explicatifs des cinq premiers axes factoriels sont les suivants :

AXE	1	2	3	4	5
%	7.9	6.9	5.2	4.2	3.5

Ils peuvent paraître faibles. Néanmoins, en les comparant aux résultats acquis par M. Pedron en forêt de Paimpont, D. Seven en forêt de Rennes, et D. Girault dans le massif de la Woëvre, on constate qu'ils se situent à l'intérieur de la même fourchette.

AXES	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Paimpont	6.7	5	3.1	2.8	2.6	2.5		22.1
Rennes	10.65	8.33	4.48	4.35	3.64	3.22	2.97	37.64
Woëvre	7.86	5.4	3.65	2.97	2.75	2.55	2.18	27.36

AXE 1 (voir figure 15)

Du côté positif de l'axe, se placent le chêne sessile et la myrtille, le hêtre, et la fougère aigle. Ils se développent sur des sols bruns acides, le plus souvent sur versant. Nous avons donc là des milieux sains, sans trace d'hydromorphie, et acides, convenant à la fois au hêtre et au chêne sessile.

A l'extrémité négative de l'axe, se positionnent la lysimaque, le cirse des marais, l'angélique, espèces des milieux hydromorphes les moins acides. Entre les deux pôles se développent des espèces caractéristiques d'humus doux (mull oligo-mésotrophe) et supportant une certaine hydromorphie ; ce sont la viorne obier, la canche cespiteuse, le noisetier... Le chêne pédonculé, en se plaçant du côté négatif de l'axe, se démarque du hêtre et du chêne sessile. Il se situe davantage vers les milieux humides et plutôt en bas de pente. Au gradient d'acidité mis en évidence par cet axe, se superpose donc un gradient d'hydromorphie, puisque des milieux sains et acides, nous passons aux milieux humides et riches.

Remarque : figurent sur les axes les espèces ayant les plus forts coefficients de corrélation et les plus fortes contributions, ainsi que les variables supplémentaires ayant les plus forts coefficients de corrélation.

AXE 2 (voir figure 15)

S'opposent, côté négatif les espèces des milieux riches et sains : mélisse, aspérule, fragon, millet, lamier jaune et la variable roche basique, et côté positif les espèces de milieux hydromorphes défavorables : carex lisse, saule roux cendré, sphaignes et les variables gley réduit, fond de talweg.

Entre ces deux pôles, près du lamier jaune, le groupe stellaire holostée - if - euphorbe des bois - voisine avec le granite, marquant un début d'acidification par rapport à l'extrémité négative.

Vers l'origine on rencontre les variables futaie, sol brun marmorisé, puis un groupe d'espèces à large amplitude sur l'ensemble des forêts : le hêtre, le houx, le chèvrefeuille, la ronce, et des variables très fréquentes dans les relevés : sol brun acide - mi-pente - recouvrement arborescent 5 (75-100 %) - épaisseur de la couche H nulle.

Côté positif, nous trouvons le taillis de bouleaux avec la molinie, *Pseudoscleropodium purum* et *Hypnum cupressiforme*. Nous allons donc vers des milieux acides, plus humides et dégradés.

Cet axe met en évidence un gradient de dégradation qui se développe de paire avec l'hydromorphie et l'acidité. Nous passons de la hêtraie à mélisse et aspérule sur sol sain et riche, à la hêtraie à houx et chèvrefeuille, puis au taillis de bouleaux à molinie, et enfin au taillis de saule roux cendré à sphaignes.

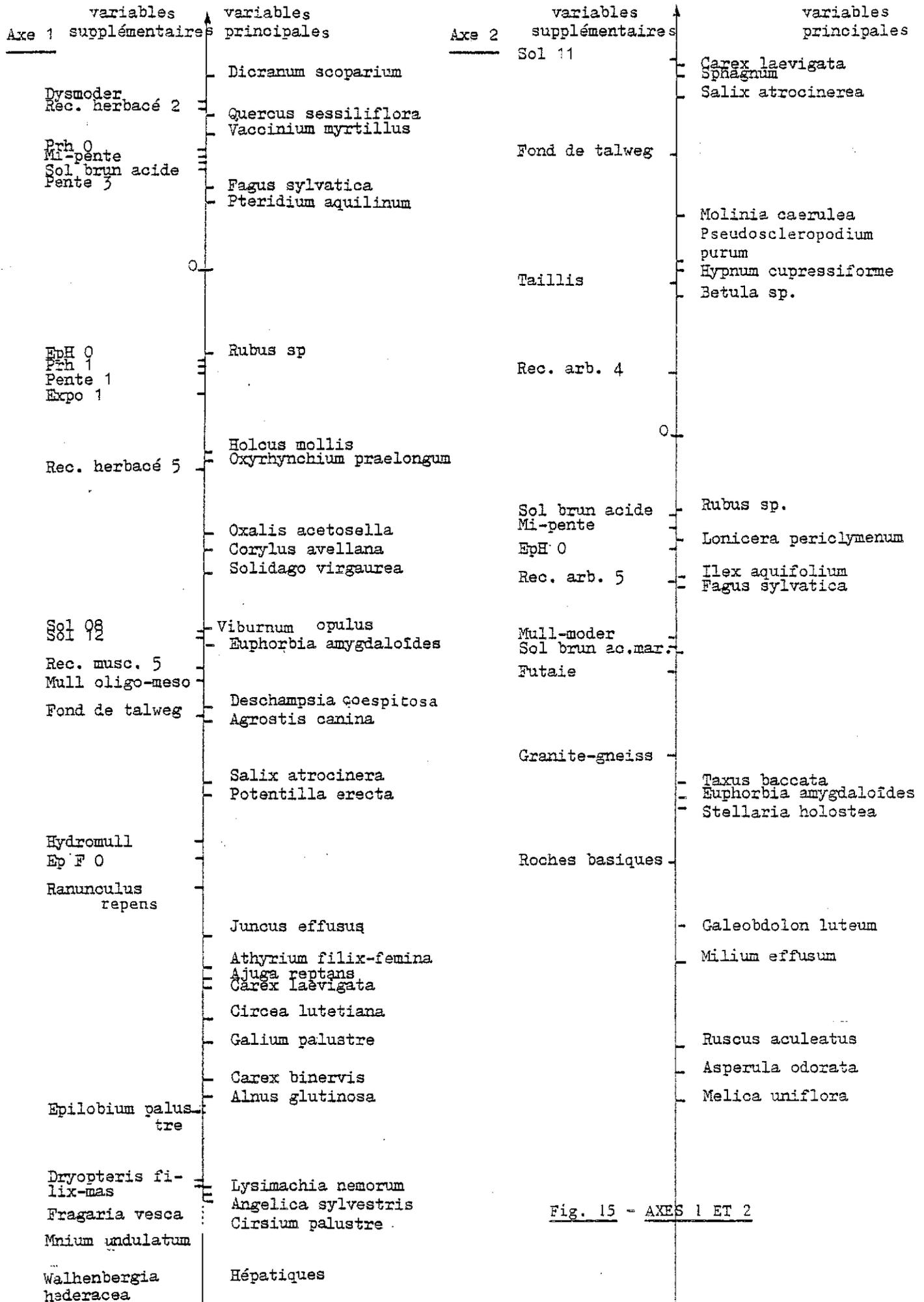


Fig. 15 - AXES 1 ET 2

Plan 1 - 2 (voir figures 16 et 17)

Le plan 1 - 2 des espèces extrait 15 % de l'inertie du nuage. N'y sont représentées que les espèces qui nous ont semblé caractéristiques et qui permettront la définition des groupes sociologiques. Il met en évidence plusieurs pôles ; les observations faites sur ces pôles s'appuient également sur le plan 1 - 2 des variables écologiques.

- Milieux moyennement acides : ils correspondent au domaine de la hêtraie dont les espèces caractéristiques sont : mélisque - aspérule - millet - if. Les futaies de hêtre se développent sur sol brun acide ou brun marmorisé, à humus doux : mull oligo-mésotrophe à mull-moder.

- Milieux acides : ils concernent la chênaie sessiliflore à myrtille, se développant sur sol brun acide, sol brun acide squelettique ou sol à tendance podzolique, dont l'humus est moins évolué que dans le cas précédent : dysmoder, voire mor. Les chênes constituent des réserves de T.S.F. Sur sols peu évolués, se développent des formations héliophiles à callune et mousses : *Pleurozium schreberi* - *Hypnum cupressiforme* - *Hylocomium splendens*.

- Milieux hydromorphes : en position topographique "fond de talweg". On peut distinguer - un pôle acide à hydro-mor sur gley réduit dont les espèces caractéristiques sont : *Polytrichum commune* - *Sphagnum sp.*

- un pôle moins acide où les sols sont des gley oxydés à hydro-mull. Les espèces caractéristiques sont : l'aulne glutineux, le gaillet des marais, la fougère femelle, le bugle rampant.

Entre ces deux pôles, se placent des espèces de plus large amplitude, se trouvant à la fois sur gley oxydé ou réduit, tels que le *Carex* lisse ou le saule roux cendré.

La transition entre les milieux moyennement acides et les milieux hydromorphes se fait de manière continue, par l'intermédiaire du groupe d'espèces suivant : merisier - canche cespiteuse - charme - *Eurynchium striatum* - noisetier - viorne obier - tremble, correspondant au groupe socioécologique VI défini ultérieurement. Les espèces se localisent préférentiellement sur sol brun hydromorphe.



Fig. 16b- PLAN 1 - 2
ESPECES

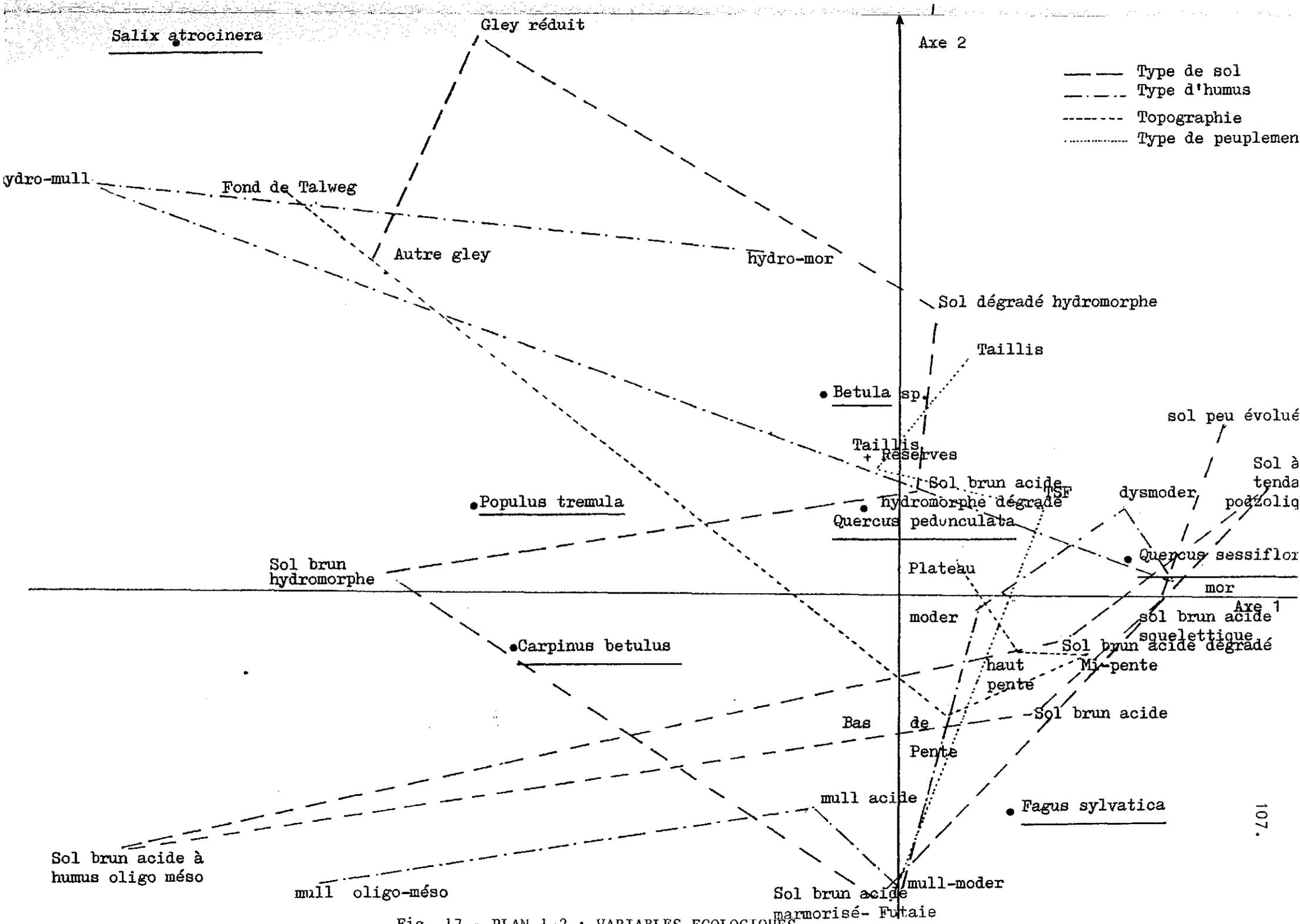


Fig. 17 - PLAN 1-2 : VARIABLES ECOLOGIQUES

Mais la coupure entre milieux acides et milieux hydromorphes est plus brutale (voir plan 1-2 espèces). Des espèces comme la molinie et la bourdaine, qui croissent en milieu acide, semblent être favorisées par l'augmentation de l'hydromorphie et l'ouverture des peuplements. Elles accompagnent le développement de formations claires : taillis de bouleaux et de chênes dans lesquels la présence de la germandrée, espèce héliophile, s'explique par le degré d'ouverture du peuplement.

L'observation du plan 1-2 des espèces révèle que le chêne pédonculé occupe une position centrale au sein du nuage, intermédiaire entre les milieux riches à merisier et charme et les milieux plus acides où se développe le chêne sessile.

AXE 3 (voir figure 18)

Les espèces des milieux les moins acides ont contribué à la construction de cet axe. L'intensité de l'hydromorphie semble être la variable principale qui régit la répartition des espèces sur cet axe.

En effet, le charme et le merisier, espèces des milieux riches, et humus doux voisinant avec la variable sol brun hydromorphe, s'opposent (côté positif) à la lysimaque, le cirse des marais, l'aulne, les hépatiques, espèces de sols hydromorphes à hydromull.

Non loin du merisier, on trouve le groupe du noisetier, viorne obier, tremble, solidage, avec la variable roche-mère : limon et plus près de l'origine le chêne pédonculé et le poirier commun avec la variable Prhl (profondeur d'apparition de l'hydromorphie entre 1 et 40 cm). Nous arrivons là dans des milieux frais à humides. En s'approchant du pôle hydromorphe, le saule cotoie les variables gley oxydé et hydromull. Nous constatons donc un gradient dans l'hydromorphie. Nous passons des milieux frais à des milieux engorgés tout en restant parmi les sols peu acides à humus doux.

AXE 4 (voir figure 18)

L'interprétation de cet axe devient délicate. Une seule variable écologique est significativement corrélée à cet axe : gley réduit.

Toutes les espèces ayant contribué fortement à la construction de cet axe sont hygrophiles.

Le pôle négatif est occupé par des espèces à large amplitude des milieux humides (agrostis des chiens, sphaigne) et une espèce localisée aux milieux très défavorables, engorgés : le *Polytrichum commune* (la sphaigne bien que présente sur tous les milieux humides trouve son optimum sur anmoor ou hydromor).

Le pôle positif est limité à deux espèces : l'aulne glutineux et la lysimaque qui préfèrent les sols plus riches et les humus plus doux.

Nous passons donc de milieux oligotrophes, voire dystrophes, avec le *Polytrichum commune* et les sphaignes, à des milieux moins défavorables.

AXE 5

Il n'apporte aucun renseignement supplémentaire.

CONCLUSION

Les trois premiers axes et le plan 1-2 fournissent les renseignements les plus intéressants. Ils ont permis la mise en évidence des principaux facteurs de variation du milieu que sont l'hydromorphie et l'acidité, et permettent de présenter un nouveau découpage du plan 1-2.

(Voir figure 19).

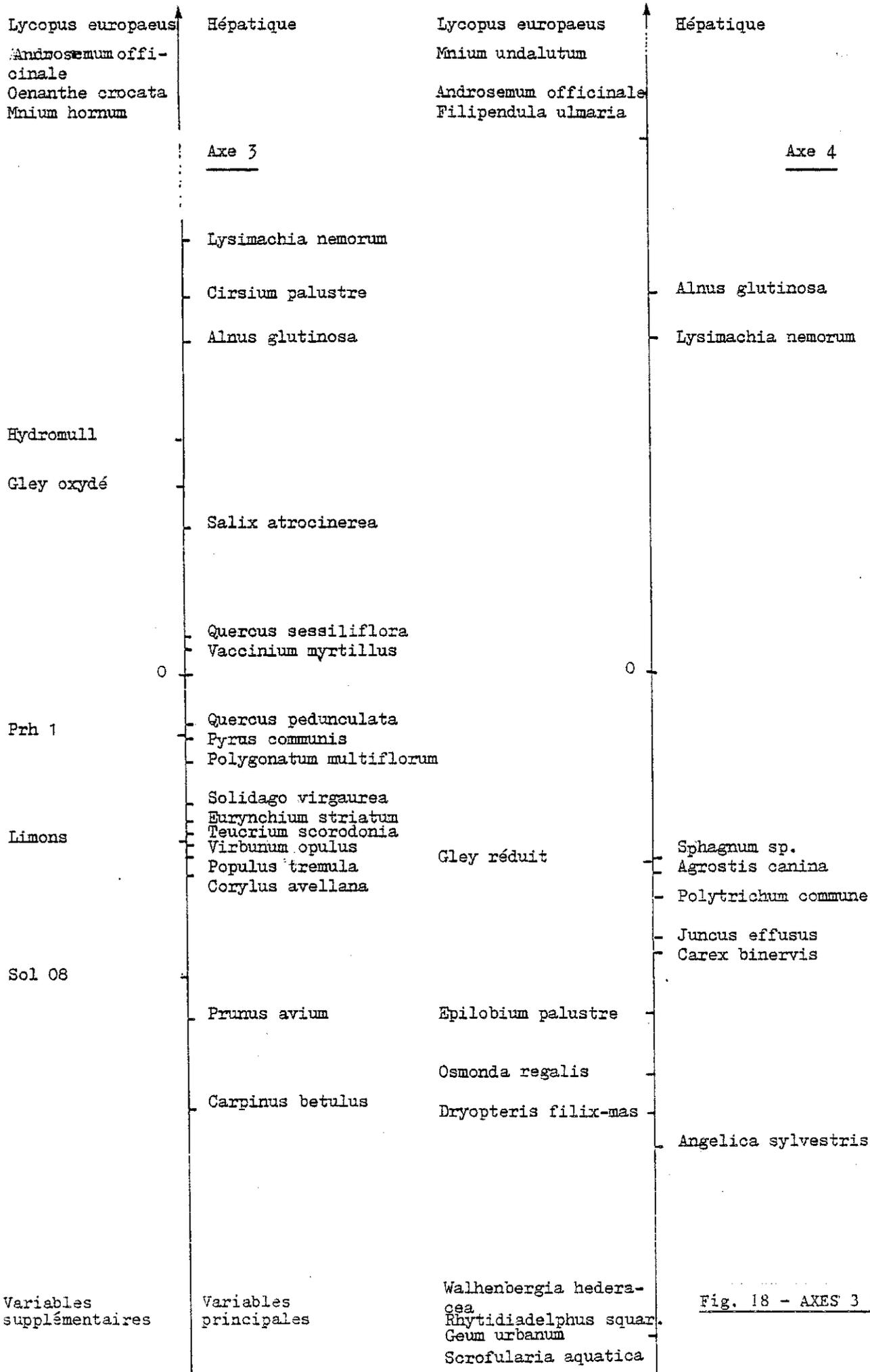


Fig. 18 - AXES 3 ET 4

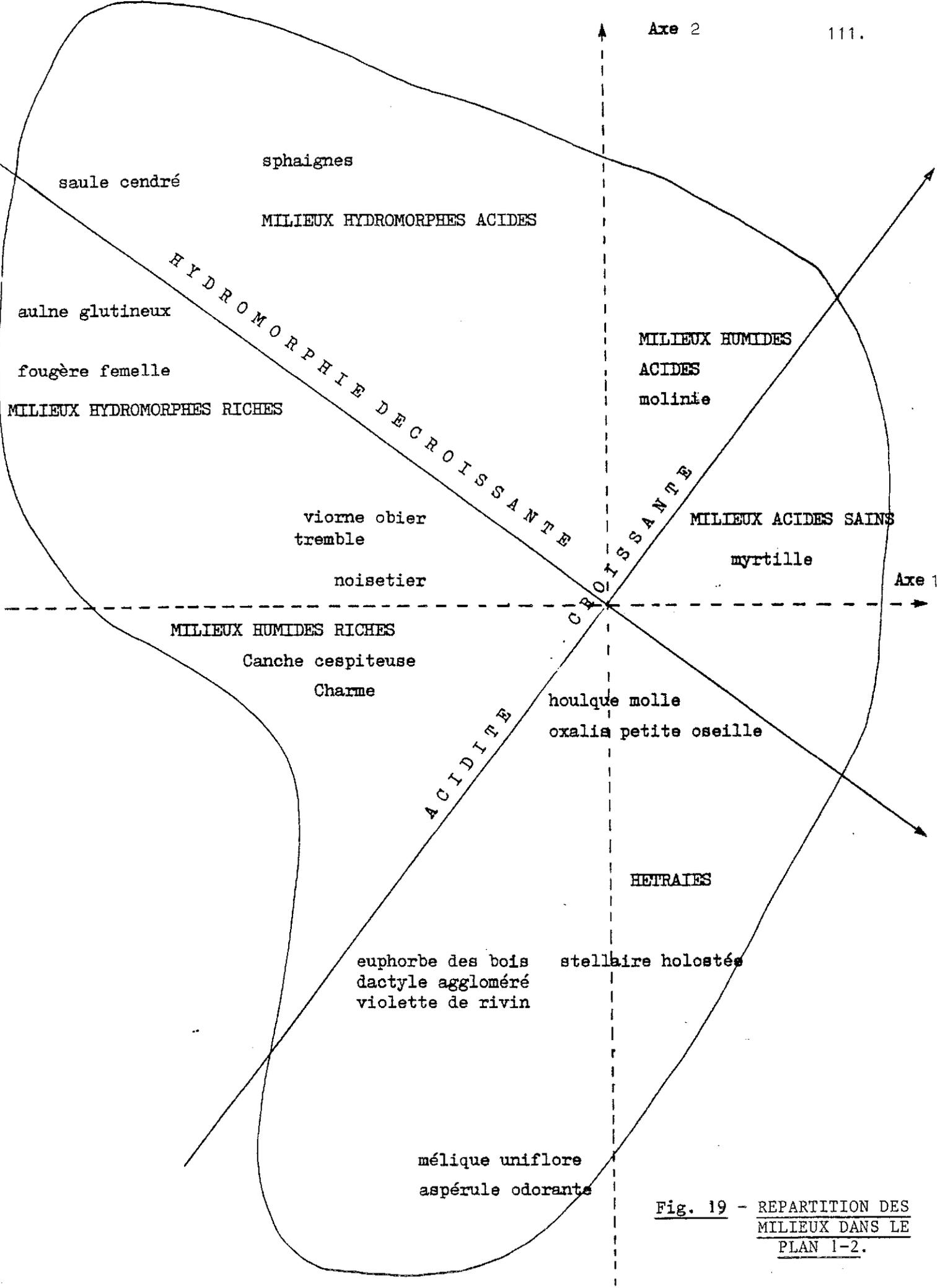


Fig. 19 - REPARTITION DES MILIEUX DANS LE PLAN 1-2.

TROISIEME PARTIE

DEFINITION ET DESCRIPTION des STATIONS

CHAPITRE PREMIER : DEFINITION des STATIONS

1.1 - LE TABLEAU FLORISTIQUE

Après avoir précisé les principaux facteurs de variation conditionnant la répartition des plantes, l'étape suivante consiste à définir des groupes d'espèces et des groupes de relevés suivant leurs affinités.

Le traditionnel tableau floristique permet la mise en évidence de ces groupes. Sa construction consiste à ordonner les espèces et les relevés selon un gradient écologique prépondérant, de manière à obtenir un "tableau diagonalisé".

Dans cette étude, deux facteurs principaux expliquent l'essentiel de la variabilité du milieu : l'acidité et l'humidité. La diagonalisation sera plus délicate que dans le cas où un seul facteur régit la répartition des plantes.

L'élaboration du tableau est grandement facilitée par les résultats de l'analyse factorielle des correspondances et de la classification hiérarchique de Lerman. Cette dernière a isolé des groupes de relevés qui ont été reportés sur le plan factoriel 1-2. Le tableau espèces-relevés a été construit en suivant l'ordre de ces groupes de relevés sur le plan 1-2. (Fig. 16a).

Nous passons des milieux riches et sains avec la hêtraie à aspérule, millet, aux milieux plus acides à myrtille puis nous abordons les zones hydromorphes avec la chênaie à bouleau et molinie. Le groupe de relevés sur sols riches et frais, caractérisé par le noisetier et la viorne obier, fait suite ainsi que les zones engorgées sur gley oxydé et gley réduit.

1.2 - LES GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

L'examen des plans factoriels et du tableau phytosociologique permet la mise en évidence de groupes d'espèces que l'on rencontre fréquemment ensemble. Ce sont les groupes sociologiques.

Il est possible de donner un début d'interprétation écologique à ces groupes d'espèces en utilisant d'une part les axes et les plans factoriels,

d'autre part les facteurs du milieu correspondant aux relevés les plus représentatifs de chacun des groupes. Ce sont alors des groupes socioécologiques au sens de Duvigneaud (1946). Chacun de ceux-ci est défini par une amplitude écologique plus ou moins large au-delà de laquelle ils se dissocient et disparaissent. Chaque station forestière est caractérisée par une combinaison originale de ces groupes socioécologiques, qui seront donc utilisés dans le diagnostic stationnel.

Nous avons démontré que les facteurs écologiques prépondérants étaient édaphiques, à savoir l'hydromorphie, et l'acidité. Interviennent aussi la profondeur du sol, le type d'humus, la géologie.

La lumière est importante dans la répartition de certaines espèces. Les héliophiles ne sont pas intervenues dans la composition des groupes socioécologiques car elles sont liées à la structure du peuplement arborescent.

Le traitement a une faible incidence sur la composition floristique. En effet, aucune différence fondamentale n'a été remarquée (voir quatrième partie, chapitre deuxième).

Il n'a pas été effectué de mesure concernant la richesse du milieu. Le pH seul a été pris mais il se cantonne dans la gamme acide (3.3 à 4.9).

1.2.1. - Les histogrammes de fréquence

Nous avons eu recours aux histogrammes de fréquence pour donner une interprétation écologique aux groupes d'espèces définis. Les histogrammes relatifs à la distribution des facteurs écologiques dans l'ensemble des relevés (fréquence absolue) sont un constat de ce que nous avons observé au cours de la campagne de terrain (voir fig. 20). Dans plus de la moitié des cas, nos relevés ont été effectués sur sol brun acide, sans hydromorphie de profondeur ; l'humus est le plus souvent de type moder ou dysmoder et l'effectif de pH le plus important se situe dans l'intervalle 3.6 - 3.8 . La roche-mère le plus couramment rencontrée est de nature schisteuse.

Il est donc inévitable que certaines classes de facteurs ne soient pas aussi fortement représentées que d'autres ; nous avons dû tenir compte de cette distorsion d'échantillonnage dans la caractérisation des profils écologiques des groupes socioécologiques. Dans un premier temps, nous avons dressé un constat des groupes socioécologiques tels que nous les avons perçus sur le terrain, en établissant les histogrammes de fréquence des groupes pour ces facteurs importants

type d'humus, pH, géologie, profondeur d'apparition de l'hydromorphie et exposition (c'est la fréquence relative). Mais les classes les plus fortement représentées se traduisant par des "pics" dans nos histogrammes de fréquence, nous avons eu recours aux fréquences corrigées (fréquence relative/fréquence absolue) qui, en se rapportant à l'ensemble de la population étudiée, permettent de pondérer l'échantillonnage en diminuant le poids des classes fortes et en majorant le poids des classes à effectif faible.

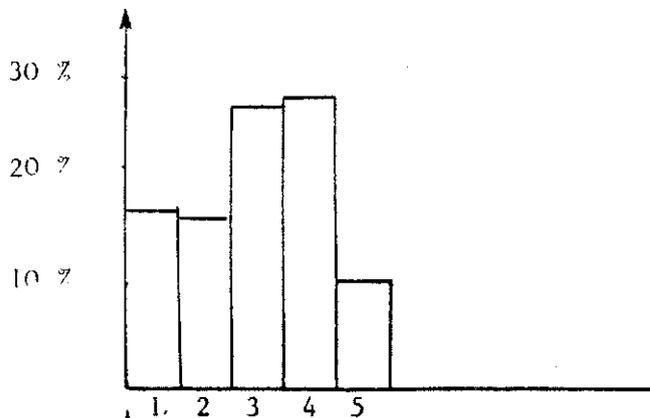
Nous avons d'ailleurs regroupé certaines classes peu représentées, lorsque cela était possible et gardait une signification écologique. La valeur de référence 1 correspond à des fréquences relatives et absolue égales. La représentation de la classes du facteur considéré est alors la même dans le groupe socioécologique que dans l'ensemble des relevés.

Aussi ont été rassemblées à l'intérieur d'une même classe les données suivantes :

- Mull oligo-méso, mull acide et hydro-mull dans la catégorie mull ;
- Mor, hydro-mor, et amoor dans la catégorie mor ;
- les pH supérieurs ou égaux à 4.2 ;
- l'hydromorphie entre 10 et 30 cm ;
- les expositions Ouest et Sud-Ouest ;
- les granites, schistes métamorphiques et alluvions : la classe obtenue n'a pas de signification écologique mais l'hétérogénéité des matériaux qu'elle regroupe est finalement peu importante, puisque, dans l'interprétation que nous avons effectuée, nous connaissons ce sur quoi nous travaillons.

Malgré tout, il subsiste un biais dans l'échantillonnage pour certains facteurs, et, à moins de compléter l'effectif des classes déficientes ou d'effectuer un tirage au sort, parmi les classes les plus représentées, au risque de diminuer la précision, on ne voit guère quelle solution adopter.

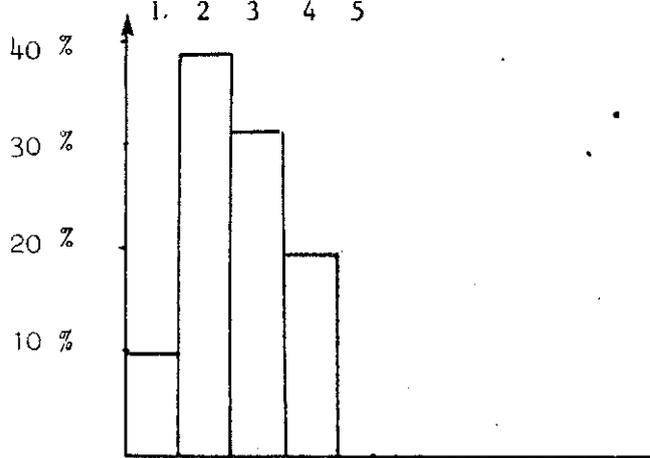
Nous allons donc tenter de cerner l'écologie des groupes socioécologiques au moyen d'histogrammes de fréquence corrigée. Ce sont les profils écologiques. Ils font apparaître l'amplitude d'exigence ou de tolérance de chaque groupe ou espèce à l'égard de chaque facteur considéré.



LEGENDE

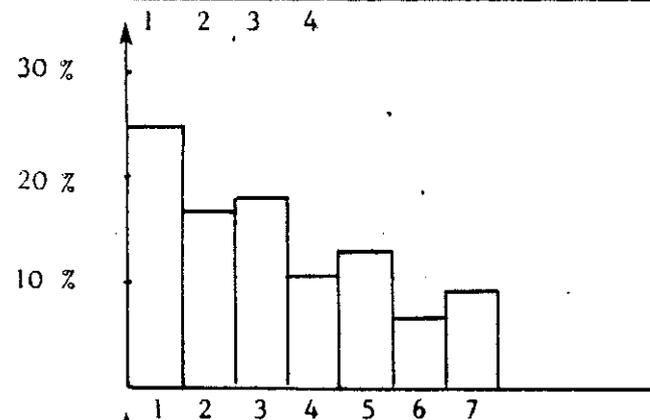
1. mull oligomésomull acide
hydromull
2. mull moder
3. moder
4. dysmoder
5. mor - anmoor

/HUMUS/



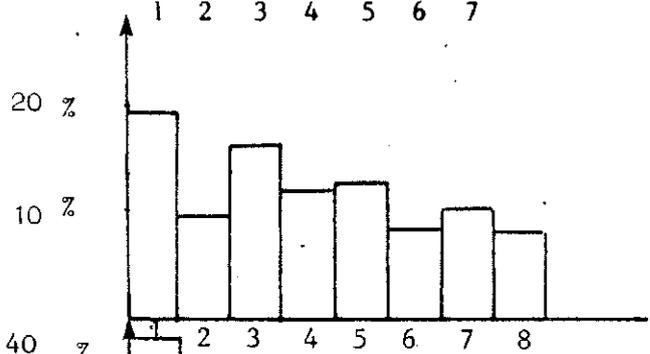
1. 3.5
2. 3.6 à 3.8
3. 3.9 à 4.1
4. 4.2

/PH/



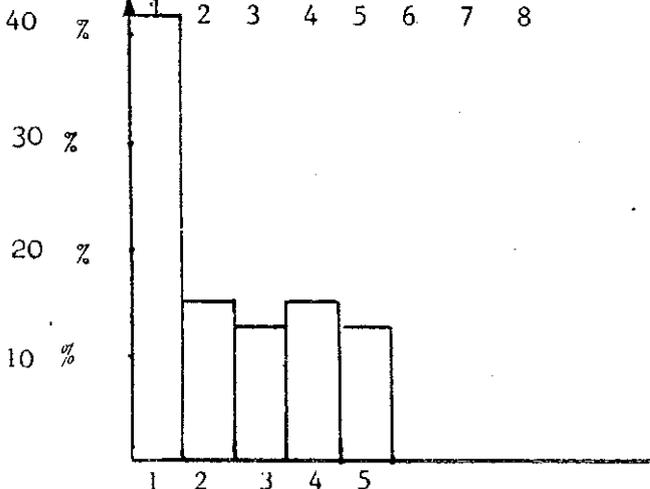
1. schistes briovériens
2. schistes divers
3. schistes et grès
schistes et quartzites
4. grès - quartzite
5. limon sur schistes briovériens
6. dolérite
7. granite
alluvions - colluvions
schistes métamorphiques.

/GEOLOGIE/



1. plat
2. N
3. NE
4. E
5. SE
6. S
7. SW-W
8. NW

/EXPOSITION/



1. hydromorphie nulle
2. apparition à une profondeur > 50 cm
3. apparition à une profondeur
comprise entre 30 et 49 cm
4. apparition à une profondeur
comprise entre 10 et 29 cm
5. apparition à une profondeur < 10 cm.

/HYDROMORPHIE/

Fig. 20 : DISTRIBUTION des FACTEURS ECOLOGIQUES
DANS L'ENSEMBLE des RELEVES.

1.2.2. - Présentation des groupes socioécologiquesGROUPE 0 - Espèces de la strate arborescente et espèces de moyenne amplitude écologique.

Ce premier groupe qui apparaît dans le tableau de fréquence n°18 comprend les espèces suivantes :

Strate arborescente-arbustive

Fagus sylvatica
Taxus baccata
Quercus sessiliflora
Castanea sativa
Quercus pedunculata
Pyrus communis
Betula sp.
Sorbus torminalis

Strate herbacée muscinale

Rhytidiadelphus loreus
Carex pilulifera
Calluna vulgaris
Dicranum scoparium
Dicranum majus
Hypericum pulchrum
Teucrium scorodonia
Oxyrychium praelongum
Solidago virgaurea

Ce groupe réunit les essences arborescentes les plus courantes et les espèces difficiles à placer dans un groupe socioécologique.

Chacune de celles-ci possède une amplitude écologique propre et nous les avons rassemblées dans un groupe 0 qui ne constitue pas une entité équivalente aux autres groupes. Il ne sera pas utilisé dans le déterminisme stationnel

L'écologie des espèces arborescentes est développée dans le paragraphe 13.

A partir des histogrammes de fréquence et du tableau de fréquence (n° 18) nous avons pu dégager quelques traits caractéristiques à chaque espèce (fig. 21 et 22).

L'if (*Taxus baccata*) apparaît lié à la hêtraie et se rencontre de plus en plus fréquemment quand on avance vers l'Ouest. Dans la zone étudiée, il se localise le plus souvent sur les sols les moins acides et à hydromorphie nulle ou profonde.

Le Poirier commun (*Pyrus communis*) fait partie du cortège du chêne pédonculé. Il semble indifférent au pH mais est très fréquent sur les sols où l'hydromorphie apparaît avant 20 cm de profondeur.

Rhytidiadelphus loreus a une nette préférence pour les hêtraies sur dolérite, mais il se développe aussi très bien sur les éboulis à Quénécan. Il supporte une gamme de pH large (mais devient moins fréquent quand celui-ci est < à 3.5).

Le Carex pilulifère (*Carex pilulifera*) possède une large amplitude écologique. Il se cantonne sur les sols sains et semble préférer l'humus de type moder mull moder.

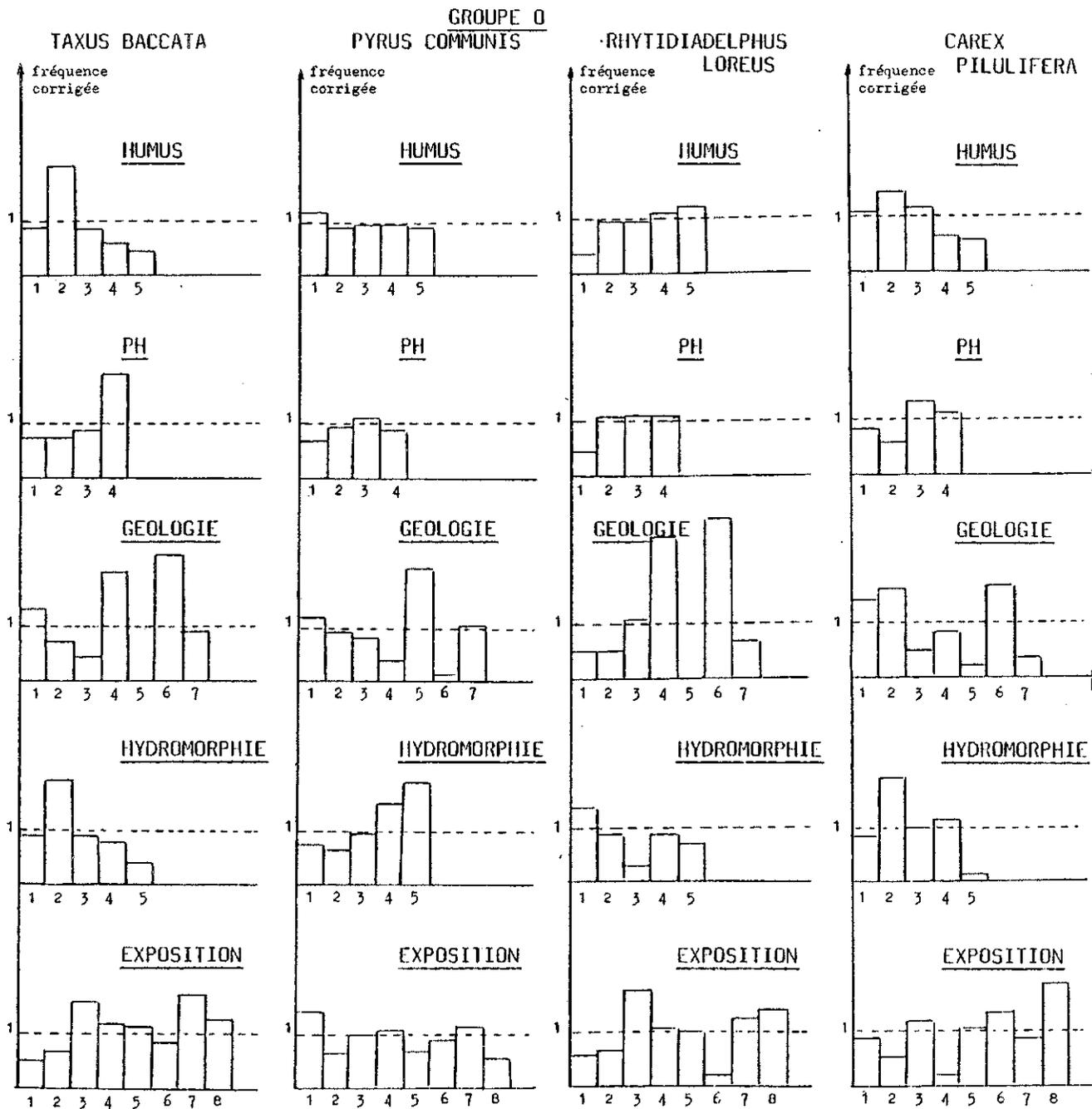
Le Sorbier torminal (*Sorbus torminalis*) affectionne les sols sur grès et quartzite, schistes et grès, avec un humus de type moder. Il paraît indifférent à l'hydromorphie.

La germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*) se rencontre sur les sols les plus acides de la zone étudiée, avec des humus de type moder, dysmoder ou mor, et une hydromorphie apparaissant avant 30 cm.

Oxyrynchium praelongum semble liée au chêne pédonculé. Elle accepte un humus allant du mull au moder. Elle est très fréquente dans les milieux humides.

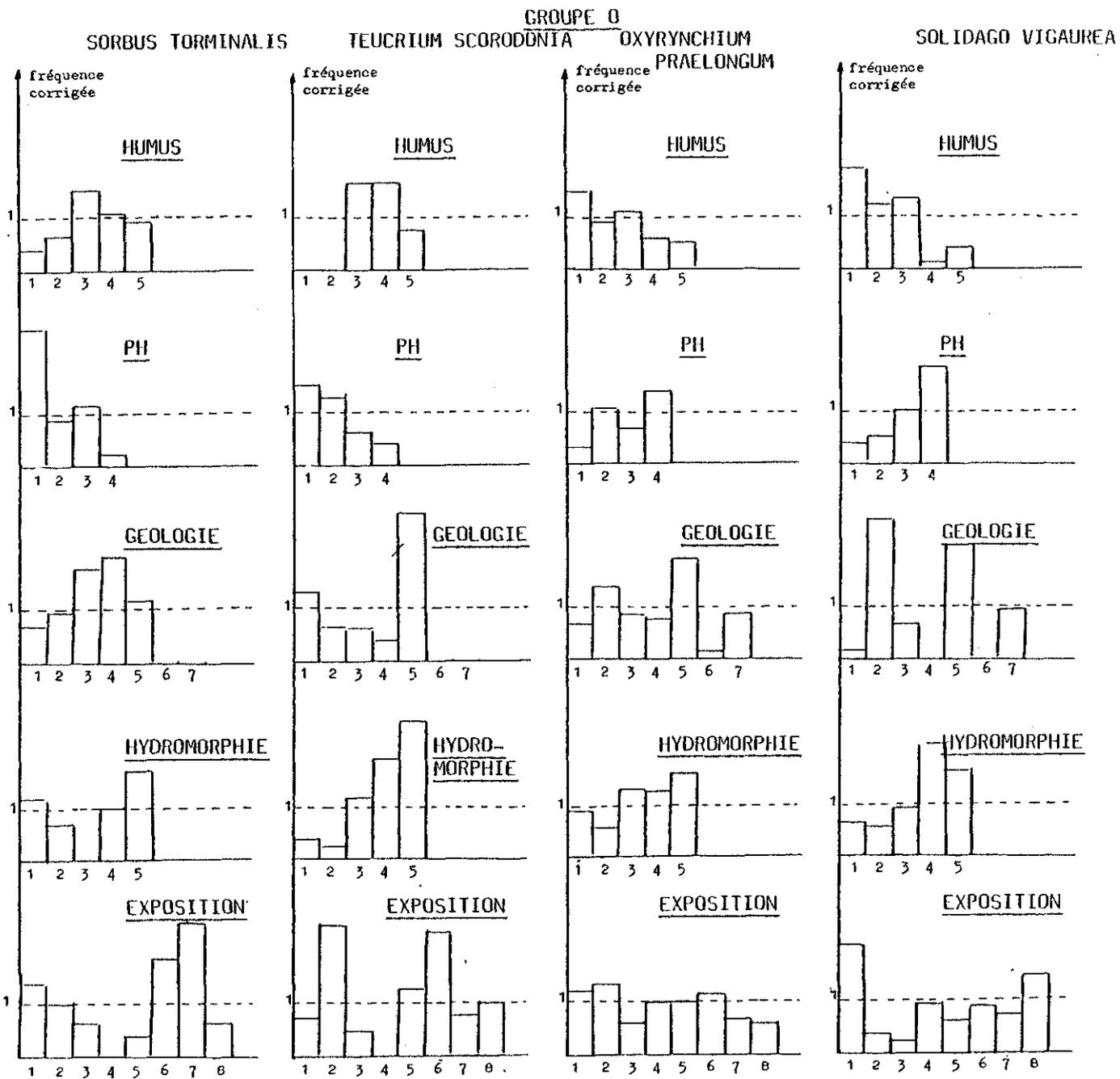
La Solidage (*Solidago virgaurea*) se développe sur les sols les moins acides et à humus de type mull ou moder. L'hydromorphie apparaît avant 30 cm.

Dicranum scoparium, mousse de la chênaie-hêtraie acidophile disparaît des milieux hydromorphes.



(Légende : voir fig. 20)

Fig. 21 : PROFILS ECOLOGIQUES de QUELQUES ESPECES du GROUPE 0.



(Légende : voir fig. 20.)

Fig. 22 : PROFILS ECOLOGIQUES de QUELQUES ESPECES du GROUPE O.

I - Groupe à aspérule (cf. fig. 23)

Ce groupe appelé "groupe à aspérule" comprend les espèces suivantes :

Asperula odorata

Melica uniflora

Milium effusum

Ruscus aculeatus

On le rencontre sur humus doux : mull acide, mull-moder et sur sol brun acide ou brun acide marmorisé. Ce sont des sols profonds et sains, à pH généralement supérieur ou égal à 4.2. Il se situe préférentiellement sur roches basiques et en exposition Nord, Nord-Ouest. (A noter que les substrats géologiques sont le plus souvent masqués par une épaisse couche de limons).

A l'intérieur de ce groupe, il faut remarquer que le millet est beaucoup plus répandu que les autres espèces, car il supporte des humus plus acides, pouvant aller jusqu'au dysmoder. Néanmoins, son optimum reste sur humus doux, et sur sol brun acide à pH supérieur ou égal à 4.2. Les substrats géologiques sont légèrement plus variés que pour l'ensemble du groupe.

II - Groupe à euphorbe des bois (cf. fig. 23)

Ce groupe comprend les espèces suivantes :

Euphorbia amygdaloides

Viola riviniana

Conopodium majus

Vinca minor

Betonica officinalis

Rosa arvensis

Dactylis glomerata

Ce groupe se présente sur une gamme d'humus assez large mais se cantonne surtout aux humus doux : mull oligo-méso, mull acide, mull-moder. Les pH sont là aussi le plus souvent supérieurs à 4.2.

A la différence du premier groupe, celui-ci s'oriente nettement vers les milieux humides où il trouve son optimum de développement. L'hydromorphie apparaît habituellement entre 10 et 30 cm de profondeur.

On le rencontre essentiellement sur limons et roches basiques, sur plateau ou sur versant exposé au Nord-Ouest.

III - Groupe à houlque molle (cf. fig. 23)

Ce groupe appelé "groupe à houlque molle" comprend les espèces suivantes :

Holcus mollis

Polygonatum multiflorum

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

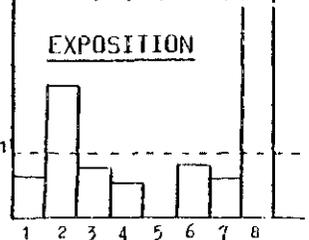
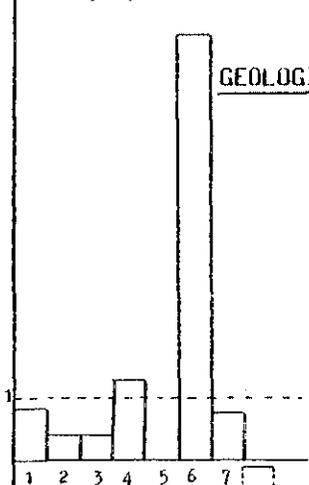
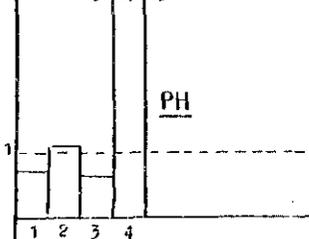
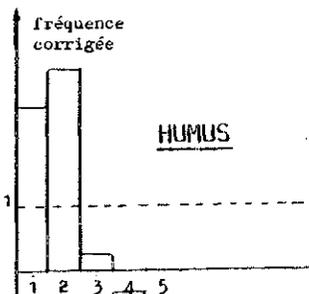
Galeobdolon luteum

Ce groupe se rencontre le plus fréquemment sur mull, mull-moder et moder, mais on peut également le rencontrer sur humus très acides : mor-annmoor. Son amplitude écologique est plus large, en ce qui concerne l'acidité, que celle du groupe n° II : le pH, tout en étant souvent supérieur à 4.2 peut cependant descendre en-delà de la valeur 3.5, ce qui ne se produisait pas précédemment.

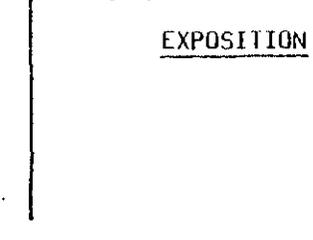
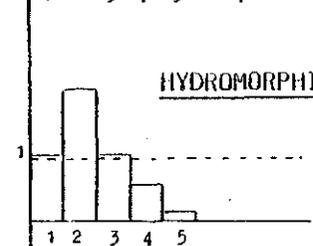
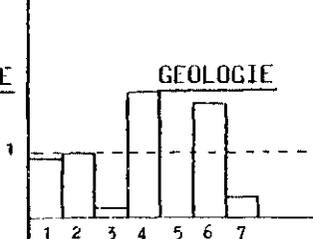
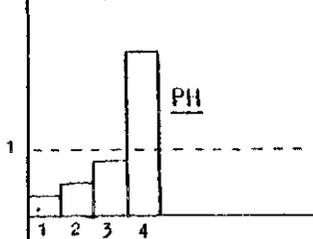
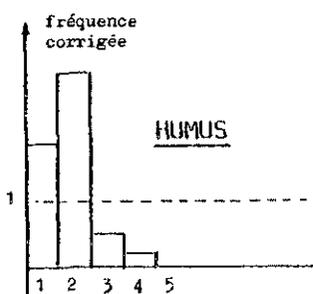
Les espèces du groupe n°III supportent l'hydromorphie. Elles se rencontrent sur toutes les classes de roche-mère, à l'exception des schistes et grès, schistes et quartzites, mais surtout sur roches basiques. A l'intérieur du groupe, la houlque molle, bien que plus répandue suit le même schéma. Le lamier se développe sur des humus acides de type moder, mor, bien que son optimum soit encore mull acide, mull-moder ; la tendance acidophile est marquée et se confirme au niveau des pH : il couvre en effet toute la gamme de pH. A la différence des autres espèces, il ne semble pas plus fréquent sur roches basiques, mais sur granite.

GRUPE I

GRUPE I

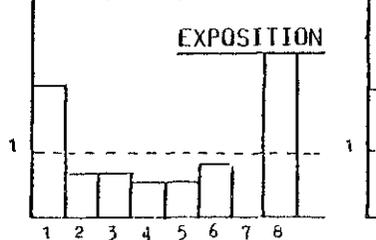
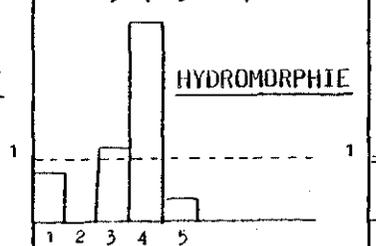
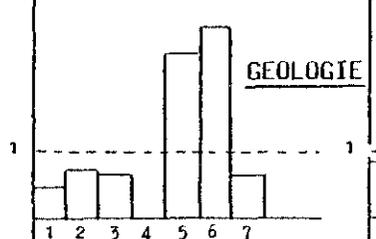
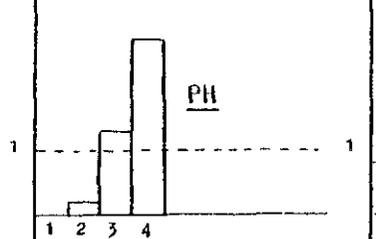
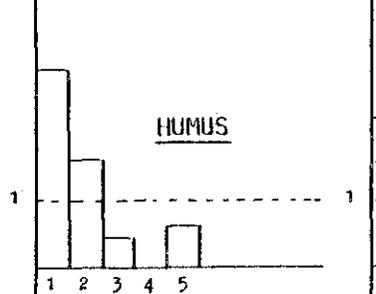


MILIUM EFFUSUM



GRUPE II

GRUPE II



GRUPE III

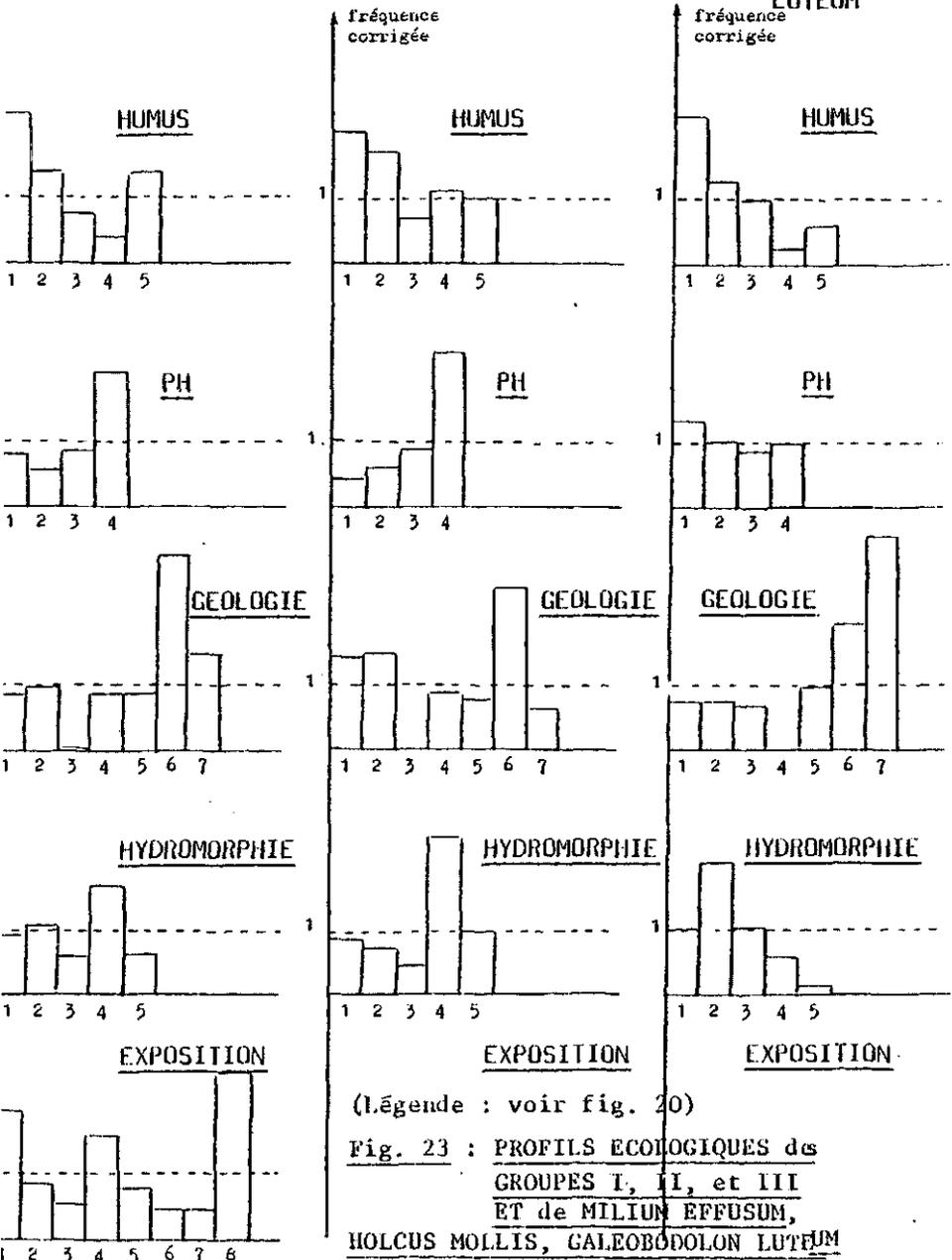
fréquence corrigée

GRUPE III

HOLCUS MOLLIS

GALEOBODOLON

LUTEUM



(Légende : voir fig. 20)

Fig. 23 : PROFILS ECOLOGIQUES des
GROUPES I, II, et III
ET de MILIUM EFFUSUM,
HOLCUS MOLLIS, GALEOBODOLON LUTEUM

IV - Groupe de la myrtille (cf. fig. 24)

Il comprend les espèces suivantes :

Vaccinium myrtillus
Pseudoscleropodium purum
Sorbus aucuparia
Leucobryum glaucum
Hypnum cupressiforme
Pleurozium schreberi
Hylocomium splendens

Il s'agit d'un groupe caractéristique des milieux acides ; le pH est dans la majorité des cas inférieur ou égal à 4, l'humus de type moder ou dysmoder, voire mor. Ce groupe est situé sur pratiquement toutes les catégories de roche-mère, à l'exception, semble-t-il, des roches basiques. L'exposition ne paraît pas jouer un grand rôle dans sa localisation.

Ces caractéristiques se retrouvent pour la myrtille.

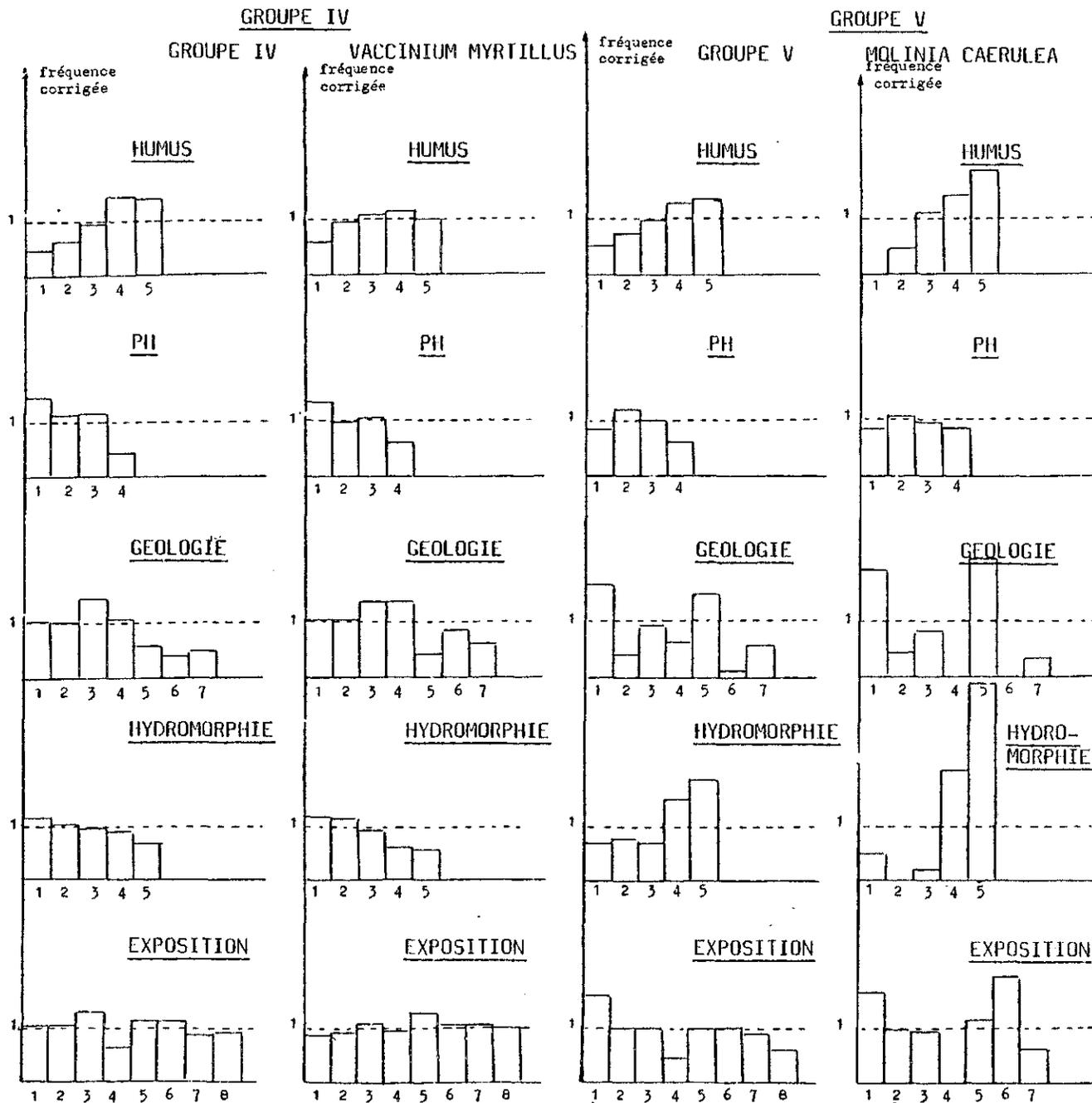
V - Groupe de la molinie (cf. fig. 24)

Il n'est composé que des deux espèces suivantes :

Molinia caerulea
Rhamnus frangula

Ce groupe est caractéristique des milieux acides et humides, se développant de préférence sur schistes briovériens et limons. Les humus sont acides, de type moder - dysmoder ou mor, et les pH sont bas, généralement inférieurs à 4. L'hydromorphie est le plus souvent proche de la surface : elle apparaît à moins de 10 cm de profondeur.

La molinie abonde (coefficient d'abondance-dominance supérieur ou égal à 3) sur les humus acides : moder - dysmoder - mor - hydromor et anmoor. Elle est totalement absente des humus doux. Son maximum de développement est atteint sur sols hydromorphes dégradés. On constate qu'elle est manifestement hygrophile. Son abondance, dans le cas présent, ne relève pas du facteur lumière puisque les milieux concernés sont fermés (recouvrement total supérieur ou égal à 60 %). Il faut toutefois signaler qu'on la rencontre bien que rarement, sur sols bruns acides, sans trace d'hydromorphie.



(Légende : voir fig. 20)

Fig. 24 : PROFILS ECOLOGIQUES des GROUPES IV ET V ET DE VACCINIUM MYRTILLUS, MOLINIA CAERULEA

VI - Groupe du noisetier (cf. fig. 25)

Ce groupe comprend les espèces suivantes :

Corylus avellana
Viburnum opulus
Eurynchium striatum
Carpinus betulus
Deschampsia caespitosa
Populus tremula
Prunus avium

Ce groupe se rencontre le plus fréquemment sur humus doux : mull oligo-mésotrophes, mull acide, mais il peut se situer également sur moder. Les pH sont très souvent supérieurs à 4.2. Il se situe de manière nette sur limons, en exposition Est ou sur pente nulle, et se développe dans les milieux humides ; sa présence sur sol dénué d'hydromorphie ou à hydromorphie de profondeur est rare.

VII - Groupe du Saule roux cendré (cf. fig. 25)

Ce groupe comprend les espèces suivantes :

Salix atrocinerea
Sphagnum sp.
Carex laevigata
Agrostis canina
Dryopteris carthusiana

Ce groupe n'est présent qu'en milieux humides, sur sol hydromorphe dégradé, sol hydromorphe peu humifère à gley, éventuellement brun lessivé hydromorphe. On le rencontre dans la presque totalité des cas en fond de talweg, sur schistes, briovériens ou autres, limons et alluvions. Le pH n'est jamais inférieur à 3.5 et devient même assez souvent supérieur à 4.2. Les humus sont variés mais le groupe est plus fréquent sur hydro-mull et anmoor.

A l'intérieur du groupe, la sphaigne indique une acidité plus élevée mais semble être néanmoins bien à sa place dans ce groupe.

VIII - Groupe à gaillet des marais et Lysimaque des bois (cf. fig. 25)

Il comprend les espèces suivantes :

Galium palustre
Lysimachia nemorum
Circea lutetiana
Athyrium filix femina
Mnium undulatum
Cirsium palustre
Alnus glutinosa
Ajuga reptans
Angelica sylvestris
Androsaemum officinale
Carex binervis

Localisé essentiellement en fond de talweg, sur sol hydromorphe peu humifère à gley profond. Il se situe sur schistes briovériens ou divers et alluvions. Le pH est toujours supérieur à 4 et fréquemment supérieur à 4.5. Son orientation vers les milieux les moins acides se confirme au niveau des humus. Il paraît en effet plus courant sur mull : mull oligo-mésotrophe ou hydro-mull ; sa présence dans la catégorie "mor" peut paraître surprenante, mais, dans ces cas-là, les sols correspondants ont un pH élevé, bien qu'inférieur à 4.5. Ce groupe est donc caractéristique des milieux humides riches.

IX - Groupe du Polytric commun (cf. fig. 25)

Il n'est composé que d'une seule espèce :

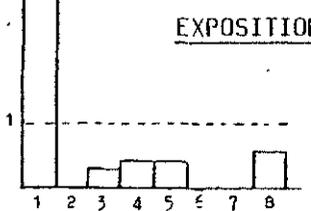
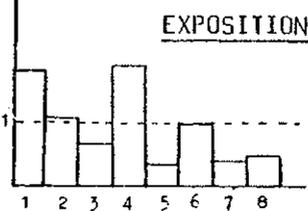
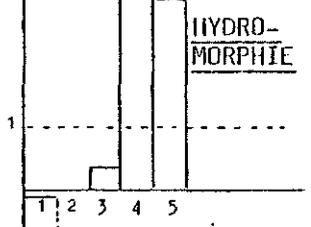
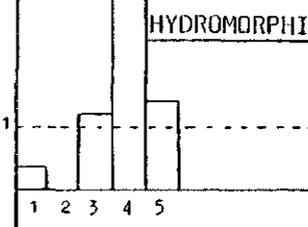
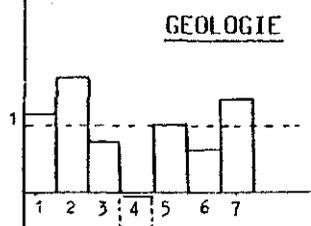
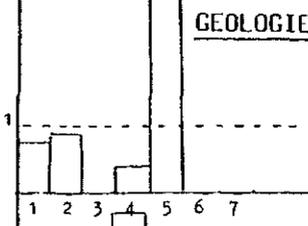
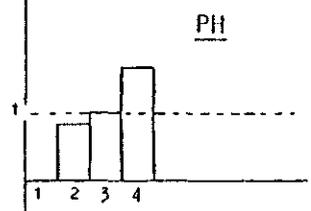
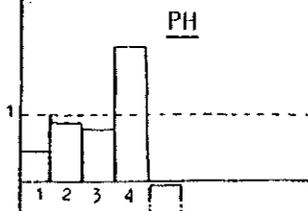
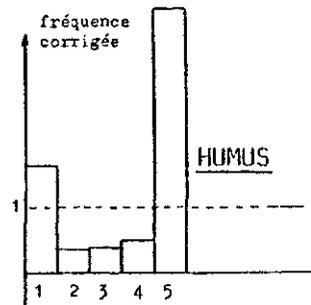
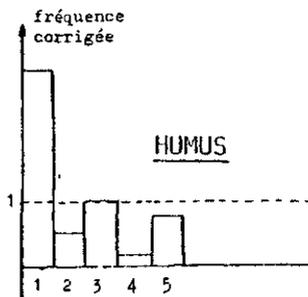
Polytrichum commune

Située en fond de talweg, cette espèce ne se rencontre que sur sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond. Les humus sont le plus souvent acides : hydro-mor ou anmoor et l'acidité se retrouve au niveau des pH.

Cette espèce est donc caractéristique des milieux humides acides.

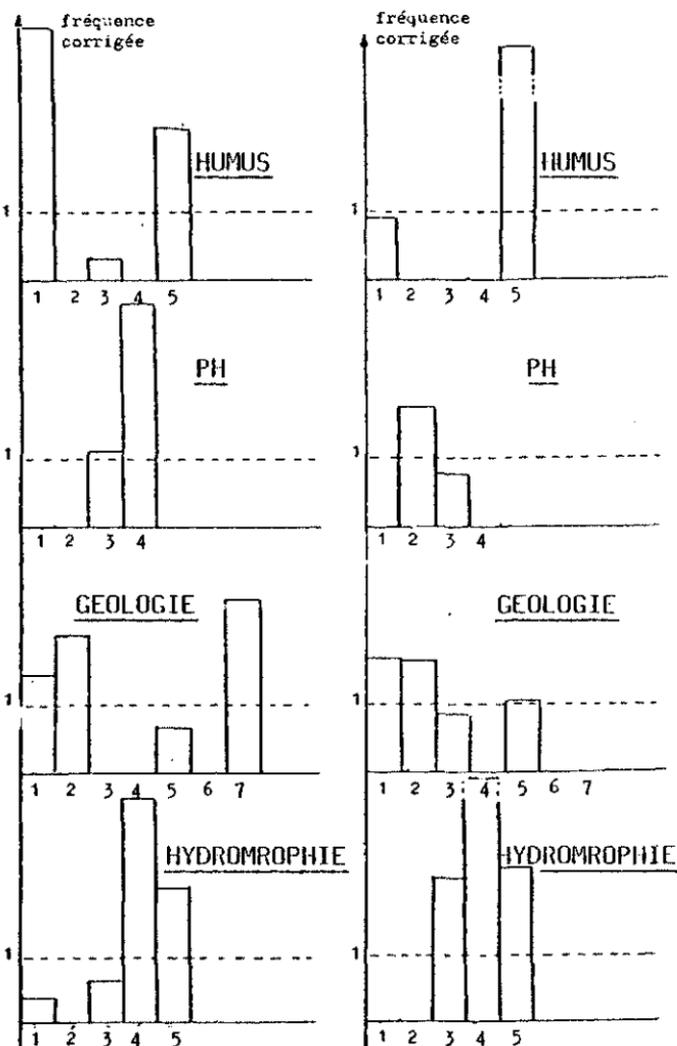
GRUPE VI

GRUPE VII



GRUPE VIII

GRUPE IX



(Légende : voir fig. 20)

Fig. 25 : PROFILS ECOLOGIQUES des GROUPES
VI, VII, VIII ET IX.

X - Groupe de la grande luzule

Une seule espèce compose ce groupe :

Luzula maxima

Le plus souvent, c'est une espèce des milieux asphyxiant (confinés) à humus acide (dysmoder - mor). Les sols sont dégradés hydromorphes, au pH inférieur ou égal à 4. Elle est associée aux sphaignes et au sorbier des oiseleurs.

Mais la grande luzule peut se développer sur des sols sains, peu profonds à squelettiques, en position de versant. Elle forme alors un faciès particulier au sein des espèces du groupe socioécologique IV (myrtille). Sa présence peut s'expliquer par une humidité atmosphérique très forte qui compense l'humidité du sol.

XI - Espèces à large amplitude écologique

Ce groupe comprend les espèces suivantes :

Pteridium aquilinum

Hedera helix

Lonicera periclymenum

Rubus sp.

Ilex aquifolium

Polytrichum formosum

Thuidium tamariscifolium

Blechnum spicant

Rhytidiadelphus triqueter.

Le houx et le *Polytrichum formosum* disparaissent des milieux humides tandis que le *Thuidium tamariscifolium* y reste très présent.

Le *Blechnum* est lié à la circulation de l'eau.

La fougère aigle atteint un grand développement dans les milieux dégradés et ouverts.

Le lierre apparaît plus abondant dans les hêtraies.

La ronce préfère les sols sains ou enrichis.

1.3 - LES STATIONS

L'examen du tableau floristique a permis la mise en évidence des grands groupes stationnels.

Les groupes ont été subdivisés et réordonnés en fonction de nuances floristiques, de la roche-mère et de facteurs limitants du sol (profondeur, présence de cailloux, apparition de l'hydromorphie...).

Sachant que pour une station donnée "on peut espérer une productivité comprise entre des limites déterminées" notre premier souci a été de définir des stations homogènes quant à leurs potentialités sylvicoles.

Nous avons donc préféré favoriser les facteurs édaphiques dans le découpage de certains groupes stationnels quitte à ne pas donner à la végétation l'importance qu'elle a eue dans les études précédentes. C'est le cas notamment du groupe 2 où la flore très pauvre ne reflétait pas les différentes potentialités données. L'autre intérêt de cette méthode est de faciliter par la suite les corrélations avec des relevés effectués sous les résineux.

Nous avons donc distingué 6 grands groupes qui ont été divisés en types stationnels :

- 1 : stations de la hêtraie
- 2 : " de la chênaie-hêtraie à myrtille
- 3 : " sur sols bruns lessivés hydromorphes et sol brun oligo-mésotrophe à faciès hydromorphe.
- 4 : " sur sol hydromorphe dégradé
- 5 : " sur sol hydromorphe peu humifère à gley
- 6 : station enrichie de bas de pente, fond de vallon.

Remarque : au numéro de la station peut être adjointe une lettre (exemple : 12 a). Elle désigne un faciès distingué dans la station. Ce faciès concerne soit la flore, soit l'humus. Les différences notées n'entraînent aucune modification dans la sylviculture à pratiquer. Un nouveau type stationnel ne se justifie donc pas.

1.4 - ÉCOLOGIE des ESPÈCES ARBORESCENTES

Nous avons établi par essence les histogrammes de fréquence, comme nous avons fait pour les groupes socioécologiques, en prenant en compte tous les relevés où figure l'essence considérée, puis ceux où elle est présente avec un fort coefficient d'abondance-dominance (4 et 5) et enfin ceux où elle est absente (cf fig. 26). Ce travail a pour but de préciser l'écologie du hêtre, du chêne sessile, du chêne pédonculé et du châtaignier dans la zone d'étude.

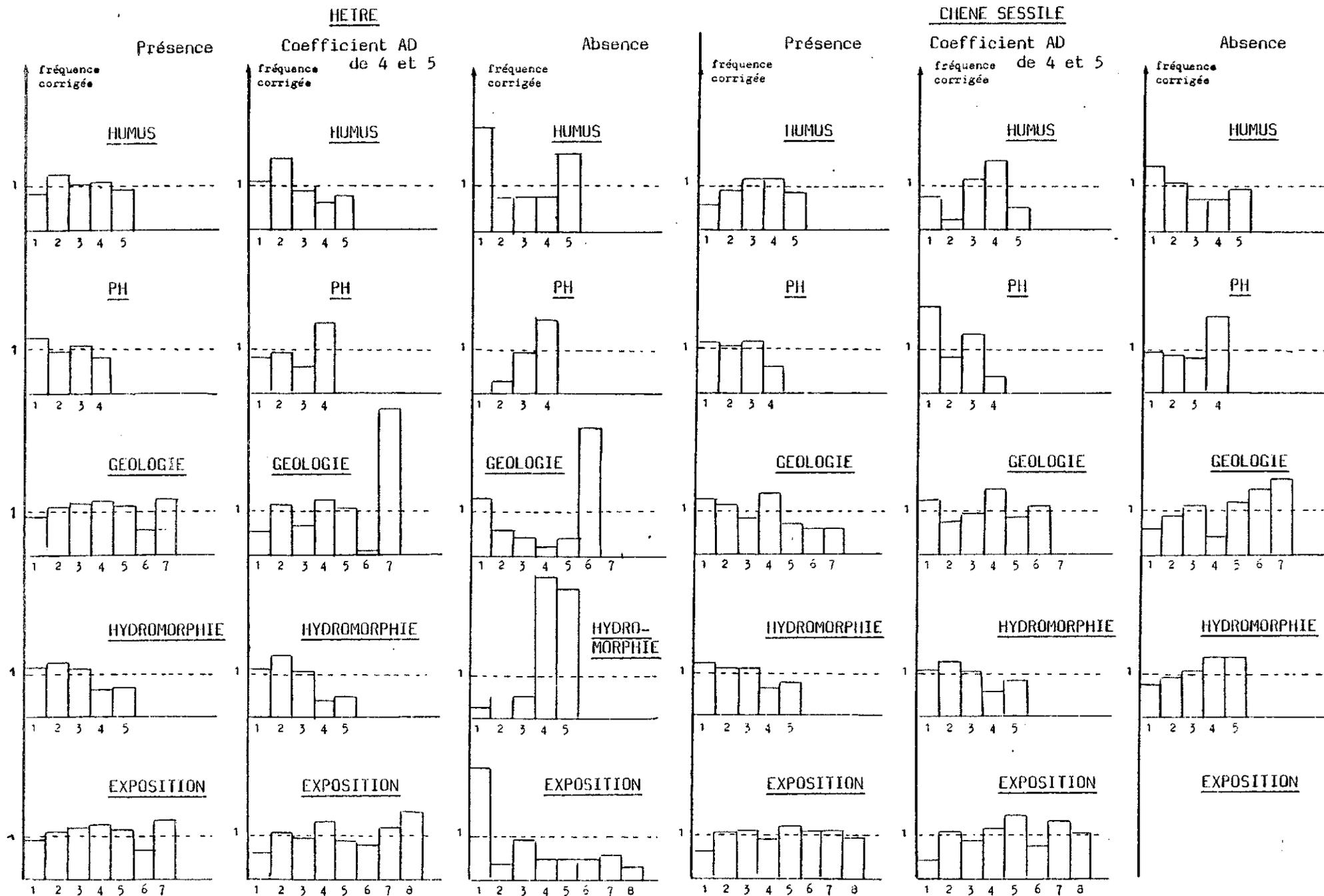
1.4.1. - Le hêtre

Climat : en examinant la répartition géographique du hêtre au sein de notre zone d'étude, on s'aperçoit qu'il se localise préférentiellement au Nord et à l'Ouest de la zone : forêts de Boquen, Lorge, Canihuel et Quénécan. Il est audacieux de tirer des conclusions de cet état de fait : en effet, de nombreux facteurs écologiques (nature de la roche-mère, nature des sols...) ou anthropiques peuvent avoir induit la présence du hêtre dans ces forêts. Mais on peut penser que le hêtre rencontre là des conditions climatiques très favorables : pluviométrie totale annuelle plus abondante que dans le reste de la zone d'étude (850 à 950 mm) et bien répartie (absence de période sub-sèche : $P < 3 t$), températures estivales plus fraîches, qui ajoutent leurs effets aux caractéristiques, déjà propices au hêtre, du climat breton : état hygrométrique de l'air élevé, nébulosité importante, hivers doux.

Caractères édaphiques :

Les histogrammes de fréquence révèlent que le hêtre est présent sur tous les substrats géologiques et dans toutes les expositions (bien qu'il manifeste peut-être une légère désaffection pour les versants Sud et Sud-Est). Il ne craint pas l'acidité du sol mais redoute la présence d'eau dans le sol dès lors qu'elle se manifeste à moins de 30 cm de la surface. Il fuit les limons (lorsque ceux-ci sont cartographiés roche-mère) où il est remplacé naturellement par le chêne pédonculé ; notons que ces forêts sur limon (Montauban - Penguilly) sont également celles où la topographie est la moins accentuée (pente très faible, en majorité inférieure à 5 %) et ne peut donc pas assurer un drainage suffisant. Par contre, il affectionne particulièrement les sols bruns acides sains sur roches basiques.

La présence de hêtres sur les sols à faciès hydromorphes de Montauban (groupe stationnel 3) bien que discrète, est néanmoins rendue troublante par la vigueur des sujets rencontrés, souvent comparable à celle des chênes pédonculés.



(Légende : voir fig. 20)

Fig. 26 : PROFILS ECOLOGIQUES du HÊTRE ET du CHÊNE SESSILE

Elle laisse la porte ouverte à de nombreuses suppositions : le hêtre, pourchassé lors du traitement en TSF qui régnait sur la forêt, a-t-il reconquis une place que l'on avait sous-estimée ? son installation a-t-elle été favorisée par un éventuel travail du sol ? en l'absence d'études plus approfondies, il est difficile de préciser ce point.

Typologie des hêtraies :

Nous avons distingué dans les hêtraies armoricaines plusieurs stations :

- la hêtraie à aspérule et mélisque : elle se rencontre essentiellement sur des roches riches en bases : dolérites ou schistes briovériens. La caractéristique essentielle en est l'existence d'un humus doux et d'un sol sain.

- la hêtraie à millet et houlque molle, légèrement plus acidiphile.

- la hêtraie à myrtille et millet dont la tendance acidiphile s'accroît nettement et se concrétise par des humus de type moder, ou dysmoder. Le chêne sessile se mêle au hêtre en strate arborescente.

- la hêtraie à lamier jaune rencontrée exclusivement sur granite ; elle se développe sur des sols bruns humifères, chargés en cailloux, à texture sableuse. Le chêne pédonculé s'associe au hêtre.

- la hêtraie à poirier commun rencontrée également sur granite, mais le granite est cette fois-ci masqué par une couverture limoneuse épaisse (de l'ordre du mètre) ; l'humus est de type mull-moder, moder.

- la hêtraie à millet ou aspérule sur sols bruns oligomésotrophes à faciès hydromorphe.

Caractéristiques dendrométriques :

A la suite des résultats des mesures de hauteur effectuées sur les hêtres au cours de la phase de terrain et après détermination des âges correspondants, nous avons établi le graphique : hauteur en fonction de l'âge. (Rappelons que l'âge est soit connu à partir des plans simples de gestion ou des documents d'aménagement, soit déterminé par sondage à la tarière ou lu sur souche, chaque fois que la possibilité s'en est présentée).

A l'intérieur du nuage de points obtenus en reportant les couples (hauteur-âge) dans le repère correspondant, nous avons défini des classes de croissance en hauteur par une méthode graphique. Nous avons englobé le nuage de

points par les courbes extrêmes de croissance définies par les tables anglaises, puis nous avons subdivisé l'intervalle médian en 8 faisceaux, déterminant ainsi 8 classes de croissance en hauteur. (cf fig. 27 et 28).

- Analyse du nuage de points

Il est important de remarquer, en premier lieu, que ce nuage de points s'intègre parfaitement dans le système de courbes de croissance des tables anglaises. La grande majorité des points se situant dans les classes médianes (classe II et classe III), il était nécessaire de subdiviser davantage afin d'affiner les résultats.

On note un déficit important de peuplements de hêtres entre 90 et 130 ans. Les plus vieilles futaies sont celles de Quénécan, conservées aux alentours du château.

- Comparaison avec l'étude de Seven (1982)

D. Seven a défini en forêt de Rennes 8 classes de croissance en hauteur pour le hêtre. La superposition des deux ensembles de courbes met en évidence l'existence, en Bretagne Centrale, de nouvelles classes de fertilité dont les potentialités sont supérieures à ce que l'on observe en forêt de Rennes. Cela confirme ce que l'on pouvait penser par ailleurs, sachant que le bassin de Rennes bénéficie d'un climat moins humide et plus ensoleillé que celui de la Bretagne Centrale. Les minima de fertilité, quant à eux, coïncident. L'éventail des potentialités que nous avons inventorié est plus large que celui rencontré en forêt de Rennes.

- Observations sur la fertilité des stations (cf fig. 29)

Le système de courbes de croissance précédemment établi nous permet de ramener les hauteurs des arbres de futaie à un âge de référence (90 ans). Compte-tenu de l'incertitude (importante...) qui règne sur les déterminations des âges, ces hauteurs corrigées sont obligatoirement inexactes ; cependant, elles donnent la possibilité de comparer les stations entre elles, et d'obtenir un classement relatif dont on peut espérer qu'il est satisfaisant.

Le graphe hauteur-stations permet de regrouper les stations en plusieurs grands groupes :

- groupe I : stations 11, 12 a, 13, 14 et 15. Ce sont les stations très favorables au hêtre. Les comparaisons de moyenne effectuées entre les stations 2 à 2, montrent que la seule différence significative de hauteur qui apparaît (au seuil de 10 %...) concerne les hêtraies à aspérule et à millet-houlque molle (stations 11 et 12a) et la hêtraie à lamier sur granite (station 14).

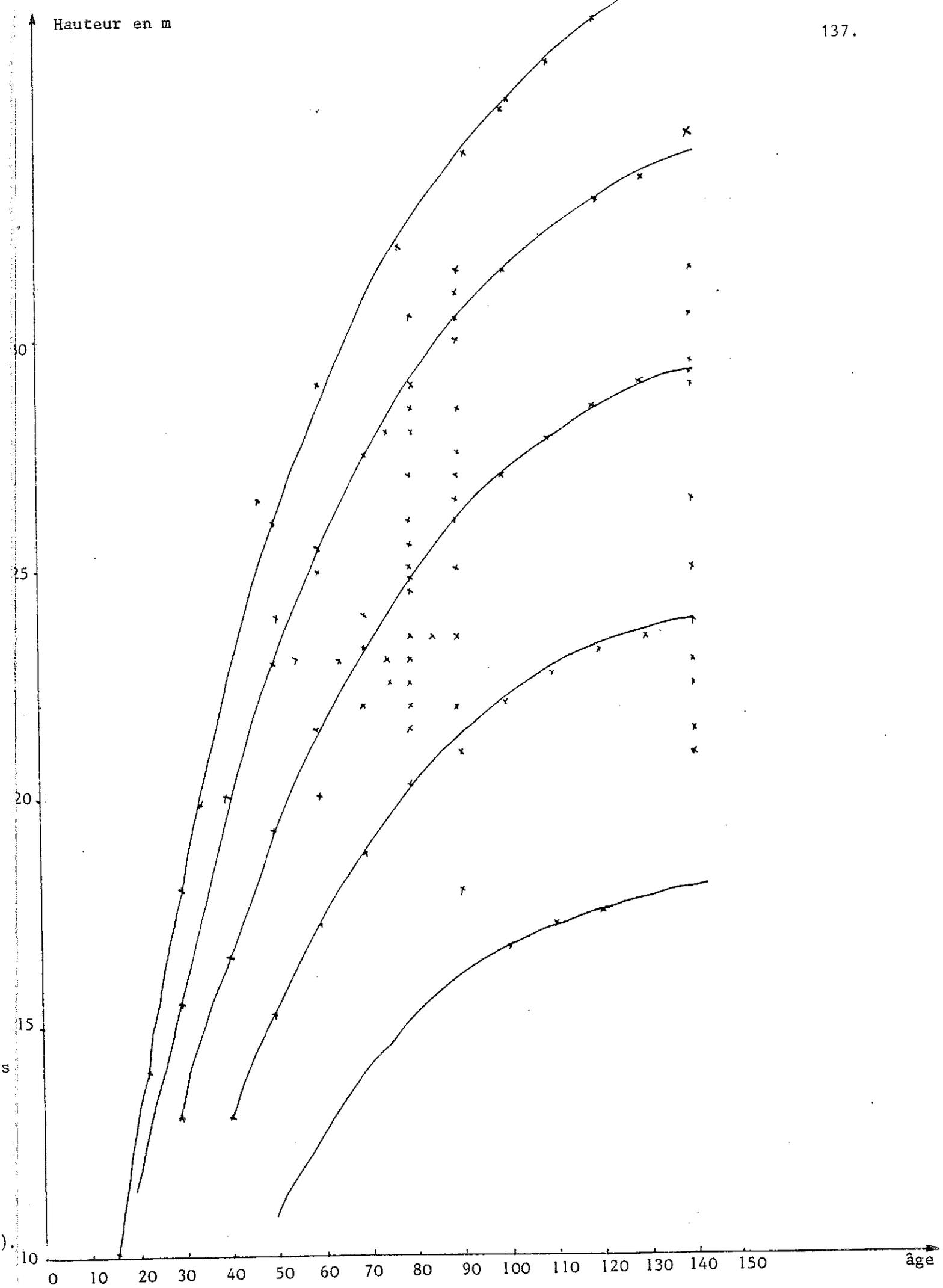


Fig. 27 : HETRE - COURBES de CROISSANCE EN HAUTEUR d'APRES LES TABLES ANGLAISES

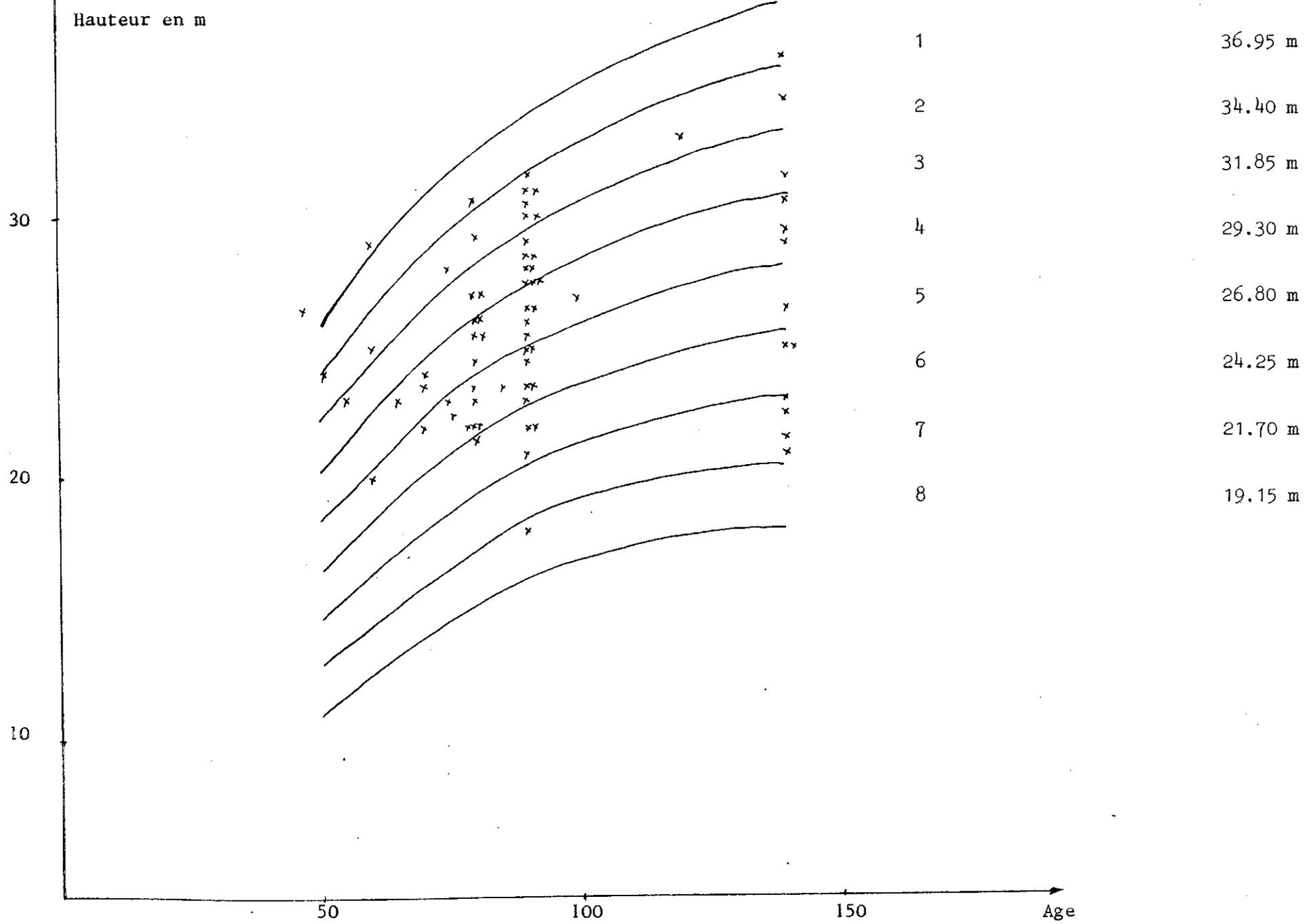


Fig. 28 : CLASSES de CROISSANCE EN HAUTEUR du HETRE

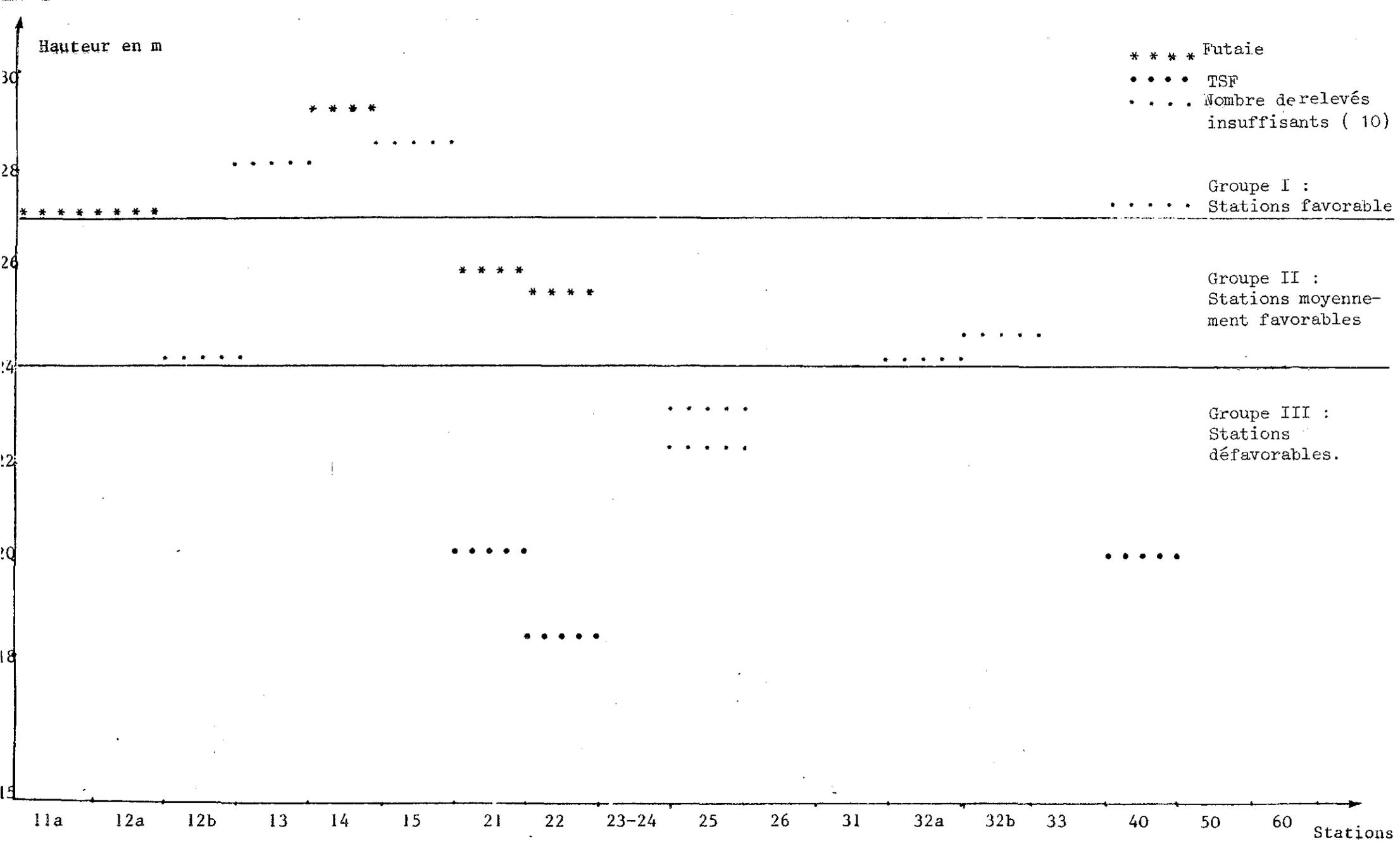


Fig. 29 : HAUTEURS CORRIGÉES du HETRE DANS LES STATIONS

Il semblerait par ailleurs, que la station 40, sur sols hydromorphes dégradés, s'intègre à cet ensemble. Mais la croissance vigoureuse des hêtres ne se manifeste que sur sol ayant préalablement subi un drainage ; il faut donc mettre à part cette station qui nécessite un travail du sol important pour être amenée au niveau de potentialité des autres stations.

- Groupe II : stations 12b, 21, 22, 32 a, 32 b. Ces stations offrent au hêtre des potentialités moyennes (hauteurs moyennes à 90 ans comprises entre 24 et 27 m). C'est dans cet ensemble que prend place la hêtraie-chênaie pédonculée à millet ou aspérule sur sol brun oligomésotrophe à faciès hydromorphe (station 32b).

Les comparaisons de moyenne effectuées entre les stations pour lesquelles le nombre de relevés est suffisant ne révèlent aucune différence significative.

- Groupe III : stations 23, 24, 25, 26, 31, 33, 51, 52, 60. Ce sont les stations défavorables au hêtre. Il y est soit absent soit mal venant. Son développement est limité principalement par des facteurs édaphiques : sols ocre podzoliques (23), podzols (24), chargés en cailloux (25) ou encore squelettiques (26). L'hydromorphie chasse le hêtre des stations 33, 51 et 52 ; pour les stations 31 et 60, il semblerait qu'il s'agisse davantage d'une combinaison entre la présence d'eau dans le sol et la richesse chimique.

Remarque : le hêtre étant rare en TSF, et de dimension souvent modeste, nous manquons de bases statistiques fiables pour effectuer une comparaison valable entre les régimes. Dans les stations où le hêtre est présent en futaie et TSF, nous pouvons seulement indiquer que nous avons constaté la diminution des hauteurs des arbres en TSF.

1.4.2. - Le chêne sessile

Ecologie :

les histogrammes de fréquence du chêne sessile sont très proches de ceux du hêtre (cf fig. 26) ; ils traduisent une écologie voisine de celle du hêtre, mais décalée légèrement vers des pôles plus acides : le chêne sessile se rencontre davantage sur grès et quartzites, moins souvent sur roches basiques et également moins fréquemment sur les sols dont le pH est plus élevé.

Bien que tolérant une gamme de pH étendue, il est indéniable qu'il affectionne particulièrement les domaines acides ($\text{pH} \leq 3.5$ - humus de type moder, dysmoder ou mor). Il fuit les milieux riches, sur limons et hydromorphes (très rare dans les forêts de Montauban et Penguilly). Il semblerait

également que l'exposition soit un facteur de répartition non négligeable : il s'adapte en effet très bien aux versants sud-est délaissés par le hêtre et le chêne pédonculé (mis en évidence sur schistes briovériens où la chênaie sessiliflore à myrtille s'installe sur les versants sud, sud-est, reléguant la hêtraie à millet dans les endroits moins ensoleillés (voir quatrième partie, chapitre troisième : relations entre les stations).

Il n'existe pas de cortège floristique particulier associé au chêne sessile, comme il en existe pour le hêtre. Alors qu'il était aisé d'établir une typologie des hêtraies selon la strate herbacée, il est plus difficile de faire de même pour le chêne sessile. Les futaies pures de chêne sessile sont rares et la flore accompagnatrice est pauvre ; les espèces caractéristiques sont en strate arbustive le sorbier des oiseleurs, la bourdaine, et en strate herbacée la myrtille.

Caractéristiques dendrométriques (cf fig. 30 et 31)

Nous avons réalisé une démarche semblable à celle effectuée pour le hêtre, en reportant sur un même graphique les couples (hauteur, âge) obtenus pour le chêne sessile et pour le chêne pédonculé (en futaie) puis en déterminant 8 classes de croissance à partir des courbes anglaises.

- Analyse du nuage de points : le nuage de points ainsi représenté entre dans la portion de plan délimitée par les courbes de croissance des tables anglaises. Il se situe presque en totalité dans les deux classes inférieures (sur les trois classes définies par les courbes) ; mais le manque de référence ne permet pas, à notre sens, d'avancer des hypothèses sur cette constatation.

- Comparaison avec l'étude de Seven (1982) : D. Seven ayant séparé chêne sessile et chêne pédonculé (disposant pour cela d'un nombre suffisamment important de références, et en particulier des âges fournis par les documents d'aménagement de la forêt de Rennes), nous ne pouvons pas établir de comparaison.

Observations sur la fertilité des stations (cf fig. 32)

A propos du graphe des hauteurs moyennes stationnelles, il est très important de souligner que, plus encore peut-être que pour le hêtre, les renseignements qui y figurent n'ont pas, la plupart du temps, une assise statistique suffisante. Il ne faut donc pas leur accorder plus de signification qu'ils n'en ont. Mais ils traduisent une réalité observée sur le terrain, qu'il s'agisse des arbres de futaie ou des réserves de TSF.

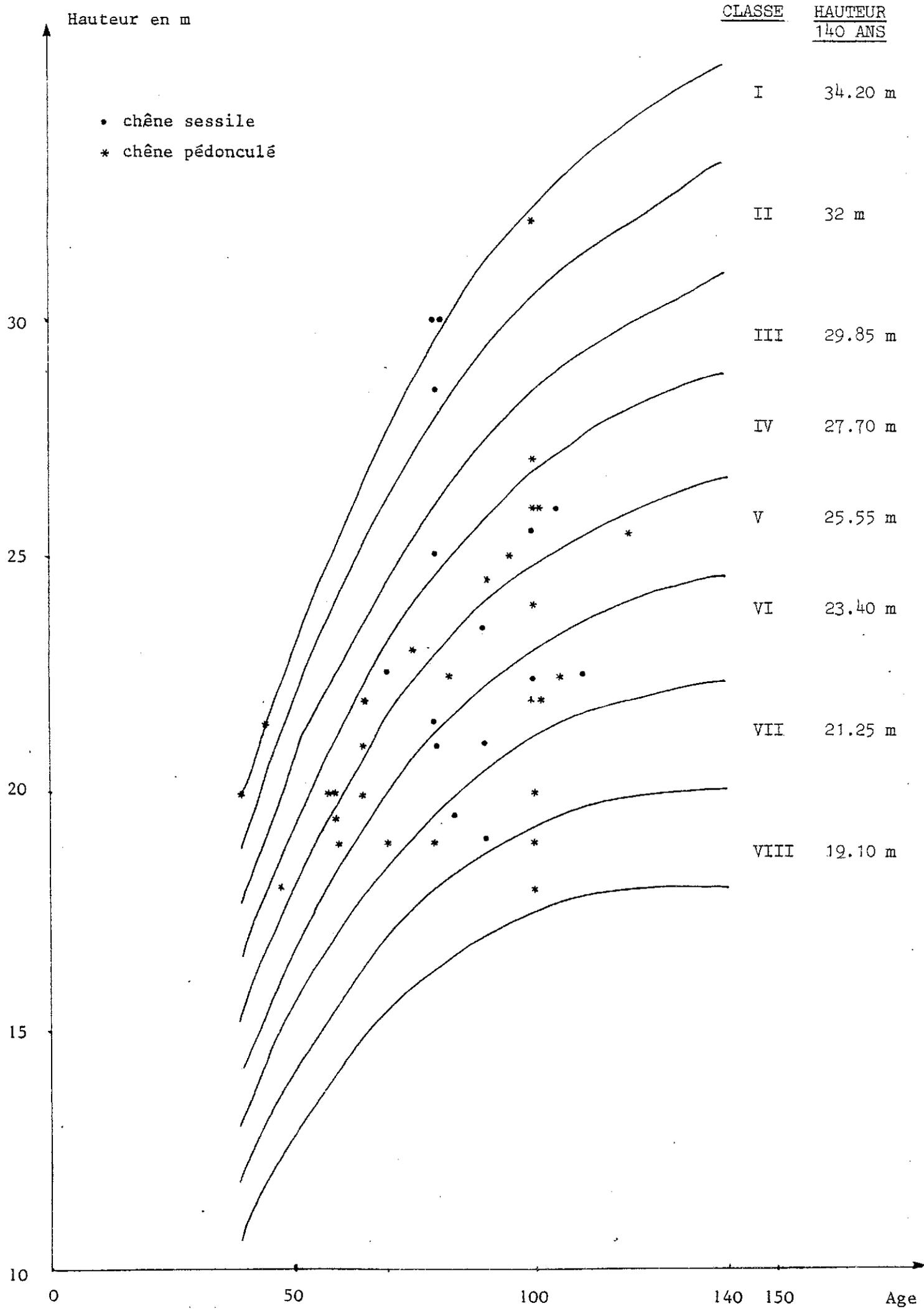


Fig. 31 : CLASSES de CROISSANCE EN HAUTEUR du CHENE

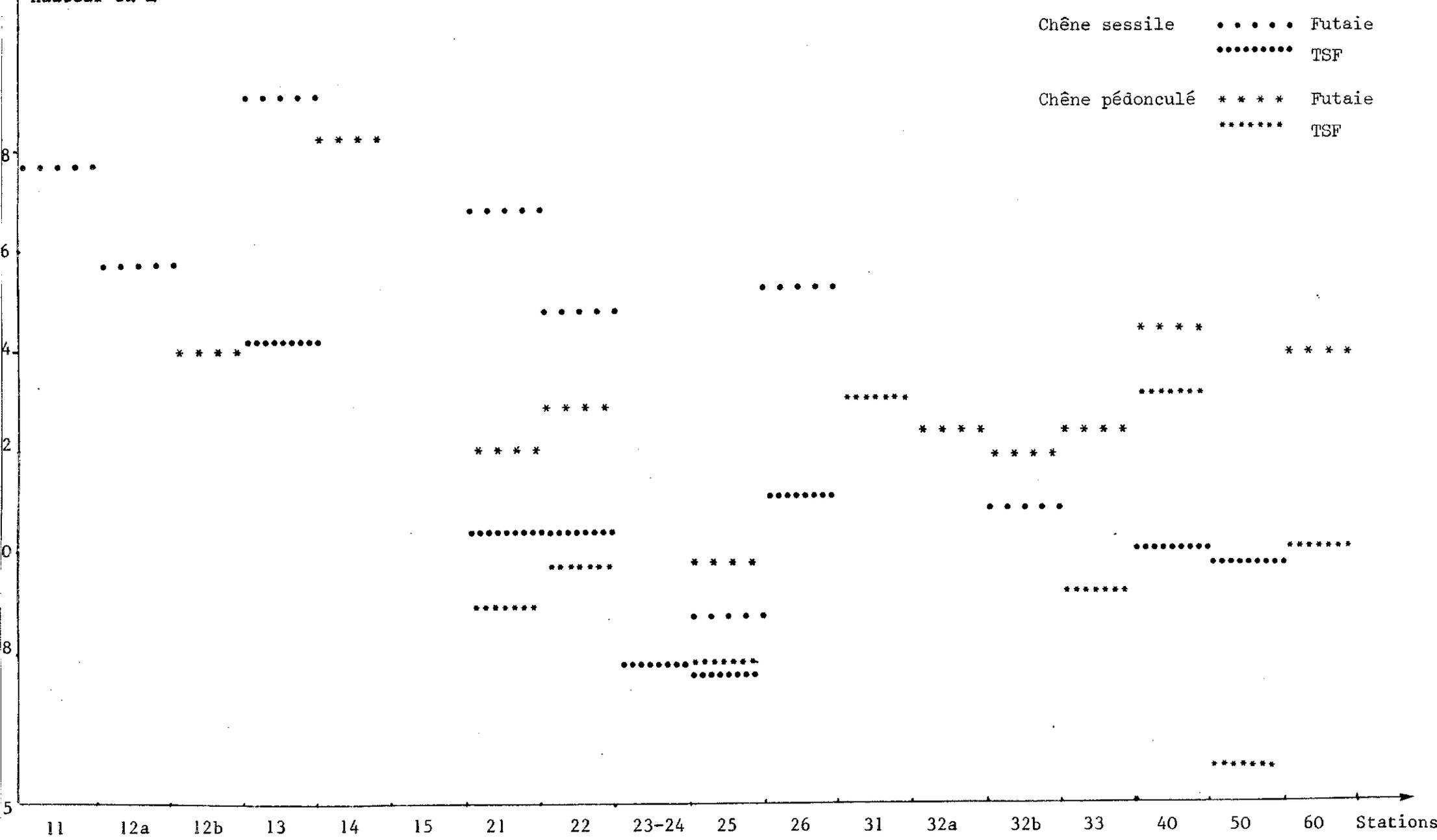


Fig. 32 : HAUTEURS CORRIGÉES du CHENE DANS LES STATIONS

Si l'on adopte les mêmes subdivisions que pour le hêtre, sont classés en :

- stations favorables : les stations 11 et 13. Il semblerait que nous puissions adjoindre la station 12 a à cet ensemble bien que les hauteurs constatées sur le terrain soient plus faibles ; mais le diamètre moyen des chênes sessiles mesurés est voisin de 210 cm en 11 et 140 cm en 12 a... Les sols présentant les mêmes qualités en 11 et en 12 a, nous ne pensons pas qu'il y ait des potentialités différentes.

- stations moyennes : stations 21 et 22 (éventuellement 26 ?).

- stations défavorables : stations 23 (sols ocres et podzoliques), 25 (sols chargés en cailloux). Le chêne sessile est cependant très présent dans ces stations, mais en taillis. Puis il disparaît des milieux humides et ne figure plus que de façon secondaire dans les stations 32 b, 40, ou 50 (station sur gley, où il semble être l'essence la mieux adaptée).

Remarque : les hauteurs des réserves de TSF sont de manière constante inférieures à celles enregistrées en futaie ; cette observation est valable tant pour le chêne sessile que pour le chêne pédonculé.

1.43. - Le chêne pédonculé (cf fig. 33)

L'allure générale des histogrammes de fréquence du chêne pédonculé traduit une adaptation à des conditions écologiques variées, qu'il s'agisse de la richesse chimique du sol ou de la profondeur d'apparition de l'hydromorphie. Il est plus rare sur les grès et quartzites, où il est remplacé naturellement par le chêne sessile, et sur les roches basiques où le hêtre le supplante. Il préfère incontestablement les sols hydromorphes développés sur limon (forêts de Montauban et de Penguilly).

Le chêne pédonculé est souvent accompagné du poirier commun, du noisetier, de la viorne aubier, de la molinie, de mousses et de fougères (en particulier *Blechnum spicant*). Nous avons signalé sa présence dans les forêts de Montauban et Penguilly où il se trouve associé au groupe socioécologique VI (noisetier, viorne aubier...).

L'observation du graphe hauteur-stations met en évidence l'existence d'une station très favorable au chêne pédonculé : il s'agit de la station 14 sur granite. Fait suite un ensemble de stations, assez proches dans leurs performances les unes des autres : groupe 3 (stations sur sols à faciès hydromorphes) auquel se rajoute la station 40 sur sols hydromorphes dégradés

CHENE PEDONCULE

CHATAIGNIER

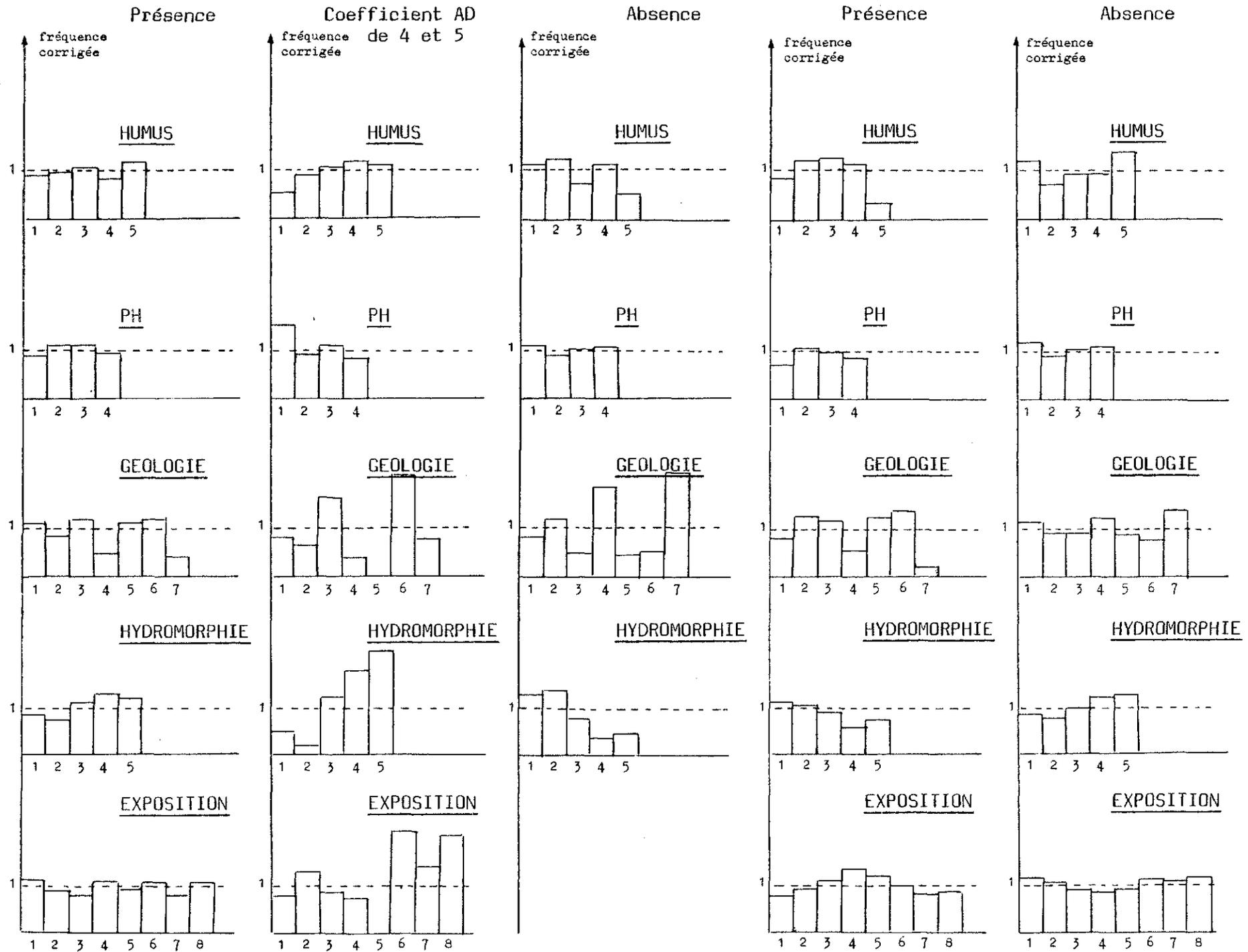


Fig. 33 : PROFILS ECOLOGIQUES du CHENE PEDONCULE ET du CHATAIGNIER

et la station 60. On peut constater que le chêne pédonculé est l'essence qui valorise le mieux ces stations, en dépit de sa vigueur moyenne. Il atteint des hauteurs comparables en 21 et 22, mais est supplanté par le chêne sessile. Il est absent des stations 23 (sols ocre podzoliques), 24 (podzols), et 26 (sols squelettiques) et végète de façon tout à fait médiocre dans les stations 25 (sols chargés en cailloux).

1.4.4. - Le châtaignier (cf fig. 33)

Nous l'avons rencontré dans le tiers de nos relevés, disséminé parmi les peuplements. L'analyse des histogrammes de fréquence révèle une tendance à fuir les milieux trop acides ($\text{pH} \leq 3.5$ - humus de type mor) ou trop hydromorphes. Il se maintient dans une gamme d'acidité moyenne qui lui fait craindre autant les roches basiques que les grès et quartzites. Il manifeste une légère préférence pour les limons et les schistes ainsi que pour les expositions Est.

CHAPITRE DEUXIEME : DESCRIPTION des STATIONS

2.1 - G R O U P E 1

Ce groupe rassemble des hêtraies ou hêtraies-chênaies constituant le pôle le moins acide de notre zone d'étude.

Les sols sont bruns acides ou bruns acides faiblement lessivés, développés le plus souvent sur dolérite, schistes briovériens ou granite.

Dans ce groupe nous avons distingué :

- la station 11 : hêtraie à aspérule mélique millet sur sol sain et humus évolué.
- la station 12 : faciès a : hêtraie à millet et houlque molle sur sol sain et humus évolué.
faciès b : chênaie pédonculée, hêtraie à charme et noisetier sur sol sain et humus évolué.
- la station 13 : hêtraie chênaie sessiliflore à myrtille et millet sur sol sain et humus de type moder - dysmoder.
- la station 14 : hêtraie chênaie pédonculée à lamier jaune sur granite.
- la station 15 : hêtraie à poirier commun et à noisetier. Sols développés sur limon reposant sur granite.

N.B. : la nomenclature retenue par le pédologue I. GUELLEC pour la description des profils est provisoire. Elle apparaît dans les profils des stations type.

S T A T I O N 1 1

Hêtraie à aspérule, mélique et millet
sur sol sain et humus évolué (mull acide ou oligomésotrophe)

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

- Topographie : versant, éventuellement plateau ;
haut de pente, mi-pente.
- Pente : très variable, généralement inférieure à 30 %.
- Exposition : variable mais le plus souvent nord-ouest, nord et ouest.
- Géologie : essentiellement sur dolérites
schistes briovériens.
éventuellement sur schistes divers (formation de Cahard-
schistes divers) ;
quartzites
granite.
Tous ces substrats sont plus ou moins masqués par une
couche de limon.
- Classe climatique : station localisée dans le secteur le plus froid et
le plus pluvieux de la zone d'étude (classes 1 et 2).
- Recouvrement moyen
de la strate muscinale : 2 %, exceptionnellement 80 % de *Rhytidiadelphus loreus*.
- Recouvrement moyen
de la strate herbacée : 76 %.
- Nombre de relevés : 15.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par les groupes I et III.

- Groupe I : Aspérule : constante
Mélique, millet : très fréquents
- Groupe III : Stellaire holostée, houlque molle : très fréquentes
Oxalis petite oseille : moyennement fréquente
Sceau de Salomon : peu fréquent
Lamier jaune : peu fréquent.

Autres groupes présents :

- Groupe II : il est assez bien représenté avec :
Euphorbe des bois très fréquente
dactyle aggloméré, violette de Rivin peu fréquents.

- Groupe 0 : hêtre constant
 If moyennement fréquent
 chêne sessile peu fréquent
 chêne pédonculé peu fréquent
Rhytidiadelphus loreus peu fréquent.
- Groupe IV : Myrtille peu fréquente (faible recouvrement).
- Groupe XI : Fougère aigle constante (faible recouvrement).
lierre constant et abondant
houx constant
ronce constante et souvent abondante
chèvrefeuille constant.

Le groupe I, avec ses espèces de milieux riches et sains à humus doux est là à son optimum. Il se rencontre rarement dans d'autres types stationnels. Au contraire les groupes II et III avec leur amplitude plus large vis-à-vis de l'humidité et de l'acidité participe à la caractérisation d'autres types.

CARACTERES EDAPHIQUES

Matériaux : limoneux, essentiellement sur métadolérite et schistes briovériens ; éventuellement sur autres schistes, quartzites, granite. Localement enrichi en argile ou en éléments grossiers. La profondeur du sol est inférieure à 60 cm sur dolérite et de 50 à 100 cm sur les autres matériaux.

Type de sol et horizons organiques :

sur dolérite, le sol est brun oligo mésotrophe et l'humus est de type mull acide ou oligomésotrophe.

Sur les autres substrats le sol est brun acide avec un humus de type mull moder.

Généralement, les sols sont sains et se développent sur des altérites saines. Plus rarement on observe à la base du sol des phénomènes d'oxydoréduction discrets.

Horizon caractéristique :

il se développe sous les horizons organiques sur une épaisseur de 40 cm maximum. Il est noté ALE ou BW dans

les séquences types. Couleur 10 YR à 7.5 YR 5/6 à 5/4.
Structure polyédrique fine subanguleuse bien exprimée, sous-structure microgrumeleuse plus ou moins bien exprimée. Horizon très peu compact et de très forte porosité interagrégat. Porosité tubulaire. Très bien prospecté par les racines.

Contraintes édaphiques :

dans le cas d'une profondeur inférieure à 50 cm (sur schiste essentiellement), les réserves hydriques sont limitées.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

La strate arborescente est constituée avant tout par le hêtre qui forme des futaies quasiment pures. Le chêne pédonculé, lorsqu'il est présent, est fortement concurrencé par le hêtre. Le chêne sessile semble moins souffrir de la concurrence du hêtre et est susceptible d'atteindre, à âge égal, des hauteurs comparables à celles du hêtre.

Hauteur indicative du hêtre à 90 ans.....	27 m
Hauteur indicative du chêne sessile (arrivé à maturité - circonférence moyenne : 220 cm)	27 m 80
Hauteur indicative du chêne pédonculé	20 m 80.

La strate arbustive est peu développée et pauvre en espèces : le houx est toujours présent, mais faiblement, et souvent accompagné de l'if.

Les sols ne présentant pas de facteur limitant à la croissance du hêtre, on peut donc considérer que ce dernier est parfaitement à sa place dans cette station. (Cependant, il arrive que dans des positions topographiques particulières : "pseudo-talweg" sur granite, le hêtre soit gêné et se développe moins bien qu'ailleurs). La régénération ne devrait pas poser de problème, à condition toutefois de ne pas découvrir brutalement le sol, ce qui aurait pour effet de provoquer un envahissement par la ronce.

EXEMPLE TYPE

Hêtraie à aspérule mélisque millet sur sol sain et humus évolué.

CARACTERES GENERAUX

n° 09 I 13

Localisation : Forêt de Lorge, lieu-dit "Les Grands Aulnes".
 Topographie : station de versant, mi-pente (6 %)
 Exposition : NW
 Géologie : métadolérite
 Type de sol : sol brun acide
 Type d'humus : mull acide
 Type de peuplement : futaie de hêtres

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 24

Recouvrement muscinal: 2 %, herbacé : 80 %, arbustif inférieur : 3 %,
 arbustif supérieur : 2 %, arborescent : 90 %.

	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	5	+	+
<i>Taxus baccata</i>	+		
<i>Quercus sessiliflora</i>	+		
<i>Carex pilulifera</i>			1
<u>Groupe I</u>			
<i>Melica uniflora</i>			3
<i>Asperula odorata</i>			+
<i>Milium effusum</i>			1
<i>Ruscus aculeatus</i>			+
<u>Groupe II</u>			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>			1
<i>Viola riviniana</i>			2

<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			1
<i>Stellaria holostea</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<u>Groupe VI</u>			
<i>Eurynchium striatum</i>			+
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			1
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Lonicera peryclimenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			4
<i>Ilex aquifolium</i>		+	1
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			1

PROFIL PEDOLOGIQUE (Nomenclature provisoire)

0	Humus	Humus de type mull acide Ln : 2 cm Fr < 0.5 cm
3	A1	A1 : couleur 10 YR 5/2 - texture limoneuse - structure grumeleuse bien développée - racines de diamètre 1 à 2 mm et d'abondance 25 à 200 pour 100 cm ² - meuble.
22	BW 11	
37	BW 12	BW 11 : 10 YR 5/6 - texture limoneuse, structure massive - sous-structure polyédrique bien développée. Diamètre des racines : 1 à 2 mm et abondance 1 à 10 pour 100 cm ² - friable.
58	BW 2	BW 12 : 10 YR 6/8 - texture limoneuse - structure massive - sous-structure polyédrique - friable.
82		BW 2 : 10 YR 7/4 40 %, 10 YR 6/8 60 % - texture limoneuse - structure polyédrique à prismatique. Diamètre des racines 1 à 2 mm et abondance 1 à 10/100 cm - friable.
		10 YR 7/4 60 % - 10 YR 6/8 40 % - texture limoneuse - structure polyédrique anguleuse friable.
		10 YR 8/3 70 %, 7.5 YR 5/8. 30 %

S T A T I O N 1 2

faciès a

Hêtraie à millet et houlque molle
sur sol sain et humus évolué (mull, mull-moder)

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant et plateau ; surtout haut de pente et mi-pente.

Pente : variable, mais toujours inférieure à 15 %.

Exposition : toutes expositions.

Géologie : divers : dolérites
schistes briovériens
schistes divers
quartzites.

Classes climatiques : 1 et 2.

Recouvrement moyen de la strate muscinale : 3 %.

Recouvrement moyen de la strate herbacée : 60 %.

Nombre de relevés : 14.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Sur le plan floristique, cet ensemble constitue un faciès appauvri du précédent.

Le groupe I n'est plus représenté que par le millet (constant) ; la mélisque et l'aspérule sont absentes.

Le groupe III est encore présent avec :

- la houlque molle très fréquente
- la stellaire holostée moyennement fréquente
- l'oxalis petite oseille peu fréquente
- le sceau de salomon peu fréquent.

Autres groupes présents :

Groupe IV : Myrtille moyennement fréquente

Groupe 0 : Hêtre constant
If moyennement fréquent
Chêne sessile moyennement fréquent

.../...

Chêne pédonculé peu fréquent

Rhytidiadelphus loreus peu fréquent

Groupe XI : Fougère aigle constante

Lierre constant

Houx constant

Chèvrefeuille constant

Ronce très fréquente.

Les espèces des milieux les plus riches ont disparu (mélisse, aspérule, groupe II). Les conditions écologiques restent très favorables à la houle et au millet qui peuvent atteindre 50 %, voire 100 % de recouvrement pour la houle.

Dans certains relevés, la myrtille peut apparaître avec un recouvrement maximum de 25 % alors que le groupe sociologique III est absent. Le pH supérieur à 4.2, l'humus doux (mull acide ou mull-moder) de ces relevés sont des critères qui permettent de déterminer sans hésitation leur appartenance à ce faciès.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux sur schistes briovériens, schistes et quartzites, métadolérite.

La profondeur du sol limoneux est supérieure à 60 cm, exceptionnellement 40 à 60 cm.

- Type de sol et horizons organiques.

Le sol est brun acide avec un humus de type mull moder, exceptionnellement moder.

Dans la plupart des relevés, une hydromorphie discrète se développe au-delà de 60 cm de profondeur.

On observe dans quelques relevés sous les horizons organiques la présence d'un liseré BH.

- Horizon caractéristique (horizon ALE ou BW) sous les horizons organiques sur une épaisseur de 40 cm maximum. Couleur 7.5 à 10 YR 5/6 ou 6/6 5/4. Structure polyédrique fine subanguleuse à sous-structure grumeleuse. Compacité

faible. Porosité interagrégat forte.

Par rapport à la station 11, il n'y a pas de caractères de différenciation spécifique au sein de l'horizon diagnostic.

La différence apparaît seulement au niveau de l'humus et de la présence éventuelle d'un liseré BH.

- Contraintes édaphiques : nulles.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Les peuplements rencontrés sont en grande majorité des futaies.

Comme dans le faciès précédent, la strate arborescente est formée presque exclusivement par le hêtre. Le chêne pédonculé est absent, et le chêne sessile est rare, mais toujours compétitif avec le hêtre.

La strate arbustive est la même que dans la station 11 (houx, if).

Hauteur indicative du hêtre à 90 ans : 27 m

Hauteur indicative du chêne sessile (pour une circonférence moyenne de 140 cm) : 25 m 80.

Les sols ne présentent pas là non plus de facteur limitant à la croissance du hêtre. Sur le plan forestier, cette station est comparable à la précédente.

EXEMPLE TYPE

Hêtraie à millet et houlque molle sur sol
sain et humus évolué.

CARACTERES GENERAUX

n° 09 III 03

Localisation : forêt de Lorge. Lieu-dit "La Taille de l'aulnaie du bois".
Topographie : mi-pente (9 %)
Exposition : E N-E
Géologie : schistes briovériens
Type de sol : sol brun acide
Type d'humus : mull moder
Type de peuplement : futaie de hêtre.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 13

Recouvrement muscinal : 1 %, herbacé : 100 %, arbustif : 3 %, arborescent : 75 %.

	<u>Strate arborescente</u>	<u>Strate arbustive</u>	<u>Strate herbacée et muscinale</u>
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	5		
<i>Taxus baccata</i>			+
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe I</u>			
<i>Millium effusum</i>			2
<u>Groupe II</u>			
<i>Euphorbia amygdaloïdes</i>			+
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			5
<i>Stellaria holostea</i>			2
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			1
<i>Hedera helix</i>	1		+
<i>Rubus sp.</i>			1
<i>Ilex aquifolium</i>		+	+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE

25 0 4		humus	Mull moder Lt : 1.5 cm Fm : 1 cm
40		A1 BW1	A1 : couleur 10 YR 5/2 - texture limoneuse - structure grumeleuse - pierrosité 5 mm à 2 cm de diamètre, 1 à 5 % de surface - tendre - BW1 : couleur 10 YR 5/6 - 60 %, 10 YR 6/6 - 40 % - texture limoneuse - structure microgrumeleuse très bien développée - racines de 1 à 2 mm et 2 à 5 mm, 10 à 25 pour 100 cm ² - pierrosité 5 mm à 2 cm de diamètre, 1 à 5 % de surface - meuble.
52		BW2	BW2 : couleur 10 YR 6/6 - 80 %, 10 YR 5/6 - 20 % - texture limoneuse - structure polyédrique, sous-structure microgrumeleuse bien développées Racines 1 à 2 mm et 2 à 5 mm de diamètre 10 à 25 pour 100 cm ² - pierrosité 5 mm à 2 cm de diamètre, 1 à 5 % de surface - meuble.
78			Couleur 10 YR 6/6 - texture limoneuse - structure polyédrique, sous-structure micro- grumeleuse - Racines 1 à 2 mm et 2 à 5 mm de diamètre, 10 à 25 pour 100 cm ² - Pierrosité 5 mm à 2 cm de diamètre, 1 à 5 % de surface - meuble -
95			Couleur 10 YR 5/8 - 60 %, 10 YR 7/4 - 40 % - texture limoneuse - structure polyédrique sous-structure microgrumeleuse - racines 1 à 2 mm et 2 à 5 mm de diamètre - 10 à 25 pour 100 cm ² - Pierrosité 5 mm à 2 cm de diamètre, 1 à 5 % de surface - meuble -

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

ESSENCES	NOMBRE de TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRCONFERENCE MOYENNE A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 a	1 ha				4 a	1 ha
HETRE	13	325	31 m 31.5 m	90 ans	188.3 ± 25.5	1.77M ²	44.18 M ²

S T A T I O N 1 2

faciès b

Chênaie pédonculée, hêtraie à charme et noisetier
sur sol sain et humus évolué

Elle n'a été rencontrée qu'une seule fois. Nous nous limiterons donc à une description du relevé. Son sol identique à celui du faciès a permet de rattacher ce relevé à la station 12, et ceci malgré un climat sensiblement différent.

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : haut de pente 5 %
Géologie : limons/schistes briovériens.
Classe climatique : classe 5
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 1 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 50 %
Nombre de relevés : 1.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

	Coefficients d'abondance dominance
<u>Groupe 0</u> : Hêtre	4
Chêne pédonculé	3
Châtaignier	+
Poirier commun	+
<u>Groupe IV</u> : Myrtille	+
<u>Groupe VI</u> : Noisetier	+
<i>Eurynochium striatum</i>	+
Charme	1
<u>Groupe XI</u> : Fougère aigle	1
Lierre	2
Chèvrefeuille	1
Ronce	3
Houx	+
<i>Polytrichum formosum</i>	+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	1
<i>Blechnum spicant</i>	1
<i>Rhutidiadelphus triqueter</i>	+

Le couvert arborescent très fermé (95 %) explique la pauvreté floristique de ce relevé. Seul le groupe des espèces ubiquistes est bien représenté.

CARACTERES EDAPHIQUES

Voir station 12a.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Ce relevé correspond à une futaie mélangée bien-venante de hêtre et chêne pédonculé, auxquels se mêle le chêne sessile. Les hauteurs dominantes, tant pour le hêtre que pour le chêne, sont voisines de 24 m. Les potentialités de la station sont élevées et la marmorisation traduit une fraîcheur qui ne peut qu'être bénéfique aux essences forestières.

EXEMPLE TYPE

Chênaie pédonculée, hêtraie à charme et noisetier sur sol sain et humus évolué.

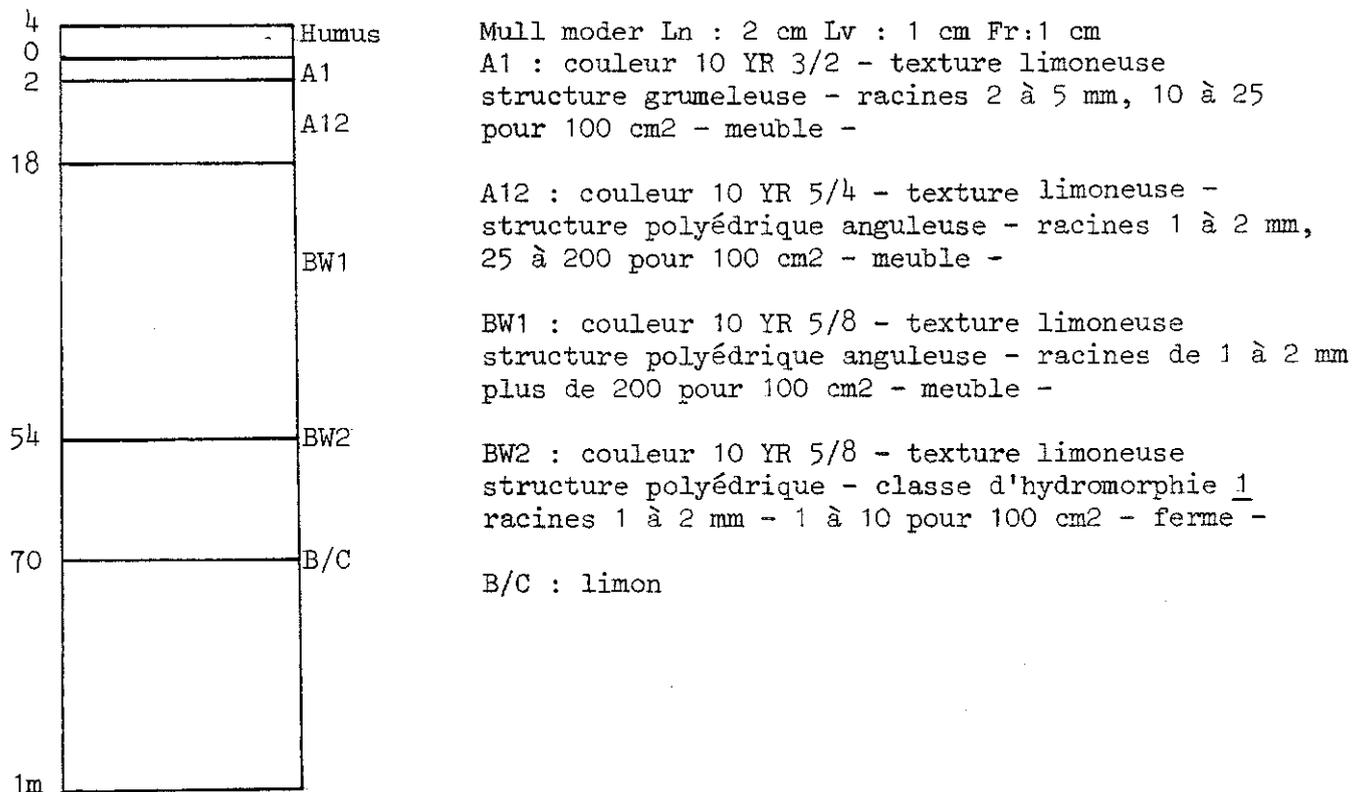
CARACTERES GENERAUX

n° 01 I 01
Localisation : forêt domaniale de Montauban
Topographie : haut de pente (5 %)
Exposition : NE
Géologie : limon sur schistes briovériens
Type de sol : sol brun acide
Type d'humus : mull moder
Type de peuplement : futaie de chêne pédonculé et hêtre

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 17
Recouvrement muscinal : 1 %, herbacé : 50 %, arbustif : 10 %, arborescent : 95 %
Voir description des groupes socioécologiques.

PROFIL PEDOLOGIQUE



RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

ESSENCES	NOMBRE de TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRCONFERENCE MOYENNE	SURFACE TERRIERE	
	4 a	1 ha				4 a	1 ha
HETRE	10	250	22 m 23 m	76	89.3 ⁺ - 22.9	0.68 m	16.8 m ²
CHENE							
PEDONCULE	8	200	25 m 23 m	100	91.6 ⁺ - 21.1	0.56 m	13.98m ²

S T A T I O N 1 3

Hêtraie - chênaie sessiliflore à myrtille et millet
sur sol sain et humus de type moder - dysmoder

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : station de versant
Pente : généralement inférieure à 10 %
Exposition : variable
Géologie : essentiellement schistes briovériens
quartzites
éventuellement granite - métadolérite.

Classes climatiques: 1 et 4.

Recouvrement moyen de la strate muscinale : 2 %

Recouvrement moyen de la strate herbacée : 46 %

Nombre de relevés : 9.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Aucun groupe socioécologique n'est caractéristique.

Le groupe I est représenté par le millet (constant).

Le groupe IV est représenté par la myrtille, également constante.

Le groupe III a disparu. Quelques rares brins de houlque molle peuvent subsister.

Autres groupes présents :

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne sessile très fréquent
If moyennement fréquent
Chêne pédonculé peu fréquent
Rhytidiadelphus loreus moyennement fréquent

Groupe XI : Fougère aigle constante et peu abondante
Lierre constant
Chèvrefeuille constant
Ronce constante et en général très abondante
Houx constant
Rhytidiadelphus triqueter constant.

La canche flexueuse se rencontre parfois dans cette station. La tendance plus acide du milieu (humus moder, dysmoder, pH le plus souvent inférieur à 4) se retrouve au niveau de la végétation. Le millet se maintient dans ce type stationnel mais n'atteint pas le recouvrement des stations 11 et 12a. Par contre, la myrtille devient plus abondante (jusqu'à 50 % du recouvrement).

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux supérieurs à 60 cm de profondeur (le plus souvent supérieurs à 1 m.) Ils se développent sur schistes, quartzites et rarement granite et métadolérite. (L'influence du substrat semble tempérée par la couverture limoneuse systématique).

Une charge en cailloux et graviers élevée peut affecter certaines stations sur quartzite sur forte pente (> 20 %).

- Type de sol et horizons organiques

Il s'agit d'un sol brun acide pour les sols les moins profonds et sol faiblement lessivé pour les sols les plus profonds. L'humus est de type moder et dysmoder. Dans le cas du dysmoder nous avons la présence éventuelle d'un micropodzol. Certains relevés présentent une légère hydromorphie à la base du profil.

- Horizon caractéristique : ALE sous les horizons organiques ou sous l'éventuel micropodzol sur une épaisseur de 30 cm maximum.

Couleur 10 YR ou 7.5 YR 5/6 ou 6/6. Structure polyédrique fine subanguleuse à sous-structure microgrumeleuse. Texture limoneuse à limono sableuse. Peu compact. Porosité interagrégat forte. Très bien prospecté par les racines.

La transition ALE BT ne peut être en aucun cas ici un facteur limitant à l'enracinement.

- Contraintes édaphiques : la présence d'un micropodzol peut expliquer des difficultés de régénération.

DESCRIPTION des PEUPLEMENTS

Les peuplements rencontrés sur cette station sont des futaies ou taillis-sous-futaie riches.

Dans les futaies, le hêtre constitue l'essentiel de la strate arborescente, il est accompagné parfois du chêne sessile, qui devient alors dominant. Ils présentent tous deux une croissance vigoureuse, plus vigoureuse, semble-t-il que dans les stations précédentes (stations n° 11 et 12).

Les taillis-sous-futaie sont à réserves de chêne sessile et hêtre, les chênes sessiles étant là aussi dominants. Les coupes de taillis défavorisent généralement le hêtre cependant il constitue l'essence principale du taillis, parfois presque exclusive, mais il est toujours, ne serait-ce qu'en de faibles proportions, associé au bouleau.

Hauteur indicative du hêtre en futaie à 90 ans : 28 m 10.

Hauteur indicative du chêne sessile en futaie : 29 m 40.

Absence de chêne pédonculé.

EXEMPLE TYPE

Hêtraie chênaie sessiliflore à myrtille et
et millet sur sol sain et humus de type moder dysmoder.

CARACTERES GENERAUX

n° 06 IV 03

Localisation : forêt de Loudéac - bois de Gratteloup
Topographie : mi-pente (6 %)
Exposition : S
Géologie : schistes briovériens
Type de sol : sol brun acide
Type d'humus : moder
Type de peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chênes sessiles et hêtres.

RELEVÉ de VEGETATION

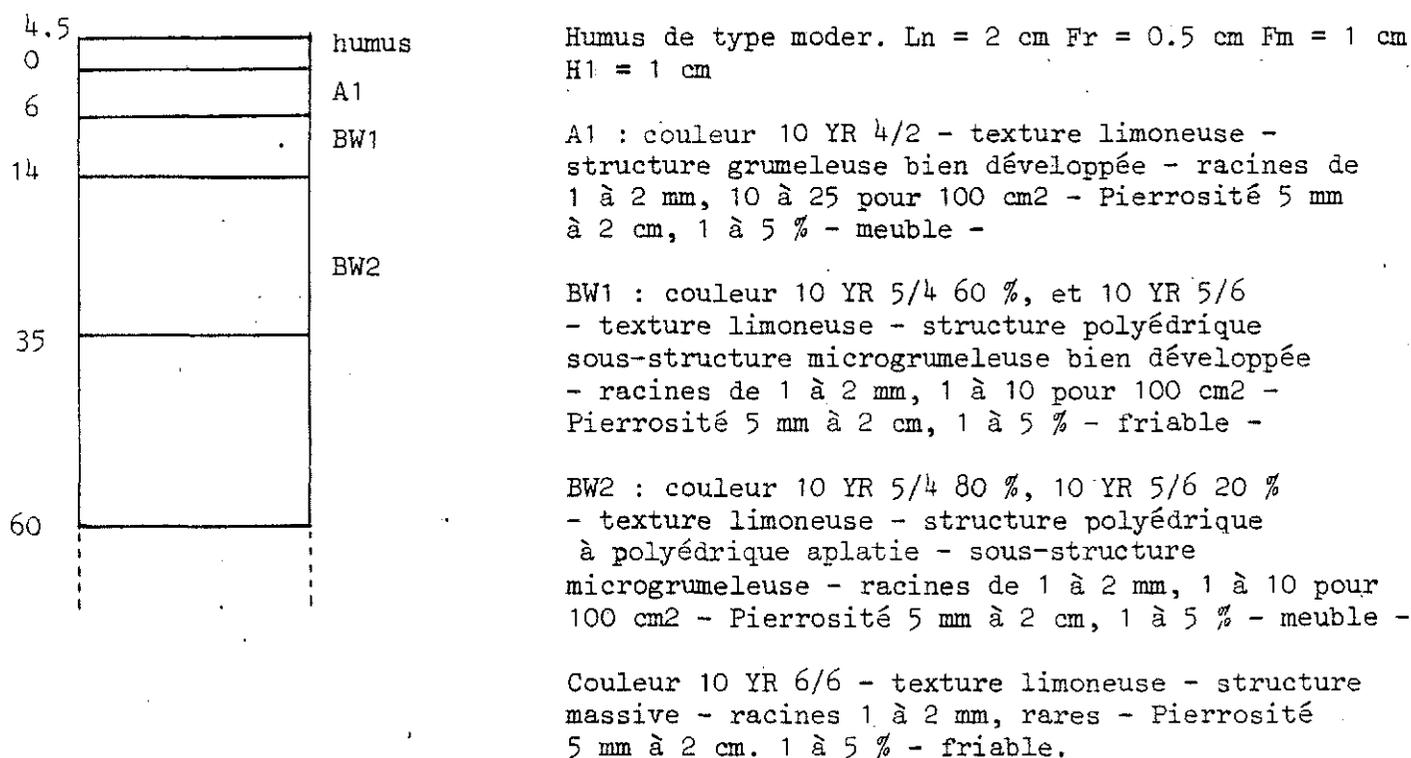
Nombre d'espèces : 15

Recouvrement muscinal : 2 %, herbacé : 40 %, arbustif : 2 %, arborescent : 85 %.

	<u>Strate arborescente</u>	<u>Strate arbustive</u>	<u>Strate herbacée et muscinale</u>
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	4	+	1
<i>Taxus baccata</i>			+
<i>Quercus sessiliflora</i>	3		
<i>Betula</i>	+		
<i>Carex pilulifera</i>			+
<u>GROUPE I</u>			
<i>Millium effusum</i>			2
<u>GROUPE IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			2
<u>GROUPE XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Lonicera peryclimenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			2

<i>Ilex aquifolium</i>	1	
<i>Polytrichum formosum</i>		+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>		1
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>		1

PROFIL PEDOLOGIQUE



RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis-sous-futaie

Réserves :

(ESSENCES	NOMBRE de TIGES	HAUTEUR	CIRCONFERENCE MOYENNE	SURFACE TERRIERE
(	4 a : 1 ha	DOMINANTE	A 1 M 30	4 a : 1 ha
(	Chêne	23 - 25 m	119.7 ± 15.9	0.46 :
(	sessile : 4 : 100			m2 : 1.6 m2
(	Hêtre : 4 : 100	21.5 - 21.50	118.5 ± 36.8	0.48 :
(				m2 : 12 m2
(

Taillis : ruiné - beaucoup de brins morts

ESSENCES	NOMBRE de CEPEES		NOMBRE MOYEN de BRINS PAR CEPEE
	4 a	1 ha	
Hêtre	11	275	0.7 (1)
Bouleau	1	25	1

(1) Le nombre de brins par cèpée inférieur à 1 s'explique par la méthode de comptage : ne sont retenus que les brins au diamètre > 7.5 cm.

S T A T I O N 1 4

Hêtraie - chênaie pédonculée à lamier jaune sur granite

Ce type stationnel se situe en limite de la "zone écologique" et sur granite. Il forme un ensemble qui serait à compléter.

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant
 Pente : de 4 à 22 %
 Exposition : variable
 Géologie : granite
 Classe climatique : 2
 Recouvrement moyen de la strate muscinale : 0 %.
 Recouvrement moyen de la strate herbacée : 70 %.
 Nombre de relevés : 5.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Type stationnel caractérisé par le groupe III.

Groupe III : lamier jaune constant
stellaire holostée très fréquente
sceau de salomon très fréquent
 houlque molle moyennement fréquente
 oxalis petite oseille moyennement fréquente.

Autres groupes présents :

Groupe 0 : hêtre constant
chêne pédonculé constant
 if moyennement fréquent

Groupe IV : quelques rares brins de sorbier des oiseleurs

Groupe XI : lierre constant
chèvrefeuille constant
ronce constante
houx constant

La fougère aigle et les mousses sont rares.

Malgré un pH très bas (3.3 à 3.7) le groupe socioécologique III est très bien représenté et le lamier jaune est constant.

Sur certains relevés le hêtre, l'if et le houx forment un couvert très fermé sous lequel les espèces herbacées (mis à part le lierre) ne peuvent pas s'installer. Le type de sol : brun humifère sur granite, permet de les relier à ce type stationnel.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux : altération limonosableuse sur granite

Profondeur du sol avant arène granitique de 40 à 60 cm, exceptionnellement 25 à 40 cm.

Forte charge en graviers et gravillons.

- Types de sol et horizons organiques

Le sol est brun acide et brun humifère, l'humus est de type moder à dysmoder, localement mor. Les horizons BH sont parfois bien développés.

- Horizon caractéristique ALE

Couleur 10 YR 4/4, 4/6, 5/4, 5/6. Texture limonosableuse et sablo-limoneuse à la base de l'horizon. Structure polyédrique fine subanguleuse à sous-structure microgrumeleuse. Parfois la structure microgrumeleuse est la seule exprimée. Très peu compact. Porosité interagrégat très forte. Très bien prospecté par les racines.

- Caractères édaphiques

Du fait de la présence fréquente d'arène grossière perméable les sols les moins profonds peuvent présenter un déficit hydrique estival.

L'horizon BH n'est en aucun cas un facteur limitant à l'enracinement (structure polyédrique bien exprimée et absence d'induration).

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Cette station a été rencontrée en forêt de Ker Anna, à l'extrémité ouest de notre zone d'étude. Les peuplements sont des futaies mélangées hêtre-chêne pédonculé, au couvert très fermé.

Hauteur indicative du hêtre à 90 ans : 29 m 20.

Hauteur indicative du chêne pédonculé (circonférence moyenne de 215 cm) : 28 m.

Absence ou rareté du chêne sessile.

La strate arbustive est souvent pauvre, elle est constituée essentiellement de houx, auquel se mélangent, dans de faibles proportions, l'if et le sorbier des oiseleurs.

Les peuplements se développent toujours sur sol brun acide, mais sur un sol beaucoup plus chargé en sable et en cailloux que dans les stations précédentes. Les effets conjugués des facteurs édaphiques et du climat permettent au hêtre de trouver là des conditions optimales de développement ; il prospère remarquablement sur cette station, de manière plus vigoureuse, semble-t-il, que dans les stations 11, 12 et 13. Cependant, lorsque la charge en cailloux devient trop importante (20 à 30 %), on constate une diminution de la hauteur des arbres.

EXEMPLE TYPE

Hêtraie chênaie pédonculée à lamier jaune
sur granite.

CARACTERES GENERAUX

n° 11 II 05

Localisation : bois Berthelot
Topographie : haut de pente (8 %)
Exposition : E S E
Géologie : granite à biotite
Type de sol : sol brun acide
Type d'humus : moder
Type de peuplement : futaie de chêne pédonculé et hêtre.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 18

Recouvrement muscinal : 0 %, herbacé : 60 %, arbustif : 5 %, arborescent : 85 %.

	<u>Strate arborescente</u>	<u>Strate arbustive</u>	<u>Strate herbacée et muscinale</u>
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	3	1	+
<i>Quercus sessiliflora</i>	+		
<i>Castanea sativa</i>	1		
<i>Quercus pedunculata</i>	2		
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			2
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<i>Oxalis acetosella</i>			1
<i>Stellaria holostea</i>			1
<i>Galeobdolon luteum</i>			1
<u>Groupe VI</u>			
<i>Viburnum opulus</i>		+	
<i>Carpinus betulus</i>		+	

<u>Groupe XI</u>			
<i>Ptéridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			3
<i>Lonicera peryclimenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			2
<i>Ilex aquifolium</i>		1	
<u>Hors groupe</u>			
<i>Endymion non scriptus</i>			+
<i>Sambucus nigra</i>		+	

PROFIL PEDOLOGIQUE

0	humus	Humus de type moder L : 2.5 cm, Fr 1.5 cm, Fm : 1 cm
8	A1	A1 : couleur 10 YR 3/2 - texture limono sableuse - structure grumeleuse - racines inférieures à 1 mm, 10 à 25 pour 100 cm ²
12	Bh	Pierrosité 2 à 5 mm 5 à 15 % - friable - Bh : couleur 10 YR 4/3 - texture limon sableux structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse - racines < 1 mm et 1 à 2 mm 10 à 25 pour 100 cm ² - pierrosité 5 à 15 % - friable -
32	BW1	BW1 : couleur 10 YR 5/4 - texture limons sableux - structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse - racines de 1 à 10 mm, 1 à 10 pour 100 cm ² Pierrosité 2 mm à 2 cm, 5 à 15 % - meuble -
40	BW2/C	BW2/C : couleur 7.5 YR 4/6 - texture limon sableux - structure microgrumeleuse bien développée - pierrosité 2 mm à 2 cm, 15 à 30 % - meuble -

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

FUTAIE ESSENCES	NOMBRE de TIGES 4a : 1 hectare	HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRCONFERENCE MOYENNE A 1.30 M	SURFACE TERRIERE 4 a : 1 hectare
Hêtre	4	100 : 32 m 34 m	120	174.7 ± 61.6	1.06 : 26.56m ²
Chêne	4	100 : 25 m 26 m	120	189.5 ± 44.3	1.185 : 29.64m ²

S T A T I O N 1 5

Hêtraie à poirier commun et à noisetier
Sols développés sur du limon reposant sur granite

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : plateau ou versant
Géologie : limon sur granite
Classe climatique : classe 2
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 3 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 35 %
Nombre de relevés : 4.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Groupe 0 : Hêtre constant
Poirier commun constant
Bouleau constant
Chêne pédonculé très fréquent
Chêne sessile peu fréquent

Groupe III : Houlque molle très fréquente
Sceau de Salomon très fréquent

Groupe IV : Sorbier des oiseleurs très fréquent

Groupe VI : Noisetier très fréquent

Groupe XI : Ronce constante
Lierre constant
Fougère aigle constante
Thuidium tamariscifolium constant
Rhytidiadelphus triqueter constant

Par rapport à la station 14, cette station se caractérise par :

- l'apparition de mousses, du bouleau, du poirier commun, du noisetier, et la disparition du lamier. La végétation reste très pauvre, et ceci malgré des recouvrements arborescents faibles.
- La présence d'une couche limoneuse reposant sur le granite.

Dans certains relevés, le hêtre forme un couvert très dense sous lequel seul le lierre se développe. Leur sol limoneux reposant sur du granite nous permet de les rattacher à ce type stationnel.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

Couverture limoneuse à sablolimoneuse de 1 m sur granite.

- Type de sol et horizons organiques

Le sol est un sol brun acide faiblement lessivé

Le profil organique avoisine le plus souvent 10 cm avec l'horizon A1 bien développé (>6 cm)

L'humus est de type mull moder à moder.

Il faut noter la présence d'un horizon BH de 5 à 6 cm mais parfois limité à un simple liseré.

- Horizon caractéristique ALE

Il est identique à l'horizon caractéristique décrit dans la station 12.

- Contraintes édaphiques

Nulles.

DESCRIPTION des PEUPLEMENTS

Sur ces très bons sols forestiers, le hêtre peut atteindre 30 m de haut en futaie. Dans les taillis, le chêne pédonculé le supplante et s'associe au bouleau pour constituer la strate arborescente. Qu'ils soient constitués de chênes pédonculés ou bouleaux, ces taillis ne reflètent pas les potentialités forestières.

EXEMPLE TYPE/

Hêtraie à poirier commun et à noisetier.

CARACTERES GENERAUX

n° 11 III 01

Localisation : bois de Canihuel
 Topographie : plateau
 Géologie : granite à biotite
 Type de sol : sol brun acide faiblement lessivé
 Type d'humus : moder
 Type de peuplement : taillis de chêne pédonculé, hêtre, bouleau, noisetier

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 17

Recouvrement muscinal : 5 %, herbacé 20 %, arbustif 10 %, arborescent : 68%.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1	
<i>Quercus pedunculata</i>	3		
<i>Pyrus communis</i>		+	+
<i>Betula sp.</i>	2		
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			1
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	1
<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		1	

Groupe XI

<i>Pteridium aquilinum</i>	1
<i>Hedera helix</i>	2
<i>Lonicera peryclimenum</i>	1
<i>Rubus sp.</i>	1
<i>Ilex aquifolium</i>	+
<i>Polytrichum formosum</i>	1
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	1

Hors groupe

<i>Abies pectinata</i>	1
------------------------	---

PROFIL PEDOLOGIQUE

7.5		humus	Humus de type moder Ln : 3 cm Fr : 1 cm Fm : 1 cm H1 : 1.5 cm H2 : 1 cm.
0		A1	A1 : 10 YR 4/2 - texture limon à limon sableux structure grumeleuse - racines 1-2 mm, 10 à 25 pour 100 cm ² .
6		A1/Bh	
12		BW1	A1/Bh : 10 YR 4/4 - texture limon à limon sableux structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse racines 1 à 5 mm - 1 à 10 pour 100 cm ² .
34		BW2	BW1 : 10 YR 5/6 - texture limon à limon sableux structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse racines 1 à 5 mm - 1 à 10 pour 100 cm ² .
64			BW2 : 10 YR 5/4 - texture limon à limon sableux. Structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse racines : 1 à 5 mm - 1 à 10 pour 100 cm ² .
82			10 YR 5/3 40 %, 7/6 60 % - texture limon et gravillons. Arène.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis : beaucoup de brins morts - hauteur 15 m.

ESSENCES	NOMBRE de CEPEES 4 ares	NOMBRE de BRINS MOYENS PAR CEPEE
Chêne	27	1.7 ± 0.8
Hêtre	5	2.8 ± 1.7
Bouleau	11	3.7 ± 1.9
Noisetier	4	1.5 ± 2.3

2.2 - G R O U P E 2

Ce groupe rassemble les types de la chênaie-hêtraie acidophile caractérisés par leur pauvreté floristique et la constance de la myrtille. Celle-ci est souvent accompagnée du sorbier des oiseleurs et de mousses (*Pseudoscleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum*...). Certains relevés au couvert arborescent et arbustif très fermé ne comptent que 4 ou 5 espèces. Ces types se situent le plus souvent sur versant et sur des roches-mères très variées (schiste briovérien, schistes divers, schistes et grès, schistes et quartzites, quartzites, micaschistes). La métadolérite, le limon épais sur schistes briovériens sont exceptionnels, et le granite absent.

Dans ce groupe nous avons distingué :

- la station 21 : chênaie hêtraie à myrtille sur sol sain
 - 21a : faciès à humus de type mull moder à moder
 - 21b : faciès à humus de type dysmoder éventuellement mor
- la station 22 : chênaie hêtraie à myrtille sur sol brunifié affecté par l'hydromorphie.
 - 22a : faciès à humus de type moder.
 - 22b : faciès à humus de type dysmoder-mor.
- la station 23 : chênaie hêtraie à myrtille sur sol ocre podzolique.
- la station 24 : chênaie hêtraie à myrtille sur podzol.
- la station 25 : chênaie hêtraie à myrtille sur sol à charge gravelo-caillouteuse importante.
 - 25a : faciès pauvre à myrtille.
 - 25b : faciès à houlque molle.
 - 25c : faciès à châtaignier.
- la station 26 : chênaie hêtraie à myrtille sur sol inférieur à 25 cm de profondeur.

S T A T I O N 2 1

Chênaie-Hêtraie à myrtille sur sol sain

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant, éventuellement de plateau.
 Pente : variable (le plus souvent entre 5 et 15 %)
 Exposition : variable
 Géologie : schistes briovériens et schistes divers sous humus évolué.
 Quartzite, schistes et quartzites sous humus peu évolué.
 Classes climatiques : station à large amplitude (classes 1 à 4)
 Recouvrement moyen de la strate muscinale : 10 %
 Recouvrement moyen de la strate herbacée : 38 %.
 Nombre de relevés : 53

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe IV et le groupe V.

Groupe IV : Myrtille constante
Pseudoscleropodium purum moyennement fréquent
 Sorbier des oiseleurs moyennement fréquent
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent
Leucobryum glaucum peu fréquent
Hylocomium splendens peu fréquent
Pleurozium schreberi peu fréquent.

Groupe V : molinie moyennement fréquente
 bourdaine moyennement fréquente.

Autres groupes présents :

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne sessile constant
Chêne pédonculé très fréquent
Bouleau très fréquent
 Poirier commun moyennement fréquent
 Châtaignier moyennement fréquent
Dicranum scoparium moyennement fréquent.

Groupe XI : chèvrefeuille moyennement fréquent
ronce moyennement fréquente
Rhytidiadelphus triqueter moyennement fréquent.

Ce type stationnel est le plus fréquent de notre zone d'étude. Il regroupe des relevés relativement pauvres en espèces (16 en moyenne). Le seul groupe socioécologique bien représenté est celui qui rassemble les espèces les plus acidophiles des milieux sains. La myrtille, constante, caractérise ce type. Sous peuplements clairs, les mousses (*Hylocomium Splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium shreberi*, *Rhytidiadelphus triqueter*) deviennent très fréquentes et abondantes.

La molinie reste discrète dans l'ensemble de ce groupement, mais peut se développer quand le recouvrement arborescent devient faible.

La ronce, moyennement fréquente, ne devient jamais abondante.

Certains relevés ne comptent que 4 ou 5 espèces et ne peuvent être rattachés à ce type stationnel que par leurs caractères édaphiques. Ce sont notamment les relevés où le houx forme une strate arbustive dense.

CARACTERES EDAPHIQUES

Matériaux : limoneux parfois limonosableux sur schistes et sur quartzites.

La profondeur du sol est supérieure à 60 cm.

Type de sol et horizons organiques :

le sol est de type brun acide faiblement lessivé.

On note deux sous stations déterminées en fonction des horizons organiques : - 21a : humus de type mull-moder et éventuellement moder.

- 21b : humus de type dysmoder éventuellement mor.

Le développement d'un micropodzol semble lié à la présence du mor.

L'hydromorphie peut affecter le bas du profil. Elle est plus fréquente dans le faciès 21b.

Horizon caractéristique :

par rapport aux horizons décrits dans les stations du groupe 10 celui-ci présente les caractères morphologiques suivants :

- il se développe sous les horizons organiques (micropodzols) sur une épaisseur de 30 cm ;
- couleur : dans la partie supérieure de l'horizon couleur 10 YR à 7.5 YR 5/6 et 5/4. Structure polyédrique fine subanguleuse à sous-structure microgrumeleuse. Dans la partie inférieure de l'horizon couleur 7.5 YR à 10 YR 6/6 à 6/4. Structure massive.

Du haut vers le bas de l'horizon il y a augmentation de la compacité globale, diminution de la porosité interagrégat, apparition de rares taches d'oxydations 7.5 YR 5/8, diminution de la densité d'enracinement.

Contraintes édaphiques :

il n'y a pas de contraintes édaphiques majeures. Toutefois, la sensibilité des matériaux limoneux à l'expression de l'hydromorphie et au tassement apparaît ici nettement.

DESCRIPTION des PEUPELEMENTS

La très grande variété de peuplements présents sur la station permet de supposer que l'influence humaine a été considérable ; entre les taillis dépérissants et les belles futaies, on peut rencontrer tous les intermédiaires.

Les futaies sont les plus riches d'enseignement ; sur ces sols dénués de facteur limitant, le hêtre et le chêne sessile se développent bien et forment des futaies mélangées où le hêtre domine généralement. Néanmoins, bien que son développement reste encore très satisfaisant (moyenne des hauteurs observées à 90 ans : 25 m 90), il est perceptible que le hêtre n'est plus aussi vigoureux que dans le groupe 1 (cette constatation est relative au peuplement "moyen"...). L'acidification progressive du milieu va se traduire par la diminution du hêtre, et conjointement, du régime de la futaie, tandis que le chêne (à majorité sessile) conquiert une place sans cesse plus importante. Nous sommes là dans une station de transition entre le domaine de la hêtraie et celui de la chênaie sessiliflore.

EXEMPLE TYPE

Chênaie hêtraie à myrtille sur sol sain.

CARACTERES GENERAUX

n° 10 III 05

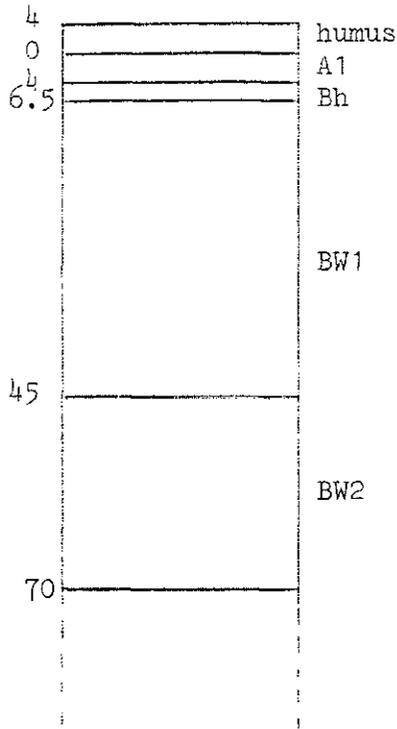
Localisation : Forêt de Quénécan - Bois de Mérousse.
 Topographie : bas de pente (8 %)
 Exposition : Ouest
 Géologie : schistes briovériens
 Type de sol : sol brun acide
 Type d'humus : moder
 Type de peuplement : futaie régulière de hêtre .

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 14

Recouvrement muscinal : 2 %, herbacé : 3 %, arbustif : 40 %, arborescent : 90 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	5		
<i>Taxus baccata</i>	+		
<i>Quercus sessiliflora</i>	1		
<i>Pyrus communis</i>			+
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>			+
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			1
<u>Groupe XI</u>			
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Ilex aquifolium</i>		3	+
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			+
<u>Hors groupe</u>			
<i>Isoetecium myosuroides</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : moder Ln = 1.5 cm Fr = 0.5 cm Fm = 1 cm
H2 = 1 cm.

A1 : 10 YR 3/1 - texture limoneuse - structure grumeleuse - racines de 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm² - meuble.

Bh : 10 YR 4/3 - texture limoneuse - structure non observée - racines 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm² - meuble.

BW1 : 10 YR 5/4 50 %, 10 YR 6/6 50 %
- texture limoneuse - structure microgrumeleuse bien développée - racines 1 à 5 mm, 1 à 10 pour 100 cm² - meuble.

BW2 : 10 YR 6/4 40 %, 10 YR 6/6 60 %
- texture limoneuse - structure polyédrique racines 1 à 5 mm, 1 à 10 pour 100 cm² - friable.

Limons et schistes altérés.

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

Futaie : chêne géli{

hêtre : nombreux brins à deux têtes.

ESSENCES	NBRE de TIGES	HAUTEUR DOMINANTE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	S.T. TOTALE
	4 ares	1 ha		4 ares	1 ha
HETRE	10	250	26,50 m	133 ± 23	1.45 m ² :36.13 m ²
CHENE SESSILE	1	25	25 m	98	0.08 m ² : 1.91 m ²
					38.04 m ²

S T A T I O N 2 2

Chênaie-hêtraie à myrtille sur
sol brunifié affecté par l'hydromorphie

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : station de versant, éventuellement plateau
Pente : variable, le plus souvent comprise entre 2 et 25 %
Exposition : variable
Géologie : schistes briovériens, schistes divers, schistes
quartzites.
Classes climatiques : station à large amplitude (classes 1 à 4).
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 9 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 39 %
Nombre de relevés : 34.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe IV.

Groupe IV : myrtille constante
Pseudoscleropodium purum moyennement fréquent
Sorbier des oiseleurs moyennement fréquent
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent
Leucobryum glaucum peu fréquent
Pleurozium schreberi peu fréquent
Hylocomium splendens peu fréquent.

Autres groupes présents

Groupe. 0 : Hêtre constant
Chêne sessile très fréquent
Chêne pédonculé très fréquent
Bouleau très fréquent
Châtaignier moyennement fréquent.

Groupe XI : *Rhytidiadelphus triqueter* moyennement fréquent
Ronce moyennement fréquente
Chèvrefeuille peu fréquent.

- Groupe III : la houlque molle ne se rencontre que sur humus évolué et elle n'y est jamais abondante.
- Groupe V : molinie peu fréquente
bourdaine peu fréquente.

Dans les peuplements ouverts, les mousses du groupe socio-écologique IV et la molinie deviennent très fréquentes. La molinie peut atteindre 25 à 50 % de recouvrement et la myrtille disparaît alors. La callune n'est pas rare dans ce type de peuplement.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux sur schistes briovériens, autres schistes et quartzites.
La profondeur du sol est supérieure à 60 cm.

- Type de sol et horizons organiques.

Le sol est brun acide faiblement lessivé à faciès hydromorphe.

L'hydromorphie peut affecter les horizons BT à partir de 40 cm (BT → BTG).

On différencie deux sous-stations en fonction du type d'humus :

- 22 a : humus de type moder ; le profil organique varie de 6 à 9 cm.
- 22 b : humus de type dysmoder-mor. Le faciès peut être accompagné d'un micropodzol. Le profil organique varie de 8 à 12 cm.

- Horizon caractéristique

Il est comparable à celui de la station 21; l'hydromorphie n'affecte pas ici les horizons à caractère éluviaux. Elle se limite aux horizons de type BT.

- Contraintes édaphiques

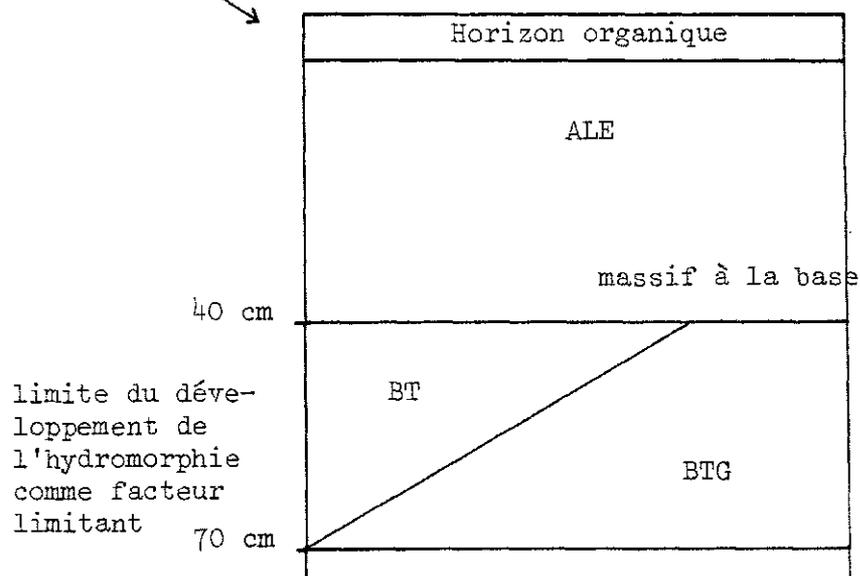
Apparaissent ici des contraintes liées au développement de phénomènes d'oxydoréduction. La présence d'un horizon BTG induit deux types de contraintes : - l'existence d'une nappe d'eau libre temporaire (hiver et printemps) au sein de l'horizon BTG.

- une discontinuité structurale et texturale entre les horizons éluviaux (ALE) et illuviaux (BTG).

L'intensité de ces contraintes dépend de la profondeur d'apparition de l'horizon BTG. Sur l'ensemble de ces relevés, elle varie de 40 à 70 cm.

Stations les plus favorables.

Stations les moins favorables.



A la sensibilité des sols au tassement, s'ajoute une sensibilité aux remontées de nappe par changement de régime hydrique du sol (variation de ETP, et variation des conditions de drainage).

DESCRIPTION des PEUPELEMENTS

Là encore, les peuplements rencontrés sur la station sont très variables, depuis les taillis mélangés (chêne - hêtre - bouleau) jusqu'aux futaies de hêtre et chêne. L'existence de ces futaies montre que le chêne et le hêtre peuvent s'installer dans des sols faiblement à moyennement hydromorphes.

Mise en valeur : elle est conditionnée par l'intensité de l'hydromorphie. Dans les sols faiblement hydromorphes, où l'horizon BTG apparaît à plus de 60 cm, et où les racines peuvent prospecter sur au moins 50 cm de sol, le hêtre, les chênes sessile et pédonculé sont susceptibles d'un développement satisfaisant. Sur les sols où l'horizon BTG (illuvial et hydromorphes) apparaît entre 40 et 60 cm, et à fortiori à moins de 40 cm, il sera nécessaire d'être plus prudent, notamment lorsqu'un horizon BTG se développe et devient impénétrable à l'enracinement. La mise en valeur de ces sols pourrait s'effectuer à partir du chêne pédonculé ou du chêne rouge. (Ces cas sont cependant rares et l'horizon marmorisé reste le plus souvent accessible aux racines).

EXEMPLE TYPE

Chênaie hêtraie à myrtille sur sol brunifié affecté par l'hydromorphie.

CARACTERES GENERAUX

n° 06 V 01

Localisation : Forêt domaniale de Loudéac
 Topographie : mi-pente - 11 %
 Exposition : sud-est
 Géologie : schistes briovériens
 Type de sol : sol brun très acide faiblement lessivé, faciès hydromorphe
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : taillis

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 13

Recouvrement muscinal : 5 %, herbacé : 60 %, arbustif : 1 %, arborescent : 80 %.

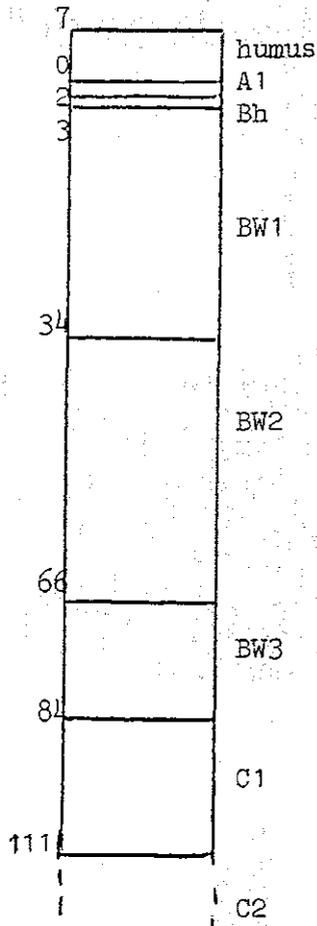
Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	3		
<i>Quercus sessiliflora</i>	3		+
<i>Castanea sativa</i>	1		+
<i>Betula sp.</i>	1	+	
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			3
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	
<i>Pleurozium schreberi</i>			+
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			1

Hors-groupe

Pinus sylvestris

+

PROFIL PEDOLOGIQUE



Humus : dymsoeder Ln = 2 cm, Lr = 0.5 cm,
Fm = 1 cm, H1 = 3 cm

A1 : 10 YR 5/1 - texture limoneuse
- structure grumeleuse
- racines 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité 2 à 5 mm, 1 à 5 % - meuble.

Bh : 10 YR 4/3
- texture limoneuse - meuble.

BW1 : 10 YR 5/8
- texture limoneuse
- structure polyédrique
- sous-structure microgrumeleuse
- racines 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité 2 à 5 mm, 1 à 5 % - meuble.

BW2 : 10 YR 6/4 90 %, 10 YR 7/8 10 %
- texture limoneuse
- structure polyédrique à massive
- racines 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité 2 à 5 mm, 1 à 5 % - friable.
- hydromorphie classe 2.

BW3 : 10 YR 6/6 55 %, 10 YR 7/3 40 %, 7.5 YR 5/8 5 %
- texture limoneuse
- structure massive
- pierrosité 2 à 5 mm - 5 à 15 % friable.
hydromorphie classe 2.

C1 : 7.5 YR 5/8 60 %, 2.5 Y 6/1 40 %
Texture limoneuse
- structure massive - friable

C2 : matériau ocre à brun rouille (7.5 YR 5/8 40 %) qui emballe les produits d'altération du schiste gris bleu verdâtre.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis

ESSENCES	: NOMBRE de CEPEES		: NBRE MOYEN de BRINS PAR CEPEE	: HAUTEUR
	: 4 ares : 1 ha :			
Hêtre	: 15	: 375	: 2.3 ± 1.3	: 17 m
Chêne sessile	: 17	: 425	: 2.18 ± 1.38	: 15.5 m
Châtaignier	: 3	: 75	: 3.6 ± 3.7	
Bouleau	: 4	: 100	: 2.25 ± 1.89	

S T A T I O N 2 3

Chênaie-hêtraie à myrtille
sur sol ocre podzolique.

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant (haut et mi-pente)
Pente : variable - peut être très forte (> 40 %)
Exposition : variable
Géologie : schistes et grès - éventuellement sables et poudingues.
Classes climatiques : 2 à 4.
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 3 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 42 %
Nombre de relevés : 4.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe IV.

Groupe IV : Myrtille constante
Sorbier des oiseleurs très fréquente
Pseudoscleropodium purum très fréquent
Leucobryum glaucum moyennement fréquent
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent

Autres groupes présents :

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne sessile constant
Bouleau constant
Chêne pédonculé moyennement fréquent
Dicranum scoparium constant
Callune moyennement fréquente

Groupe V : Molinie constante

Groupe XI : Rhytidiadelphus triqueter constant
Fougère aigle constante
Polytrichum formosum rare
Thuidium tamariscifolium absent
 Ronce absente.

Dans les peuplements ouverts la callune peut prendre un grand développement. Les mousses ne sont jamais très abondantes dans cette station et la molinie, si elle est constante reste limitée à quelques brins épars.

À noter l'absence ou la rareté de la ronce, de *Thuidium tamariscifolium* et *Polytrichum formosum*.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux sur schistes et quartzites ; éventuellement sables et poudingues.

La profondeur du sol est supérieure à 70 cm.

- Type de sol et horizons organiques

Le sol est ocre podzolique (développement des horizons BH et BS entre les horizons organiques et l'horizon ALE).

L'humus est de type dysmoder - mor. Le profil organique peut connaître un grand développement (entre 11 et 20 cm).

- Horizon caractéristique

BS situé sous les horizons organiques.

Couleur 7.5 à 10 YR 5/8. Structure microgrumeleuse nette. Compacité faible. Porosité interagrégat très forte. Cet horizon a une épaisseur maximum de 20 cm.

Cette station marque, par la présence de l'horizon BS et les horizons organiques susjacent, une accentuation du processus de podzolisation par rapport aux stations précédentes.

- Contraintes édaphiques

Ces sols ne présentent pas de contraintes édaphiques à la croissance racinaire.

Toutefois, la présence d'un mor épais témoigne des conditions acides. Ce peut être un obstacle au développement des semis.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Les peuplements rencontrés sur cette station sont des taillis mélangés de chêne sessile (60 %), de hêtre et de bouleau, dont la hauteur moyenne avoisine 12 m. Les réserves de chêne sessile, lorsqu'il y en a, dominant de peu les taillis. L'ensemble offre un aspect médiocre qui ne semble pas refléter au mieux les potentialités du sol.

En effet, dans ces sols à texture limoneuse, la podzolisation n'évoluera pas, ou lentement, (en raison même de la texture) ; la prospection racinaire est bonne (s'observe jusque vers 60 cm) et ne rencontre pas d'obstacle. Par conséquent, le soin apporté à une sylviculture peut permettre le développement de peuplements de qualité (chêne sessile, par exemple). (Les problèmes liés au démarrage des semis pouvant être résolus au moyen d'un travail superficiel du sol et éventuellement de fertilisants légers).

EXEMPLE TYPE

Chênaie hêtraie à myrtille sur sol ocre podzolique

CARACTERES GENERAUX

n° 10 III 03

Localisation : forêt de Quénécan - Bois de Mérousse.
 Topographie : mi-pente (8 %)
 Exposition : NE
 Géologie : schistes et quartzites
 Type de sol : sol ocre podzolique
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile.

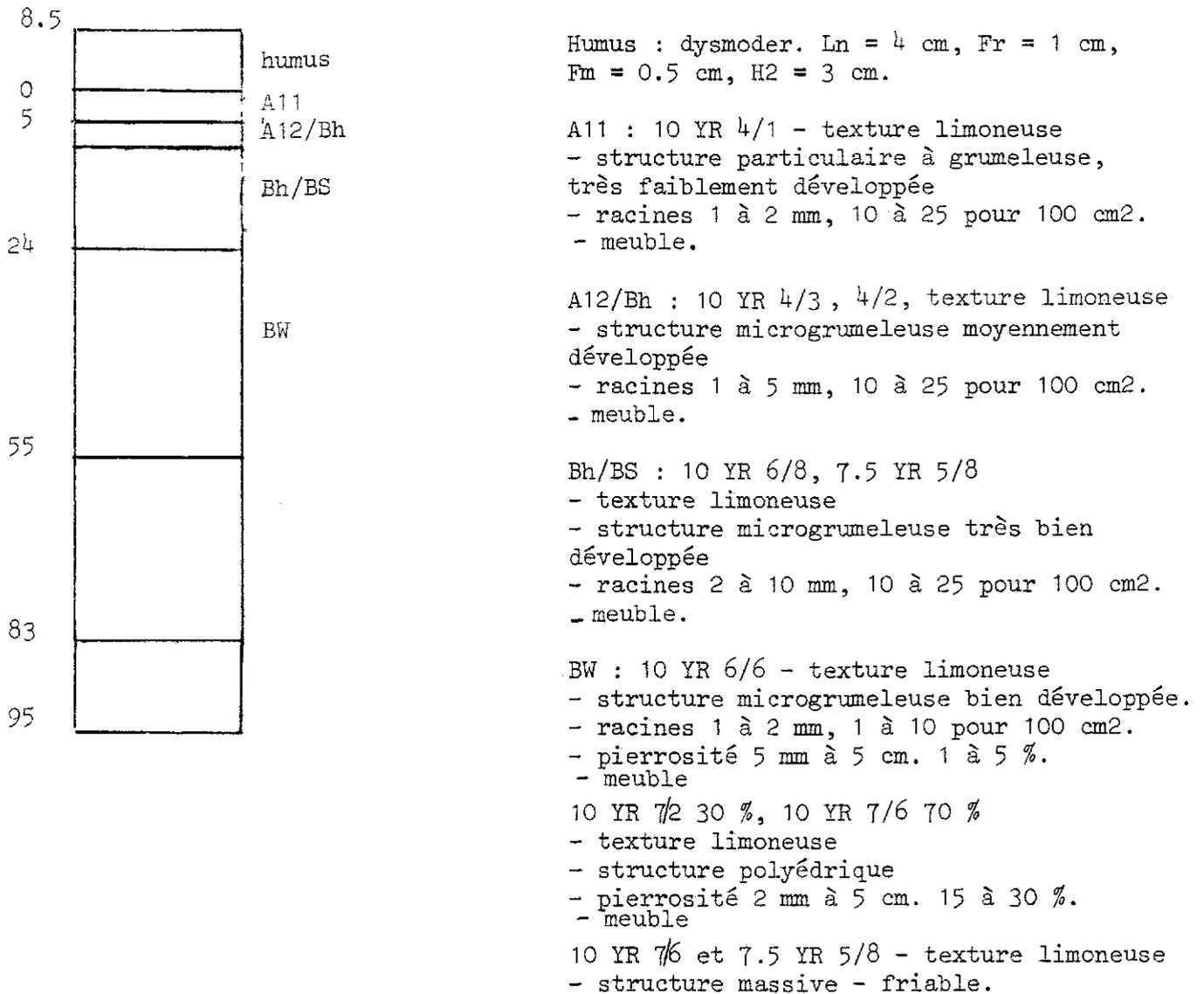
RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 12

Recouvrement muscinal : 5 %, herbacé 50 %, arbustif 5 %, arborescent 80 %.

Groupe socioécologique	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	2		+
<i>Quercus sessiliflora</i>	4		2
<i>Betula sp.</i>	2		
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>			+
<i>Calluna vulgaris</i>			+
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			3
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	
<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			+
<i>Rhamnus frangula</i>		+	+
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			3

PROFIL PEDOLOGIQUE



RELEVÉ DENDROMETRIQUE

Réserves

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRCONFERENCE MOYENNE 1 1:30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ARES	1 ha			4 ARES	1 ha
Chêne sessile	6	150	18 m 75	93.3 ± 18.9	0.43 m ²	10.8 m ²

Mousse et lierre sur les réserves branchues.

Taillis

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Bouleau	9	225	2.33 \pm 2.23
Chêne	21	525	1.67 \pm 0.91
Hêtre	9	225	1.56 \pm 1.113

S T A T I O N 2 4

Chênaie-hêtraie à myrtille sur podzol

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant éventuellement plateau.
Pente : en général forte.
Exposition : variable.
Géologie : quartzites - éventuellement schistes et grès.
Classes climatiques : 2 et 3.
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 8 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 22 %
Nombre de relevés : 5.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe IV.

- myrtille constante
- sorbier des oiseleurs très fréquente
- Leucobryum glaucum très fréquent
- Hylocomium splendens très fréquent
- Pseudocleropodium purum moyennement fréquent
- Hypnum cupressiforme moyennement fréquent.

Autres groupes présents :

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne sessile constant
Bouleau constant
Chêne pédonculé moyennement fréquent
Dicranum scoparium constant
Callune très fréquente

Groupe XI : Fougère aigle constante
Rhytidiadelphus triqueter peu fréquent
Polytrichum formosum rare
Thuidium tamariscifolium absent
 Ronce absente.

Dans les peuplements ouverts, les mousses (*Leucobryum glaucum*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triqueter*) et la callune peuvent prendre un grand développement.

A noter la rareté ou l'absence de la ronce, *Thuidium tamariscifolium*, *Polytrichum formosum*.

L'absence de la molinie et *Hylocomium splendens* très fréquent constituent les différences essentielles avec la station précédente sur sol ocre podzolique.

Certains relevés à végétation herbacée très pauvre peuvent cependant se rattacher à ce type stationnel par leurs caractères édaphiques (podzol développé sur quartzite). Ce sont notamment des relevés où l'abondance du houx et la forte densité de la strate arborescente ne permettent que l'installation du lierre.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux à limonosableux le plus souvent à forte charge en éléments grossiers, sur quartzites, éventuellement sur schistes et grès. La profondeur du sol est inférieure à 40 cm.

- Types de sol et horizons organiques.

- podzol à humus de type mor. Le profil organique varie entre 11 et 20 cm d'épaisseur.

- Horizon caractéristique EP situé sous les horizons organiques.

Son épaisseur est comprise entre 5 et 10 cm. Par rapport aux horizons EP décrits dans les micropodzols, celui-ci constitue par son épaisseur une entité morphologique particulière. Couleur 7.5 YR 7/2 à 6/2. Structure massive. Appauvrissement extrême en argile, fer et en cations.

Par le développement plus important de l'horizon EP, ce type de station marque une augmentation de la podzolisation.

- Contraintes édaphiques

Ce type de sol présente de fortes contraintes :

1- La profondeur du sol est inférieure à 40 cm avec une forte charge en cailloux et faible capacité de rétention en eau.

La position topographique (forte pente) aggrave cet éventuel déficit hydrique par drainage excessif.

2- L'horizon EP est un obstacle à l'enracinement (en particulier pour les jeunes plants) et peut-être un facteur de rupture de la capillarité (la circulation de l'eau du bas vers le haut est alors bloquée).

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

La station 24 est occupée par des peuplements semblables en tous points à ceux rencontrés sur la station 23 : taillis mélangés de chêne sessile (60 %), hêtre et bouleau, dont l'aspect médiocre (brins tordus et grêles) est accentué par la présence de cépées mortes.

Mise en valeur : bien que les peuplements offrent une physionomie semblable, ils ne traduisent pas les mêmes potentialités édaphiques. La présence d'un horizon EP massif, la faiblesse probable de la réserve hydrique sont des contraintes supplémentaires que ne supportait pas la station 23. L'obstacle créé par cet horizon EP massif peut être supprimé par un labour. La déficience hydrique incite à opter pour des essences frugales que l'on plantera à faible densité (afin d'augmenter le volume individuel de prospection racinaire de chaque arbre). Si on opte pour des résineux, il serait utile de conserver ou d'introduire des feuillus à rôle cultural, soit en mélange (bande, bouquet) soit en sous-étage.

COMMENTAIRE RELATIF AUX STATIONS 23 ET 24

L'ensemble des relevés des stations 23 et 24 présente des caractères floristiques et sylvicoles comparables. Ces deux ensembles connaissent pourtant de forts contrastes pédologiques.

La physionomie du peuplement correspondrait plus aux reflets des potentialités pédologiques de la station 24 (podzol) qu'aux potentialités pédologiques de la station 23 (sol ocre podzolique).

Le paysage semble résulter d'une dégradation à caractère anthropique (épuisement des réserves et des souches de taillis). Il semble que la physionomie de la végétation et le profil humifère soient plus liés au type de peuplement qu'au type de sol (ceci toutefois pour des sols génétiquement voisins. La podzolisation en est le processus dominant).

EXEMPLE TYPE

Chênaie hêtraie à myrtille sur podzol.

CARACTERES GENERAUX

n° 10 XI 02

Localisation : forêt de Quénécan - Bois de l'Abbaye
 Topographie : mi-pente (31 %)
 Exposition : N.N.E.
 Géologie : quartzites
 Type de sol : podzol
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : taillis.

RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 16
 Recouvrements muscinal : 20 % ; herbacé : 20 % ; arbustif : 5 % ;
 arborescent : 65 %.

Groupe socioécologique	Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	3	+	
<i>Quercus sessiliflora</i>	3		+
<i>Betula sp.</i>	2		+
<i>Calluna vulgaris</i>			+
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<i>Dicranum majus</i>			2
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			2
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+
<i>Leucobryum glaucum</i>			2
<i>Pleurozium shreberi</i>			+
<i>Hylocomium splendens</i>			1

Groupe V*Molinia caerulea*

1

Groupe XI*Pteridium aquilinum*

1

Hedera helix

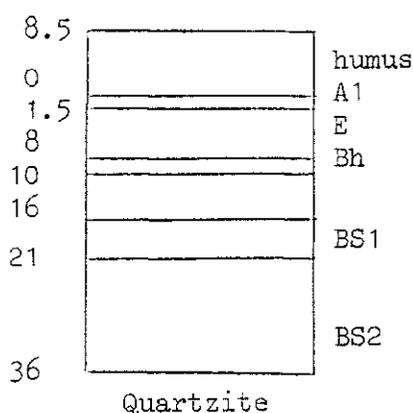
1

Ilex aquifolium

+

Rhytidiadelphus triqueter

2

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : dysmoder. Ln = 3 cm,
Fr = 1 cm, Fm = 1 cm, H1 = 2.5 cm
H2 = 1 cm.

A1 : 10 YR 4/2 - texture limon sableux
- structure particulaire
- racines 1 mm à + de 1 cm, 25 à 200
pour 100 cm².
- pierrosité 5 mm à 5 cm. 1 à 5 %
- friable.

E : 10 YR 8/1 et 10 YR 7/1
- texture: limon sableux
- structure polyédrique aplatie à
massive
- racines 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 5 mm à 5 cm, 1 à 5 %
- friable.

Bh : 7.5 YR 4/4 et 7.5 YR 6/2
- texture: limon sableux
- structure massive
- racines 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 5 mm à 5 cm. 1 à 5 %
- friable.

10 YR 8/1, 7.5 YR 4/4
7.5 YR 6/2, 7.5 YR 5/8
- texture : limon sableux
- racines 1 à 2 mm, 1 à 10
pour 100 cm²
- pierrosité : 2 à 5 cm
1 à 5 %
- ferme.

BS1 : 7.5 YR 5/8 50 %, 10 YR 6/8 50 %
- texture: limon sableux
- structure microgrumeleuse
- racines 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 2 à 5 cm, 1 à 5 %
- meuble.

BS2 : 7.5 YR 5/8, 70 %, 7.5 YR 7/4, 30 %
- texture: limon sableux
- structure microgrumeleuse
- racines 1 à 2 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 2 à 5 cm, 1 à 5 %
- meuble.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE DE BRINS PAR CEPEE	HAUTEUR
	4 ares	1 ha		
Chêne sessile	37	925	1.62 \pm 0.68	14-15 m
Hêtre	11	275	2.91 \pm 2.11	
Bouleau	12	300	2.25 \pm 1.21	

Beaucoup de brins morts, tordus, moussus.

Chênaie-hêtraie à myrtille
sur sols à charge gravelo caillouteuse importante

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie	: station de versant. Eventuellement de plateau.
Pente	: variable - jusqu'à 25 %. Exceptionnellement plus.
Exposition	: variable
Géologie	: schistes briovériens, schistes divers, schistes et grès, quartzites.
Classes climatiques	: station de grande amplitude (classes 1 à 4).
Recouvrement moyen de la strate muscinale	: 23 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée	: 42 %
Nombre de relevés	: 30 .

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Trois faciès végétaux se distinguent dans ce type. Un faciès à myrtille, pauvre en espèces, et un faciès plus riche à houlque molle. Le troisième, à châtaignier individualisé sur micaschistes à Loudéac ne repose que sur deux relevés.

Faciès pauvre à myrtille : faciès sain 25 a, faciès hydromorphe 25 a'

Ce faciès stationnel est caractérisé par le groupe IV.

<u>Groupe IV</u>	: <u>Myrtille</u> constante <i>Pseudoscleropodium purum</i> moyennement fréquent Sorbier des oiseleurs moyennement fréquent <i>Hylocomium splendens</i> peu fréquent <i>Pleurozium schreberi</i> peu fréquent.
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Autres groupes présents

<u>Groupe O</u>	: <u>Hêtre</u> constant <u>Chêne sessile</u> constant <u>Chêne pédonculé</u> très fréquent <u>Bouleau</u> très fréquent Poirier moyennement fréquent
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Groupe V : molinie moyennement fréquente.

Groupe XI : Lierre constant
Ronce constante
Houx constant
Rhytidiadelphus triqueter moyennement fréquent.

Sur sols bruns pouvant présenter une hydromorphie à la base, on peut remarquer une plus grande fréquence de mousses (*Oxyrynchium praelongum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triqueter*...), de poirier commun de chêne pédonculé, de sorbier des oiseleurs, et l'absence de ronce. Ces faciès sont localisés sur la série des sols bruns acides sains (a), et faiblement lessivés à faciès hydromorphe (a').

Faciès à houlque molle (3 relevés) : faciès 25b

Ce faciès est caractérisé par les groupes III et IV.

Groupe III : Houlque molle constante
Sceau de Salomon très fréquent
Stellaire holostée très fréquente
Oxalis petite oseille peu fréquente.

Groupe IV : Myrtille constante
Sorbier des oiseleurs très fréquent
Pseudoscleropodium purum peu fréquent.

Autres groupes présents:

Groupe O : Hêtre constant
Chêne sessile constant
Poirier commun constant
Chêne pédonculé très fréquent
Bouleau très fréquent

Groupe XI : Chèvrefeuille constant
Ronce constante
Rhytidiadelphus triqueter constant
Lierre constant

L'humus est de type mull moder, mull acide et le pH supérieur ou égal à 3.9. L'apparition du groupe III laisse supposer une plus grande richesse du sol par rapport au faciès précédent. Ce faciès est localisé sur la série des sols bruns acides sains.

Faciès à châtaignier (2 relevés) : faciès 25 c

Il est défini par une strate arborescente presque exclusivement formée de châtaignier. Il est localisé sur micaschiste à Loudéac. La ronce qui peut devenir envahissante, le lierre et quelques brins étiolés de fougère aigle sont les seules espèces herbacées de ce faciès (l'anémone sylvie forme un tapis dense au printemps). Ce faciès est localisé sur la série des sols bruns acides sains.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux d'altération gravelocailleuse sur schistes briovériens, schistes divers, grès et quartzites.
Charge en cailloux > 50 % au-delà de 50 cm.

- Type de sol et horizons organiques

Le sol est brun acide sain (faciès a, b, c) ou brun acide faiblement lessivé, à faciès hydromorphe (faciès a'). L'humus est de type dysmoder, éventuellement moder. Nous notons la présence éventuelle d'un horizon BH sous les horizons organiques, de 5 cm maximum d'épaisseur.

- Horizon caractéristique ALE

Couleur 10 YR à 7.5 YR 6/6, 5/6, 6/8.

Texture sablolimoneuse. La charge en cailloux et graviers est supérieure à 30 % essentiellement constituée de quartz.

La structure est microgrumeleuse mal exprimée (tendance à une structure particulière entre les cailloux).

Sol peu compact entre les cailloux. Forte porosité globale de la terre fine.

Cet horizon a au moins 20 cm d'épaisseur. Au-delà, des caractères de redistribution du fer peuvent apparaître (taches 7.5 YR 5/8 10 à 20 %).

- Contraintes édaphiques

Le caractère essentiel de cette station est la très forte charge en cailloux de quartz au sein d'un sol peu profond. A la faible réserve hydrique s'ajoute une contrainte mécanique à l'enracinement (sauf pour le faciès hydromorphe a').

DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

Cette station peut porter divers types de peuplements.

Futaies : le hêtre constitue l'essentiel de la strate arborescente et forme des futaies assez denses, dont la hauteur est fonction de la présence ou non d'un horizon compact et de la possibilité qu'ont les racines de s'infiltrer parmi les cailloux. Néanmoins, sa croissance reste médiocre, qu'il y ait ou non traces d'hydromorphie dans le sol ; les arbres atteignent 25 m de haut dans les meilleurs cas, mais il faut plutôt tabler sur une moyenne approximative de 23 m à 90 ans.

Taillis-sous-futaie et Taillis : le hêtre est peu présent dans les réserves et dans le taillis, sauf à Quénécan, où, semble-t-il, en exposition Est, il acquiert plus d'importance. Les réserves de chêne (pédonculé ou sessile) sont souvent médiocres, et bas-branchues. Les taillis à majorité de chêne, sont clairs et vieilliss.

Mise en valeur

La faible profondeur de ces sols laisse à penser que la difficulté sylvicole majeure sera l'insuffisance des réserves en eau. Lorsque les sols présentent des traces d'hydromorphie (entre 30 et 40 cm de profondeur), cela ne peut donc qu'être bénéfique ; mais il est conseillé de choisir, pour le reboisement, des essences supportant un déficit hydrique estival.

/EXEMPLE TYPE/

Faciès pauvre à myrtille.

FACIES 25aCARACTERES GENERAUX

n° 05 I 03

Localisation : Bois de Margaro.
 Topographie : bas de pente (11 %).
 Exposition : Nord-Ouest
 Géologie : formation de Boquen. (schistes)
 Type de sol : sol brun acide chargé en cailloux.
 Type d'humus : moder.
 Type de peuplement : taillis régulier.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 22

Recouvrements muscinal : 5 % ; herbacé : 60 % ; arbustif : 2 % ;
 arborescent : 60 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	1		+
<i>Quercus sessiliflora</i>	+		
<i>Quercus pedunculata</i>	4		
<i>Castanea sativa</i>			+
<i>Betula verrucosa</i>	+		
<i>Calluna vulgaris</i>			+
<i>Dicranum majus</i>			+
<i>Hypericum pulchrum</i>			+
<i>Teucrium scorodonia</i>			+
<i>Solidago virgaurea</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			3
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			1
<i>Hypnum cupressiforme</i>			+

Groupe V*Rhamnus frangula*

+

Groupe XI*Pteridium aquilinum*

2

Hedera helix

3

Lonicera periclymenum

+

Rubus sp.

+

Ilex aquifolium

+

Polytrichum formosum

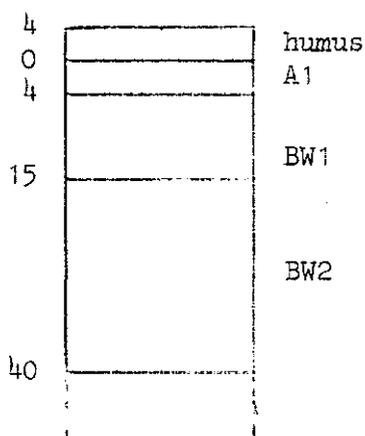
+

Thuidium tamarisci-folium

+

Blechnum spicant

+

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : moder. Ln = 2 cm. Fr = 0.5 cm.
Fm = 1 cm. H1 = 0.5 cm.

A1 : 10 YR 4/2

- texture limon sableux
- structure grumeleuse
- racines : 1 à 5 mm, 25 à 200 pour 100 cm²
- meuble.

BW1 : 10 YR 7/6

- texture limon sableux
- structure polyédrique subanguleuse
- sous-structure microgrumeleuse
- racines : 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité : 5 mm à 5 cm, 5 à 15 %
- meuble.

BW2 : 10 YR 7/8

- texture limon sableux
- structure polyédrique subanguleuse
- sous-structure microgrumeleuse
- racines : 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité : 2 à 5 cm, 15 à 30 %
- meuble.

10 YR 8/6

- texture limon sableux
- structure polyédrique
- pierrosité : 2 à 5 cm, 30 à 50 %.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

taillis : hauteur 12 m - brins tordus.

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Chêne pédunculé	36	900	2.1 \pm 1.3
Hêtre	15	375	3.1 \pm 1.80
Bouleau	2	50	4 \pm 2

/EXEMPLE TYPE/

Faciès à houlque molle.

FACIES 25b

n° 10 XVIII 03

CARACTERES GENERAUX

Localisation : forêt de Quénécan. Bois du Pouldu.
 Topographie : bas de pente (11 %)
 Exposition : Est
 Géologie : schistes à andalousite.
 Type de sol : sol brun acide chargé en cailloux
 Type d'humus : mull-moder
 Type de peuplement : taillis-sous-futaie de chêne et hêtre.

RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 26
 Recouvrements muscinal : 40 % ; herbacé : 80 % ; arbustif : 5 % ;
 arborescent : 75 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	1	+	
<i>Taxus baccata</i>			+
<i>Quercus sessiliflora</i>	3		+
<i>Pyrus communis</i>		+	+
<i>Betula sp.</i>	+		+
<i>Teucrium scorodonia</i>			2
<i>Solidago vigaurea</i>			1
<u>Groupe II</u>			
<i>Betonica officinalis</i>			+
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			3
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<i>Oxalis acetosella</i>			1
<i>Stellaria holostea</i>			1

Groupe IV

Vaccinium myrtillus

3

Pseudoscleropodium purum

+

Sorbus aucuparia

+

+

Groupe VI

Corylus avellana

+

Groupe XI

Pteridium aquilinum

+

Hedera helix

1

Lonicera periclymenum

1

Rubus sp.

1

Ilex aquifolium

+

Polytrichum formosum

+

Thuidium tamariscifolium

+

Hors-Groupe

Crataegus monogyna

+

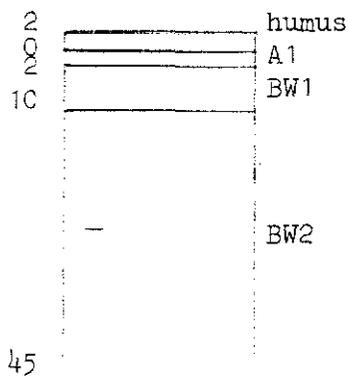
Anthoxanthum odoratum

+

Anemone nemorosa

+

PROFIL PEDOLOGIQUE



Humus : mull moder. Ln = 1.5 cm.
Fr = 0.5 cm. Fm = 0.5 cm.

A1 : 10 YR 4/1
- texture limon sableux
- structure grumeleuse
- racines 1 à 2 mm, 25 à 200 pour 100 cm²
- meuble.

BW1 : 10 YR 5/3 et 10 YR 6/2
- texture limon sableux
- structure massive
- racines 2 mm à plus de 1 cm, 25 à 200 pour 100 cm²
- pierrosité 2 mm à 5 cm. 15 à 30 %.
- compact.

BW2 : 10 YR 5/4 - texture limon sableux
- structure polyédrique - sous-structure microgrumeleuse - racines 1 à 2 mm, 10 à 25 pour 100 cm² - pierrosité 2 à 20 cm, 15 à 30 % - meuble.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis-sous-futaie

Réserves

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR	CIRCONFÉRENCE MOYENNE A 1.30 M	SURFACE TERRIÈRE	
	4 ares	1 ha			4 ares	1 ha
Hêtre	1	25	19.5 m	203	0.33 m ²	8.2 m ²
Chêne	1	25	23 m	123	0.12 m ²	3.0 m ²

Taillis : hauteur 18 m - nombreux brins morts moussus.

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE MOYEN DE BRINS PAR CEPEES
	4 ares	1 ha.	
Chêne	16	400	2.38 ± 1.45
Bouleau	1	25	1
Hêtre	3	75	1.67 ± 1.52

/EXEMPLE TYPE/

FACIES 25c

Faciès à châtaignier

CARACTERES GENERAUX

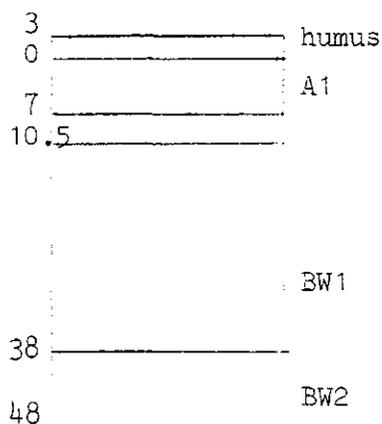
n° 06 II 01

Localisation : forêt de Loudéac
Topographie : mi-pente 9 %
Exposition : Nord-Est
Géologie : micaschistes à minéraux et schistes micacés.
Type de sol : sol brun acide
Type d'humus : mull moder
Type de peuplement : taillis-sous-futaie de châtaignier.

RELEVE de VEGETATION

Nombre d'espèces : 7
Recouvrements muscinal : 0 % ; herbacé : 95 % ; arbustif : 1 % ;
arborescent : 75 %.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES	STRATE ARBORESCENTE	STRATE ARBUSTIVE	STRATE HERBACEE ET MUSCINALE
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	2	+	
<i>Castanea sativa</i>	4		
<i>Quercus pedunculata</i>	1		
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilium</i>			+
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			5
<u>Hors-groupe</u>			
<i>Anemone nemorosa</i>			3

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : mull-moder

A1 : 10 YR 4/2

- texture limon sableux à limons
- structure grumeleuse bien développée
- racines 1 à 5 mm, 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité : 2 mm à 2 cm, 1 à 5 %
- tendre.

Bh : 10 YR 4/4

- texture limon sableux à limon
- structure polyédrique
- sous-structure microgrumeleuse
- racines 1 à 5 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 2 mm à 2 cm, 1 à 5 %
- meuble

BW1 : 10 YR 5/6

- texture limon sableux à limon
- structure polyédrique
- sous-structure microgrumeleuse
- racines 2 à 5 mm, 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité 2 mm à 2 cm, 5 à 15 %
- meuble.

BW2 : 10 YR 5/6

- même description que l'horizon précédent BW1.
- pierrosité 5 mm à 2 cm . 15% à 30 %.

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

Taillis-sous-futaie

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1 ha			4 ares	1 ha
Châtaignier	5	125	21 m	85 ± 18	0.3 m ²	7.4 m ²
Hêtre	2	50	25 m	91 ± 21	0.14 m ²	3.4 m ²
Chêne pédonculé	2	50	22 m	105.5 ± 16.2	6.18 m ²	4.5 m ²

Taillis : hauteur 20 m environ.

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEE		NOMBRE MOYEN DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Châtaignier	10	250	1.8 \pm 1.6
Hêtre	3	75	1.3 \pm 0.5

STATION 26

Chênaie-hêtraie à myrtille
sur sol inférieur à 25 cm de profondeur

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant, sur haut de pente.
et mi-pente.
Pente : en général, forte
Exposition : variable
Géologie : divers - mais grande fréquence de schistes
et quartzites.
Classes climatiques : grande amplitude.
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 23 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 30 %
Nombre de relevés : 21

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe IV.

Groupe IV : myrtille constante
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent
Hylocomium splendens moyennement fréquent
Leucobryum glaucum peu fréquent
Pleurozium shreberi peu fréquent
Sorbus aucuparia peu fréquent
Pseudoscleropodium purum peu fréquent.

Autres groupes présents

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne sessile constant
Chêne pédonculé très fréquent
Dicranum scoparium très fréquent
Bouleau très fréquent
Rhytidiadelphus loreus moyennement fréquent
Calluna vulgaris peu fréquente

Groupe V : Molinie moyennement fréquente

Groupe XI : Rhytidiadelphus triqueter très fréquent.

L'ouverture du peuplement peut expliquer la présence de certaines mousses : *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Pseudoscleropodium purum*.

Rhytidiadelphus loreus est à la fois fréquent et abondant sur les éboulis de Quénécan. Leucobryum glaucum se rencontre sur pentes fortes ou sur des microreliefs, le tout sur quartzites et grès quartziteux. *Rhytidiadelphus triqueter* peut prendre un développement très important, sous peuplements ouverts.

La molinie n'est pas très fréquente mais sous taillis clairs, quand l'humus est un mor, elle devient plus abondante (jusqu'à 50 % de recouvrement).

Sont rares : ronce, chèvrefeuille, *blechnum*.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux limoneux à limonosableux d'altération de schistes et quartzites. La profondeur du sol est inférieure à 25 cm parfois présentant plus de 20 % de cailloux.

- Type de sol et horizons organiques.

C'est un sol brun acide à humus de type dysmoder à mor. On note la présence éventuelle d'un micropodzol sous le mor.

- Horizon caractéristique : ALE sous les horizons organiques ou le micropodzol d'épaisseur 10 cm au maximum.

Couleur 7.5 YR à 10 YR, 5/4 à 5/6. Texture limonosableuse à limoneuse.

Charge en cailloux 10 à 20 %.

Structure polyédrique fine subanguleuse. La sous-structure microgrumeleuse ne semble pas diagnostique.

Forte porosité de la terre fine. La compacité diminue en fonction de la charge en cailloux.

Dans certains relevés, la présence d'une structure microgrumeleuse (caractère de floculation plus marqué) ne semble pas justifier la création d'une nouvelle unité pédologique.

- Contraintes édaphiques

La profondeur du sol inférieure à 25 cm, et la charge en cailloux sont les contraintes essentielles. A la faible réserve hydrique s'ajoute un obstacle mécanique à la pénétration racinaire.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Sur sol superficiel, on rencontre des taillis très médiocres, et dépérissants (brins tordus, recouverts de mousses et de lichens). La hauteur moyenne des peuplements avoisine 12.50 m. Le chêne constitue l'essentiel de la strate arborescente (souvent près de 70 %) et se mélange au bouleau et au hêtre.

Sur sol brun squelettique, les peuplements sont essentiellement des taillis médiocres, présentant le même aspect que les précédents (chêne en majorité). Mais, il arrive que des réserves puissent se développer (chêne sessile ou hêtre) sur de tels sols, et lorsque la charge en cailloux n'est pas trop importante, elles peuvent atteindre 25-26 m de hauteur.

Mise en valeur : en raison de la faible profondeur de ces sols, il est évidemment difficile d'escompter obtenir une production forestière de qualité : cependant, lorsque le système racinaire arrive à s'infiltrer parmi les cailloux, les arbres réussissent à se développer. Mais, nous ne disposons d'aucun critère précis pour juger la potentialité réelle de ces sols. La prudence conseille de s'orienter vers des essences frugales.

EXEMPLE TYPE

Chênaie hêtraie à myrtille sur sol inférieur à 25 cm de profondeur.

CARACTERES GENERAUX

n° 10 III 01

Localisation : Forêt de Quénécan - Bois de Mérousse
Topographie : sommet
Géologie : schistes et grès gris vert.
Type de sol : sol brun acide de 25 cm de profondeur
Type d'humus : dysmoder
Type de peuplement : taillis-sous-futaie

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 14
Recouvrements muscinal : 15 % ; herbacé : 50 % ; arbustif : 10 %
arborescent : 65 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1	+
<i>Quercus sessiliflora</i>	3	1	
<i>Pyrus communis</i>		+	
<i>Betula sp.</i>	1		
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>			+
<i>Calluna vulgaris</i>			1
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			2
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>			+

Groupe V*Molinia caerulea*

+

Groupe XI*Pteridium aquilinum*

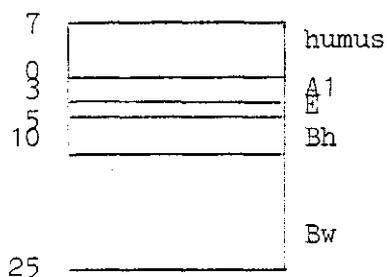
1

Hedera helix

2

Rhytidiadelphus triqueter

2

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : dysmoder. Ln : 3 cm. Fr = 1 cm
Fm : 1 cm. H1 = 2 cm

A1 = 10 YR 4/1. 7.5 YR 3/1

- texture limon sableux
- structure particulière à grumeleuse
- racines : 1 à 2 mm. 10 à 25 pour 100 m²
- pierrosité : 1 mm à 2 cm, 1 à 5 %
- meuble.

E = 7.5 YR 6/2, 10 YR 7/2

- texture limon sableux
- structure massive
- pierrosité 1 mm à 5 cm. 5 à 15 %
- compact.

Bh : 7.5 YR 3/2. 7.5 YR 4/4

- texture limon sableux
- racines 1 à 2 mm. 1 à 10 pour 100 cm²
- pierrosité : 5 mm à 5 cm. 5 à 15 %.
- compact.

BW : 10 YR 6/8

- texture limon sableux
- structure polyédrique
- sous-structure microgrumeleuse
- racines 1 mm à 10 mm. 1 à 10 pour 100 cm².
- pierrosité 2 à 5 cm. 15 à 30 %
- meuble.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis-sous-futaie

Réserves

ESSENCE	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRCONFÉRENCE A 1.30 M	SURFACE TERRIÈRE	
	4 ares	1 ha			4 ares	1 ha
Chêne sessile	2	50	15.5	97 cm	0.15 m ²	3.7 m ²

Taillis : 13 m environ - médiocre.

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE MOYEN DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Chêne	21	525	2.1 ± 1.2
Hêtre	10	250	3.2 ± 1.9
Bouleau	3	75	1.67 ± 0.57

S T A T I O N 3 1

Chênaie pédonculée à tremble et merisier
sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe
à mull acide

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : bas de pente concave ou pente faible.
(maximum : 4 %).
Géologie : limons sur schistes briovériens
Classes climatique : classe 6
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 15 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 74 %
Nombre de relevés : 7.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce type stationnel est caractérisé par le groupe VI.

Tremble constant
Eurynchium striatum constant
Noisetier très fréquent
Viorne obier très fréquente
Canche cespiteuse très fréquente
Merisier moyennement fréquent
Charme peu fréquent.

Autres groupes présents :

Groupe 0 Chêne pédonculé constant
 Poirier commun constant
 Oxyrhynchium praelongum constant
 Bouleau très fréquent
 Hêtre rare
 Chêne sessile absent

<u>Groupe II</u>	Euphorbe des bois peu fréquente Violette de rivin peu fréquente Betoine peu fréquente
<u>Groupe III</u>	Sceau de salomon moyennement fréquent Houlque molle moyennement fréquente Lamier jaune peu fréquent.
<u>Groupe IV</u>	Myrtille absente <i>Pseudoscleropodium purum</i> peu fréquent <i>Hypnum cupressiforme</i> peu fréquent
<u>Groupe V</u>	Bourdaine moyennement fréquente Molinie rare et peu abondante
<u>Groupe VII</u>	Saule roux cendré peu fréquent Carex lisse peu fréquent
<u>Groupe VIII</u>	Aulne glutineux peu fréquent
<u>Groupe XI</u>	<u>Ronce</u> constante <u>Lierre</u> constant.

Ce type stationnel rassemble des relevés dont le nombre spécifique est élevé (> 20). Le groupe VI semble là à son optimum. Le noisetier forme un sous-bois important et le tremble peut devenir l'essence arborescente principale. Il arrive que le charme constitue des taillis purs dont le couvert fermé entraîne un appauvrissement de la strate herbacée.

Dans un talweg peu profond et étroit, un bouquet important de frênes a été rencontré. Par sa végétation et son sol, cette frênaie s'intègre bien à cette station.

Les espèces des groupes II et III qui représentent les milieux riches plus ou moins hydromorphes, atteignent fréquemment de forts taux de recouvrement alors que les espèces des groupes IV et V (myrtille et molinie) restent très discrètes. A noter, l'apparition d'espèces hygrophiles (saule, aulne, carex lisse), l'abondance de la ronce et du lierre, et la rareté du houx.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux : alluvions, et colluvions sur schistes briovériens.

La plupart des relevés se situent en bas de versant. La terre fine est de texture limoneuse mais souvent plus riche en sable et en argile que les matériaux déjà rencontrés (apport colluvial). Présence également fréquente de graviers.

Profondeur du sol : 80 cm.

- Type de sol et horizons organiques.

Le sol est brun oligomésotrophe hydromorphe et l'humus est un mull acide.

Cette station se rapproche de la station 11 sur le plan du pH et de la richesse cationique. Toutefois, des phénomènes d'oxydoréduction apparaissent à partir de 25 cm de profondeur.

La base du profil est parfois marquée par l'existence d'une sur-structure prismatique accompagnée d'une texture légèrement plus argileuse (argilo-limoneuse).

- L'horizon caractéristique de cette station est un horizon brun qui présente des phénomènes d'oxydoréduction (pour le différencier de l'horizon caractéristique de la station 11). Il est noté BWg dans les séquences types et se trouve immédiatement sous l'horizon BW sain toujours à 25 cm.

Couleur : 10 YR 5/4 à 6/4.

Taches d'oxydation 10 YR 5/8 (20 %). Présence éventuellement de taches de réduction 10 YR 6/2.

Limite diffuse avec la matrice.

Structure polyédrique fine à moyenne bien exprimée, moyennement compacte.

Dans tous les cas, l'indice d'entraînement reste peu marqué (Indice d'entraînement = $\frac{\text{taux d'argile des horizons élluviiaux}}{\text{taux d'argile des horizons illuviaux}}$)

Porosité tubulaire importante. Sol bien prospecté par les racines.

Rares concrétions et nodules de quelques millimètres tout au plus.

- Contraintes édaphiques

Il n'existe pas de contraintes édaphiques majeures. L'élément le plus favorable est la faible acidité de cette station. Par contre, ces sols sont sensibles à un développement de l'hydromorphie en cas de modification du régime hydrique du sol.

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Le hêtre est presque totalement absent. Les peuplements sont des taillis-sous-futaie de chêne pédonculé, dont le taillis comporte du noisetier, du tremble et du bouleau (occasionnellement, le charme peut remplacer le noisetier et le tremble), plus rarement du merisier et du frêne.

La flore riche et abondante laisse présumer de bonnes potentialités forestières. Néanmoins, l'hydromorphie qui affecte les sols peut se révéler gênante au moment de l'installation d'un peuplement et nécessiter un travail du sol. Il semble judicieux de s'orienter vers les essences présentes naturellement sur la station : chêne pédonculé ou merisier.

EXEMPLE TYPE/

Chênaie pédonculée à tremble et merisier sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe à mull acide.

CARACTERES GENERAUX

n° 01 I 03

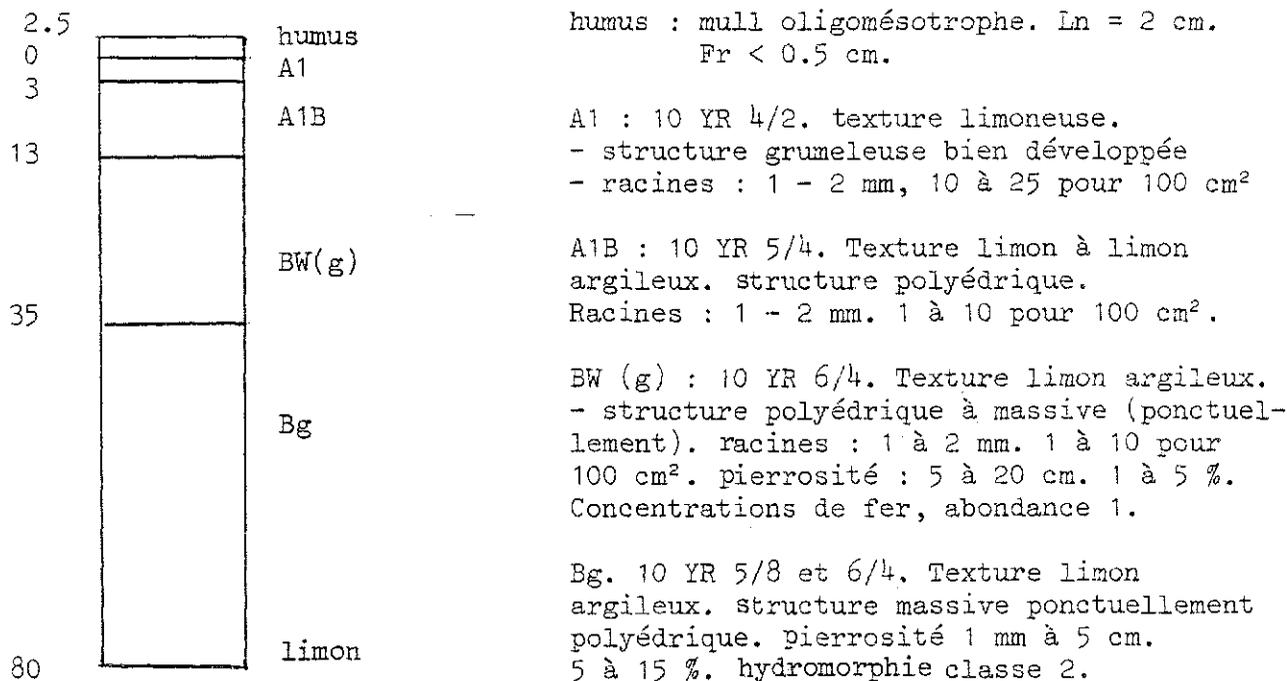
Localisation : forêt domaniale de Montauban.
 Topographie : mi-pente (4 %)
 Exposition : Est
 Géologie : limons sur schistes briovériens
 Type de sol : sol brun oligomésotrophe hydromorphe
 Type d'humus : mull oligomésotrophe
 Type de peuplement : taillis-sous-futaie

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 25
 Recouvrements muscinal : 5 % ; herbacé : 70 % ; arbustif : 80 % ;
 arborescent : 80 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	+		
<i>Quercus pedunculata</i>	4		
<i>Pyrus communis</i>		+	
<i>Betula sp.</i>	1		
<i>Teucrium scorodonia</i>			+
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe II</u>			
<i>Rosa arvensis</i>			+
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			+
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<i>Galeobdolon luteum</i>			+

<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		4	
<i>Viburnum opulus</i>			+
<i>Eurynchium striatum</i>			1
<i>Deschampsia caespitosa</i>			+
<i>Populus tremula</i>	1		1
<i>Prunus avium</i>	1		
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			4
<i>Rubus sp.</i>			4
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Blechnum spicant</i>			+
<u>Hors-Groupe</u>			
<i>Salix aurita</i>		+	
<i>Tamus communis</i>			+
<i>Endymion non scriptus</i>			1
<i>Lathrea clandestina</i>			1

PROFIL PEDOLOGIQUE

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis-sous-futaie - Traitement irrégulier.

Réserves

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1 ha			4 ares	1 ha
Merisier	2	50	24.5	91.5 ± 15	0.13 m ²	3.34 m ²
Chêne pédunculé	7	175	23	115.5 ± 32.8	0.79 m ²	19.9 m ²
Hêtre	1	25	22.5	86	0.06 m ²	1.5 m ²

Taillis

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE MOYEN DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Noisetier	28	700	2.29 ± 1.97
Bouleau	7	175	
Tremble	7	175	

S T A T I O N 3 2

Faciès a : Chênaie pédonculée - hêtraie à noisetier
sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe
et humus de type moder ou mull moder

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : pente faible
Géologie : limon, éventuellement schistes briovériens
Classes climatiques : classes 5 et 4
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 3 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 55 %
Nombre de relevés : 10

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce faciès est caractérisé par le groupe VI.

Groupe VI : Noisetier très fréquent
Viorne obier moyennement fréquente
Tremble peu fréquent
Charme peu fréquent
Eurynchium striatum peu fréquent
Canche cespiteuse rare.

Autres groupes présents

Groupe O : Hêtre très fréquent
Bouleau très fréquent
Poirier commun très fréquent
Chêne pédonculé très fréquent
Chêne sessile peu fréquent
Oxyrhygium praelongum peu fréquent

- Groupe III : Houlque molle très fréquente
 Sceau de Salomon moyennement fréquent
 Stellaire holostée peu fréquente
- Groupe IV : *Pseudoscleropodium purum* moyennement fréquent
 Myrtille peu fréquente
- Groupe V : Bourdaine peu fréquente
 Molinie rare
- Groupe XI : Lierre constant
Ronce très fréquente
Fougère aigle très fréquente
Houx très fréquent.

Par rapport à la station 31, nous constatons un appauvrissement de la flore. Le groupe socioécologique VI est moins bien représenté. Le noisetier reste en général très abondant alors que la canche et le charme se raréfient.

Le houx, lui, devient très fréquent mais jamais abondant. La richesse du milieu se traduit ici encore par la présence des espèces des groupes VI et III, la myrtille et la molinie étant peu fréquentes à rares.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

Limon sur schistes briovériens ou métadolérite.
 Profondeur du sol supérieure à 80 cm.

- Type de sol et horizons organiques

Sol brun oligomésotrophe hydromorphe.
 Humus de type moder ou mull moder.

Cette station se différencie de la station précédente 31 par son type d'humus plus acide.

A cette modification du profil organique, on peut associer une légère différence au niveau de la structure de l'horizon BW. La structure polyédrique est moins nette et à tendance massive.

Contraintes édaphiques

Les modifications des caractères du profil organique montrent que l'activité biologique pouvant être liée à la richesse en bases des horizons de surface est moins favorable que dans la station précédente.

DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

Les peuplements rencontrés sur ce faciès sont d'anciens taillis-sous-futaie de chêne pédonculé dont le taillis, composé de noisetier, charme, tremble, bouleau, a presque totalement régressé. Les chênes constituent une strate arborescente médiocre, dont la hauteur moyenne oscille aux alentours de 21 m.

Le chêne sessile est absent presque totalement ; il n'a été trouvé qu'une seule fois, en forêt de La Hardouinais, sur un sol qui se détache d'ailleurs légèrement de l'ensemble du groupe par son degré d'hydromorphie moins élevé. Dans certains relevés, ont été rencontrés de beaux hêtres ainsi que quelques vigoureuses cépées de châtaignier. Si ces sols sont bien effectivement comparables, il semblerait donc que le hêtre et le châtaignier puissent également valoriser ce faciès.

Néanmoins, ces sols fragiles, sensibles au tassement, nécessitent une modération dans les interventions sylvicoles (il vaut mieux éviter les coupes rases... et préférer toute structure de peuplement qui éviterait un brusque découvert sur de trop grandes étendues).

/EXEMPLE TYPE/

Faciès 32a.

Chênaie pédonculée, hêtraie à noisetier sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe et humus de type moder ou mull moder.

CARACTERES GENERAUX

n° 02 I 02

Localisation : Bois de Pinguilly
 Topographie : pente faible : 3 %
 Exposition : Sud, Sud-Ouest
 Géologie : schistes briovériens
 Type de sol : sol brun oligomésotrophe hydromorphe
 Type d'humus : mull acide
 Type de peuplement : futaie régulière

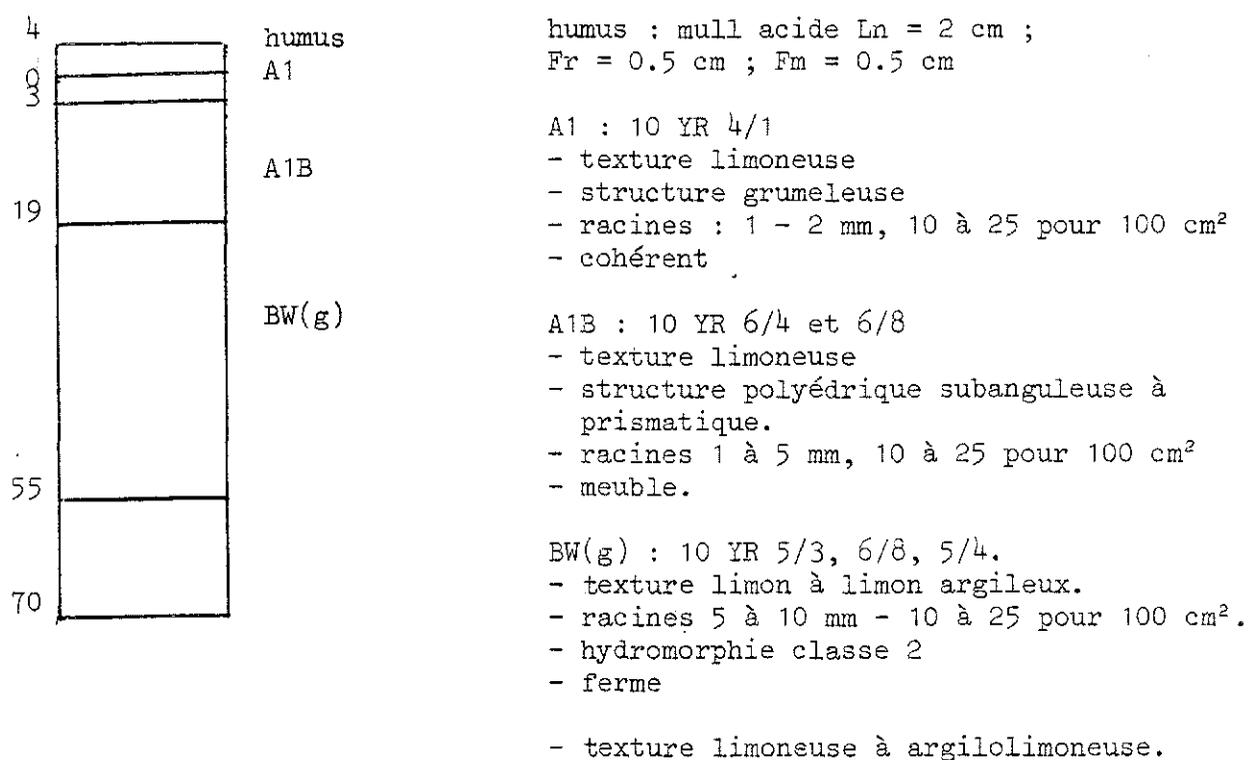
RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 16
 Recouvrements muscinal : 5 % ; herbacé : 70 % ; arbustif : 60 % ;
 arborescent : 80 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Quercus pedunculata</i>	5		
<i>Pyrus communis</i>		1	
<i>Betula sp.</i>		1	
<u>Groupe II</u>			
<i>Rosa arvensis</i>			2
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+

<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		4	
<i>Viburnum opulus</i>			+
<i>Eurynchium striatum</i>			1
<i>Deschampsia caespitosa</i>			1
<u>Groupe XI</u>			
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Lonicera periclymenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>		+	1
<i>Polytrichum formosum</i>			4
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Blechnum spicant</i>			1

PROFIL PEDOLOGIQUE



RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Futaie régulière.

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1 ha				4 ares	1 ha
Chêne pédonculé	10	250	20 M 50	60 ans	94.9 ± 24.2	0.76 m ²	18.96 m ²

S T A T I O N 3 2

Faciès b : Hêtraie-Chênaie pédonculée à millet ou aspérule
sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : versant
Pente : 2 à 8 %
Géologie : limon sur schistes briovériens ou sur métadolérite
Classes climatiques : classes 1 et 5
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 13 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 65 %
Nombre de relevés : 4.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Ce faciès est caractérisé par le groupe I :

~~-millet-constant~~
- aspérule constante.

Autres groupes :

Groupe 0 : Hêtre constant
Chêne pédonculé très fréquent
Chêne sessile peu fréquent

Groupe II : Euphorbe des bois très fréquente
Violette de rivin moyennement fréquente
Dactyle aggloméré moyennement fréquent
Eglantier peu fréquent
Betoine peu fréquente.

Groupe III : Houlque molle constante
Oxalis petite oseille très fréquente
Stellaire holostée moyennement fréquente
Sceau de salomon peu fréquent

Groupe IV : Myrtille constante

Groupe VI : Tremble moyennement fréquent
Eurynchium striatum moyennement fréquent
Canche cespiteuse peu fréquente
Noisetier peu fréquent
Charme peu fréquent
Viorne obier peu fréquente

Groupe XI : Ronce constante
Houx constant
Rhytidiadelphus triqueter constant

Cette station est caractérisée par la présence du groupe socioécologique I (aspérule ou millet) et par le faible nombre d'espèces du groupe VI (noisetier a presque disparu).

La richesse du milieu se manifeste par les espèces des groupes I, II, et III. Le groupe IV, des espèces des milieux les plus acides, est limité à la myrtille très discrète sur tous les relevés.

Le groupe II, la houlque hygrotolérante, la présence sporadique du tremble, de la canche cespiteuse, témoignent de l'hydromorphie de cette station.

Le charme est rare et ceci est à rapprocher du fait que la majorité des relevés de cette station se situent hors de son aire naturelle.

CARACTERES EDAPHIQUES

Voir faciès a.

DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

Ces sols, affectés par l'hydromorphie, sont susceptibles de porter des peuplements d'une qualité satisfaisante comme en témoigne la présence de futaies de hêtre (hauteur moyenne à 90 ans : 24 m 50).

Le chêne, toujours présent, ainsi que le tremble ou le châtaignier, sont très souvent dominés par le hêtre.

La bonne tenue du hêtre s'explique mal si on se réfère à ses exigences écologiques. Elle peut être due :

- soit à la richesse chimique du substrat qui compense les effets de l'hydromorphie ;
- soit à la pratique d'une sylviculture justiciouse qui a eu raison des contraintes édaphiques.

EXEMPLE TYPE/

Faciès 32b.

Hêtraie chênaie pédonculée à millet ou aspérule
sur sol oligomésotrophe hydromorphe.CARACTERES GENERAUX

n° 01 I 04

Localisation : Forêt domaniale de Montauban.
 Topographie : pente de 3 %.
 Exposition : Est
 Géologie : limon sur schiste briovérien.
 Type de sol : sol brun oligomésotrophe hydromorphe.
 Type d'humus : mull moder
 Type de peuplement : futaie de chêne et hêtre, irrégulière.

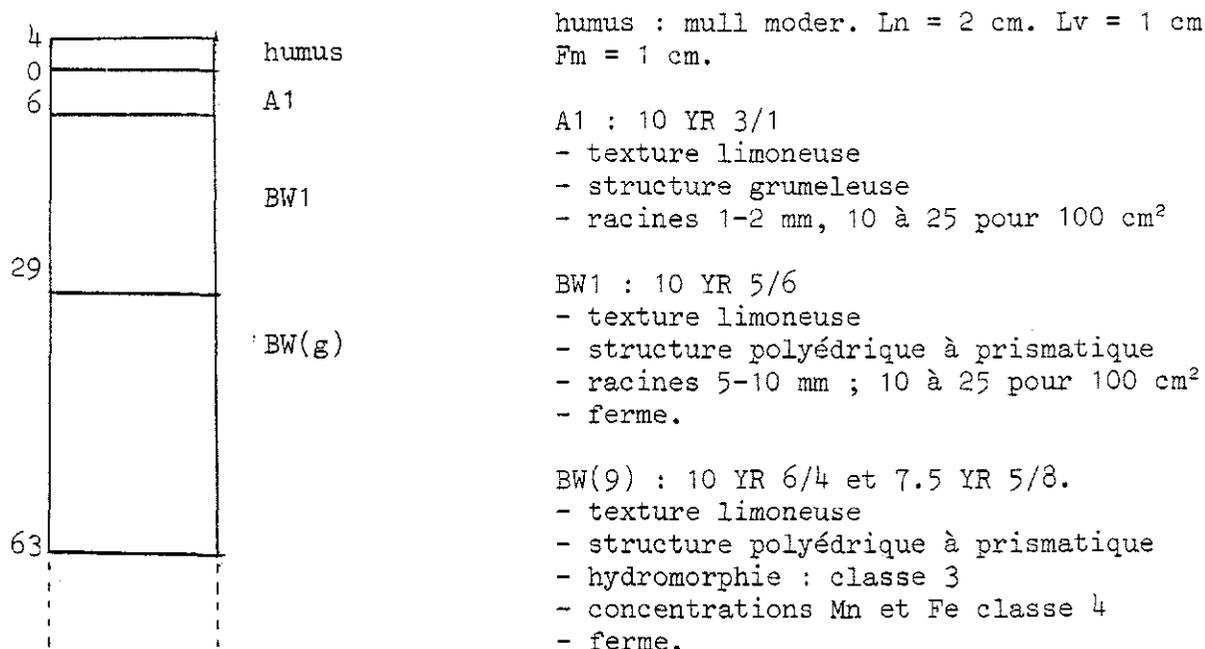
RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 26
 Recouvrements muscinal : 20 % ; herbacé : 60 % ; arbustif : 20 % ;
 arborescent : 90 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	3	+	
<i>Quercus pedunculata</i>	3		
<i>Castanea sativa</i>	+	+	+
<i>Pyrus communis</i>		+	+
<i>Solidago vigeurea</i>			+
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe I</u>			
<i>Millium effusum</i>			2

<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			2
<i>Stellaria holostea</i>			+
<i>Oxalis acetosella</i>			1
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			+
<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		1	1
<i>Viburnum opulus</i>			+
<i>Populus tremula</i>	+		
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			2
<i>Lonicera periclymenum</i>			+
<i>Ilex aquifolium</i>		+	
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			1
<i>Blechnum spicant</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			+
<u>Hors-groupe</u>			
<i>Luzula pilosa</i>			+
<i>Lathrea clandestina</i>			+
<i>Atrichum undulatum</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE



Sol présentant une amorce de dégradation en profondeur.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Futaie de chênes et hêtres

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1. ha				4 ares	1. ha
Chêne pédonculé	2	50	24 m	100 ans	128 ± 65	0.3 m ²	7.43 m ²
Châtaignier	1	25	21 m	-	122	0.12 m ²	2.96 m ²
Hêtre	3	75	22 m	80 ans	104 ± 19.4	0.26 m ²	6.6 m ²

En taillis, on trouve quelques cépées de noisetier (4), de hêtre (3), de bouleau (1), et de châtaignier (1).

S T A T I O N 3 3

Chênaie pédonculée à molinie
sur sol brun acide lessivé hydromorphe

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : pente faible
Géologie : limon sur schistes briovériens
Classes climatiques : classes 5 et 4.
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 3 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 63 %
Nombre de relevés : 6.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

Cette station est caractérisée par le groupe V.

Groupe V : molinie constante
Bourdaie très fréquente.

Autres groupes présents

Groupe 0 : Chêne pédonculé constant
Bouleau très fréquent
Poirier commun très fréquent
Hêtre moyennement fréquent
Châtaignier peu fréquent
Chêne sessile rare

Groupe III : Houlque molle rare
Oxalis petite oseille rare
Stellaire holostée rare

Groupe IV : Pseudoscleropodium purum très fréquent
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent
Pleurozium ahreberi peu fréquent
Hylocomium splendens peu fréquent
Myrtille rare

Groupe VI : Tremble peu fréquent
Noisetier rare
Viorne obier rare
Charme rare

Groupe XI : Ronce constante
Lierre constant
Houx rare.

L'acidification du milieu se traduit par l'apparition des espèces des groupes IV et V.

Le peuplement peu fermé permet le développement de la molinie. Elle est d'ailleurs le plus souvent accompagnée d'espèces héliophiles (mélampyre, solidage).

Le noisetier et le tremble apparaissent sporadiquement et la ronce, si elle est constante n'est jamais abondante.

Si l'hydromorphie remonte haut dans le profil (apparition avant 20 cm de profondeur), le peuplement devient clair et la molinie est envahissante.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

Limons sur schistes briovériens
Texture limoneuse.
Profondeur supérieure à 1 m.

- Type de sol et horizons humifères

Le sol est brun acide lessivé hydromorphe, et l'humus de type moder à dysmoder.

L'hydromorphie affecte les horizons éluviaux du profil de sol brun lessivé.

On obtient alors la succession verticale suivante :

ALE/EG/BD (voir séquence)

L'horizon EG devient l'horizon diagnostic. L'horizon BD est un horizon à caractère de pseudogley.

HORIZON CARACTERISTIQUE EG

Couleur 10 YR 6/6 5/6 5/4. Taches de réduction (20 %) : 10 YR 7/3 à 7/4.

Taches d'oxydation (5 %) : 10 YR 6/8.

Structure massive (maintien parfois d'une structure microgrumeleuse autour des racines). Peu poreux (la porosité inter-agrégat n'existe pratiquement plus, la porosité tubulaire est inexistante) moyennement compact, moyennement prospecté par les racines.

La transition avec l'horizon sous-jacent BD marque une discontinuité de texture (limons argileux de BD), et une discontinuité de compacité. Elle marque aussi le niveau supérieur de l'eau libre en hiver et au printemps.

Contraintes édaphiques

Lorsque cette zone se situe à une profondeur inférieure à 40 cm, elle constitue un facteur limitant à la prospection racinaire.

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

Le chêne pédonculé, là encore, est la principale essence à tirer parti de ce faciès ; mais l'aspect des peuplements reste médiocre. Le chêne sessile est totalement absent de la strate arborescente, le hêtre et le châtaignier y sont rares. Dans les T.S.F. et taillis, le bouleau a conquis une place importante et s'associe au chêne pour former des taillis vieillis et souffreteux.

La sensibilité des sols à l'hydromorphie incite à la prudence dans les opérations sylvicoles, plus encore que dans la station 32. La mise en valeur nécessite au préalable un travail du sol : drainage, labour pour éliminer la molinie (obstacle au succès des régénérations ou plantations), et devra amener la constitution d'un peuplement au couvert suffisamment fermé pour éviter ou limiter le développement de la molinie.

EXEMPLE TYPE

Station 33 Chênaie pédonculée à molinie sur sol brun acide lessivé hydromorphe.

CARACTERES GENERAUX

n° 02 II 01

Localisation : bois de Penguilly
 Topographie : haut de pente 2 %
 Exposition : ouest
 Géologie : limons sur schistes briovériens
 Type de sol : sol brun acide lessivé hydromorphe
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : taillis-sous-futaie

RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 20
 Recouvrement muscinal : 5 % ; herbacé : 70 % ; arbustif : 30 % ;
 arborescent : 80 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Quercus pedunculata</i>	4		+
<i>Castanea sativa</i>	1		+
<i>Pyrus communis</i>		2	1
<i>Betula sp</i>	1	2	
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			1
<i>Leucobryum glaucum</i>			+
<i>Hypnum cupressiforme</i>			1
<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			4
<i>Rhamnus frangula</i>			+
<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		+	

Groupe XI

<i>Pteridium aquilinum</i>			2
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Lonicera periclymenum</i>			1
<i>Rubus sp</i>			1
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+

Hors-Groupe

<i>Melampyrum pratense</i>			+
<i>Isotheceium myosuroides</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE

6		humus	humus : dysmoder Ln = 3 cm Fr = 1 cm Fm = 1 cm H = 2 mm
0		A1	
6		Bh	A1 : 10 YR 4/2 - texture limoneuse - structure grumeleuse à massive
11		E	- racines 1 à 5 mm, 10 à 25 pour 100 cm ² - cohérent
24		Bg	Bh : 7.5 YR 3/2 - texture limoneuse - structure massive - racines 2 à 5 mm, 1 à 10 Pour 100 cm ² friable
55		E	E : 10 YR 7/4, 10 YR 7/8 - texture limoneuse - structure massive à polyédrique - hydromorphie classe 2 - racines 1 à 5 mm, 1 à 10 pour 100 cm ² - ferme
80		Bg	Bg : 10 YR 7/3 et 7.5 YR 6/8 - texture limon à limon argileux - structure massive à polyédrique - hydromorphie classe 4. Concrétions classe 5 - ferme.

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

Taillis-sous-futaie

Réserves

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRC. MOY. A 1.30 M
	4 ares	1 ha		
Chêne pédunculé	3	75	21 m	156 ± 26.8 cm

Taillis

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRES DE BRINS PAR CEPEE	CIRCONFERENCE MOYENNE
	4 ares	1 ha		
Châtaignier	1	25		
Bouleau	11	275	1.5	53 cm
Chêne	4	100	1.5	35 cm

Présence de poirier et de noisetier dans le taillis.

2.4 - G R O U P E 4

Chênaies diverses sur sols hydromorphes à dégradés (1).

Trois faciès végétaux s'individualisent dans ce groupe limité à la station 40 :

- le faciès 40a : chênaie à molinie sur sol hydromorphe dégradé ;
- le faciès 40b : chênaie hêtraie à myrtille sur sol hydromorphe dégradé ;
- le faciès 40c : chênaie pédonculée à grande luzule et sphaignes sur sol hydromorphe dégradé.

(1) L'étude morphologique n'a pas permis de bien différencier les sols selon leur acidité.

S T A T I O N 4 0

Chênaies diverses sur sols hydromorphes à dégradés

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : plateau, tête et fond de talweg, rarement de versant.
rarement de versant.

Pente : jamais supérieure à 4 %.

Géologie : surtout limon, schistes briovériens mais aussi
schistes alumineux. Schistes et quartzites -
alluvions.

Classes climatiques : station de grande amplitude (classes 1 à 5).

Recouvrement moyen de la strate muscinale : 10 %

Recouvrement moyen de la strate herbacée : 71 %

Nombre de relevés : 23.

40 a - La chênaie à molinie sur sol hydromorphe dégradé (14 relevés)

Cette formation est la plus courante sur les sols dégradés hydromorphes en position de plateau. Le faciès est caractérisé par le groupe socioécologique V.

Groupe V : molinie constante
bourdaine constante

Autre groupes présents :

Groupe O : bouleau constant
poirier commun constant
chêne pédonculé très fréquent
chêne sessile moyennement fréquent
hêtre rare.

Groupe IV : *Pseudoscleropodium purum* très fréquent
Hypnum cupressiforme moyennement fréquent
Myrtille peu fréquente.

Groupe XI : Fougère aigle très fréquente et abondante
dans les milieux ouverts.
Houx peu fréquent.

Ce faciès est caractérisé par la molinie qui, dans les milieux peu fermés, devient envahissante. Le bouleau et le poirier commun prennent une part non négligeable dans la constitution du taillis.

Pseudoscleropodium purum, mousse des milieux les plus acides, qui supporte l'humidité, est très fréquente mais ne dépasse pas 10 % de recouvrement.

La myrtille accompagne le plus souvent le chêne sessile, alors que le poirier commun est plus abondant sous le chêne pédonculé.

40 b - Chênaie-hêtraie à myrtille sur sol hydromorphe dégradé (4 relevés)

Ce faciès se rencontre sur plateau ou tête de talweg et est rare sur ce type de sol. Parfois, l'existence d'anciens réseaux de fossés pourrait expliquer la présence du hêtre et de la myrtille et l'absence de la molinie.

Ce faciès est caractérisé par le groupe socioécologique IV.

Groupe IV : myrtille constante
sorbier des oiseleurs constant
Pseudoscleropodium purum moyennement fréquent.

Autres groupes présents

Groupe 0 : hêtre constant
chêne pédonculé moyennement fréquent
chêne sessile moyennement fréquent
bouleau moyennement fréquent
poirier commun moyennement fréquent.

Groupe V : molinie moyennement fréquente

Groupe XI : fougère aigle constante
ronce constante

La myrtille peut atteindre des recouvrements de 75 % alors que la molinie, quand elle est présente, se limite à de rares brins.

Le sorbier des oiseleurs constant dans ce faciès n'est jamais abondant.

40 c - Chênaie pédonculée à grande luzule et sphaignes sur sol hydromorphe dégradé (5 relevés).

Cet ensemble se limite à de faibles superficies et se rencontre essentiellement dans des milieux confinés (fond de talweg, dépression).

Ce faciès est caractérisé par les groupes IV et X.

Groupe IV : myrtille constante
sorbier des oiseleurs constant
Pseudoscléropodium purum peu fréquent

Groupe X : Grande luzule constante

Autres groupes présents

Groupe 0 : bouleau constant
poirier commun constant
chêne pédonculé très fréquent
chêne sessile moyennement fréquent
hêtre peu fréquent.

Groupe III : houlque molle moyennement fréquente
sceau de salomon peu fréquent

Groupe V : molinie moyennement fréquente

Groupe VII : sphaignes constantes

Groupe XI : Polytrichum formosum constant
Thuidium tamariscifolium constant
houx très rare

La grande luzule, espèce envahissante, et les sphaignes permettent de diagnostiquer ce faciès.

La myrtille est abondante (25 à 50 % de recouvrement) alors que la molinie reste discrète sur ces sols dégradés.

Le taillis est essentiellement constitué de bouleau, de poirier commun et sorbier des oiseleurs, plus rarement saule roux cendré et aulne glutineux.

En strate arborescente, nous trouvons le chêne sessile ou pédonculé avec éventuellement quelques brins de hêtre.

La flore associe des espèces de milieux acides sains (myrtille, sorbier des oiseleurs, *polytrichum formosum*) et de milieux humides ou frais (sphaigne, poirier commun, bouleau). Ce faciès par sa position topographique et sa végétation apparaît comme intermédiaire entre la station 52 (bétulaie à molinie) et le groupe 20 à myrtille.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

- limons
- substrats géologiques. Schistes briovériens, schistes alumineux, schistes et quartzites, alluvions.
- profondeur du sol supérieure à 1 mètre.

- Type de sol et horizons organiques

Le sol est hydromorphe dégradé assimilé au sous-groupe des sols lessivés glossiques (succession verticale : horizons organiques/ED/BD), et l'humus de type dysmoder à mor. Le profil organique dépasse 10 cm et peut devenir très épais (>20 cm).

Cette station représente un stade ultime de développement de l'hydromorphie en milieu acide. Elle est caractérisée par la présence de l'horizon ED témoin de phénomènes de dégradation des argiles et de déferrification.

- Horizons caractéristiques

Horizon caractéristique ED du faciès à molinie 40a

Couleur 10 YR 7/1 ou 7/2. Taches d'oxydation (< 5 %) 10 YR 6/8.

Limites diffuses.

Texture limoneuse à limonosableuse.

Structure massive.

Horizon très compact, (plus l'horizon est sec plus il est compact), non ou très peu prospecté par les racines (le système racinaire se trouve dans la plupart des cas cantonné au sein des horizons organiques).

Horizon caractéristique ED du faciès à myrtille 40b

Au sein de ce faciès, localisé, on observe des microzones qui présentent un drainage de surface (microtopographie souvent anthropique : ancien réseau de planches et de fossés, étrépage). L'horizon ED est de couleur 10 YR 7/2 à 6/3. La structure est massive mais tend à devenir localement microgrumeleuse autour des racines (effet structural de la matière organique). On observe entre les horizons organiques et l'horizon ED, un horizon de couleur 10 YR 4/3 de type BH.

Horizon caractéristique ED du faciès à sphaignes et grande luzule 40c

Couleur 10 YR 4/1 5/1 6/1.

Structure massive.

On observe un gainage rouille 10 YR 5/8 autour des racines. Ce caractère indique la présence de fer dans cet horizon. Il présente des caractères intermédiaires entre l'horizon ED type et le véritable

gley. Il indique probablement l'existence d'un régime hydrique différent de celui du sol hydromorphe dégradé type avec une nappe de surface quasi permanente.

CONTRAINTES EDAPHIQUES

Elles résultent du développement extrême de l'hydromorphie. L'horizon ED est noyé plus de six mois dans l'année. Les conséquences en sont les suivantes :

- grande pauvreté chimique de l'horizon ED
- forte compacité de l'horizon ED.

Ces caractères expliquent l'absence de racine dans cet horizon. La faible réserve hydrique des cinquante premiers centimètres (texture limoneuse et absence d'intégration de la matière organique) est responsable de la dessiccation estivale.

Pour une amélioration des potentialités de cette station, il faut être attentif à :

- l'incorporation de la matière organique au sein de l'horizon ED pour améliorer structure et réserve en eau ;
- l'orientation des eaux de surface (par planches ou fossés) vers un exutoire ;
- le choix d'essences xérophiles et à la fois peu exigeantes en eau.

DESCRIPTION des PEUPELEMENTS

Ce sont pour l'essentiel des futaies de chêne pédonculé ou des T.S.F. médiocres dans lesquels le bouleau arrive à constituer plus de 50 % du taillis. Le hêtre est presque totalement absent de ce type de station. Sa présence dans les taillis est rare et toujours réduite ; néanmoins, lorsqu'il figure dans les relevés, on constate qu'il est généralement associé à la

myrtille, elle-même présente avec de forts coefficients d'abondance-dominance (3 ou 4). L'association hêtre-myrtille révélerait plutôt une modification des conditions écologiques. (Possibilité de drainage antérieur).

Les chênes sessile ou pédonculé, sont donc l'élément essentiel de la strate arborescente ; il se mélange au bouleau dans le taillis et celui-ci peut même devenir envahissant. Les réserves sont très souvent inférieures à 20 m. Occasionnellement, le chêne peut avoir une croissance plus satisfaisante notamment le chêne pédonculé sur les sols à niveau argileux de profondeur.

Mise en valeur

Ces sols, à hydromorphie très proche de la surface (se traduisant par l'apparition d'un horizon totalement blanchi) sont d'autant plus difficiles à valoriser qu'à l'engorgement de l'automne, de l'hiver et d'une partie du printemps succède une sécheresse estivale défavorable au système racinaire. Pour abaisser le niveau de la nappe, le forestier peut envisager de drainer (lorsque, bien sûr, il existe un exutoire pour l'eau). Cela a été réalisé en forêt de Boquen et les peuplements rencontrés sur ces anciens sols dégradés sont des futaies mélangées hêtre-chêne pédonculé, dont la hauteur dépasse 25 m. Au drainage, peut succéder un labour afin d'intégrer la matière organique aux horizons de surface et donc d'améliorer la structure. Il sera cependant nécessaire de s'orienter vers des essences susceptibles de s'adapter à l'hydromorphie et de résister à la sécheresse.

Lorsque le drainage est impossible (pente insuffisante ou matériau trop limoneux), la régénération des peuplements existants ou la constitution de nouveaux peuplements est rendue délicate en raison des remontées du plan d'eau occasionnées par toute coupe rase. Il faudrait donc imaginer une structure où l'on conserve en permanence une pompe et, pourquoi pas, conserver le taillis-sous-futaie.

EXEMPLE TYPE

Chênaie à molinie sur sol hydromorphe dégradé.

Faciès a.

CARACTERES GENERAUX

n° 02 V 02

Localisation : bois de Pinguilly
 Topographie : plateau
 Géologie : limons sur schistes briovériens
 Type de sol : sol hydromorphe dégradé
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : futaie de chêne pédonculé

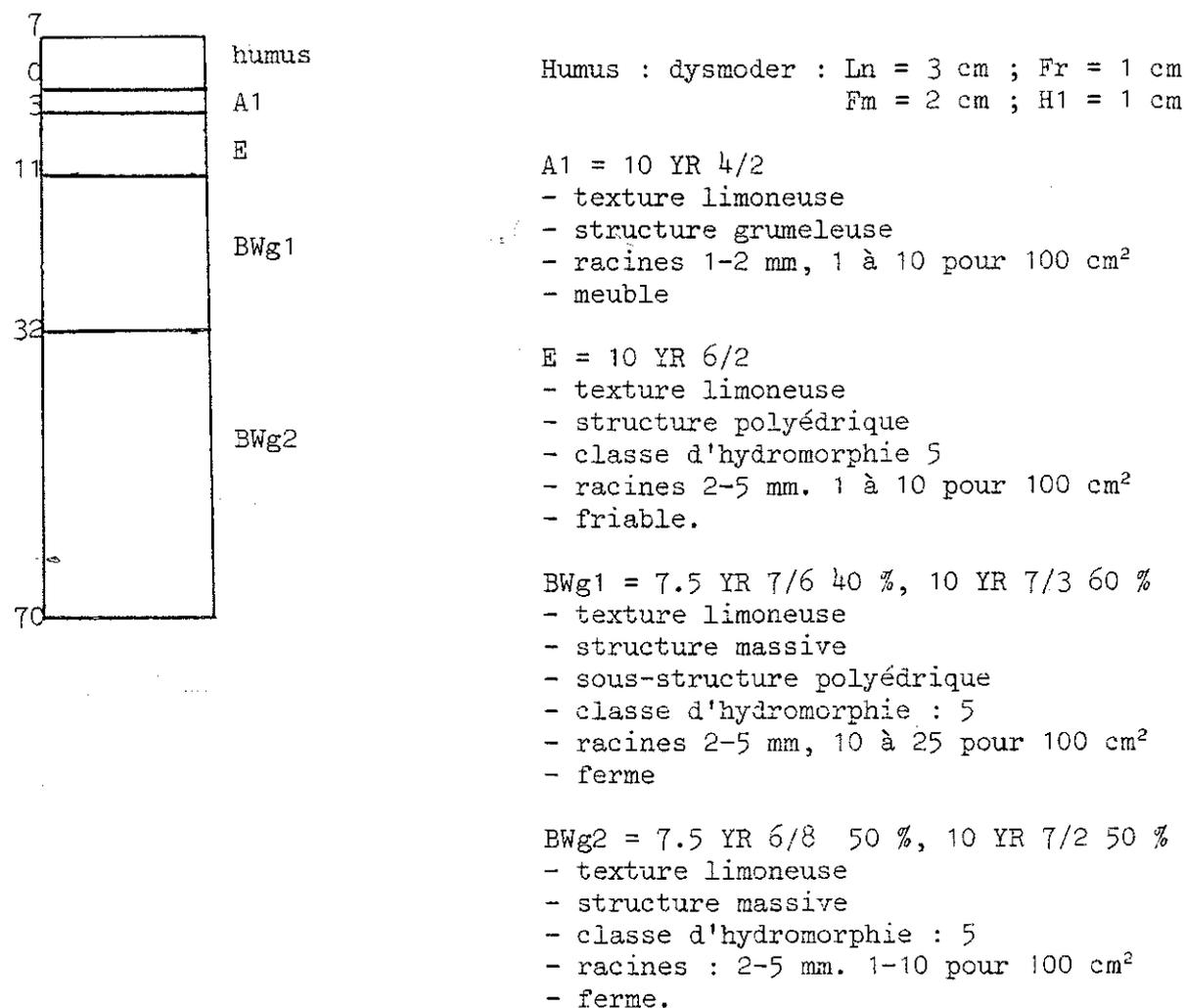
RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 17
 Recouvrements muscinal : 10 % ; herbacé : 90 % ; arbustif : 20 % ;
 arborescent : 70 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Quercus pedunculata</i>	4		+
<i>Castanea sativa</i>			+
<i>Pyrus communis</i>		1	1
<i>Betula pubescent</i>	2	1	
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			1
<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			4
<i>Rhamnus frangula</i>		+	

<u>Groupe VI</u>			
<i>Corylus avellana</i>		+	
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			1
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Lonicera periclymenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			3
<i>Ilex aquifolium</i>		+	+
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			1
<u>Hors-Groupe</u>			
<i>Melampyrum pratense</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE



RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Futaie de chêne pédonculé

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1 ha				4 ares	1 ha
Chêne pédonculé	4	100	19 m 50	59 ans	115.5 ± 18.8	0.43 m ²	10.82 m ²

Arbres moussus et gélifs

Présence de poirier commun, chêne pédonculé et bouleau en sous-étage.

/EXEMPLE TYPE/

Chênaie hêtraie à myrtille sur sol hydromorphe dégradé.

Faciès b.

n° 04 III 01

CARACTERES GENERAUX

Localisation : Forêt de Boquen - Bois du Parc et de Dolo.
 Topographie : haut de pente
 Exposition : NNW
 Géologie : groupe d'Ereac
 Type de sol : sol hydromorphe dégradé
 Type d'humus : dysmoder
 Type de peuplement : futaie de chêne pédonculé et hêtre.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 24

Recouvrements muscinal : 10 % ; herbacé : 70 % ; arbustif : 40 % ;
 arborescent : 85 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	2	2	+
<i>Quercus pedunculata</i>	3		
<i>Pyrus communis</i>		+	
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			1
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			2
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+
<i>Pleurozium shreberi</i>			+

Groupe VI

Corylus avellana

+

+

Viburnum opulus

+

Deschampsia caespitosa

+

Groupe VII

Sphagnum sp.

+

Dryopteris carthusiana

1

Groupe VIII

Athyrium filix femina

+

Groupe XI

Pteridium aquilinum

1

Hedera helix

2

Lonicera peryclimenum

2

Rubus sp.

2

Polytrichum formosum

+

Thuidium tamariscifolium

1

Blechnum spicant

+

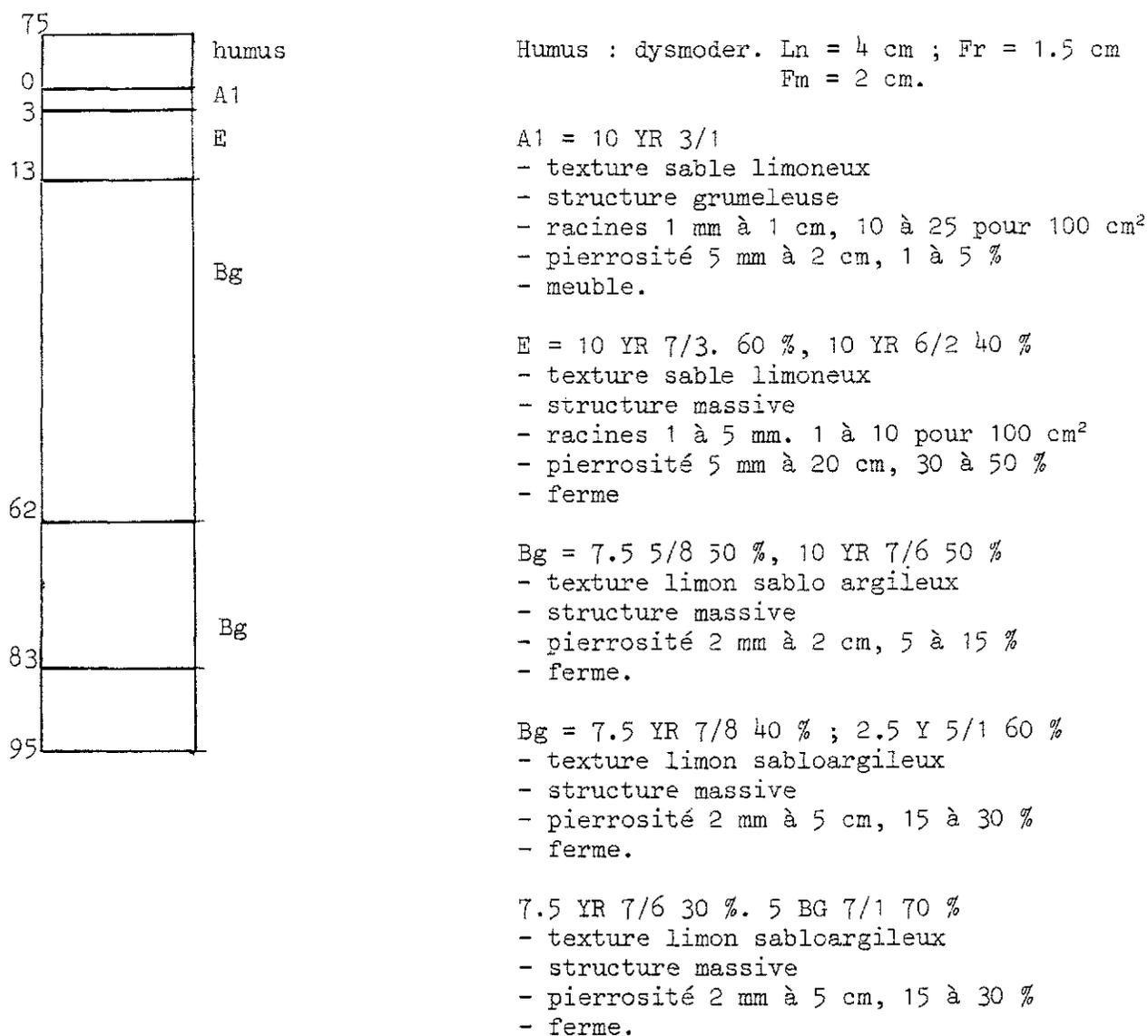
Rhytidiadelphus triqueter

+

Hors-groupe

Loeskeobryum brevirostre

+

PROFIL PEDOLOGIQUERELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIÈRE	
	4 ares	1 ha				4 ares	1 ha
Chêne pédonculé	7	175	25 M	90	102.8 ± 9.0	0.59 m ²	14.8 m ²
Hêtre	6	150	28 M	75	135.8 ± 33.3	0.92 m ²	23.1 m ²

EXEMPLE TYPE

Faciès c.

Chênaie pédonculée à grande luzule sur sol hydromorphe dégradé.

CARACTERES GENERAUX

n° 09 I 18

Localisation : forêt de Lorge - Lieu-dit Garde du Rocher Grignard.
 Topographie : Bas de pente
 Exposition : NNE
 Géologie : métadolérite
 Type de sol : sol hydromorphe dégradé
 Type d'humus : Dysmoder
 Type de peuplement : taillis-sous-futaie de chêne pédonculé.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 21

Recouvrements muscinal : 10 % ; herbacé : 80 % ; arbustif : 1 % ;
 arborescent : 60 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	+		+
<i>Quercus pedunculata</i>	4		+
<i>Pyrus communis</i>		+	
<i>Betula sp.</i>	2		
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			3
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			3
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	

<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			1
<u>Groupe VII</u>			
<i>Salix atrocinerea</i>		+	
<i>Sphagnum sp.</i>			1
<i>Dryopteris carthusiana</i>			+
<u>Groupe X</u>			
<i>Luzula maxima</i>			3
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			1
<i>Hedera helix</i>			1
<i>Lonicera periclymenum</i>			1
<i>Rubus sp.</i>			2
<i>Polytrichum formosum</i>			+
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			1

PROFIL PEDOLOGIQUE

6			
0	humus		Dysmoder Ln = 1 cm. Fr = 1 cm. Fm = 2 cm. H2 = 2 cm.
	A11		A11 : 10 YR 2/1
8			- texture limoneuse
13	A12		- structure grumeleuse
19	E		- racines < 1 mm à 2 mm. 25 à 200 pour 100 cm ² .
	Bg1		- meuble.
30			A12 : 10 YR 4/1
	Bg2		- texture limoneuse
			- structure massive
			- racines < 1 mm à 2 mm. 10 à 25 pour 100 cm ² .
54			- friable.
65			E = 10 YR 7/1. 60 %. 7.5 YR 5/8 30 %. 5 YR 5/8. 10 %.
			- texture limoneuse
			- structure massive
			- classe d'hydromorphie 5
			- ferme.

Bg1 = 10 YR 6/1. 40 %, 7.5 YR 5/8. 40 %
7.5 YR 5/6 20 %

- texture limoneuse
- structure massive
- classe d'hydromorphie 5
- friable.

Bg2 = 10 YR 6/1 20 %. 7.5 YR 5/8 40 %
7.5 YR 5/6 30 %. 5 YR 4/6 10 %.

- texture limoneuse à limono argileuse
- structure massive
- pierrosité 2 à 5 mm. 5 à 15 %
- classe d'hydromorphie 5
- friable.

7.5 YR 6/8. 60 %. 7.5 YR 5/1 10 %.
10 YR 7/1 30 %

- texture limoneuse à limonoargileuse
- structure massive
- pierrosité 2 mm à 2 cm. 5 à 15 %
- classe d'hydromorphie 5.
- friable.

7.5 YR 6/8 30 %. 7.5 YR 6/1 et 5/1 70 %

- texture limoneuse à limonoargileuse
- structure massive
- pierrosité 5 mm à 2 cm, 5 à 15 %
- classe d'hydromorphie 5
- friable.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis-sous-futaie irrégulier.

Réserves

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIÈRE	
	4 ares	1 ha			4 ares	1 ha
Chêne pédonculé	4	100	19 M 50	143.2 ± 39.2	0.69 m ²	17.2 m ²

Taillis.

ESSENCES	NOMBRE DE CEPEES		NOMBRE MOYEN DE BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Bouleau	20	500	1.45 ± 0.68
Hêtre	2	50	

2.5 - G R O U P E 5

Stations de fond de talweg ou milieux confinés, sur sol hydromorphe peu humifère à gley profond.

Dans ce groupe, nous avons distingué :

- la station 51 : bétulaie saussaie à gaillet des marais sur sol hydromorphe peu humifère à gley profond.
le faciès 51a : sur hydromull
le faciès 51b : sur anmoor.

- la station 52 : bétulaie à molinie, Polytric commun et *Carex laevigata* sur sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond.
le faciès 52a : à molinie sphaignes et polytric commun.
le faciès 52b : à molinie.

S T A T I O N 5 1

Bétulaie-saussaie à gaillet des marais
sur sol hydromorphe peu humifère à gley profond

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : fond de talweg et dépression
Géologie : schistes divers, schistes briovériens, alluvions
et colluvions.
Classes climatiques : 1, 3 et 4
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 76 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 84 %
Nombre de relevés : 5.

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

A l'intérieur de cette station, on peut distinguer deux faciès végétaux :

- un faciès sur hydromull à pH > 4.5
- un faciès sur anmor à pH = 4.

a) Faciès sur hydromull (4 relevés)

Le faciès est caractérisé par les groupes VII et VIII :

- Groupe VII : saule roux cendré constant sur l'ensemble des relevés
carex lisse très fréquent
fougère des Chartreux très fréquente
agrostis des chiens moyennement fréquente
sphaignes moyennement fréquentes et à faible recouvrement.

- Groupe VIII: gaillet des marais constant
cirse des marais constant
fougère femelle et lysimaque très fréquente
circée de Paris, angélique des bois, androsème
officinale, *Mnium undulatum* moyennement fréquentes.

Autres groupes présents

<u>Groupe 0</u>	<u>Chêne pédonculé</u> constant <u>Solidage</u> constant <u>Bouleau</u> constant <u>Oxyrynchium praelongum</u> très fréquent
<u>Groupe I</u>	Aspérule rare
<u>Groupe II</u>	Euphorbe des bois moyennement fréquente
<u>Groupe III</u>	<u>Houlque molle</u> très fréquente Oxalis petite oseille moyennement fréquente
<u>Groupe IV</u>	Myrtille rare <u>Pseudoscleropodium purum</u> rare
<u>Groupe V</u>	Molinie peu fréquente
<u>Groupe VI</u>	Viorne obier moyennement fréquente Canche cespiteuse peu fréquente
<u>Groupe XI</u>	<u>Lierre</u> constant <u>Ronce</u> très fréquente <u>Thuidium tamariscifolium</u> constant.

On rencontre des espèces d'humus doux pouvant supporter une certaine hydromorphie telles la houlque molle, l'oxalis petite oseille du groupe III et la viorne obier du groupe VI.

Le faible recouvrement arborescent a permis l'installation du solidage, espèce héliophile et hygro-tolérante, présente dans tous les relevés du type.

Au niveau de la strate muscinale, *Oxyrynchium praelongum* semble là à son optimum, dans ces milieux humides à humus doux. *Thuidium tamariscifolium*, espèce à large amplitude écologique, reste constant et abondant, contrairement au *Polytrichum formosum* qui régresse fortement dans les milieux hydromorphes.

b) Faciès sur anmoor (1 relevé)

Etant donné le faible nombre de relevés (1) caractéristiques de ce faciès, il n'est guère possible d'aller au-delà d'une description de ce relevé.

Groupe III Houlque molle
 Oxalis petite oseille

Groupe IV Myrtille
 Pseudoscleropodium purum

Groupe V Molinie

Groupe VII Sphaignes
 Saule roux cendré
 Carex lisse
 Fougère des Chartreux

Groupe VIII Gaillet des marais
 Lysimaque.

La présence des espèces du groupe IV et du groupe V, plus acidophiles, ainsi que l'abondance de la sphaigne (coefficient d'abondance dominance : 4), s'explique par la présence d'un humus plus acide que dans le faciès précédent.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

Apport alluvial. Texture le plus souvent limono-sablo-argileuse. Présence de graviers. Profondeur supérieure à 80 cm. Apparition des graviers généralement vers 30-40 cm.

- Type de sol - horizons organiques

Ce sol est hydromorphe peu humifère à gley profond et l'humus de type hydromull.

Sur le plan hydrique, cette station se caractérise par la présence d'une nappe permanente dès la surface, d'un matériau peu acide favorable au maintien d'un hydromull (présence de nombreux lombrics)

- Horizons caractéristiques

- L'horizon sous-jacent aux horizons organiques présente deux domaines de couleur 10 YR 5/1 6/1 7/1 (70 %) et 7.5 YR 5/8 (30 %) à structure massive et gainage rouille autour des racines.

- Sous cet horizon, de 40 à 80 cm, on observe généralement une augmentation du pourcentage de taches rouilles, mais il reste toujours inférieur à 50 %. Au-delà de 80 cm, les plages grises deviennent à nouveau largement dominantes (80 %).

La présence de cet horizon profond est, par le pourcentage de plages grises, caractéristique des sols hydromorphes à gley profond.

Contraintes édaphiques

Par sa texture, ce type de sol possède une certaine capacité de rétention en eau. Il est donc peu sensible à des phénomènes d'assèchement après l'installation d'un système de drainage. Si l'étendue de la station le justifie, et si les possibilités d'exutoire existent, l'installation d'un plan de drainage permettrait une bonne valorisation des potentialités physicochimiques de ce type de sol.

DESCRIPTION des PEUPLEMENTS

Ces stations de fond de talweg sont occupées par des taillis, pauvres, de saules et de bouleaux. Le saule est majoritaire dans la composition du taillis sur le faciès à hydromull. Par contre, il disparaît presque totalement des milieux plus acides et cède la place au bouleau.

Le hêtre et le chêne (pédonculé et sessile) complètent parfois le couvert ainsi que l'aulne glutineux. Les réserves sont exceptionnelles et dépourvues d'intérêt.

EXEMPLE TYPE

Station 51b Bétulaie saussaie à gaillet des marais sur sol hydromorphe

CARACTERES GENERAUX peu humifère à gley profond.

n° 05 I 05

Localisation : Bois de Margaro
Topographie : fond de talweg
Géologie : formation de Boquen
Type de sol : sol hydromorphe peu humifère à gley profond
Type d'humus : hydromull
Type de peuplement : taillis

RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 22

Recouvrements muscinal : 80 % ; herbacé : 100 % ; arbustif : 0 % ;
arborescent : 60 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Betula</i> sp.	1		
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			2
<u>Groupe VII</u>			
<i>Salix atrocinerea</i>	2		
<i>Dryopteris carthusiana</i>			+
<u>Groupe VIII</u>			
<i>Circea lutetiana</i>			+
<i>Galium palustre</i>			+
<i>Athyrium filix femina</i>			+
<i>Mnium undulatum</i>			1
<i>Lysimachia nemorum</i>			1
<i>Cirsium palustre</i>			+
<i>Alnus glutinosa</i>	3	+	
<i>Androsaemum officinale</i>			+

<u>Groupe XI</u>			
<i>Hedera helix</i>			+
<i>Rubus sp.</i>			5
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			1
<i>Blechnum spicant</i>			+
<u>Hors-groupe</u>			
<i>Oenanthe crocata</i>			+
<i>Lycopus europaeus</i>			+
<i>Filipendula ulmaria</i>			+
<i>Carex elodes</i>			+
<i>Mnium hornum</i>			+
<i>Hepatiques</i>			4

PROFIL PEDOLOGIQUE

0	humus	Humus = hydromull
3	A ₁₁	
7	A ₁₂	A 11 : 10 YR 4/2. - texture limonosabloargileuse - structure grumeleuse à massive - racines 1 à 2 mm. 25 à 200 pour 100 cm ² - tendre.
	Eg	A 12 : 2.5 YR 6/2 - texture limonosabloargileuse - structure massive - racines 1 à 2 mm. 10 à 25 pour 100 cm ² - tendre.
45	G	Eg : 10 YR 7/2 70 %. 7.5 5/8 30 % - texture limonosabloargileuse - structure massive classe d'hydromorphie : 5 - racines 1 à 2 mm. 1 à 10 pour 100 cm ² . - tendre.
80	Gor	G : 7.5 YR 5/8. 40 %. 10 YR 6/1 40 %. 5 YR 5/8 20 %. - texture limon argilosableux - structure massive - classe d'hydromorphie : 5 - racines 1 à 2 mm. 1 à 10 pour 100 cm ² . - friable.
100		Gor : 2.5 YR 6/2 80 %. 7.5 YR 5/8 20 %. - texture argilolimonosableuse - structure massive - classe d'hydromorphie : 5 - friable. Gravillons.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis occupant une grande surface.

ESSENCES	NOMBRE DE BRINS		HAUTEUR	CIRCONFÉRENCE MOYENNE A 1.30 M
	4 ares	1 ha		
Bouleau	7	175	20 M	70
Aulne	16	400	21 M	76
Saule	21	525		

S T A T I O N 5 2

Bétulaie à molinie - polytric commun, sphaignes, et
Carex laevigata sur sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : fond de talweg
Géologie : en majorité sur schistes
Classes climatiques : zones climatiques 2, 3 et 4.
Recouvrement moyen de la strate muscinale : 52 %
Recouvrement moyen de la strate herbacée : 73 %
Nombre de relevés : 7

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

On peut, là aussi, distinguer deux faciès végétaux : la bétulaie à molinie, sphaigne et polytric commun et la bétulaie à molinie.

a) Faciès a à molinie, sphaignes et polytric commun

Il est caractérisé par les groupes IV, V, VII et IX :

<u>Groupe IV</u>	<u>Myrtille</u> très fréquente <u>Pseudoscleropodium purum</u> très fréquent
<u>Groupe V</u>	<u>Molinie</u> constante Bourdaine moyennement fréquente
<u>Groupe VII</u>	<u>Saule roux cendré - sphaigne et carex lisse</u> constants Fougère des Chartreux moyennement fréquente
<u>Groupe IX</u>	<u>Polytric commun</u> constant

Autres groupes présents :

<u>Groupe 0</u>	<u>Chêne pédonculé</u> constant <u>Bouleau</u> constant Poirier commun moyennement fréquent
<u>Groupe III</u>	Houlque molle moyennement fréquente Oxalis petite oseille peu fréquente
<u>Groupe VI</u>	Noisetier peu fréquent Viorne obier peu fréquente Canche cespiteuse rare
<u>Groupe XI</u>	<u>Chèvrefeuille</u> constant <u>Fougère aigle</u> constante <u>Lierre</u> constant <u>Ronce</u> constante

L'acidification du milieu, par rapport à la station précédente, se traduit par l'apparition des groupes IV, V et IX. D'autre part, la sphaigne peut devenir envahissante et former des tapis.

La myrtille régresse lorsque le pH s'élève ; apparaissent alors des espèces du groupe VIII : fougère femelle et gaillet des marais.

b- Faciès b à molinie : 2 relevés.

Le polytric commun disparaît ainsi que la majorité des espèces du groupe VII, à l'exception du saule roux cendré constant, et de la sphaigne, présente dans un cas-sur deux. La molinie est très abondante (touradons).

Comme dans la station 51, on note la forte régression du *Polytrichum formosum*, alors que *Thuidium tamariscifolium* reste très fréquent.

CARACTERES EDAPHIQUES- Matériaux

Apport alluvial à texture limoneuse, souvent limono sablo argileuse. Profondeur du sol supérieure à 20 cm. La charge en cailloux et cailloutis est importante surtout dans les niveaux de profondeur.

- Type de sol - horizons organiques

Le sol est hydromorphe peu humifère à gley peu profond, et l'humus est de type anmoor.

- Horizon caractéristique

On trouve, sus-jacent à l'horizon BD, un horizon à caractère de gley. Les caractères morphologiques sont comparables à ceux de la station 40c. Toutefois, il semble que cet horizon soit ennoyé toute l'année.

- Contraintes édaphiques

Du point de vue du régime hydrique, cette station se rapproche de la station précédente⁵¹, mais du point de vue des propriétés physico-chimiques, elle semble aussi pauvre et acide que la station 40.

DESCRIPTION des PEUPLEMENTS

Ce sont des taillis de bouleaux presque purs (80 % en moyenne du nombre total de cépées) dont la hauteur moyenne avoisine 14 m. La strate arborescente est complétée par quelques cépées de saule et de chêne, le plus souvent pédonculé. On constate que le saule a fortement régressé par rapport à la station 51, régression qui pourrait s'expliquer par l'augmentation de l'acidité.

Lorsque les conditions réductrices sont moins importantes (horizon A1 < 10 cm), le hêtre s'installe mais sa présence est néanmoins très faible. Localement, le chêne pédonculé peut devenir l'essence principale du taillis. L'apparition du noisetier est liée à l'augmentation du pH.

EXEMPLE TYPE

Faciès a. à molinie, sphaignes et polytrich commun.

CARACTERES GENERAUX

n° 03 V 03.

Localisation : forêt de la Hardcuinais
Topographie : tête de talweg
Géologie : sables et poudingues.
Type de sol : sol hydromorphe peu humifère à gley profond.
Type de peuplement : taillis de bouleau.

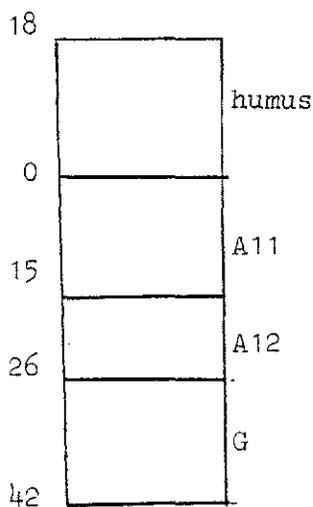
RELEVÉ DE VEGETATION

Nombre d'espèces : 21
Recouvrements muscinal : 90 % ; herbacé : 30 % ; arbustif : 10 % ;
arborescent : 65 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Quercus pedunculata</i>	2		+
<i>Betula sp.</i>	4		
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2		
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<i>Hylocomium splendens</i>			+
<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			2
<i>Rhamnus frangula</i>			+
<u>Groupe VII</u>			
<i>Salix atrocinerea</i>	+	1	
<i>Sphagnum sp.</i>			4
<i>Agrostis canina</i>			1
<i>Dryopteris carthusiana</i>			+

<u>Groupe IX</u>			
<i>Polytrichum commune</i>			1
<u>Groupe XI</u>			
<i>Pteridium aquilinum</i>			1
<i>Hedera helix</i>			+
<i>Lonicera periclymenum</i>			+
<i>Rubus sp.</i>			1
<i>Thuidium tamariscifolium</i>			+
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>			+
<i>Blechnum spicant</i>			1
<u>Hors-Groupe</u>			
<i>Juncus conglomeratus</i>			+

PROFIL PEDOLOGIQUE



Humus : anmoor

A11 : 10 YR 2/1

- texture limon sabloargileux
- structure massive
- racines 1 à 5 mm. 10 à 25 pour 100 cm²
- tendre.

A12 : 10 YR 3/1.

- texture limon sabloargileux
- structure massive
- racines 1 à 5 mm. 1 à 10 pour 100 cm²
- friable.

G : 10 YR 6/2

- texture sable limoneux
- classe d'hydromorphie 6
- pierrosité 5 mm à 5 cm, 5 à 15 %
- ferme

à 42 cm, apparaît une zone de cailloutis et de graviers.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis de bouleaux de 16 m 50 de hauteur.

ESSENCES	NOMBRE de CEPEES		NOMBRE MOYEN de BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Bouleau	25	625	2.2
Chêne pédonculé	5	125	1.8
Saule roux cendré	1	25	2

/EXEMPLE TYPE/

Faciès b. à molinie.

CARACTERES GENERAUX

n° 06 I 04

Localisation : forêt domaniale de Loudéac
 Topographie : fond de talweg
 Géologie : alluvions - colluvions sur schistes briovériens
 Type de sol : sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond
 Type d'humus : anmoor
 Type de peuplement : taillis de bouleaux.

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 15
 Recouvrements muscinal : 10 % ; herbacé : 90 % ; arbustif : 40 % ;
 arborescent : 30 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	
<i>Quercus pedunculata</i>	1	1	
<i>Betula sp.</i>	3	1	
<i>Pyrus communis</i>		+	
<i>Oxyrynchium praelongum</i>			+
<u>Groupe IV</u>			
<i>Vaccinium myrtillus</i>			1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>			+
<u>Groupe V</u>			
<i>Molinia caerulea</i>			5

Groupe VII

Salix atrocineria

Sphagnum sp.

3

2

Groupe XI

Pteridium aquilinum

Lonicera periclymenum

Rubus sp.

Thuidium tamariscifolium

Blechnum spicant

2

1

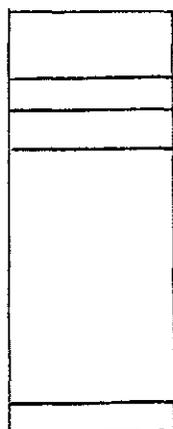
+

+

+

PROFIL PEDOLOGIQUE

85



humus

0

A11

4

A12

9

Gr

42

46

Gr

Humus : anmoor. Ln = 1 cm. Fr = 1 cm.
Fm = 1.5 cm. H1 = 1 cm
H2 = 4 cm.

A11 : 2.5 YR 2/0.
- texture limoneuse
- structure massive

A12 : 2.5 Y 4/2
- texture limoneuse
- structure massive

Gr : 2.5 Y 6/2 - texture limoneuse
- structure massive - classe d'hydromorphie 6.
Gr = 2/5 Y 7/1 et 6/1 90 %. 7.5 YR 5/8 10 %
- texture limoneuse
- structure massive
- classe d'hydromorphie : 6.
7.5 YR 5/8 40 %. 2.5 Y 7/1 60 %.
- texture limoneuse
- structure massive
- classe d'hydromorphie : 6
- cailloutis.

RELEVÉ DENDROMÉTRIQUE

Taillis de bouleaux de 7.8 m de haut.

ESSENCES	NOMBRE de CEPEES		NOMBRE de BRINS PAR CEPEE
	4 ares	1 ha	
Bouleau	25	625	1.81 ± 1.05
Chêne pédonculé	4	100	
Hêtre	1	25	

2.6 - G R O U P E 6

Chênaie pédonculée de fond de vallée à violette de Rivin.

Ce groupe situé en fond de vallon ou bas de pente, est lié à la présence d'un sol bien pourvu en éléments fertilisants.

Remarque : trois relevés sont en bordure de forêt et deux à proximité de talus.

Dans ce groupe, nous avons distingué :

- le faciès 60a : à Violette de Rivin et noisetier en fond de talweg.
- le faciès 60b : à merisier et Violette de Rivin en bas de pente.

G R O U P E 6

Milieux enrichis de fond de vallon ou bas de pente

CARACTERES STATIONNELS GENERAUX

Topographie : fond de talweg. Eventuellement bas de pente.
Géologie : alluvions - colluvions.
Classes climatiques : classes 3 et 4.
Nombre de relevés : 4
Recouvrement muscinal : 10 %
Recouvrement herbacé : 91 %

GROUPES SOCIOECOLOGIQUES

La composition floristique et la position topographique permettent de distinguer deux faciès.

60a - Faciès à violette de rivin et noisetier. En fond de talweg (3 relevés)

Groupe 0 Poirier commun constant
 Germandrée scorodoine très fréquente
 Chêne pédonculé moyennement fréquent
 Bouleau moyennement fréquent
 Chêne sessile peu fréquent

Groupe II Violette de rivin constante
 Euphorbe des bois très fréquente
 Dactyle aggloméré très fréquent

Groupe III Houlque molle très fréquente
 Oxalis petite oseille très fréquente
 Stellaire holostée très fréquente
 Lamier jaune peu fréquent

Groupe IV Sorbier des oiseleurs moyennement fréquent
 Myrtille peu fréquente
 Pseudoscleropodium purum peu fréquent

<u>Groupe V</u>	Molinie peu fréquente Bourdaine peu fréquente
<u>Groupe VI</u>	<u>Noisetier</u> constant <u>Canche cespiteuse</u> très fréquente Tremble moyennement fréquent Viorne obier peu fréquente <i>Eurynchium striatum</i> peu fréquent
<u>Groupe VII</u>	<u>Saule roux cendré</u> très fréquent <u>Agrostis des chiens</u> très fréquent <u>Fougère des Chartreux</u> très fréquente Carex lisse rare Sphaignes rares
<u>Groupe VIII</u>	<u>Gaillet des marais</u> constant <u>Circée de Paris</u> très fréquente <u>Bugle rampant</u> très fréquent <u>Lysimaque des bois</u> très fréquente Fougère femelle peu fréquente Aulne glutineux peu fréquent <i>Mnium undulatum</i> Cirse des marais rare Carex à deux nervures rare
<u>Groupe IX</u>	<i>Polytrichum commune</i>
<u>Groupe XI</u>	<u>Ronce</u> constante <u>Houx</u> constant <u>Chèvrefeuille</u> constant <u>Lierre</u> constant <u>Blechnum</u> constant <u>Rhytidiadelphus triqueter</u> très fréquent.

Aucun groupe socioécologique n'est vraiment caractéristique de ce type mais dans l'ensemble, nous constatons la prédominance des espèces des milieux les moins acides (groupes socioécologiques II, III, IV et VIII). La présence des espèces des groupes II et VIII témoigne de la grande fraîcheur du milieu.

L'ouverture du peuplement provoque l'apparition d'espèces héliophiles : germandrée, millepertuis, solidage. La ronce peut devenir envahissante.

Malgré cette ouverture, la molinie quand elle est présente reste très discrète.

60 b - Faciès à merisier et violette de Rivin en bas de pente (1 relevé).

Coefficients
d'abondance-dominance

<u>Groupe 0</u>	Hêtre	+
	Châtaignier	1
	Chêne pédonculé	1
	Poirier commun	+
	Bouleau	3
	Germandrée scorodoine	1
	<i>Oxyrynchium praelongum</i>	+
<u>Groupe II</u>	Violette de rivin	+
<u>Groupe III</u>	Houlque molle	1
<u>Groupe IV</u>	Myrtille	1
	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1
	Sorbier des oiseleurs	+
<u>Groupe V</u>	Molinie	1
<u>Groupe VI</u>	Viorne obier	+
	<i>Eurynchium striatum</i>	+
	Tremble	+
	Merisier	+

<u>Groupe XI</u>	Ronce	3
	Fougère aigle	3
	Chèvrefeuille	2
	Houx	1
	<i>Blechnum spicant</i>	+

Ce faciès voit la disparition des espèces des milieux humides mais comme dans le faciès précédent, les groupes des milieux les plus riches sont les mieux représentés. L'ouverture du peuplement peut expliquer l'abondance de la ronce et de la fougère. Ce faciès se développe dans un matériau différent du précédent (colluvions essentiellement), et se situe en bas de pente. Il peut être considéré comme intermédiaire entre la station 31 à merisier, et le faciès 60 à violette de rivin et noisetier.

CARACTERES EDAPHIQUES

- Matériaux

- Les profils de bas de pente se développent dans une couverture limoneuse à sablo-limoneuse d'origine plus ou moins complexe, enrichie par lessivage oblique.

- Les profils situés en bordure immédiate des fonds de vallées inondables sont installés dans un matériau sablo-limoneux à charge gravelo-caillouteuse devenant rapidement (presque systématiquement vers 30-35 cm) prépondérante en profondeur.

- Type de sol - horizons organiques

Le sol est de type brun mésotrophe à brun mésotrophe, faciès hydromorphe. L'humus est de type mull oligomésotrophe à mésotrophe.

- Contraintes édaphiques

Aucune contrainte édaphique.

Ces unités pédogénétiques sont en particulier dans les couches supérieures très bien structurées, meubles, aérées, propriétés qui favorisent une activité biologique intense.

L'hydromorphie de base plus ou moins conséquente qui existe fréquemment dans ce type de milieu sans être déterminante, peut remonter dans les horizons B des profils (marmorisation ou hydromorphie secondaire).

DESCRIPTION des PEUPEMENTS

Le bouleau entre pour les 2/3 dans la composition des taillis. Il peut être associé au chêne (pédonculé ou sessile), au saule, à l'aulne, au noisetier, ou au châtaignier. Le hêtre est pratiquement absent naturellement. Les peuplements de futaie sont constitués de chêne pédonculé, de tremble et d'aulne glutineux.

Ces sols, riches et bien alimentés en eau (sans excès et donc sans phénomène d'hydromorphie gênant), devraient offrir une potentialité élevée).

EXEMPLE TYPE

Faciès 60a - Faciès à Violette de Rivin et noisetier.

CARACTERES GENERAUX

n° 03 I 04

Localisation : forêt de La Hardouiniais
 Topographie : fond de talweg
 Géologie : schistes briovériens
 Type de sol : sol brun acide
 Type d'humus : mull mésotrophe
 Type de peuplement : futaie

RELEVÉ de VEGETATION

Nombre d'espèces : 34

Recouvrements muscinal : 2 % ; herbacé : 95 % ; arbustif : 30 % ;
 arborescent : 70 %.

Groupes socioécologiques	Strate arborescente	Strate arbustive	Strates herbacée et muscinale
<u>Groupe 0</u>			
<i>Quercus pedunculata</i>	1	+	+
<i>Pyrus communis</i>		+	+
<i>Teucrium scorodonia</i>			+
<u>Groupe II</u>			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>			+
<i>Viola riviniana</i>			+
<i>Dactylis glomerata</i>			±
<i>Conopodium majus</i>			+
<u>Groupe III</u>			
<i>Holcus mollis</i>			2
<i>Oxalis acetosella</i>			+
<i>Stellaria holostea</i>			+
<i>Galeobdolon luteum</i>			1

Groupe V

Rhamnus frangula +

Groupe VI

Corylus avellana 2

Eurynchium striatum +

Deschampsia caespitosa 3

Populus tremula 4

Groupe VIII

Circea lutetiana 2

Galium paslutre +

Athyrium filix femina 1

Mnium undulatum +

Lysimachia nemorum +

Alnus glutinosa 1

Ajuga reptans 2

Groupe XI

Hedera helix +

Lonicera periclymenum +

Rubus sp. +

Ilex aquifolium +

Blechnum spicant +

Rhytidiadelphus triqueter +

Hors-groupe

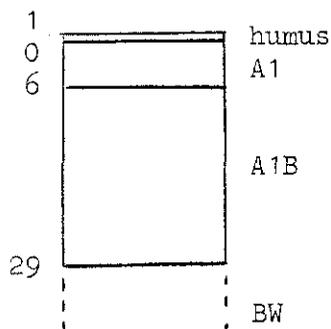
Stachys betonica +

Potentilla sterilis +

Veronica chamaedrys +

Fragaria vesa +

Agrostis tenuis 1

PROFIL PEDOLOGIQUE

Humus : mull mésotrophe.
Ln/LV = 0.5 cm. Fr = 0.5 cm.

A1 : 10 YR 5/2

- texture limoneuse
- structure grumeleuse très bien développée
- racines < 1 mm à 2 mm. 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité 5 mm à 2 cm. 1 à 5 %
- tendre

A1B : 10 YR 5/3

- texture limoneuse à limonosableuse
- structure polyédrique à polyédrique subanguleuse bien développée
- racines 2 mm à 5 mm. 10 à 25 pour 100 cm²
- pierrosité : 5 mm à 5 cm. 5 à 15 %
- meuble.

BW : 10 YR 5/4

- texture limoneuse à limonosableuse bien développée.
- racines 5 mm à plus de 10 mm. 10 à 25 pour 100 cm².
- pierrosité 2 cm à 5 cm. 30 à 50 %.

RELEVÉ DENDROMETRIQUE

Futaie.

ESSENCES	NOMBRE DE TIGES		HAUTEUR DOMINANTE	AGE	CIRC. MOY. A 1.30 M	SURFACE TERRIERE	
	4 ares	1 ha				4 ares	1 ha
Tremble	9	225	22 M	38 ans	79.7 ± 7.7	0.46 m ²	11.5 m ²
Chêne pédonculé	2	50	24 M 50	83 ans	111.5 ± 54.4	0.22 m ²	5.53 m ²
Aulne	2	50	20 M 50		61.5 ± 16.2	0.04 m ²	1.06 m ²

Sous-étage : noisetier : 8 cépées
 bouleau : 4 cépées
 chêne : 2 cépées.

QUATRIEME PARTIE

DISCUSSIONS

CHAPITRE PREMIER : COMPARAISON des TYPES STATIONNELS AVEC CEUX du MASSIF
de PAIMPONT COETQUIDAN, ET CEUX de LA FORET de RENNES

Le Massif de Paimpont Coëtquidan, bien que situé hors de la zone étudiée s'intègre bien à celle-ci par ses conditions écologiques et son appartenance au sous-district phytogéographique de la Haute Bretagne Bas Maine occidental. La forêt de Rennes, localisée dans une région plus sèche, possède moins de points communs.

Le tableau 14 permet de visualiser les relations entre les différentes stations de ces études et celles décrites dans ce catalogue. Dans ce tableau figurent les travaux les plus importants relevant du domaine de la phytosociologie.

1.1 - COMPARAISON AVEC LES STATIONS
de PAIMPONT COETQUIDAN.

- Chênaie-charmaie à circée (milieu 1)
et chênaie-charmaie à houlque molle (milieu 2)

Elles sont situées sur sol sain reposant sur schiste briovérien. Ce sont les stations riches du massif, où figurent le noisetier, le charme et le merisier.

Notre zone d'étude est en limite de l'aire d'extension du charme. Que ces types de chênaie-charmaie ne soient pas bien représentés n'est donc pas étonnant. Néanmoins par leur flore, (le groupe socioécologique VI y est très bien représenté), ces milieux sont assez proches de la station 12b sur sol sain, et des stations 31 et 32 sur sol oligomésotrophe à faciès hydromorphe.

- Chênaie sessiliflore acidophile à germandrée (milieu 3)

Ce milieu situé sur pente forte et sol peu profond chargé en cailloux présente une végétation pauvre caractérisant les milieux les plus acides (germandrée, fougère aigle, myrtille). La station 25 répond aux mêmes critères.

Dans le milieu 3, le hêtre est absent pour une raison écologique (milieu trop sec, le plus souvent exposé au Sud). Nous n'avons pas mis en évidence ce faciès xérophile.

- Taillis tourbeux à sphaignes (milieu 4)

Situé dans des zones mal drainées, il est très voisin de la station 52 à Polytrichum commune et sphaignes. Ce sont deux milieux de fond de talweg ou dépressions humides avec un gley et un humus acide.

- Chênaie-hêtraie acidophile à mousses (milieu 5)

La végétation très pauvre constituée de myrtille et mousses nous rapproche du groupe stationnel 2.

Le sol brun acide profond est comparable à ceux décrits dans la station 21.

Quand se différencie un podzol nous abordons la station 24.

- Chênaie acidophile à fougère aigle (milieu 6)

Là encore, la végétation des milieux les plus acides nous conduit vers le groupe 2. Le sol le plus souvent faiblement ou moyennement hydromorphe est assimilable à celui de la station 22.

- Taillis de chêne sessile à molinie et bourdaine (milieu 7)

Ces stations dégradées ouvertes n'ont pas été échantillonnées. Nous n'avons défini aucune station comparable à ce milieu.

- Chênaie pédonculée à molinie (milieu 8)

Cette station est caractérisée par la molinie abondante et un sol dégradé présentant un horizon blanchi (ED) épais. Ce sont ces mêmes critères qui ont permis de définir la station 40a donc équivalente au milieu 8.

Tableau 14 - Tableau synthétique des stations dans la hiérarchie phytosociologique

Duchaufour 48 (Massif Armoricaïn)	Durin-Cehu Noirfalise Sougnez 67 Les hêtraies atlantiques	Touffet 70 (Forêt de Paimpont)	Corillon 71 (Massif Armoricaïn)	Clément Gloaguen Touffet 74 Forêts mésophiles de Bretagne.
Chênaie-hêtraie acidophile	hêtraie à mêlique		- hêtraie - chênaie hêtraie acidophile	Rusco - Melico Fagetum
Chênaie-hêtraie à mousses Chênaie dégradée à fougère aigle et myrtille	Hêtraie à myrtille	Chênaie hêtraie	Chênaie hêtraie à mousses chênaie dégradée à myrtille fougère aigle	Vaccinio-quercetum sessiflorae
		Chênaie-hêtraie à molinie		Molinio-quercetum pedunculatae
		Chênaie hêtraie faciès à charme	Chênaie pédonculée à charme	
		Aulnaie saussaie	aulnaie à sphaignes	

Tableau 14 - Tableau synthétique des stations dans la hiérarchie phytosociologique (suite)

Pedron 81 Forêt de Paimpont	Seven 82 Forêt de Rennes	Conan Guellec Perrier 83 Centre Bretagne	
	hêtraie charmaie à millet mélique station I	station 11 12a 13	hêtraie à aspérule mélique millet sur sol sain à humus évolué. hêtraie à millet et houlque molle sur sol sain à humus évolué. hêtraie chênaie sessiliflore à myrtille et millet sur sol sain et humus moder, dysmoder.
		14 15	hêtraie chênaie pédonculée à lamier jaune sur granite. hêtraie à poirier commun sur limon/sur granite.
Chênaie acidophile à mousses (milieu 5)	chênaie hêtraie à houx station II	21 23 24	chênaie hêtraie à myrtille sur sol sain chênaie à myrtille sur sol ocres podzolique chênaie hêtraie à myrtille sur podzol.
Chênaie acidophile à fougère aigle (milieu 6)	hêtraie chênaie sessiliflore à ? leucobryum glaucum station III ch. h. à houx. st. II	22	chênaie hêtraie à myrtille sur sols affectés par l'hydromorphie.
chênaie sessiliflore acidophile à germandrée (milieu 3)	chênaie hêtraie à houx station II	25a	chênaie hêtraie à myrtille sur sol à charge gravelocalloutaise importante. faciès à myrtille.
	chênaie hêtraie à houx (station III)	26	chênaie hêtraie à myrtille sur sol inférieur à 25 cm.
chênaie pédonculée à molinie (milieu 8)	chênaie humide à molinie et fougère aigle station VI	40a 33	chênaie à molinie sur sol hydromorphe dégradé chênaie pédonculée à molinie sur sol brun acide lessivé hydromorphe.
Chênaie charmaie à circée (mil. 1) Chênaie charmaie à houlque molle (milieu 2)		12b	chênaie pédonculée hêtraie à charme et noisetier sur sol sain et humus évolué.
	hêtraie charmaie à millet mélique station I	32b	hêtraie chênaie pédonculée à millet ou aspérule sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe.
	chênaie pédonculée des bas fonds alluviaux. Station V	31 32a 60	chênaie pédonculée à tremble et merisier sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe. chênaie pédonculée hêtraie sur sol brun oligomésotrophe hydromorphe. milieux enrichis de fonds de vallon.
Taillis tourbeux à sphaignes (milieu 4)		52	Bétulaie à molinie polytrich commun et sphaignes sur sol hydromorphe peu humifère et gley peu profond.
		51	Bétulaie saussaie à gaillet des marais sur sol hydromorphe peu humifère à gley profond.

Cette forêt domaniale, située en limite nord-est du bassin de Rennes, est l'objet d'aménagements successifs depuis près de deux siècles. Elle est aujourd'hui presque exclusivement traitée en futaie, résineuse ou feuillue. L'étude réalisée en 1982 a permis de déterminer des types de station que nous allons comparer avec ceux de Bretagne Centrale.

- La hêtraie-charmaie à millet et mélisque sur sol brun acide peu profond et humus doux (station I)

Mis à part le charme, cette station est très comparable du point de vue floristique aux stations 11 et 12a (hêtraie à aspérule mélisque). Ce sont deux milieux riches aux peuplements semblables : futaies mélangées de hêtre, chêne sessile, et chêne pédonculé, où le hêtre et le chêne sessile se concurrencent.

La station de la forêt de Rennes est localisée sur un sol peu profond (45 cm) alors qu'en Centre Bretagne, la profondeur du sol, pour la station 11 est généralement supérieure à 60 cm.

Le faciès hydromorphe serait à rapprocher de la station 32b (à millet ou aspérule), milieu également riche, où le hêtre semble bien à sa place.

- La chênaie-hêtraie à houx (station II)

Nous avons rencontré cette formation sur des sols aux potentialités très différentes. Nous avons donc préféré classer les relevés concernés en ne tenant compte que de critères pédologiques. Cette station est donc répartie dans les différents types du groupe 2'.

- La hêtraie-chênaie sessiliflore à Leucobryum glaucum (station III)

La végétation pauvre et acidophile, le sol moyennement hydromorphe, tendent à rapprocher cette station de la station 22 bien que la myrtille ne soit présente que dans certains faciès. Les peuplements sont également beaucoup plus variés dans la station 22 et ne sont pas marqués par la prédominance du chêne sessile.

- Chênaie-hêtraie "dégradée" à fougère et bouleaux (station IV)

Elle présente une végétation de milieux acides (sorbier des oiseleurs, bourdaine, fougère aigle) associée au charme et noisetier qui préfèrent les sols plus riches. Le sol est lessivé hydromorphe. Ce type n'a pas été décrit dans notre étude. Toutefois la fragilité du milieu pédologique qui caractérise cette station, la présence d'espèces acidophiles et du groupe sociologique VI permettent de discerner quelques similitudes avec les stations 33 et 32a.

- Chênaie pédonculée des bas fonds alluviaux (station V)

Les sols rattachés à cette station couvrent une gamme assez large, depuis les sols bruns acides aux sols lessivés hydromorphes ; il nous est donc difficile de faire le parallèle avec une des stations de Bretagne Centrale. Par la végétation, ce groupement semble intermédiaire entre les stations 60 et les stations 31 et 32a.

- Chênaie humide à molinie et fougère (station VI)

La molinie abondante, et le sol présentant un horizon blanchi, nous permettent d'assimiler cette station à la station 40a présentant les mêmes caractères.

- Chênaie pédonculée des bas fonds engorgés (station VII)

Ce type par la position topographique se rapproche des groupes 4 et 5, mais sa végétation n'est comparable à aucune station décrite dans ce catalogue.

CHAPITRE DEUXIEME : INFLUENCE du REGIME SUR LA VEGETATION

Nous avons essayé de rechercher si les différences de régime induisent des changements notables dans la composition floristique ; en raison du faible nombre de relevés, nous n'avons pas jugé bon d'utiliser l'outil informatique.

Choix de l'échantillonnage et méthode

La comparaison entre les différents régimes a été effectuée à l'intérieur d'une même station, pour des relevés répondant à une végétation et un type de sol bien définis. Ce choix nous a conduit à éliminer les stations ou groupes stationnels dans lesquels l'un des régimes (futaie, taillis-sous-futaie, taillis) est sous-représenté ; ont été retenus le groupe 2 (chênaie-hêtraie acidophile à myrtille) et le groupe 4 (chênaie sur sols dégradés). Malgré les restrictions apportées, le nombre de relevés pour un même régime dans une station donnée peut être assez faible (minimum : 6) ; par conséquent, les résultats n'ont qu'une valeur indicative.

A partir des inventaires floristiques réalisés dans chacun des relevés, nous avons calculé les coefficients de fréquence de chaque espèce pour un régime donné et dans une station donnée. L'échelle des fréquences s'étale entre :

I :	espèce rencontrée dans moins de 20 % des cas
II :	" " dans 20 à 40 % des cas
III :	" " dans 40 à 60 % des cas
IV :	" " dans 60 à 80 % des cas
et V :	" " dans plus de 80 % des cas

Résultats (voir tableau 15)

- station 21 : chênaie-hêtraie acidophile à myrtille sur sols sains. Les taillis et taillis-sous-futaie se différencient de la futaie par les caractéristiques suivantes :

- fréquence plus élevée de poirier commun, bourdaine, molinie, Blechnum spicant (TSF), Oxyrynchium praelongum (TSF), Pseudoscleropodium purum.

Ces espèces restent cependant peu abondantes.

- Régression du houx

- Apparition de la germandrée scorodoine de la callune et du Leucobryum glaucum.

- Station 22 : chênaie-hêtraie acidophile à myrtille sur sols brunifiés affectés par l'hydromorphie.

- maintien du houx en TSF mais régression en taillis.

- pas de différence significative pour le poirier commun, la bourdaine et la molinie.

- diminution du Blechnum spicant en TSF.

- fréquence plus élevée de mousses dans le taillis : Rhytidiadelphus triqueter, Pseudoscleropodium purum, Hypnum cupressiforme.

- apparition de la germandrée, du mélampyre, de la callune, du Leucobryum glaucum dans le taillis-sous-futaie et le taillis simple.

- Station 25 : chênaie-hêtraie acidophile à myrtille sur sols caillouteux.

- en TSF : régression du poirier commun, augmentation de la bourdaine.

- fréquence plus élevée de molinie en TSF et taillis (principalement en TSF).

- peu de changements du niveau des mousses si ce n'est Rhytidiadelphus triqueter (plus fréquente en futaie), Hypnum cupressiforme, Oxyrynchium praelongum et Hypnum schreberi absentes en futaie.

- Groupe stationnel 4 : chênaies diverses sur sol hydromorphe à dégradé.

La molinie, la myrtille, Dicranum scoparium et les sphaignes deviennent plus fréquentes en TSF qu'en futaie, contrairement au mélampyre.

Conclusions

Les différences constatées dans la composition floristique au sein d'une même station sont loin d'être généralisables, et parfois même contradictoires d'une station à l'autre. L'on peut cependant observer que, pour l'échantillonnage considéré (groupe stationnel 2 essentiellement), le traitement en taillis-sous-futaie et en taillis favorise l'apparition de la molinie, de quelques espèces héliophiles (callune, germandrée) et le développement de certaines mousses (*Leucobryum glaucum*, *Hypnum cupressiforme*). Mais la présence de ces espèces n'est pas systématique et elle reste toujours très discrète. D'autre part, ces constatations ne sont plus valables lorsqu'on change de groupe stationnel : ainsi, les rares taillis-sous-futaie de hêtre du groupe 1 ne diffèrent en rien des futaies du même groupe ; de même, les taillis et TSF du groupe 3 ne se prêtent pas plus au développement de la molinie, que de la callune ou de la germandrée.

Les différences de végétation, lorsqu'elles existent, étant minimes, nous sommes donc amenés à conclure que l'impact du traitement forestier sur la composition floristique est faible. Ceci confirme d'ailleurs les observations réalisées par le laboratoire d'écologie végétale de l'université de Rennes (contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne - B. Clément - J.C. Gloaguen - J. Touffet - 1974).

Quoiqu'il en soit, on s'aperçoit que les espèces ayant servi à la caractérisation des stations sont présentes dans les divers traitements. Par conséquent, la validité des groupes socioécologiques n'est pas remise en cause et cela confirme l'intérêt d'une typologie des stations forestières basée sur la notion de groupe socioécologique.

Remarque : nous n'avons pas évoqué jusqu'ici la composition des strates arborescentes et arbustives. Il est en effet évident que le forestier peut les modifier à son gré, en choisissant de favoriser telle ou telle essence. L'étude de ces strates, particulièrement de la strate arborescente, est donc sans intérêt. Néanmoins, il est apparu que le traitement en taillis ou en TSF laissait une place beaucoup plus importante au bouleau.

CHAPITRE TROISIEME : ACTION ANTHROPIQUE DANS LE DETERMINISME STATIONNEL

L'intervention humaine a pu conduire à des transformations du peuplement, de l'humus puis de la strate herbacée. Dans ces cas nous avons affaire à un type de station particulier, dégradé ou secondaire. Dans la mesure du possible, il est important de rechercher la station originelle dont sont issues les stations dégradées.

N'ayant que peu d'éléments pour établir cette filiation, nous pouvons seulement émettre des hypothèses, à partir de deux exemples.

3.1 - CAS des STATIONS SUR SOL BRUN
HYDROMORPHE

Les stations 32 à noisetier et 33 à molinie se localisent sur des sols ne présentant pas de différence majeure. Pourtant, dans l'une des stations nous avons une végétation de milieu riche, à noisetier, tremble, canche cespiteuse, sur un humus évolué. Dans l'autre station, la molinie forme un tapis presque monospécifique avec *Pseudoscleropodium purum* en strate muscinale. L'humus est alors un mor ou un hydromor. Nous pouvons trouver ces deux types stationnels sur une même roche mère (limon/ schistes briovériens) en position topographique comparable (pente faible) et dans le même massif forestier. La station 32 se localise préférentiellement sur un sol brun oligomésotrophe à faciès hydromorphe, la station 33 sur un sol brun acide lessivé hydromorphe, deux types de sol éminemment fragiles.

On peut supposer que le traitement en taillis-sous-futaie crée des conditions défavorables, se traduisant par une remontée du plan d'eau lors des coupes. Les abus d'exploitation sont à l'origine de peuplements clairsemés qui accentuent ce phénomène. L'hydromorphie entraîne une acidification du milieu. L'humus devient un mor ou hydromor et la molinie grâce à son caractère héliophile et son haut pouvoir de concurrence forme un tapis monospécifique.

La station originelle serait la 31 (à merisier, localisée le plus souvent sur un sol brun oligomésotrophe à faciès hydromorphe). Elle verrait un appauvrissement de sa flore s'amorcer en 32a. L'activité biologique est encore intense. Le stade suivant serait la station 33, où figurent à la fois la molinie (abondante) et quelques espèces reliques de la 32a.

Le sol présente un début de dégradation en profondeur, l'humus est acide. La station 40a serait le stade ultime de dégradation : tapis de molinie et sol présentant un horizon blanchi ED.

Nous passerions donc d'un sol brun oligomésotrophe à faciès hydromorphe et humus de type mull acide à un sol identique avec un humus de type mull moder, moder, puis à un sol brun acide lessivé hydromorphe, pour aboutir à un sol hydromorphe dégradé. La végétation répond avec plus ou moins de fidélité à ce schéma par un appauvrissement progressif et un envahissement de la molinie.

Pourtant ce beau schéma intellectuellement satisfaisant ne nous permet pas d'expliquer pourquoi dans un petit massif forestier comme Penguilly, ces différents types stationnels se côtoient. Nous sommes pourtant en droit de supposer que la sylviculture pratiquée n'a pas été différente d'une parcelle à l'autre. Cela laisse entrevoir que le facteur anthropique n'est pas le seul intervenant dans le déterminisme de ces types, d'autant que s'il y a effectivement dégradation du peuplement entre les stations 31 et 33 (diminution du nombre de réserves et du nombre de cépées à l'hectare, augmentation du pourcentage de bouleau dans les taillis), il n'en est pas de même pour la station 32a où les peuplements, issus d'anciens taillis-sous-futaie, ne sont pas plus ouverts que ceux de la station 31, au contraire. D'autre part, l'activité biologique intense de la station 31 devrait lui permettre de ne pas être perturbée durablement par le traitement en TSF.

Il est possible qu'à ces stations correspondent des conditions écologiques légèrement différentes (en particulier au niveau du régime hydrique), qui nécessiteraient, pour être cernées, un niveau de précision supérieur à celui auquel nous avons travaillé.

3.2 - C A S d e s S T A T I O N S S U R S O L S A I N

Sur notre zone d'étude nous avons observé une certaine uniformisation de la végétation sur sol sain. La myrtille est présente dans plus de la moitié des relevés.

Nous allons essayer de savoir si la myrtille et ses compagnes constituent une formation climacique ou si elle est le résultat d'une modification défavorable du milieu.

Les relevés "à myrtille" ne se répartissent pas équitablement sur chaque classe de roche-mère.

- La myrtille est absente ou rare sur diorite, granite, alluvions, colluvions.

- Elle est présente sur schistes briovériens mais aussi l'aspérule et le millet.

- Elle est constante et souvent abondante sur toutes les autres classes de substrat (quartzites, schistes et grès...).

Nous constatons donc que la fréquence de la myrtille croît avec l'acidité de la roche-mère. Mais elle peut être abondante sur des roches qui engendrent des sols s'opposant quant à leur acidité, comme ceux sur schistes briovériens et ceux sur quartzites. (Opposition dans le cadre de notre zone d'étude et toute relative puisque la gamme de pH rencontrée est très étroite). Nous allons étudier ces deux extrêmes :

- sur quartzite, l'écologie admise de la myrtille permet d'expliquer sa constance sur sols ocres podzoliques ou bruns acides surmontés d'un podzol. Dans ce cas, la myrtille traduit l'ambiance très acide du milieu. Elle constitue alors avec ses compagnes la formation climacique caractéristique.

- sur schistes briovériens, l'écologie admise de la myrtille permettrait à l'inverse d'expliquer son absence. Ceci se vérifie dans les stations 11 et 12a. Mais la station 21 caractérisée par le groupe socioécologique IV de la myrtille échappe à première vue à ce schéma. Cette station peut être interprétée comme un faciès dégradé des stations 11 et 12a. La station 13 constituerait le stade intermédiaire.

L'hypothèse d'une station 21 climacique n'est cependant pas à exclure.

Pour essayer de conclure nous avons comparé quelques facteurs écologiques au sein de ces quatre types stationnels sur sol brun sain.

Aucune différence n'a été décelée quant à la pente et la position topographique. Les relevés de la station 21a semblent légèrement plus ouverts en moyenne. Le taillis est absent des hêtraies (11, 12a et 13) et le TSF est plus fréquent dans ces chênaies hêtraies à myrtille.

L'exposition semble être le facteur discriminant. En effet, la station 21 est le plus souvent exposée au Sud, Sud-Est (85 % des cas). Les deux relevés de la station 13 (myrtille millet) sont au Sud, et les stations 11 et 12a ne semblent pas avoir d'orientation préférentielle (essentiellement Est, Nord-Est, Ouest). Il est donc possible que sur schistes briovériens, l'exposition joue un rôle important dans le déterminisme des stations : la chênaie sessiliflore hêtraie se localiserait au Sud, Sud-Est, les hêtraies à millet sur les versants plus frais et moins ensoleillés. Dans ce cas, la myrtille, espèce compagne du chêne sessile, serait bien à sa place. Il est possible aussi que la même station originelle ait réagi différemment selon l'exposition à l'action anthropique et ait donné naissance à ces différents types stationnels.

Prétendre que toute formation à myrtille est signe d'une dégradation due à une perturbation du milieu, relève d'une simplification abusive.

Une étude très complète serait ici nécessaire pour conclure. Les facteurs édaphiques seraient à approfondir mais les données historiques seront difficiles à appréhender.

CHAPITRE QUATRIEME : REMARQUES SUR LA REPARTITION des TYPES STATIONNELS

4.1 - DANS LA ZONE d'ETUDE (voir tableau 16)

- Les stations 11, 12a et 13 (hêtraies à millet) se rencontrent préférentiellement à Lorge. Ceci peut s'expliquer par la pluviométrie très élevée de ce secteur et la localisation de ces hêtraies sur la butte de diorite de Lorge (qui engendre les sols les moins acides de la région).

- Les stations 14 et 15 sont situées sur granite. On les trouve donc à Ker Anna, seule forêt implantée sur cette roche-mère.

- Le groupe 2 est rare sur Montauban, Penguilly, absent de Ker Anna, présent partout ailleurs avec une nette préférence pour Quénécan.

Ce groupe fuit les sols bruns hydromorphes et les sols sur granite. Sa fréquence élevée sur Quénécan peut s'expliquer par la grande variété de roches mères très acides dans cette forêt (quartzites, grès, schistes et grès, schistes divers).

- Le groupe 3 affectionne Montauban et Penguilly. C'est le groupe des sols bruns hydromorphes et ceux-ci sont presque exclusivement localisés sur ces deux forêts (nous rappelons que ce travail s'est effectué sous forêt feuillue et qu'il est fort probable que ce type de sol existe dans d'autres forêts mais sous futaie résineuse).

- Le groupe 4 des sols dégradés hydromorphes semble avoir une préférence pour la Hardouinais, forêt sur limon/schistes briovériens et sur sables et poudingues. Les relevés sont alors en position de plateau sur pente faible.

- Le groupe 5 des gleys est réparti sur l'ensemble des forêts.

- La station 60 ne compte que 4 relevés répartis sur trois forêts. Aucune conclusion ne peut donc être tirée.

Tableau 16 - Nombre de relevés par Forêt et par type stationnel

FORETS :	MONTAUBAN :	PENGUILLY :	HARDOUINNAIS :	BOQUEN :	MARGARO :	LOUDEAC :	COETLOGON L'HERMITAGE :	LORGE :	QUENECAN :	KER ANNA :
(STATIONS :										
(Nbre :										
(total :	13	16	23	32	9	23	11	51	77	10
(relevés :										
(11 :	15		1	1				9	3	1
(12a :	14							11	3	
(12b :	1	1								
(13 :	9					2		7		
(14 :	5									5
(15 :	4									4
(21a :	39		1	3	4	4	6	3	18	
(21b :	16			2	2	2		2	8	
(22 :	34	1		1	7	2	5	5	7	
(23 :	4			1					3	
(24 :	5								5	
(25 :	30				11	2	6	3	8	
(26 :	21				2	4		2	13	
(31 :	7	3	4							
(32a :	10	6	3	1						
(32b :	4	1						3		
(33 :	6	1	3	1	1					
(40 :	23		5	10	3			4	1	
(51 :	5					1	1	2	1	
(52 :	9			1			2		6	
(60 :	4		2	1					1	

Tableau 17 - Nombre de relevés par roche-mère et type stationnel

ROCHE-MÈRE		DOLERITE	GRANITE	SCHISTES BRIOVERIENS	SCHISTES DIVERS	LIMONS SUR SCHISTES BRIOVERIENS	SABLES ET POUDINGUES	SCHISTES ET GRES SCHISTES ET QUARTZITES	MICASCHISTES	QUARTZITE	ALLUVIONS CCLLUVIONS
STATIONS		0									
	NBRE TOTAL de RE LEVES	19	12	76	37	22	7	47	9	30	6
11	16	7	1	5				1		2	
12a	4	3		7						4	
12b	1					1					
13	8	1	1	3						3	
14	5		5								
15	4		4								
21a	39	1	1	21	6	1		6	2	1	
21b	16			3	2		1	5	1	4	
22a	13	1		4	2			2	3	1	
22b	21			7	6	1		5	1	1	
23	4			1			1	1		1	
24	5				1			1		3	
25a	4			4	7			3			
25b	3				2			1			
25c	2								2		
25a ²	11	1		1				7		2	
26	21				4			10		7	
31	6					6					
32a	11			3	1	6	1				
32b	4	3				1					
33	6			2		3		1			
40a	4			9		3	1	1			
40b	4				1		1	2			
40c	5	1		1	1		1				1
51	5	1		1	1					1	1
52	9			4	2		1	1			1
60	4				1						3

4.2 - REPARTITION des TYPES STATIONNELS
DANS LES DIFFERENTES CLASSES de
ROCHE - MERE (voir tableau 17).

Les roches mères ont été relevées d'après les cartes géologiques. Le tableau ne fait pas intervenir l'épaisseur de la couche de limon qui peut masquer la roche, sauf quand celle-ci a été reportée sur les cartes géologiques (limon sur schistes briovériens).

- Sur dolérite nous rencontrons les stations qui se rapprochent du pôle neutrophile : la station 11 à aspérule sur sol sain est très fréquente ainsi que la station 32b à aspérule ou millet sur sol brun oligomésotrophe à faciès hydromorphe.

- Sur granite se localisent exclusivement les stations 14 à lamier sur sol brun humifère et 15 à poirier commun sur limon/granite.

- Sur schistes briovériens, presque tous les types stationnels sont présents. Néanmoins la station 21a (à myrtille sur sol sain et humus évolué) est de loin la mieux représentée. Son sol est caractéristique des versants sur schistes briovériens.

- Sur schistes divers, schistes et grès, micaschistes, schistes et quartzites, le groupe 2 à myrtille est très fréquent. La roche mère très acide est un des facteurs explicatifs.

- Sur limon, ne se rencontre que le groupe 3 des sols bruns hydromorphes et la station 4 a (sol dégradé hydromorphe à molinie). Montauban et Penguilly, les deux forêts concernées, ont des reliefs peu accentués. Cette topographie, alliée à l'épaisseur du limon, favorise la formation des sols qui définissent ces stations.

- Sur quartzite, le groupe 2 est très présent mais également la station 11, 12a. Ceci peut paraître surprenant mais dans ce cas, l'épaisseur importante du limon masque l'influence de la roche.

- La station 60 des milieux enrichis se localise sur la classe alluvion colluvion. Quelques gleys peuvent aussi s'y rencontrer.

4.3 - REPARTITION des TYPES STATIONNELS SELON L'HUMIDITE ET L'ACIDITE des SOLS.

La figure n° 34 met en évidence la complexité du milieu breton : de nombreuses stations se chevauchent dans la zone des milieux acides sains. Elle a été réalisée à partir du plan 1-2 de l'analyse factorielle des correspondances et corrigée en fonction de notre connaissance du terrain. En effet, il a fallu apporter des modifications à la projection des stations sur l'axe d'acidité (celui-ci correspondant en fait à une combinaison de facteurs dont l'acidité en est le principal).

Ce tableau n'a donc par la prétention de définir la position exacte des stations vis-à-vis de l'humidité et de l'acidité (le gradient d'acidité se limite à une unité $\frac{1}{2}$ de pH) mais permet de visualiser les stations les unes par rapport aux autres.

4.4 - REPARTITION des TYPES STATIONNELS SUR LES SOLS des TOPOSEQUENCES.

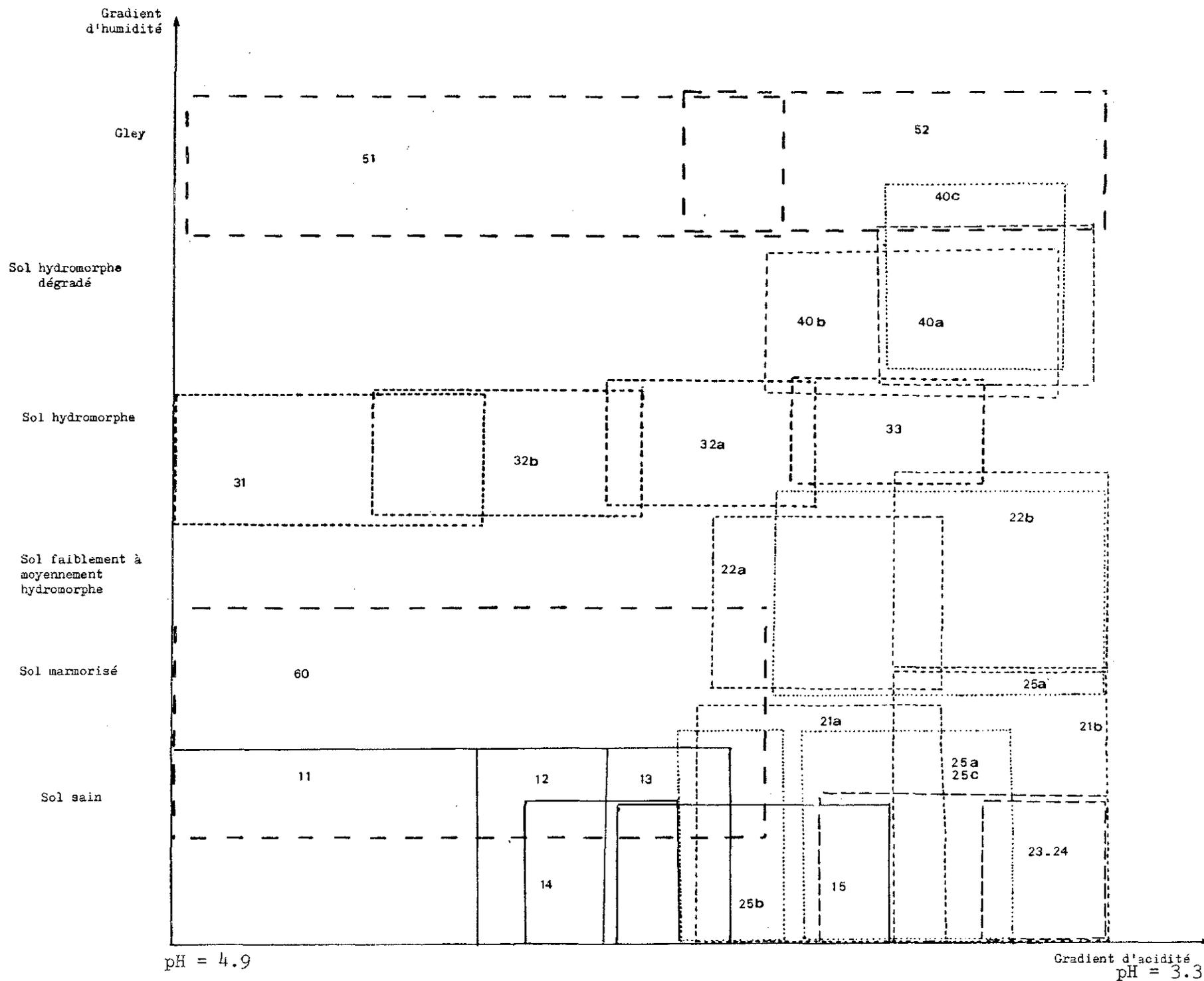
Les figures 35, 36 et 37 mettent en évidence la répartition des types stationnels sur les sols des toposéquences décrites dans la première partie chapitre 222. Les abréviations utilisées sont répertoriées et définies p. 60.

Le long de ces toposéquences nous constatons le relai des types stationnels avec l'évolution des conditions édaphiques.

Par ailleurs, le sol n'étant pas le seul facteur pris en compte dans le déterminisme stationnel, il n'est pas rare de rencontrer deux types de station, sur un même sol d'une toposéquence.

- Dolérite

Sur les sols bruns oligo-mésotrophes, en amont de la toposéquence, on trouve la station 11. En aval, lorsque la couverture limoneuse s'épaissit et que la profondeur du sol augmente, un léger lessivage induit la différenciation de la station 13, plus acide. La transition entre les deux est assurée par la station 12 : hêtraie à millet et houlque molle.



pH = 4.9

Gradient d'acidité
pH = 3.3

Fig. 34 : REPARTITION des TYPES STATIONNELS SELON L'HUMIDITE ET L'ACIDITE des SOLS

- Granite

En position de crête et sur pente forte convexe, où se développent des sols bruns humifères et des sols bruns acides à texture sableuse, on trouve la station 14 : hêtraie-chênaie pédonculée à lamier jaune sur granite. Lorsque des poches de limon, piégées dans l'arène granitique, engendrent des sols bruns faiblement lessivés, plus profonds que les précédents, la station 14 est relayée par la station 13 (bien que rarement, peut-être à cause de l'acidité du substrat) : hêtraie-chênaie sessiliflore à myrtille et millet, et la station 15 : hêtraie à poirier commun.

- Schistes briovériens

Les sols bruns acides, rencontrés sur plateau ou sur pente convexe, portent les stations 11, 12 et 13 ; la présence de cailloux dans le sol entraîne la différenciation de la station 25 : chênaie-hêtraie à myrtille sur sols à charge gravelo-caillouteuse importante. La station 13 persiste en cas de faible lessivage et est accompagnée de la station 21 : chênaie-hêtraie à myrtille sur sol sain, éventuellement 22 lorsqu'une légère hydromorphie affecte les horizons BT. L'hydromorphie qui se développe vers l'aval provoque la formation d'un sol brun acide lessivé hydromorphe à horizon EG, où s'installe la station 33 : chênaie pédonculée à molinie, puis d'un sol hydromorphe dégradé en bas de pente qui porte les stations 40, 51 et 52 : bétulaie à molinie.

Certaines séquences sur schistes briovériens présentent un enrichissement cationique à l'aval sans qu'il y ait aucune différenciation texturale. Se développent alors des sols bruns oligo-mésotrophes sur lesquels se situe la station 31 : chênaie pédonculée à tremble et merisier ; lorsqu'un horizon à caractère légèrement hydromorphe (B)_g se forme à la base du profil, on peut également rencontrer la station 32 : chênaie pédonculée - hêtraie à noisetier.

- Schistes tendres

Les plateaux présentés par les toposéquences sur schistes tendres sont porteurs de sols hydromorphes dégradés et donc de la station 40. Les sols bruns acides qui se forment ensuite tout au long de la pente présentent une grande diversité de stations : station 13, station 21, station 25 lorsque les sols sont chargés en cailloux et station 26 : chênaie-hêtraie à myrtille sur sols peu profonds (moins de 25 cm), lorsqu'un banc de quartzite s'intercale dans les schistes. La transition entre les milieux hydromorphes de plateau et les milieux sains de la pente est réalisée par les stations 22 (sol profond) et 25a (sol chargé en cailloux).

- Schistes durs

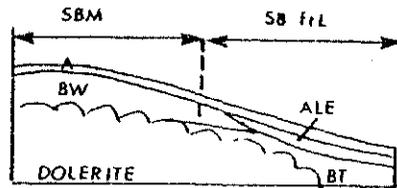
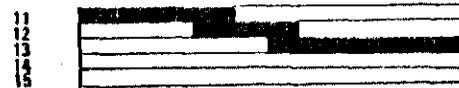
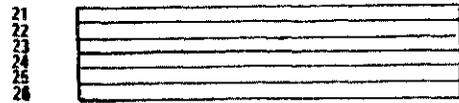
En fonction de l'épaisseur des sols bruns acides, on rencontre les stations 13, 25 (avec charge en cailloux) ou 26. L'hydromorphie qui se développe à l'aval et engendre des sols hydromorphes à gley entraîne la formation de la station 51 : bétulaie-saussaie à gaillet des marais.

- Les milieux sur alluvions colluvions (stations 51 et 52) sont peu étendus et hétérogènes quant à la roche-mère sous-jacente. Ils sont donc faiblement représentés sur les toposéquences.

- grès et quartzites

Sur plateau à faible pente (ou sur pente concave), la circulation de l'eau, lente, provoque la formation de sols hydromorphes dégradés, sur lesquels vient s'installer la station 40. Les sols bruns acides faiblement lessivés, développés sur pente faible, sont le domaine de la station 13 ; l'existence d'un faciès hydromorphe au sein de ce type de sol s'accompagne de l'apparition de la station 22 : chênaie-hêtraie à myrtille sur sols bruns acides affectés par l'hydromorphie. Sur forte pente, en milieu drainant, se différencient des sols ocres podzoliques (station 23) et des podzols (station-24). Les milieux à caractères intermédiaire sont occupés par la station 21.

stations



stations

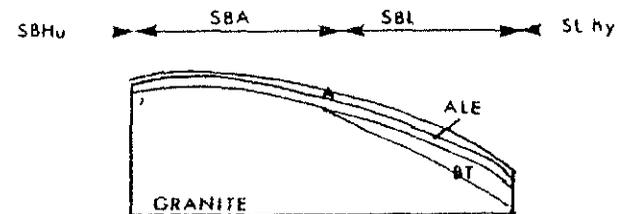
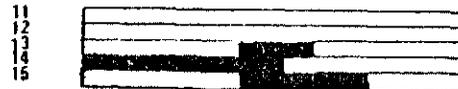
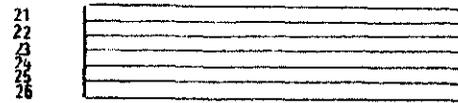
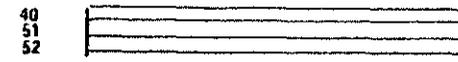


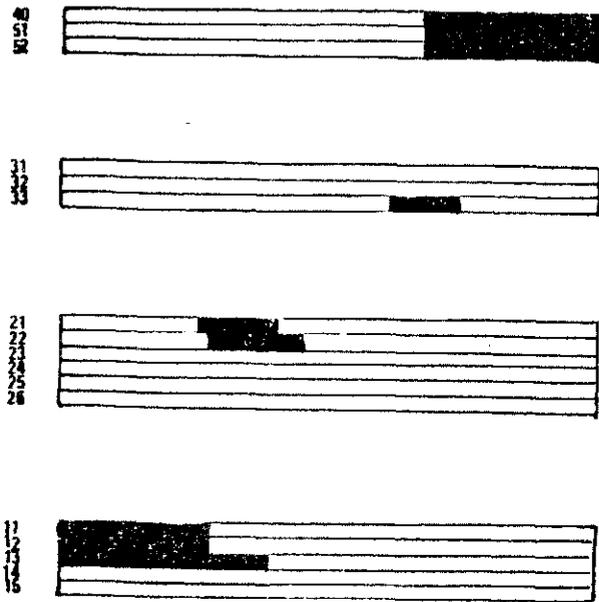
Fig. 35 : REPARTITION DES STATIONS SUR LES SOLS DES TOPOSEQUENCES TYPES.



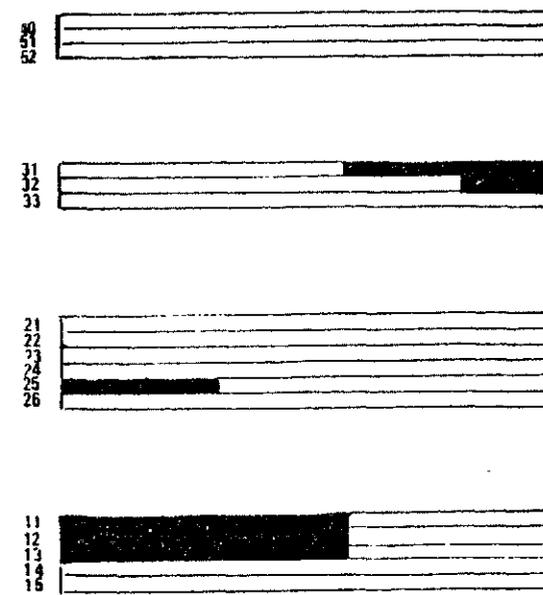
Présence de la station

Abréviation des types de sol, voir p. 60.

stations



stations



stations

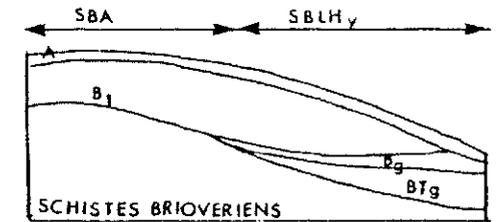
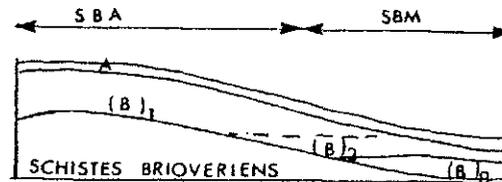
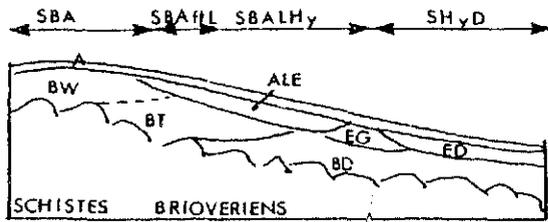
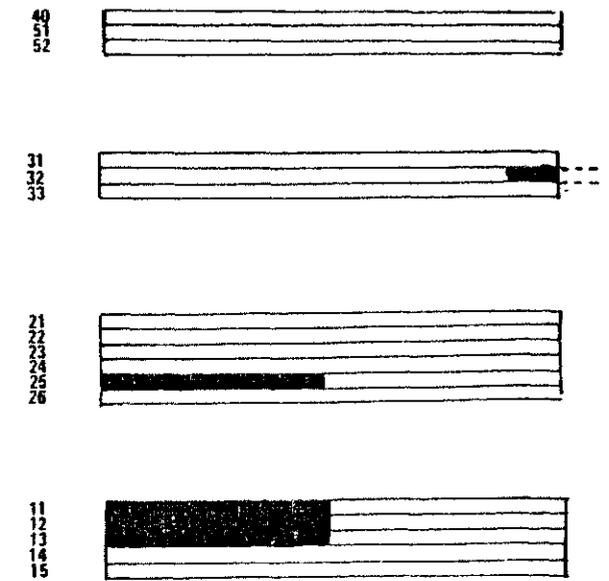
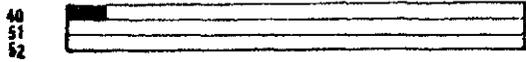


Fig. 36 : REPARTITION DES STATIONS SUR LES SOLS DES TOPOSEQUENCES TYPES

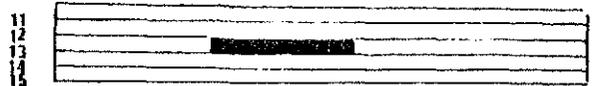
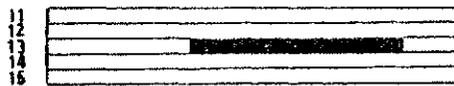
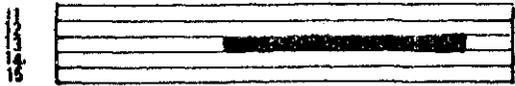
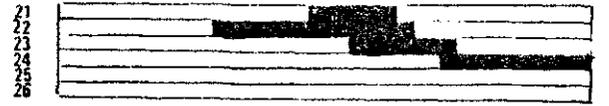
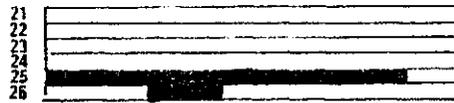
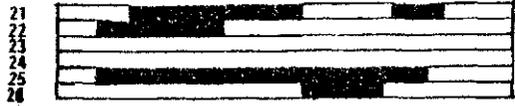
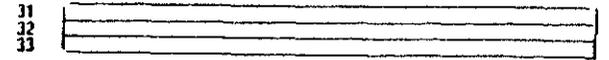
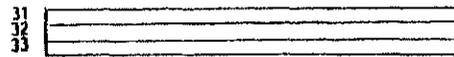
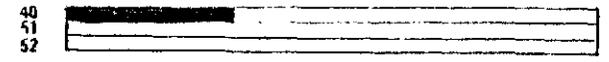
stations



stations



stations



SHD SBA SBM

SHD SBAfilhy SOP P

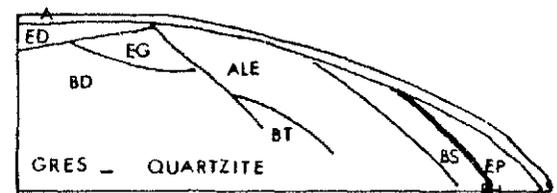
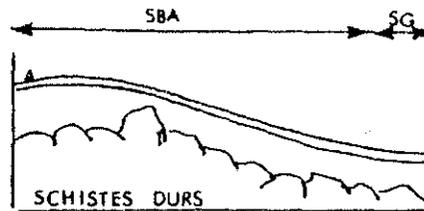
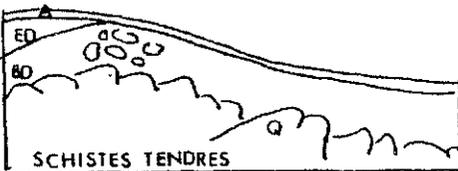


Fig. 37 : REPARTITION DES STATIONS SUR LES SOLS DES TOPOSEQUENCES TYPES.

CLEF de DETERMINATION

Une station est caractérisée par une combinaison originale de groupes socioécologiques. Des données du milieu sont prises en compte pour compléter ou confirmer l'identification des stations.

Le diagnostic stationnel repose donc sur les groupes socioécologiques et les facteurs du milieu⁽¹⁾ topographie, type d'humus, apparition ou non de l'hydromorphie, présence de mini podzol, de cailloux, profondeur du sol. Pour certains relevés, le nombre d'espèces ne s'élève guère au-delà de 4 ou 5. L'appartenance de ces relevés appauvris à un type stationnel ne peut alors être déterminée qu'à partir des caractères édaphiques.

CARACTERES EDAPHIQUES DISTINCTIFS

Hydromorphie : ensemble de caractères liés à une redistribution du fer due à un ennoisement momentané du sol. Ces caractères sont essentiellement la présence de taches grises plus claires que la matrice et de taches rouille de couleur plus pure que la matrice.

- Lorsque la couleur de la matrice reste dominante, les caractères hydromorphes sont peu marqués : on peut parler d'horizon "marmorisé".
- Lorsque la couleur de la matrice n'existe plus, les caractères hydromorphes sont très marqués : on peut parler d'horizon "hydromorphe..."

Sol marmorisé : sol avec un horizon "marmorisé" en profondeur (vers 70 cm).

Sol brun hydromorphe : sol présentant un horizon hydromorphe et pas d'horizon blanchi.

Sol hydromorphe dégradé : sol présentant un horizon hydromorphe et un horizon blanchi (10 YR 7/1 ou 7/2) à structure massive sous les horizons organiques.

(1) La composition des groupes socioécologiques est indiquée p.119 à 131.

La signification et la description des termes utilisés pour les facteurs du milieu apparaît dans la première partie, chapitre 2.

Forte charge gravelo-caillouteuse : elle occupe 30 % du "volume sol". La tarière ne pénètre pas.

Horizon cendrex de podzol EP : horizon clair 10 YR 5/2, massif à texture limonosableuse, situé sous le profil organique.

Milieu confiné : terme synthétique qualifiant plutôt une "ambiance" : situation géomorphologique et pédologique entraînant une circulation de l'eau difficile et lente autant en surface, au sein du "volume sol", qu'au niveau de l'altérite. C'est souvent le cas de plateau à pente nulle, de zone concave à exutoire peu marqué.

Horizons organiques : voir première partie chapitre 2.2.4.

POSITION TOPOGRAPHIQUE de FOND de TALWEG A
AUTRE POSITION TOPOGRAPHIQUE B

A- FOND de TALWEG

- Milieux confinés ou engorgés

- sol hydromorphe peu humifère à gley profond (beige jaunâtre)
 - . groupe socioécologique VIII bien représenté, humus bien aéré, grumeleux (hydromull) Station 51a
 - . groupe socioécologique VIII peu représenté, humus noir épais, massif (anmoor) Station 51b

- sol hydromorphe peu humifère à gley peu profond (gris)
 - . *Polytrichum commune* Station 52a
 - . molinie en tourradon Station 52b

- sol hydromorphe dégradé (horizon blanchi)
 - . Présence de grande luzule Station 40c

- Milieux non confinés. Sol sain ou marmorisé Station 60

B- AUTRE POSITION TOPOGRAPHIQUE

- Groupe socioécologique I présent (Aspérule millet)

- . groupe socioécologique VI présent
(noisetier), hydromorphie avant 40 cm
de profondeur Station 32b
- . groupe socioécologique VI absent
sol sain C

- Groupe socioécologique I absent

- sols non affectés par l'hydromorphie ou hydromorphie
profonde (à + de 80 cm de profondeur) D
- sols affectés par l'hydromorphie F

C- GROUPES SOCIOECOLOGIQUES I PRESENT, VI ABSENT

- Présence de l'aspérule et de la mélisque Station 11

- Absence de l'aspérule et de la mélisque

- humus de type mull - mull moder (horizons organiques < 7 cm)
millet et houlque molle Station 12a
- humus de type moder dysmoder (horizons organiques > 7 cm)
millet et myrtille Station 13

D- SOLS NON AFFECTES PAR L'HYDROMORPHIE OU HYDROMORPHIE PROFONDE

- Station sur granite

- lamier jaune - groupe socioécologique III absent. Station 14
- lamier jaune absent - groupe socioécologique III
présent Station 15

- Autre roche-mère

- groupe socioécologique VI présent (noisetier)
 - . groupe socioécologique III absent
 - charme présent Station 12b
 - . groupe socioécologique III présent
(houlque molle). Violette de rivin
présent - bas de pente Station 60
- groupe socioécologique VI absent ou rare
groupe IV bien représenté (myrtille) - ou végétation
pauvre E

E- GROUPE SOCIOECOLOGIQUE VI ABSENT - GROUPE IV BIEN REPRESENTE
VEGETATION PAUVRE.

- Sol sain avec forte charge en cailloux

- plus de 25 cm de profondeur
 - . groupe socioécologique III absent Station 25a
 - . groupe socioécologique III présent Station 25b
 - . châtaignier très abondant Station 25c
- moins de 25 cm de profondeur Station 26

- Sol sain avec faible charge en cailloux

- sol profond
 - . présence d'un horizon Bs ocre micro-
grumeleux (10 YR 5/8 ou 7.5 YR 5/8)
de 10 cm maximum Station 23
 - . absence de l'horizon Bs Station 21
- sol peu profond (- de 50 cm)
 - . présence d'un horizon cendreur de podzol
(podzol de 20 à 40 cm) Station 24
 - . pas d'horizon cendreur - sol inférieur
à 25 cm Station 26

F- SOLS AFFECTES PAR L'HYDROMORPHIE

- Sols bruns hydromorphes (pas d'horizon blanchi)

- groupe socioécologique VI présent ; humus de type mull-moder (horizons organiques - 7 cm d'épaisseur).

Molinie rare.

- . Groupe socioécologique VI très bien représenté (au moins 4 espèces) ;
merisier fréquent ; humus de type mull ... Station 31
- . Groupe socioécologique VI moyennement représenté (moins de 4 espèces). Humus de type moder ou mull moder Station 32a

- groupe socioécologique V présent ; molinie abondante humus moder ou dysmoder (+ de 7 cm)..... Station 33

- groupe socioécologique IV bien représenté
 - . Sol chargé en cailloux Station 25a
 - . Sol peu chargé en cailloux Station 22

- Sol hydromorphe dégradé (horizon blanchi ED)

- molinie abondante Station 40a
- groupe socioécologique IV présent
 - myrtille abondante Station 40b
- présence de grande luzule Station 40c

Inventaire floristique

Groupes socioécologiques

0 - Hêtre

If

Chêne sessile

Châtaignier

Chêne pédonculé

Poirier commun

Bouleau

Sorbier torminal

Rhytidiadelphus loreus

Carex pilulifère

Callune

Dicranum scoparium

Dicranum majus

Millepertuis

Germandrée scorodaine

Oxyrynchium praelongum

Solidage

I - Aspérule

Mélique

Millet

Fragon

II - Euphorbe des Bois

Violette de rivin

Conopode dénudé

Pervenche

Bétoine officinale

Eglantier

Dactyle aggloméré

III- Houlque molle

Sceau de salomon

Oxalis petite oseille

Stellaire holostée

Lamier jaune

IV - Myrtille

Pseudoscleropodium purum

Sorbier des oiseleurs

Leucobryum glaucum

Hypnum cupressiforme

Pleurozium shreberi

Hylocomium splendens

V - Molinie

Bourdainne

VI - Noisetier

Viorne obier

Eurynchium striatum

Charme

Canche cespiteuse

Tremble

Merisier

VII - Saule roux cendré

Sphaignes

Carex lisse

Agrostis des chiens

Fougère des Chartreux

VIII- Gaillet des marais

Lysimaque des bois

Circée de Paris

Fougère femelle

Mnium undulatum

Cirse des marais

Aulne glutineux

Bugle rampant

Angélique

Androsème officinal

Carex à deux nervures

IV - Polytrichum commune

X - Grande Luzule

XI - Fougère aigle

Lierre

Chèvrefeuille

Ronce

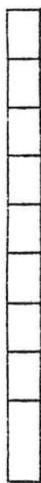
Houx

Polytrichum formosum

Thuidium tamariscifolium

Blechnum

Rhytidiadelphus
triqueter



IV	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	+				3	2	3	3	4	3	3	2		3	2	2	2	4	5	3	2	1	4	1	-
	<i>Sorbus aucuparia</i>		1		3	4	2	4	3	2	4	4	2	4		5	2	+			5	5	+	4	1	-
	<i>Leucobryum glaucum</i>					1	2	1	1	3	4	1		1		2				1	5	+			3	-
	<i>Hypnum cupressiforme</i>					2	3	2	2	2	3	1				1				3	5	+		2		-
	<i>Pleurozium shreberi</i>			2		1	1	2	1	+	+	1				1		2		3	2	+				-
	<i>Hylocomium splendens</i>					2	2	+	1	+	4	1				3	3	+		2	2	+		3		-
V	<i>Molinia caerulea</i>					3	3	2	3	5		1	2		3	3	+	2	5	5	2	3	2	5	2	-
	<i>Rhamnus frangula</i>					2	3	2	2	+	+	1			2	1	3	2	4	5	2	1	3	3	2	-
VI	<i>Corylus avellana</i>	+	-		4	1							4				5	5	1	+	+	+	1	+	2	5
	<i>Viburnum opulus</i>			+													5	3		+	+	+		3	2	1
	<i>Eurynchium striatum</i>	2	-			1	+						+				5	2	3		1		+		1	-
	<i>Carpinus betulus</i>		+	-													2	3	1	+						-
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	2															5	2	2		+	+		1	1	4
	<i>Populus tremula</i>					1								2			5	2	3	1		2			2	-
VII	<i>Salix atrocinerea</i>																2	+								4
	<i>Sphagnum sp.</i>																				1	+	5	5	5	2
	<i>Carex laevigata</i>																					+		4	5	1
	<i>Agrostis canina</i>																					+	1	4	2	4
VIII	<i>Dryopteris carthusiana</i>																						3	3	4	4
	<i>Galium palustre</i>																							5		5
	<i>Lysimachia nemorum</i>	+																						4	+	4
	<i>Circea lutetiana</i>	1																						2		4
	<i>Athyrium filix femina</i>																							3	2	2
	<i>Mnium undulatum</i>																							2		1
	<i>Cirsium palustre</i>		+																					4	+	1
	<i>Alnus glutinosa</i>																							2	1	2
	<i>Ajuga reptans</i>																							4	+	4
	<i>Angelica sylvestris</i>																							2		1
<i>Androsæmum officinale</i>																							2		2	
IX	<i>Carex binervis</i>																							2		1
	<i>Polytrichum commune</i>																								5	1
X	<i>Luzula sylvatica</i>																								5	
XI	<i>Pteridium aquilinum</i>	5	5	-	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	4	2
	<i>Hedera helix</i>	5	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5
	<i>Lonicera periclymenum</i>	5	5	-	5	5	2	3	2	2	2	2	5	2	1	2	4	5	5	3	4	4	3	3	5	5
	<i>Rubus sp.</i>	5	4	-	5	5	3	2	3	2	2	4	5	5	1	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5
	<i>Ilex aquifolium</i>	5	5	-	5	5	+	3	4	3	4	+	3	4	4	5	4	+	4	5	1	3	4	+	2	5
	<i>Polytrichum formosum</i>	4	3	-	5	+	2	4	3	5	4	+	+	4	5	2	4	4	4	4	5	4	4	1	2	1
	<i>Thuidium tamariscifolium</i>	2	2	-	2		5	3	3	5	3		4	4	1	3	5	4	5	5	4	4	4	4	4	1
	<i>Blechnum spicant</i>	2	2	-	3		3	3	3	3	3		3	3	1	+	4	4	4	5	4	4	3	4	3	5
	<i>Rhytidadelphus triqueter</i>	3	3	-	5		5	3	3	4	3	5	2	3	5		5	4	2	3	5	2	4	4	4	4

LISTE des ESPECES FIGURANT SUR LA FICHE de TERRAIN du CATALOGUE

<u>ESPECES</u>	<u>GROUPE SOCIO ECOLOGIQUE</u>	<u>ESPECES</u>	<u>GROUPE SOCIO ECOLOGIQUE</u>
Androsème officinal	VIII	Houlque molle	III
Angélique des bois	VIII	Houx	XI
Agrostis des chiens	VII	<i>Hylocomium splendens</i>	IV
Aspérule	I	<i>Hypnum cupressiforme</i>	IV
Aulne glutineux	VIII	If	0
Betaine officinale	II	Lamier jaune	III
<i>Blechnum</i>	XI	<i>Leucobryum glaucum</i>	IV
Bouleau	0	Lierre	XI
Bourdaine	V	Lysimaque des bois	VIII
Bugle rampant	VIII	Mélique	I
Callune	0	Merisier	II
Canche cespiteuse	VI	Millet	I
Carex à deux nervures	VIII	Millepertuis	0
Carex lisse	VII	<i>Mnium undulatum</i>	VIII
Carex pilulifère	0	Molinie	V
Circée de Paris	VIII	Myrtille	IV
Cirse des marais	VIII	Noisetier	VI
Charme	VI	Oxalis petite oseille	III
Châtaignier	0	<i>Oxyrynchium praelongum</i>	0
Chêne sessile	0	Pervenche	II
Chêne pédonculé	0	<i>Pseudocleropodium purum</i>	IV
Chèvrefeuille	XI	Poirier commun	0
Conopode dénudé	II	<i>Pleurozium shreberi</i>	IV
Dactyle aggloméré	II	<i>Polytrichum commune</i>	IX
<i>Dicranum majus</i>	0	<i>Polytrichum formosum</i>	XI
<i>Dicranum scoparium</i>	0	Ronce	XI
Eglantier	II	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	0
Euphorbe des bois	II	<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	XI
<i>Eurynchium striatum</i>	VI	Saule roux cendré	VII
Fragon	I	Sceau de salomon	III
Fougère aigle	XI	Sphaignes	VII
Fougère des Chartreux	VII	Solidage	0
Fougère femelle	VIII	Sorbier des oiseleurs	IV
Gaillet des marais	VIII	Sorbier torminal	0
Germandrée scorodaine	0	Stellaire holostée	III
Grande luzule	X	<i>Thuidium tamariscifolium</i>	XI
Hêtre	0	Tremble	VI
		Violette de rivin	II
		Viorne obier	VI

Tableau n° 18 (suite)

Topographie	Roche(s) mère(s) prépondérante(s)	Type d'humus	Type de sol	Profondeur moyenne d'apparition de l'hydromorphie	pH moyen de A ₁
Versant	Dolérite	Mull acide à Mull moder	SBM SBA	>80cm	4.2
Versant et plateau	Schistes briovériens Quartzite Dolérite	Mull moder	SBA	>70	4.1
Versant et plateau	Limons Schistes briovériens	Mull moder	SBA	>70	4.1
Versant	Schistes briovériens Quartzite	Moder Dysmoder	SBA SBAFTL	>70	3.9
Versant	Granite	Moder Dysmoder	SBA SBIlu	-	3.5
Versant	Granite	Mull moder Moder	SBAFTL	-	3.7
Versant	Schistes briovériens	Mull moder	SBAFTL	>80	3.9
Versant	Schistes et quartzites	Dysmoder	SBAFTL	>80	3.7
Versant	Variable	Moder	SBAFTL hy	>40 <70	3.9
Versant	Variable	Dysmoder Mor	SBAFTL hy	>40 <70	3.7
Versant	Schistes et grès	Dysmoder Mor	SOP	-	3.7
Versant	Quartzites	Mor	P	-	3.6
Versant	Schistes	Dysmoder	←	-	3.7
Versant	Schistes	Dysmoder	SBA Chargés en cailloux →	>70	3.9
Versant	Micaschistes	Dysmoder	←	-	3.7
Versant	Variable	Dysmoder	←	-	3.7
Versant	Schistes et Quartzites	Dysmoder Mor	SBA <25 cm	>40	3.6
Pente faible	Limons Schistes briovériens	Mull acide à oligomésotrophe	SBMHY	28	4.2
Pente faible	Limons Schistes briovériens	Moder à Mull moder	SMBHY	24	4.0
Pente faible	Limons Schistes briovériens	Moder à Mull moder	SMBHY	27	4.2
Pente faible	Limons Schistes briovériens	Moder à Dysmoder	SBAHY	25	3.8

4.1	>70	SBA	Mull moder	Schistes Quartzite Dolérite	Versant et plateau	12a
4.1	>70	SBA	Mull moder	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Versant et plateau	12b
3.9	>70	SBA SBAFL	Moder Dysmoder	Schistes briovériens Quartzite	Versant	13
3.5	-	SBA SBHu	Moder Dysmoder	Granite	Versant	14
3.7	-	SBAFL	Mull moder Moder	Granite	Versant	15
3.9	>80	SBAFL	Mull moder	Schistes briovériens	Versant	21a
3.7	>80	SBAFL	Dysmoder	Schistes et quartzites	Versant	21b
3.9	>40 <70	SBAFL hy	Moder	Variable	Versant	22a
3.7	>40 <70	SBAFL hy	Dysmoder Mor	Variable	Versant	22b
3.7	-	SOP	Dysmoder Mor	Schistes et grès	Versant	23
3.6	-	P	Mor	Quartzites	Versant	24
3.7	-	←	Dysmoder	Schistes	Versant	25a
3.9	>70	SBA Chargés en cailloux	Dysmoder	Schistes	Versant	25b
3.7	-	SBA Chargés en cailloux	Dysmoder	Micaschistes	Versant	25c
3.7	-	SBA Chargés en cailloux	Dysmoder	Variable	Versant	25a'
3.6	>40	SBA (25 cm)	Dysmoder Mor	Schistes et Quartzites	Versant	26
4.2	28	SBNHY	Mull acide à oligomésotrophe	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Pente faible	31
4.0	24	SBNHY	Moder à Mull moder	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Pente faible	32a
4.2	27	SBNHY	Moder à Mull moder	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Pente faible	32b
3.8	25	SBALHY	Moder à Dysmoder	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Pente faible	33
3.8	12	←	Dysmoder Mor	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Plateau Milieux confinés	40a
3.8	6	S Hy D	Dysmoder Mor	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Plateau Milieux confinés	40b
3.8	13	→	Dysmoder Mor	<u>Limons</u> Schistes briovériens	Plateau Milieux confinés	40c
4.6	14	SG	Hydromull	Divers Variable	Fond de talweg	51
3.8	17	SG	Anmoor	Schistes	Fond de talweg	52
4.7	-	SBA	Mull oligomésotrophe Hydromull	Colluvions	Fond de talweg	60a
4.4	-	SBA	Mull oligomésotrophe Hydromull	Colluvions	Bas de pente	60b

Tableau 19 - Tableau de fréquence de quelques espèces

Espèces \ Stations	11	12a	12b	13	14	15	21a	21b	22a	22b	23	24	25a	25b	25c	25a'	26	31	32a	32b	33	40a	40b	40c	51	52	60a	60b
<i>Molinia caerulea</i> AD Coefficient ≥ 3							I		I							I	I		I		III	V				III		
<i>Rubus sp.</i> AD Coefficient ≥ 3	III	I	-	I		II				I			I	II	III			IV	II	II	I	I		I	II		II	-
<i>Pteridium aquilinum</i> AD Coefficient ≥ 3	I						I													I	I	II				I		
<i>Vaccinium myrtillus</i> AD Coefficient ≥ 2		II		IV			III	V	III	IV	V	V	V	II		V	IV			II	I	II	IV	V	II	II		
<i>Holcus mollis</i> Coefficient ≥ 2	II	IV					I							V				II	II	III	I	I		I	III	III	IV	

ANNEXES

A N N E X E I

CARACTERES GEOLOGIQUES ET MATERIAUX PEDOLOGIQUES
de LA ZONE ETUDIEE

(par I. GUELLEC)

I- CARACTERES GEOLOGIQUESLa Forêt de Quénécan

Situé au coeur de la Bretagne, ce fragment de la pénéplaine hercynienne apparaît nettement comme une zone en relief. Certains traits de la géologie constituent effectivement de bons repères cartographiques : il en est ainsi des anticlinaux de schistes et quartzites dévoniens, des barres de "grès armoricain" ou des dalles de quartzites. Plusieurs séries sédimentaires constituent ce massif :

- Le Briovérien

Le Briovérien qui affleure au Sud du Synclinorium médian et est essentiellement composé de schistes argileux gris argenté, gris bleuâtre ou beiges parfois alternant avec les grès, qui donnent fréquemment un produit d'altération vert jaune. Ces schistes se rencontrent sur la route reliant Saint-Aignan aux Forges des Salles, à 1 km à l'Ouest de Malvrans. A environ 800 m à l'Est de Lanmeur, des quartzites gris beige à gris verdâtre alternent avec des schistes gris. Ces bancs de quartzites, ainsi que les conglomérats, lorsqu'ils existent, restent en général peu épais et rares.

- Le Cambro-Trémadocien

Cette formation, qui constitue de belles dalles en relief, est exclusivement représentée par des roches détritiques épimétamorphisées : quartzites blancs, beiges, roses, parfois rouges, quartzites phylliteux gris vert, schistes gris verdâtre ou lie-de-vin, plus rarement schistes rouges hématifères, conglomérats.

En raison de leur dureté, les quartzites et schistes gris vert forment les hauteurs de la Forêt de Quénécan.

Aux lisières Sud et Est du Massif (Port Margot, Bot-er-Mohet, Porh-Colet, Nord de Lanmeur), on rencontre sous les schistes et quartzites de rares lentilles de poudingues à galets de quartz et à ciment siliceux.

Dans l'ensemble, ces roches sont riches en silice, en aluminium et faiblement pourvues en bases et en oxydes de fer.

- L'Ordovicien. l'Arénigien

Cet étage est représenté par une épaisse série de quartzites blancs à grains fins, connue dans la littérature sous le terme de "grès armoricain". Ce substratum constitue un trait dominant de la morphologie : la ligne de crête d'une partie des hauteurs du massif de Quénécan.

Le passage du Cambro-Trémadocien à l'Arénigien se marque par une réduction des minéraux phylliteux au profit du quartz, ce qui entraîne un changement de couleur des strates. Celles-ci virent du gris vert au gris clair ou au blanc. Ce grès armoricain comprend des alternances de quartzites blancs ou gris clair et de schistes gris foncé, parfois blancs ou rouges. Dans la partie inférieure de la formation, les bancs de quartzites sont plus épais et les lits schisteux nettement moins abondants. Il existe de nombreuses variétés de quartzites (ferrugineux ou non, à grain fin, moyen ou grossier...), mais la plupart sont micacés.

On note l'absence de feldspaths dans ce matériau et la présence de graphite dans les niveaux schisteux, ce qui implique la présence de matière organique dans les sédiments. La silice qui se trouve en proportions relativement peu élevées (< 50 %), l'aluminium et le potassium sont les éléments majeurs de cet ensemble.

. Ordovicien Moyen et Supérieur

Composé principalement de schistes assez souvent ardoisiers, en général très riches en aluminium. Des niveaux de grès phylliteux très fins souvent très altérés, ainsi que des concentrations de fer oolitique d'âge caradocien ont été reconnus dans la région de Sainte-Brigitte, de Silfiac et des minerais de fer (magnétite, goéteite) au Ruello et Rohello.

On peut, sur un plan pétrographique, distinguer les schistes ardoisiers plus ou moins alumineux, les schistes fins non ardoisiers, les schistes très quartzeux dépourvus de qualités ardoisières.

La minéralogie des schistes de l'Ordovicien moyen et supérieur est plus complexe que celle des schistes briovériens, cambro-trémadociens et surtout arénigiens. En effet, aux minéraux phylliteux connus dans les schistes des étages sous-jacents à l'Ordovicien Moyen, s'ajoute ici des feldspaths sodiques.

- Le Silurien

Cette série sédimentaire montre la succession suivante :

. alternances de schistes gris foncé, généralement alumineux et contenant parfois des proportions de calcium non négligeables et de quartzites très fins, pyriteux (Ludlovien).

. schistes et alternances schistes-quartzites (Wenlockien). Cet ensemble complexe peut être subdivisé en deux termes principaux comportant de bas en haut :

+ les schistes inférieurs beiges gris clair à gris foncé (avec altération verdâtre), parfois ardoisiers, comprenant à leur partie supérieure, des bancs de grès très fins phylliteux, feldspathiques. Cette formation affleure à l'Ouest du canal de Nantes à Brest (Bois de Gouarec).

+ Les schistes noirs ou bleu-noir, graphiteux, fins ("ampélités") tachant les doigts, s'observent le long de la RN 164 bis, entre la vallée du Daoulas et Gouarec.

. Quartzites gris clair, blancs ou beiges, à grain fin, micacés (Valentien).

Excepté les quartzites, les couches siluriennes en raison de leur mauvaise résistance à l'érosion, s'offrent difficilement à l'observation. Dans l'ensemble, ces matériaux ont des teneurs relativement peu élevées en silice et, au contraire, souvent fortes en aluminium, en particulier dans le Silurien supérieur.

- Le Dévonien

La région étudiée comprend trois termes majeurs :

. Schistes et quartzites du Gédinnien

Il s'agit d'un ensemble de schistes gris foncé, beiges, bleu foncé ou noir bleuâtre, très durs, grossiers, en dalles, présentant quelques intercalations de quartzites gris, gris vert ou beiges. Ces roches forment des crêtes déchiquetées pittoresques. Les variations locales portent sur l'importance des bancs quartzitiques.

. Grès et quartzites du Siegénien inférieur

Ces niveaux résistants sont caractéristiques en raison de leur imprégnation fréquente en particules ferrugineuses. Les deux faciès majeurs rencontrés sont :

- + les grès ferrugineux alternant avec des grès verdâtres, prenant une teinte ocre par altération, très riches en minéraux phylliteux.
- + les quartzites blancs, gris pâle, séparés par de minces lits de schistes ferrugineux rouge, lie-de-vin ou ocre jaune.

. Schistes et quartzites Coblenciens

Cette série comporte des schistes tendres argileux, gris foncé, bleuâtres ou verdâtres, avec intercalations noirâtres de graphite, qui sont faiblement développées dans notre secteur, et des schistes et quartzites durs représentant le Siegénien moyen et supérieur ainsi que l'Emsien, qui sont comparables aux faciès rencontrés dans le Gédinnien.

Cette assise géologique présente une composition chimique analogue à celle observée dans le Silurien (pourcentage moyennement élevé en silice, quantités relativement importantes d'aluminium).

Forêts de Lorge et de la Perche

Ces massifs forestiers font partie des alignements de hautes surfaces qui s'échelonnent depuis les Monts d'Arrée jusqu'aux Landes du Méné et qui donnent à la Bretagne péninsulaire sa dissymétrie. Ces forêts sont, pour la plus grande partie, situées dans le Synclitorium Médian qui, très pincé à l'Est, s'ouvre largement dans cette région. Cet ensemble est bordé au Nord et au Sud par les formations schistogréseuses du Briovérien et envahi par les massifs granitiques hercyniens de Ploeuc, Moncontour et de Quintin.

Forêt de Lorge

Les formations qui servent de support à la pédogenèse appartiennent à quatre grands types :

.../...

- Les roches sédimentaires légèrement métamorphiques représentées d'abord par :

. Les formations schisto-gréseuses (schistes, grauwackes, quartzites) du Briovérien. Il s'agit d'alternances discontinues de schistes gris clair et de grauwackes plus ou moins riches en plagioclases où s'intercalent de manière irrégulière des niveaux gréseux beiges. Cet ensemble renferme des niveaux de phtanite (microquartzites graphiteux interstratifiés dans des schistes ampéliteux noirs). Des grès ferrugineux forment le sous-sol de l'extrémité Nord de la Forêt de Lorge (Caribet). Il faut y ajouter la présence d'une multitude de petits corps basiques.

. Ensuite par les quartzites blancs à beiges parfois ferrugineux (Siegénien inférieur). On observe soit des quartzites blancs, beiges ou gris verdâtre, pyriteux, séparés parfois par de minces lits de schistes rouges ou ocre jaune, soit par des grès à ciment ferrugineux. Cet ensemble du Siegénien inférieur possède une granulométrie plus grossière que les quartzites du Gédinnien ou que ceux du Siegénien moyen - Emsien.

. Et les schistes très alumineux contenant des minéraux relativement riches en aluminium et/ou en calcium du Siegénien supérieur, Siegénien moyen, de l'Emsien et de l'Eifélien comprenant des intercalations de petits bancs de quartzites et des niveaux de minerai de fer.

Les schistes graphiteux sont bien développés en Forêt de Lorge (L'Hermitage, Le Coudray, Bas Vallon). Ce sont des schistes gris foncé, tendres. Un second faciès est constitué par les schistes gris à beiges, durs, localement ardoisiers, comprenant parfois des bancs de quartzites intercalés.

- Les roches volcaniques légèrement métamorphiques.

Elles sont représentées par les métadolérites, à structure ophitique, roches verdâtres, très dures, grossièrement cristallisées, datées du Post-Dinantien et de l'Ante-Namuro-Westphalien. Cet ensemble affleure souvent sous forme de grosses boules et constituent le dôme qui se situe au Nord de l'Hermitage. Il s'agit de matériaux riches en silice, en bases, en aluminium et en fer.

- Les formations magmatiques

On distingue :

. les orthogneiss monzonitiques à biotite et grain grossier qui affleurent à l'extrême Nord de la forêt (taille du Van Nuble) et qui sont marqués par une puissante mylonitisation. Il s'agit d'un granite monzonitique type riche en silice ($\neq 70 \%$) et en aluminium. La roche est faite de feldspaths potassiques en reliques dans une matrice quartzo-plagioclasique et de micas.

. les granites monzonitiques à biotite porphyroïde ou à grain grossier. Souvent intensément arénisés en surface et parfois couverts par des limons, il affleurent assez mal, contrairement aux autres granites hercyniens régionaux. Ce granite grossier, qui comprend des feldspaths potassiques, des plagioclases, du quartz..., montre un caractère calcoalcalin monzonitique, avec une légère dominante de la potasse sur la soude. Il reste néanmoins riche en silice ($\neq 70 \%$) et en aluminium.

- Les formations superficielles

Des formations allochtones (limons éoliens), colluviales résultant généralement de la descente probablement par solifluxion des produits issus de la désagrégation des matériaux situés à l'amont des versants, parfois d'altération (altérites argileuses...) viennent localement recouvrir la topographie et masquer la roche in situ. Ces formations peuvent à leur tour être surmontées par une couverture plus récente de limons plus grossiers et probablement d'origines variées (limons d'altération, limons éoliens). L'extension de ces sédiments, qu'il est difficile d'apprécier, est bien entendu largement supérieure aux surfaces représentées sur la carte géologique au 1/50 000.

Forêt de La Perche

Ce massif se développe sur :

- les quartzites blancs à beiges parfois ferrugineux et sur des schistes durs, très alumineux alternant avec de petits blancs de quartzites gris à beiges.

Du point de vue lithologique, cette formation, en relief dans le paysage, montre une alternance de schistes gris ou parfois gris verdâtre, pyriteux, durs, grossiers, et de quartzites gris vert pyriteux. Les schistes dominent sur les quartzites.

Les schistes et quartzites du Gédinnien affleurent sur le flanc Sud du Synclinorium du Menez Bel Air. Ils réapparaissent au Sud des Forges à la faveur de l'anticlinal du Rocher Larron.

Ces roches, essentiellement des schistes, riches en alumine, font souvent place à des schistes verdâtres ou gris verdâtre, pyriteux, également bien pourvus en aluminium.

- les formations briovériennes.

Celles-ci, comparables à la série rencontrée à Lorge, sont encore constituées par des grauwackes à grain très fin passant soit à des schistes gris soit à des grès beiges, mais elles ne contiennent pas de niveaux de phanite ni de corps basiques.

- Les micaschistes à muscovite et biotite, qui représentent les formations du Briovérien métamorphisées n'ayant pas acquis un faciès de véritable micaschiste. Ils affleurent à l'Ouest de la Chapelle.

Apparaissent en outre, de manière très ponctuelle aux extrémités de la forêt, les schistes parfois ardoisiers et les grès feldspathiques du Dinantien, au Sud Ouest, des métadiorites quartzites à biotite au Sud-Est, un filon de quartz au Nord-Ouest, de la tourbe à l'Est et des éboulis de quartzites au Nord.

La configuration du relief dans cette région s'explique par des séquences d'érosion successives qui se sont exercées dans des matériaux d'inégale résistance, quartzites du Gédinnien, granites, schistes du Briovérien auxquelles il faut ajouter des manifestations tectoniques posthercyniennes.

La Forêt de Boquen - Margaro

Ce massif forestier se situe dans le Synclinorium du Menez - Bel Air, tronçon étroit et allongé du Synclinorium Médian armoricain. Différentes unités géologiques s'y distinguent :

- Le Briovérien

Au Sud du Paléozoïque, les formations sédimentaires les moins métamorphiques correspondent à des siltites souvent sombres, dures, affectées par la schistosité régionale et traversées de filons et filonnets de quartz, et à des grès impurs de type wackes quartzieuses à feldspathiques. Par contre, les faciès détritiques grossiers de type poudingues n'ont pas été reconnus. Dans cette région, les caractères lithologiques originels des sédiments peuvent s'estomper et le Briovérien prendre un faciès plus métamorphique (micaschistes).

Tout cet ensemble briovérien méridional est séparé du Synclinorium paléozoïque par un accident cisailant majeur jalonné de quartz, mylonites ou diabases qui provoque la mise en contact du Briovérien et du Dévonien et surtout du Carbonifère.

- Les formations dévoniennes

. La formation de Gahard (Gédinnien inférieur)

Cet étage correspond ici à des grès bioturbés, des alternances de quartzites, de siltstones et des grès blancs fossilifères.

La formation de Gahard est représentée à la base par des bancs quartzitiques d'épaisseur variable accompagnés de passées argileuses assez sombres. Cet ensemble correspond approximativement à l'ancienne subdivision des "schistes et quartzites de Plougastel". Les siltites gris verdâtre peuvent être plus sombres et affectées par une schistosité ardoisière. Les quartzites, généralement assez fins, souvent de couleur sombre, se présentent en bancs plus ou moins continus.

Des grès ferrugineux fossilifères se situent vers le sommet de la succession.

. la formation de Touvra (Gédinnien supérieur, Emsien inférieur)

La base de la formation comprend une masse schisteuse admettant des intercalations quartzitiques et quelques petites "dragées" phosphatées.

Le reste de cet étage est à dominante schisteuse avec de rares intercalations quartzitiques. On y trouve également des grès verdâtres fossilifères.

Vers le sommet, le passage à la formation de Rachereuil se fait graduellement par enrichissement en bancs de quartzites.

On a donc affaire à des alternances de siltites verdâtres et de grès verdâtres d'une part, de schistes et de quartzites d'autre part.

. la formation de Bosquen (Emsien supérieur, Frasnien inférieur)

Elle est composée par un ensemble essentiellement schisteux.

La partie inférieure de la formation affleure dans la vallée de la Rieulle (Nord de Margaro), ainsi que dans les carrières des Rochers, de Rochahue, Troherneuf, ..., situées sur le flanc Nord du Synclinorium.

Elle comporte :

des alternances de schistes et de petits bancs quartzitiques ;
des schistes ardoisiers, sombres, en dalles qui contiennent quelques passées peu épaisses et discontinues de grès décalcifiés ;
des alternances de quartzites clairs, de wackes verdâtres souvent compactes et de siltites sombres.

Les termes supérieurs de cet ensemble n'apparaissent, au contraire, de la partie inférieure bien exposée, qu'en affleurements ponctuels (Troherneuf, Cadeno, Abbaye de Boquen, Sud de la Guillaudière, Margaro).

Les schistes en constituent le faciès dominant. Ces siltites, généralement argileuses, beiges à verdâtres, peuvent être représentées par un faciès ardoisier (Etang du Pont Pélerin à l'Ouest de Margaro, Nord Est de Radivel, Le Vauvert). Elles contiennent des niveaux de grès calcaireux décalcifiés (Abbaye de Boquen et extrémité Nord de la Forêt, Troherneuf,

Cadeno...) généralement peu épais et des niveaux à nodules phosphatés ; elles sont également accompagnées de sablites sombres et de quelques bancs quartzitiques. Enfin, la succession se termine par des grès micacés verdâtres, de granulométrie variable (Margaro).

. Le groupe d'Eréac (Carbonifère)

A la bordure Sud du Synclinorium, entre les formations du Paléozoïque inférieur de l'unité de Bosquen-Médréac et le Briovérien, prend place le groupe d'Eréac. Cet ensemble réunit des faciès sédimentaires (schistes, grès, quartzites), des volcanites et des volcanoclastites d'origines variées (rhyolites). Des déformations importantes perturbent et masquent les caractères originaux des faciès observés qui sont en outre fortement altérés.

Dans le massif forestier de Boquen, les séries sédimentaires prédominent largement même si l'importance des roches volcaniques, profondément altérées et qui affleurent très mal, est vraisemblablement sous-estimée. A l'affleurement, les sédiments schisteux se présentent comme des alternances plus ou moins régulières de schistes sombres et durs, qui représentent le faciès dominant, alumineux, assez grossiers et de passées siliceuses (microquartzites), claires, d'épaisseur variable. Des grès quartzitiques accompagnent aussi les schistes.

A ce dispositif géologique, il faut ajouter la présence :

- de zones mylonitisées jalonnant la limite tectonique entre les unités de Bosquen - Médréac et d'Eréac selon des directions grossièrement Ouest-Nord-Ouest - Est-Sud-Est. Ces bandes mylonitiques se matérialisent fréquemment en forêt de Boquen par des pointements rocheux (grès...) et, de manière sporadique,

- de barres quartzitiques qui se marquent bien dans la topographie et constituent de ce fait un excellent repère cartographique dans cette région,

- de filons de diabases qui apparaissent au contact faillé du Carbonifère et du Briovérien, à l'extrême Ouest de la Forêt. D'anciennes excavations montrent une roche verdâtre, schistosée à grain fin.

A l'aspect pétrographique, qui se matérialise dans les caractères différentiels des matériaux primaires, se surimpose une histoire orogénique complexe, et en particulier des phases de métamorphisme et surtout de tectonique ("tectonique en touches de pianos") dont l'effet a été d'enfoncer les terrains paléozoïques, notamment de l'unité d'Eréac, qui se sont ainsi trouvés épargnés de l'érosion et même de piéger certains sédiments. Ces épisodes de cisaillements ont bien évidemment une influence importante sur les reliefs actuels.

Massif de Canihuel

La forêt de Ker Anna - Canihuel est localisée sur le bord Est du massif granitique de Quintin, qui apparaît comme une zone en relief et domine la dépression creusée dans les schistes et grauwackes du Dinnantien. Cependant, au niveau de Canihuel, le contact s'établit avec les couches dévoniennes qui comportent notamment des barres de quartzites.

La roche plutonique rencontrée dans cette zone est un granite à biotite porphyroïde, relativement vulnérable à l'action des agents d'agression, sécant sur le Paléozoïque et le Briovérien. Il s'agit d'un granite gris bleuté à bleu, sensiblement plus pauvre en silice et légèrement mieux pourvu en bases et en oxydes de fer et d'aluminium que les autres granites régionaux, à grain fin ou moyen. Affleurant sous forme d'énormes boules et fréquemment très altéré, il peut donner naissance à des arènes de 10, voire 20 m d'épaisseur.

Dans le secteur Nord-Est du massif, le batholite granitique de Quintin a provoqué un métamorphisme de contact des matériaux sédimentaires (schistes) qui ont tendance à perdre leur fissilité et à se transformer en cornéenne.

Les massifs forestiers installés sur les formations briovériennes de Bretagne Centrale : Coëtlogon, La Hardouinais, L'Hermitage, Loudéac.

Le territoire considéré s'étend sur un domaine riche en alternances schisto-gréseuses, connues dans la littérature sous le terme de "phyllades de Saint-Lô", généralement cartographié Xa. Cependant, le Briovérien, daté dans notre zone de la fin du Protérozoïque supérieur, représente en fait un complexe composé de plusieurs faciès sédimentaires qui résultent du remaniement de minéraux probablement issus de roches endogènes ou métamorphiques

profondes et de fragments de roches (schistes, quartzites, phanites...) ayant déjà participé à un événement orogénique important avec métamorphisme et déformation. L'essentiel de la formation briovérienne, dont l'inventaire lithologique détaillé est encore peu avancé, est constitué de :

- schistes : très abondants dans la série, ils apparaissent le plus souvent à l'affleurement sous la forme de matériaux verdâtres ou gris verdâtre, parfois ardoisiers, éventuellement métamorphiques, silteux fins, souvent très altérés et tendres. Le quartz et surtout les micas sont les minéraux essentiels de ces sédiments. Des faciès plus grossiers peuvent exister localement et la roche est alors beaucoup plus riche en quartz.

- grès : ceux-ci se présentent généralement en alternances décimétriques à métriques avec les autres faciès et le plus souvent, sur le terrain, se rencontrent sous la forme de sédiments verdâtres légèrement feldspathiques et riches en micas détritiques. Les faciès les plus répandus correspondent soit à des niveaux franchement gréseux soit à des grès impurs (wackes quartzieuses plus ou moins feldspathiques).

- poudingues (appelés dans la littérature "poudingues de Gourin"). Ces conglomérats, qui constituent un faciès très caractéristique de la série, montrent une composition presque constante, ce qui permet de les distinguer des autres formations conglomératiques de la région. Un caractère remarquable de ces poudingues est la brutalité des variations granulométriques d'un lit à l'autre (variations de taille des galets, de l'abondance et de la nature de la matrice, même si celle-ci est le plus souvent silteuse).

A ce tableau il faut ajouter la présence, de manière ponctuelle, d'argillites ampéliteuses et de sédiments carbonatés (grès à ciment calcaireux...).

En première approximation (Le Corre, 1977) le complexe briovérien comprend environ 50 % d'alternances de schistes et de grès, 10 % de conglomérats massif et seulement 5 % de grès massifs.

Vers l'Ouest, ces systèmes deviennent plus micaschisteux et les caractères lithologiques originels des sédiments n'apparaissent plus. Les faciès deviennent franchement micaschisteux et nettement plus durs au Nord de la Forêt de Loudéac et dans les massifs de Coëtlogon et l'Hermitage.

Ces formations briovériennes métamorphisées (pélites gréseuses, grauwackes...) sont essentiellement représentées par des micaschistes à muscovites.

Les sédiments briovériens occupent en général des zones basses, relativement déprimées qui constituent le Synclinal Central de la péninsule armoricaine. Ce n'est plus vrai pour le massif de Loudéac où existe une inadéquation du relief à la lithologie : cette inadéquation est manifeste dans cette région où une suite ininterrompue de hautes surfaces nivelle de la même manière les schistes briovériens, les terrains primaires (et même les granites de Quintin). Ces reliefs résiduels érodés ont probablement pour origine une élévation structurale post-hercynienne due, en partie, à une réactivation des lignes de fracture durant le tertiaire. Les filons et filonnets de quartz, souvent groupés en alignements parallèles de direction Sud-Ouest Nord-Est, qui traversent la série briovérienne, peuvent également jouer un rôle dans ce soulèvement. Le modelé actuel de la Forêt de Loudéac résulte aussi d'une reprise de l'érosion qui s'est exercée sur une paléotopographie tertiaire. Il semble que l'approfondissement du relief par les rivières ait été particulièrement efficace. Cette hypothèse de relief résiduel est corroborée par la présence de formations superficielles sur les points élevés de la topographie (alluvions très anciennes : cailloutis, sables rouges tertiaires).

Un autre fait majeur est l'existence de formations superficielles fossilisant une topographie faiblement différenciée dans le massif de la Hardouinais (secteur Ouest). Ce sont tantôt des sables rouges ou blancs, parfois épais, avec lits intercalés de graviers quartzeux, tantôt des formations limono-argilo-sableuses ou encore des sables argileux ou argiles, des cailloutis... Ces matériaux sont les témoins de l'ancienne couverture tertiaire, résultat d'un épandage fluviatile, qui a probablement recouvert la région au Pliocène et comparables aux sédiments signalés sur les Landes du Méné voisines (Guilcher et oI, 1975). Il se trouve cependant que ces formations (et une partie du Briovérien) sont recouvertes par un manteau de limons fins, jaunâtres, coiffant en particulier les points hauts de la topographie. La distribution de ces limons semble limitée dans cette zone aux massifs autrefois recouverts de terrains tertiaires.

Il faut ajouter la présence d'alluvions anciennes (sables et galets en lits alternants) qui atteignent la cote 120 dans ce massif.

Les massifs forestiers installés sur limons : Penguilly, Lajeu, Pelmoine, Montauban.

Sur ce plateau régulier, mollement ondulé, formé dans les schistes argileux, souvent très altérés du Briovérien, qui fut envahi par la mer au cours du tertiaire sont piégés des limons fins, homogènes, jaunâtres (limons de ruissellement ?). L'épaisseur du manteau limoneux, plus ou moins bien conservé, généralement de l'ordre du mètre, joue un rôle décisif dans l'évolution pédogénétique. Le réseau hydrographique, qui est relativement limité, a réussi à entamer sérieusement la couverture et à créer des petits vallons, encore discrets ; unités morphopédogénétiques qui apportent une note pittoresque à un milieu qui pouvait paraître, à première vue, très monotone et parfaitement homogène.

- DEGRE d'INFLUENCE de LA "ROCHE-MERE" DANS LA FORMATION de PAYSAGES MORPHOPEDOLOGIQUES SUR LES CARACTERISTIQUES ET LA TYPOLOGIE des STATIONS.

Les caractères différentiels des roches répertoriées interviennent en premier lieu sur leur altérabilité.

Le granite est caractérisé par une grande résistance à l'érosion verticale et par une sensibilité à l'action chimique relativement modérée en raison des températures assez peu élevées qui se rencontrent en pays océanique. D'autre part, la structure cristalline fait que la roche se décompose soit en gros blocs, soit en arène, avec assez peu de débris de tailles intermédiaires. Le paysage caractéristique de cette région est un plateau régulier, représentant une vieille surface d'érosion bien conservée, surmonté de dômes plus ou moins surbaissés typiques.

Le massif de Canihuel se situe en bordure de la pénéplaine rajeunie, ce qui explique un relief plus tourmenté avec, en particulier, des vallons aux pentes raides où prédominent des formes convexes.

Les nombreuses têtes de cours d'eau qui entament ici le plateau ont un débit peu important, de sorte que, en bas de versant, les rapports sont inversés entre l'érosion linéaire et l'érosion aréolaire, d'où l'existence de formes concaves parfois nettes, mais en général peu développées, voire presque inexistantes relayant des profils convexes souvent accentués

La présence de minéraux facilement altérables (biotite, plagioclase) dans le granite de Canihuel, son faciès grossier (structure porphyrique) et, en dépit de son aspect massif, sa porosité en font un matériau relativement vulnérable vis-à-vis des agents d'altération.

La production de débris imperméables reste cependant ménagée : l'altération des minéraux constituant la roche accompagne le déchaussement des grains et la plupart des arènes sont assez perméables. Le ruissellement joue un rôle subordonné. Celui-ci n'apparaît parfois qu'à la base des versants ou au fond des thalwegs qu'en fonction de la saturation, facilement réalisée en climat humide et non en fonction des progrès de l'imperméabilisation. La présence d'un étage herbacé en sous-bois relativement important (cf. relevés de végétation) est défavorable à la concentration des eaux.

Des mécanismes d'altération comparables s'opèrent dans les gneiss, en raison de l'analogie de leur composition minéralogique avec celle des granites. Cependant, leur structure feuilletée favorise le morcellement en bancs, dalles et leur ameublissement.

Les schistes possèdent des propriétés fondamentales tout à fait opposées à celles du granite. Ces roches résistent peu à l'érosion linéaire et la transformation en débris de toutes tailles ("pourrissement") est relativement aisée. L'eau, les cycles gel-dégel et les racines jouent un rôle primordial dans la désagrégation et l'ameublissement de la roche. Les schistes sont par contre peu sensibles à la décomposition chimique, dans la mesure où ils comprennent de nombreux éléments détritiques résiduels.

Les schistes s'usent vite. Les thalwegs s'enfoncent rapidement et toute la topographie est hiérarchisée tyranniquement en fonction du réseau hydrographique. Les pentes, qui présentent normalement des formes convexes pendant la plus grande partie du cycle d'érosion, sont fréquemment, en Bretagne Centrale, presque complètement estompées. Le résultat est un paysage largement ondulé constitué de petites croupes activement aplanies et de longs versants réguliers, généralement à faible déclinaison, et à concavité largement développée.

Même des vallées insignifiantes sont capables d'attaquer et d'entamer les surfaces briovériennes. C'est un fait bien connu que les topographies anciennes se conservent mal dans les schistes, surtout tendres. Dans certaines situations (Forêt de Loudéac), les vallées, qui sont nettement plus nombreuses que dans le granite, ont réussi à entailler profondément les formations, créant des dénivelés et un modelé sensiblement différent.

La résistance des schistes à la météorisation varie cependant de manière non négligeable suivant le type rencontré, les nuances pétrographiques et le mode de dépôt. C'est ainsi que la schistosité, qui intervient par des propriétés telles que le degré d'évolution, pendage, orientation et altération, constitue un caractère pétrographique capital à ce point de vue. Les schistes argileux du Briovérien se débitent en général assez facilement. Les schistes métamorphiques (schistes ardoisiers, phyllades) qui ont été durcis, se fragmentent et s'ameublissent déjà beaucoup plus lentement. Les schistes cristallins, comprenant les micaschistes et certains schistes verts riches en muscovite, doivent à leur fissilité de se décomposer encore assez rapidement et leur altérabilité est intermédiaire entre celles des gneiss et des schistes sédimentaires. Certains schistes, comme par exemple les schistes verdâtres ou rouges du Cambro-Trémadocien ou les schistes du Gédinnien (cf. 1ère partie Caractères Géologiques) ont même acquis une très grande résistance.

Les quartzites montrent une dureté très élevée, en particulier lorsque le ciment qui assure le lien entre les grains de la roche est constitué de silice. Ces matériaux ont tendance à édifier des reliefs et à former des parties saillantes, qui constituent de bons repères cartographiques, mais des nuances existent au sein de ce groupe, créées par les propriétés pétrographiques que sont la cohésion, la nature des constituants (micas, éléments ferrugineux...), la taille des grains, etc...

La désagrégation des grès dépend étroitement de la cohésion du ciment (cette remarque s'applique également aux formations conglomératiques). Les grès siliceux, où le quartz subsiste seul, sont les plus résistants. La nature des éléments clastiques (micas, feldspaths, éléments ferrugineux ou carbonatés) peut également influencer sur l'altération et orienter la pédogenèse. Il faut noter, par ailleurs, que certains grès sont souvent sensibles à l'érodabilité, qui désigne la facilité avec laquelle les éléments de la roche sont décapés. Ainsi un grès quartzeux peu cimenté est susceptible d'être "mobilisé" avant que ne démarre les processus d'altération s. s.

La présence de roches volcaniques acides (rhyolite, diorite, quartzite) de type intermédiaire (monzonite, diorite, andésite) ou basique (dolérite) enrichit la gamme lithologique de cette région centrale. Globalement, les roches acides, riches en quartz et en feldspaths (> 60 %) résistantes mais fragiles, s'opposent aux roches basiques, facilement décomposables une fois altérées, où la teneur en éléments ferromagnésiens (> 60 %) joue un rôle important.

La roche mère, en tant que fournisseur d'éléments nutritifs, détermine le degré de fertilité du sol qui en est issu. Dans cet ordre d'idées, la teneur en quartz, qui ne doit pas dépasser une certaine limite, la proportion de minéraux ferro-magnésiens ou basiques et, plus généralement, la teneur en bases, auxquelles il faut ajouter la granulométrie de l'altérite (% d'argile en particulier) exercent une action capitale. Le milieu de pédogenèse (teneur en cations, ambiance physico-chimique) conditionne la formation et la nature des complexes organo-minéraux, la saturation du complexe absorbant, les transferts de matière et l'évolution pédogénétique toute entière (vitesse de développement, stade d'équilibre, stabilité, fertilité). La composition chimique des matériaux répertoriés au cours de la prospection et les caractéristiques des altérites qui en dérivent prennent donc une signification spéciale et donnent une indication des réserves en éléments nutritifs et donc de la fertilité des sols.



De cette étude des caractères physiographiques de la zone prospectée, deux faits paraissent fondamentaux dans la typologie des stations :

- la grande richesse en faciès rencontrés (complexe sédimentaire surtout), due à la diversité, parfois extrême des sédiments constitutifs des étages géologiques et à une histoire plus ou moins complexe des secteurs qui a favorisé l'altération des séries stratigraphiques ou au contraire assuré leur conservation.

- La grande variabilité géographique des nuances pétrographiques même dans un cadre spatial limité.

Par ailleurs, ce schéma du squelette du paysage se complique singulièrement en raison de la présence de roches de recouvrement (colluvions, terrasses et autres formations superficielles) qui se rencontrent un peu partout en Bretagne centrale, masquent et parfois fossilisent complètement l'affleurement géologique en place.

Ces considérations nous montrent que, pour appréhender le rôle du matériel parental dans le déterminisme et la typologie des sols, il est nécessaire de pouvoir distinguer roche de recouvrement, roche en place, de calibrer les matériaux effectivement rencontrés et de préciser la zonéographie des différents sédiments dans la région considérée, qui constitue une étape importante en vue de la cartographie des sols et donc des stations.

II- LES MATERIAUX PEDOLOGIQUES

II.1 - Le legs géomorphologique

Le canevas géologique de la région inventoriée et le travail de l'érosion différentielle qui s'est exercée dans des matériaux plus ou moins acides et sensibles aux systèmes d'agression, déterminent une grande variabilité des conditions de station et multiplient les modèles toposéquentiels. De plus, au cours du quaternaire, plusieurs processus ont modifié le dispositif géologique et réaménagé les formes. Ainsi, le legs géomorphologique conditionne étroitement la genèse et la répartition des ensembles pédogénétiques. Plus précisément, trois faits jouent, à ce point de vue, un rôle fondamental.

- La présence, nous l'avons déjà notée, de formations superficielles généralement allochtones, et, plus particulièrement, d'une couverture limoneuse qui masque fréquemment le substratum éruptif ou sédimentaire et les horizons paléosoliques, et qui sert de base à la pédogenèse moderne. Cet épandage limoneux qui a été fortement altéré, présente une épaisseur éminemment variable, allant de quelques décimètres à 1 ou plus rarement 1.50 m, exceptionnellement 2. Dans certaines situations, le manteau limoneux donne l'impression d'avoir littéralement "glissé" le long de la pente (Quénécan, Boquen, Loudéac).

Ces formations superficielles ont pu être mises en place au cours des phases froides postglaciaires (limons de ruissellement). L'hypothèse d'un apport éolien doit également être retenue en raison de la proximité des limons éoliens, amenés du Nord par le Blizzard, de la Bretagne septentrionale (Guilcher et al, 1969 ; Monnier, 1973, Le Calvez, 1979) et leur existence a été reconnue en Forêt de Lorge. D'autres auteurs (Coppinet et Rampon, 1967) considèrent que les limons sont issus de l'altération de la roche en place. Il est fort probable que l'on soit en réalité, dans un certain nombre de cas tout au moins, en présence d'un mélange de sédiments d'origines diverses, qui s'expliquerait par une histoire plus ou moins complexe du matériau (altération, apport par le vent, remaniement et transport...). Des études récentes (Guillaume - Bruno, 1972 ; Plihon, 1974 ; Le Calvez, 1979) semblent corroborer cette théorie. Quoiqu'il en soit, le limon est fréquemment mélangé aux produits d'altération de la roche-mère.

- L'existence de phases érosives résultant des pulsations climatiques qui se sont produites au cours du Pléistocène (et du Villafranchien ?) et de la destruction de la végétation (phases de rexistatie). Des périodes mécaniques de remaniement et d'apport (troncature, solifluxion, transport de sédiments, colluvionnement, alluvionnement) sont venues "retoucher" le paysage quaternaire. Ce décapage de la couverture pédologique a fait disparaître les horizons supérieurs (et souvent une partie de B) et parfois la totalité des paléosols. L'érosion, favorisée dans le plupart des cas, par les conditions géodynamique qui prévalent dans la région (Quénécan, Loudéac, Lorge, Boquen, La Hardouinais...) a sévi fortement au cours des cycles récents, témoins les empâtements des talwegs, la présence de colluvions qui "remontent" parfois très haut sur les pentes, la fossilisation d'horizons organiques (anciens A1) que l'on trouve dans des positions variées, à très faible profondeur (replats, fonds de vallons) ou au contraire complètement ennoyés par une masse de sédiments parfois très importante (bas de versants).

- La présence d'un paléosol, plus ou moins bien conservé, souvent complètement remanié, irrégulièrement réparti dans l'espace, situé à la base des profils modernes. Cet horizon relique, lorsqu'il existe, peut être un ancien B de sol brun acide développé en milieu forestier ou un B argilique de sol brun lessivé (Monnier, 1980), formé dans des limons de ruissellement et/ou d'altération, remanié lors de la dernière glaciation et parfois mélangé par cryoturbation aux roches anciennes altérées (schistes...) a probablement acquis ses caractères fragiques par des phénomènes de type périglaciaire (alternances gel-dégel, tassement, circulation hydrodynamique avec transfert de matière) ou postglaciaire (successions humectation-dessiccation). Le fragipan, qui est marqué par des processus physiques plus ou moins complexes (accumulations d'argile et/ou de sédiments grossiers, hydromorphie, dégradation) et très variables dans l'espace, peut être entièrement fossilisé ou, au contraire influencer étroitement en maints endroits la pédogenèse actuelle (profil complexe). Il est à noter que d'autres paléomilieus quaternaires (paléogley, paléotourbes, sols fersiallitiques...) voire tertiaires (sols fersialitiques ou ferrallitiques) peuvent être également observés.

II.2 - Le profil minéral

Les notations utilisées pour désigner les différents niveaux d'organisation sont les suivantes :

a) Horizon E (anciennement A2)

Horizon minéral au moins partiellement décoloré, qui contient moins de matière organique, de fer et/ou d'argile que l'horizon immédiatement sous-jacent, probablement en raison d'un transfert d'un ou de plusieurs éléments à d'autres niveaux.

La nature de ce type d'horizon varie avec le processus pédogénétique (lessivage, lixiviation, podzolisation, hydromorphie, dégradation, appauvrissement) qui a présidé à sa formation.

b) Horizon B

Horizon minéral dans lequel la structure du matériau parental est ou absente ou à peine perceptible, qui est caractérisé par l'un ou les deux processus suivants : - une altération du matériau originel donnant lieu d'une part à une libération de fer et à la formation d'argile, d'autre part à la formation d'une structure particulière. - une concentration par illuviation en argile, oxydes de fer, et d'aluminium ou en matière organique.

Les subdivisions majeures suivantes sont à distinguer :

- Horizon Bw : horizon montrant des indices d'altération nets (altération, libération d'éléments et organisation structurale), développé en milieu aéré.

- Horizon Bt : horizon enrichi par illuviation en argile, en fer, en aluminium, parfois humus, surmonté d'un horizon E.

- Horizon Bg : horizon hydromorphe résultant de la succession de phases d'oxydo-réduction prononcée.

- Horizon Bgd (ou Bd) : l'hydromorphie accentuée se complique d'un processus de dégradation. L'horizon qui en résulte est pour une grande part, constitué de domaines oxydés et de domaines réduits très fortement décolorés. Le contraste entre les différentes couleurs est prééminent.

- Horizon Bh : horizon contenant de la matière organique ayant été préalablement mobilisée en A1, associée à de l'aluminium ou à du fer.

- Horizon Bs : horizon enrichi en matériel amorphe, principalement aluminium et fer complexés par l'humus, résultant d'un processus d'illuviation ou encore d'une altération des silicates in situ.

c) Horizon C

Horizon minéral non ou faiblement consolidé qui a conservé en partie la structure de la roche sous-jacente ou dans lequel manquent les propriétés caractéristiques des horizons sus-jacents A, E ou B.

d) Horizon G

Horizon se formant dans les milieux à nappe permanente à semi-permanente et à amplitude d'oscillation plus ou moins grande.

On distingue :

- l'horizon Go, partiellement réduit, correspondant à la zone d'oscillation de la nappe, ou à sa limite supérieure, qui est caractérisé par la présence de nombreuses taches rouilles, éventuellement légèrement concrétionnées ;
- l'horizon Gr, réduit se formant au sein de la nappe, de couleur gris bleuâtre à gris verdâtre, parfois gris olive.

A N N E X E I I

TYPES de SOLS de LA ZONE ETUDIEE

(par I. GUELLEC)

L'analyse du contexte écologique nous a permis de reconnaître plusieurs grands ensembles pédogénétiques.

A- LES SOLS BRUNIFIES

1° les sols brunifiés sains

Ces sols constituent l'unité pédogénétique majeure des espaces boisés en Bretagne centrale et représentent probablement plus de 50 % des sols "terrestres" du territoire considéré. Prenant en considération les paramètres qui influent sur la qualité édaphique des stations et compte-tenu que les profils inventoriés présentent des degrés de développement variables et/ou présentent des caractères qui traduisent l'influence d'un facteur écologique particulier, nous avons cherché à établir un certain nombre de subdivisions. Les types suivants ont été distingués :

- le sol brun acide modal : deux séries de sols majeurs ont été reconnus suivant la richesse en bases du complexe absorbant :

le sol brun acide sensu stricto

le sol brun oligo-mésotrophe.

- le sol brun faiblement lessivé à brun lessivé : une dispersion d'argile dans les horizons de surface se réalise à certaines époques de l'année (réduction modérée) et favorise un début d'entraînement des particules en B. Le chromatisme des horizons éluvié et illuvié, et la structure sont les éléments qui permettent d'identifier ce type de sol (l'horizon argilique est absent ou très difficile à caractériser macroporphologiquement). Ces sols se localisent préférentiellement à l'aval ou en bas de versants réguliers, bien développés, à pente douce, en particulier lorsque la couverture limoneuse est très puissante (1 ou 1.20 m) ou sinon, de manière ponctuelle, sur des pentes plus fortes favorisant le transport oblique des éléments.

- le sol brun acide humifère : une teneur donnée (> 8 %) et une répartition de la matière organique sur une certaine épaisseur du profil, variable avec la profondeur du solum constituent les critères de définition principaux de ce type de sol développé sur granite.

- le sol brun ocreux : cet intergrade podzologique se distingue par une teinte vive d'une partie du profil (horizon B), qui est due à une mobilisation plus intense du fer et de l'aluminium et à la constitution de complexes organo-métalliques particuliers. Ce type de profil reste encore ponctuel, semble-t-il, et on observe le plus souvent des sols bruns ocreux encore imparfaitement individualisés, à horizon intergrade Bw.Bs, rarement à Bs bien net.

- le sol brun acide superficiel : la roche dure, cohérente apparaît à moins de 50 cm. Le sol brun acide squelettique, à profondeur inférieure à 25 cm, généralement à forte charge gravelo-caillouteuse, est une variante de ce groupe.

2° Les sols brunifiés affectés par des processus d'oxydo-réduction d'intensité variable.

- Le sol brun acide (à brun lessivé) "dégradé"

Cet ensemble regroupe,

d'une part, les sols dont le pédoclimat passe par des phases d'anaérobiose suffisamment conséquentes pour engendrer des phénomènes de ségrégation du fer (gaines brunes, parfois enrichies en argile, le long des pertuis radiculaires, concentrations de fer et de manganèse plus ou moins discrètes), une altération de la structure (degré de structuration médiocre, début de tassement...), la mort de racines.

d'autre part, les profils affectés par une micro-gleyification superficielle. Le micro-gley, à structure partiellement détruite, qui entrave sérieusement la circulation de l'eau et de l'air, affecte généralement l'horizon de transition (le plus souvent la partie supérieure) ou encore, lorsqu'il existe, l'horizon Bh.

Ces indices morphologiques d' "altération", s'ils restent toujours secondaires (et parfois même tout à fait accessoires), sont le reflet de conditions de milieu qui, vis-à-vis de la production sylvicole, ne sont pas tout à fait aussi favorables que celles qui ont induit la formation de sols brunifiés parfaitement sains.

Plusieurs variantes se différencient suivant les conditions édaphiques :

- type de matériau : nous avons séparé les profils développés sur limons plus ou moins sableux et ceux formés dans un limon gravelo-caillouteux.
- type d'humus : suivant l'intensité de l'activité biologique, se distinguent les stations à humus évolué (mull-moder, moder) et à humus peu évolué (dysmoder, mor).
- hydromorphie : les sols brunifiés "dégradés" peuvent être affectés par une nappe qui s'installe durablement à la base des profils et tend à "remonter" dans les horizons B de profondeur. Suivant la profondeur d'apparition de

l'hydromorphie, nous avons distingué schématiquement

les groupes faiblement hydromorphes ($g > 60$ cm)

les groupes moyennement hydromorphes ($g > 40$ cm).

Il est à noter que les indices d' "altération" du matériau pédologique s'accroissent sensiblement dans les stations à humus peu évolué et surtout dans les faciès hydromorphes.

Par ailleurs, une évolution podzolique se surimpose fréquemment au "profil brunifié" dans ces types pédogénétiques (variante à micro-podzols).

- Le sol brun acide marmorisé

En raison d'un drainage local imparfait, le pédoclimat devient légèrement réducteur à certaines époques de l'année. Un processus de ségrégation du fer, généralement discret, s'amorce en B et entraîne l'individualisation de taches rouilles ou ocre sur fond brun-jaune à brun beige ou brun. Les zones réduites restent normalement minoritaires.

3° Les sols brunifiés hydromorphes

- Le sol brun à brun lessivé hydromorphe

Cette variété écologique de profils se développe préférentiellement sur les plateaux limoneux ou sur les versants réguliers, à pente douce, dès lors que le substratum plus ou moins imperméable (produits d'altération des schistes, formations superficielles, horizon fragique...) se trouve à une profondeur suffisante pour permettre au lessivage de se développer.

Plusieurs séries pédogénétiques se différencient en fonction des conditions édaphiques : nature de l'hydromorphie et pédoclimat, caractéristiques du matériau, qualité de l'activité biologique, dégradation, richesse du milieu.

Nous avons distingué trois faciès majeurs :

- le sol brun hydromorphe oligo-mésotrophe, qui se localise dans les petits vallons et en bas de versants. Le type de matériau, l'intensité de l'hydromorphie, l'activité biologique et, en corollaire, le type d'humus sont les principaux éléments différentiels avec les autres faciès.

- Le sol brun à brun lessivé hydromorphe modal

- Le sol brun et brun lessivé hydromorphe dégradé

L'hydromorphie qui restait encore un processus secondaire dans les types précédents, devient un facteur déterminant en orientant de manière décisive la pédogenèse. La dégradation hydromorphe s'installe à la base du profil et entraîne une destruction partielle de la structure, l'exportation des éléments de base hors du profil, la formation de concrétions ferriques et manganoso-ferriques, une altération des argiles. Ce faciès représente un premier stade de transition de la série évolutive sol brun à brun lessivé hydromorphe - sol dégradé hydromorphe.

Remarque : certaines stations sont plus intensément affectées par la nappe qui tend à "remonter" dans les profils et qui influence de plus en plus l'organisation des horizons de surface. Ces séries de sols constituent de véritables intergrades hydromorphes, proches des pseudogley initiaux (faciès hydromorphe).

- Le sol brun mésotrophe, moyennement à fortement affecté par l'hydromorphie.

Ce type de profil se forme dans les milieux enrichis qui jouxtent les fonds de talweg confinés. La profondeur, la pierrosité, l'intensité et surtout la profondeur d'apparition de l'hydromorphie jouent un rôle plus ou moins déterminant selon les stations.

B- LES SOLS HYDROMORPHES

- Le sol dégradé hydromorphe

Ce type pédogénétique se rencontre dans des positions topographiques variées : plateaux, replats, longs versants réguliers faiblement inclinés, zones déprimées... Le processus de dégradation peut "remonter" très haut les pentes et les sols dégradés relaient fréquemment les sols brunifiés qui se forment sur et en bordure de croupe, de plateau ou dans la partie amont des versants. Parmi les facteurs écologiques qui président, à la formation de ces unités, les caractéristiques de matériau (texture et puissance de la couverture, profondeur d'un éventuel niveau imperméable) et de nappe (durée d'action, amplitude et période d'oscillation, pouvoir réducteur) doivent jouer un rôle fondamental. Le résultat majeur est un véritable "balayage" de l'horizon E qui aboutit à l'exportation du fer et des bases et qui s'associe à un appauvrissement de l'horizon E par lessivage et/ou destruction des minéraux phylliteux.

Ce sol représente une unité très caractéristique du milieu breton et devrait faire l'objet d'une attention particulière en raison des problèmes de mise en valeur qu'il pose. Il s'agit plus d'un ensemble de types pédogénétiques

présentant des caractères morphologiques comparables mais procédant de processus différents (lessivage + hydromorphie + dégradation, pseudogleyfication + podzolisation...) que d'un profil bien caractérisé.

- Le pseudogley

Les défauts de drainage externe (situation topographique relativement déprimée) ou interne (horizon de profondeur peu perméable) empêchent la circulation normale de la nappe superficielle, qui s'installe durablement dans le profil. L'hydromorphie affecte étroitement l'organisation des horizons de surface : la ségrégation du fer est très marquée et l'horizon de transition partiellement décoloré.

Le "plancher" de la nappe perchée peut être d'origine variée : matériau imperméable (pseudogley primaire), accumulation d'argile et colmatage de l'horizon B par lessivage (pseudogley secondaire), tassement récent ou ancien (fragipan) des horizons profonds.

- Le gley

Selon le régime de la nappe permanente, nous avons distingué les deux types majeurs suivants :

- le gley oxydé à hydromull, où la nappe subit de fortes fluctuations au cours de l'année ;
- le gley réduit à anmoor, où la nappe oscille peu.

Des conditions anaérobiques très sévères et un ralentissement extrêmement prononcé de l'activité biologique entraînent, dans certaines situations, une forte accumulation de matière organique. Le profil humique peut devenir très épais, de l'ordre de 20 à 30 cm, parfois plus (type "humique").

C- LES SOLS PODZOLISES

La présence d'un matériau plus riche en sables, qui se conjugue parfois avec une exploitation intense de certains massifs forestiers (Quénécan...), a probablement favorisé un processus de podzolisation plus ou moins accentué. Selon l'intensité de la "dégradation" podzolique, deux types de sols se différencient.

- Les sols ocre-podzoliques à horizon Bh conséquent, mais dans lesquels la différenciation morphologique est atténuée. L'horizon E est inexistant (liséré) ou discontinu.

- Les mini-podzols à profil plus différencié mais à développement podzolique incomplet (40 cm). Les horizons E, Bh, et Bs qui sont plus ou moins bien caractérisés, se "surimposent" à l'ancien profil de sol brun acide (sol composé).

Ces séries pédogénétiques n'apparaissent que localement, en relation avec certaines conditions écologiques particulières et semblent résulter d'une évolution secondaire particulièrement accentuée des sols. Les podzols primaires, "en place", sont, quant à eux, relativement rares, liés, semble-t-il, à des matériaux faiblement pourvus en minéraux altérables.

D- LES SOLS PEU EVOLUES

L'existence de ce type de sol, au profil simple (AC), est liée à des conditions écologiques très précises : matériau (quartzites, grès...), topographie. Nous avons presque exclusivement reconnu le ranker d'érosion ou de pente, qui subit parfois une amorce de brunification et, de manière sporadique, des présols et lithosols (sur éboulis...) et des rankers atlantiques peu développés, éventuellement brunifiés (sur granites).

ANNEXE III

PRESENTATION des FORETS de LA ZONE ETUDIEE

La plupart des forêts étudiées appartiennent à des propriétaires privés (à l'exception de la forêt de Montauban et d'une partie de celle de Loudéac). Les connaissances que l'on peut en avoir, quant à la conduite des peuplements, sont donc celles que possède le propriétaire et transmises le plus souvent par l'intermédiaire du plan de gestion.

FORET de PENGUILLY

Massif boisé de 243 ha, il est situé dans les Côtes-du-Nord, à la limite de l'Ille-et-Vilaine (Saint-Méen). Son nom traduit une origine forestière déjà ancienne (Penguilly : le bout du bosquet).

Il est flanqué vers l'Ouest de la forêt de Lajeu (à cheval sur les deux départements) et du bois de La Perchée, également privés.

La carte géologique les place sur un socle de schistes briovériens (bois de La Perchée) recouverts d'une couche de limon. Le relief est très peu marqué : la pente est négligeable, l'altitude oscille entre 100 et 113 m.

La forêt de Penguilly a été traitée pendant longtemps en taillis de chênes (ou TSF pauvres), non pas dans le but d'alimenter d'éventuelles forges, mais pour l'utilisation du tan. Ce n'est qu'à la disparition de la tannerie, vers 1930, que le traitement en taillis cessa. Dans les parties demeurées feuillues, un balivage intensif eut pour effet d'enrichir petit à petit la réserve. Actuellement, les peuplements de Penguilly sont donc essentiellement des taillis-sous-futaie (dont certains très pauvres) et des futaies, dont l'origine T.S.F. est cependant incontestable. Le chêne (pédonculé) y est estimé de "bonne qualité". Signalons la présence du charme et de vigoureuses cépées de frênes, sur une assez faible surface, certes, mais suffisamment rares en Bretagne pour être remarquées. La forêt est maintenant orientée vers la chasse, sans que la production ligneuse soit cependant tout à fait exclue.

FORET de MONTAUBAN

Bien qu'elle soit limitrophe de notre zone d'étude (côté Est), nous y avons cependant effectué des relevés afin de ne pas sous-échantillonner les massifs sur limon. La végétation caractéristique de la forêt (538 ha) est une chênaie pédonculée-charmaie à l'état de taillis-sous-futaie. L'Office National des Forêts procède actuellement à des enrésinements importants.

FORET de LA HARDOUINAIS

Vaste massif de 2 138 ha, la forêt de La Hardouinaie appartient en totalité à une compagnie d'assurances depuis 1958. Elle est située entre Saint-Méen et Merdrignac, assise sur le même socle de schistes que Penguilly. Mais le relief y est quelque peu plus accentué (altitude oscillant entre 114 et 190 m). Les pentes sont cependant encore assez faibles : inférieures à 10 %).

Les peuplements de La Hardouinais sont des taillis-sous-futaie à base de hêtre et de chêne. Le charme a disparu du taillis, et ce de manière définitive. Désormais, il ne figurera plus dans aucun relevé (à l'exception d'un brin rencontré à Canihuel...). Par contre, le chêne sessile est apparu dans l'étage dominant, alors qu'il n'était pas présent dans la partie la plus à l'Est de notre zone d'étude.

FORET de BOQUEN

Le massif de Boquen occupe une surface de 939 ha (environ) répartie par le jeu des successions, entre plusieurs propriétaires.

Forêt de Boquen	481 ha
Bois du Parc et de Dolo	318 ha
Bois du Carpon - Bois de Coëland - Bois de La Butte Noire	115 ha
Forêt de Rohée	25 ha.

Ancienne forêt royale, la Forêt de Boquen fut rachetée en 1871 et devint propriété privée au même titre que les forêts attenantes. Le massif de Boquen, partie intégrante des contreforts des monts du Méné a un relief accusé ; il se présente sous forme d'un plateau, légèrement vallonné, terminé par de fortes pentes sur les rebords Nord et Ouest.

Les peuplements feuillus actuels sont en majorité des taillis ; autrefois, une partie de la forêt était constituée de taillis de chênes, utilisés à la fois pour la fourniture de tan et de charbon. Les taillis, en majorité chênes et bouleaux, parfois hêtres, sont souvent médiocres. Certains, ayant fait l'objet de balivage, ont évolué en taillis-sous-futaie, plus ou moins riches en réserves de chênes, le hêtre constituant un taillis généralement vigoureux, mêlé aux châtaigniers et bouleaux. Un balivage plus intensif a entraîné la formation de futaies mélangées chêne-hêtre.

L'ambiance forestière du massif laisse à penser que le hêtre a été trop fortement opprimé au cours des siècles, alors qu'il aurait pu occuper une place de choix. Cette ambiance naturelle favorable au hêtre s'est d'ailleurs trouvée confirmée dans le bois de Margaro, petit massif (73 ha) situé à proximité de Boquen, en pente Nord, où se développent de très beaux taillis de hêtres.

FORET de COETLOGON

Ce massif de 309 ha sur schistes et micaschistes, situé dans le Sud des Côtes-du-Nord, n'a fait l'objet que d'un nombre restreint de relevés, étant donné l'absence de futaie. Les peuplements en place sont des taillis-sous-futaie, à réserves de chênes, taillis-sous-futaie déséquilibrés comme tous ceux que nous avons rencontrés jusqu'ici. Le taillis est composé essentiellement de hêtre, bouleau, et châtaignier.

FORET de L'HERMITAGE (108 ha)

La forêt de L'Hermitage d'une superficie de 105 ha est située dans une région au relief peu accidenté et forme un plateau dont l'altitude moyenne est de l'ordre de 130 m. A l'origine, le bois était traité en taillis (dont taillis de châtaignier). Lors des coupes de taillis, des baliveaux de hêtre, chêne et châtaignier ont été réservés, en faible nombre toutefois et le taillis s'est donc transformé en un taillis-sous-futaie très pauvre, parsemé de pins maritimes et sylvestres.

FORET de LOUDEAC

Elle s'étend sur 2 202 ha d'un seul tenant, répartie entre plusieurs propriétaires, dont l'Etat pour 1 313 ha. Elle présente un relief vallonné (200 m d'altitude moyenne), aux expositions multiples, aux pentes accusées (20-25 %). Le massif est situé sur schistes et micaschistes essentiellement.

La forêt de Loudéac semble avoir été traitée à l'origine en taillis, exploité pour le bois de chauffage et la fabrication de charbon, et taillis-sous-futaie de hêtre et chêne. Le pin maritime était assez abondant pour qu'on note sa présence, dispersé parmi les peuplements feuillus.

De ce fait, la futaie feuillue (hêtres et chênes mélangés) est très réduite sur la totalité du massif. Le taillis-sous-futaie est resté mixte : feuillu - résineux. Les améliorations apportées par les propriétaires ont eu pour objet d'enrichir le massif essentiellement par plantation résineuse. Les T.S.F. pauvres ont été eux-mêmes parfois enrésinés, sous couvert...

FORET de LORGE

Elle constitue un vaste massif, privé, s'étendant sur près de 2 000 ha. Au sud du bourg de l'Hermitage Lorge, quelques bois, également privés, prolongent la forêt de Lorge. Cet ensemble est situé dans le secteur le plus froid de la zone d'étude. Les gelées, fréquentes, les vents, parfois violents, sont à redouter et constituent des facteurs limitants pour la sylviculture. La forêt repose sur un substrat géologique rendu particulièrement complexe par la diversité des roches-mère. Une cartographie des sols vient d'être terminée sur ce massif.

Actuellement, la forêt de Lorge est en majorité résineuse. Toutefois, sur le dixième de la surface, il existe une futaie de hêtres, vestige d'une futaie plus vaste qui fut exploitée en grande partie au siècle dernier. Les hêtres, âgés en moyenne de 90 ans, sont vigoureux ; ils présentent des fourches malheureusement assez bas.

La futaie de hêtres se poursuit dans les massifs du sud mais en mélange avec chênes et parfois pins sylvestres. Elle cède aussi la place à des taillis-sous-futaie où le chêne sessile constitue la majorité des réserves.

FORET de QUENECAN

Elle s'étend sur 2 600 ha et prolonge vers l'Est l'extrémité des Montagnes Noires. Un relief très tourmenté lui confère un intérêt touristique indéniable. Le climat est humide ; la pluviométrie avoisine 950 mm (maximum enregistré sur la zone d'étude). Le sous-sol est également très complexe en raison de la diversité des roches-mère, ce qui rend bien sûr plus difficile l'interprétation pédologique.

Au XVII^{ème} siècle, la forêt était traitée en futaie de chêne, hêtre et châtaignier, du moins au début du siècle. Mais l'essor de la sidérurgie modifia profondément son histoire. Le traitement en futaie fut abandonné, sauf aux abords du château, et la forêt fut convertie en taillis destiné à alimenter les forges. Ce n'est qu'au début du XX^{ème} siècle que disparurent complètement les forges. Le taillis régressa principalement au profit de plantations résineuses, mais il couvre encore la majeure partie de la forêt. Il semblerait que l'exposition joue un rôle important quant à la répartition des essences du taillis, et ceci de manière beaucoup plus nette que dans les autres forêts étudiées.

FORET de CANIHUEL

Le bois Berthelot, de 95 ha environ, est implanté sur granite. Le relief est accidenté : succession de vallons encaissés. La totalité du bois était recouverte autrefois d'une futaie de hêtres, parsemée de chênes. Les hêtres alimentaient plusieurs ateliers de saboterie, installés à Canihuel. La futaie fut surexploitée par endroits et remplacée par des résineux. Néanmoins elle subsiste encore sur la majeure partie de la forêt et constitue des peuplements de belle venue, malheureusement également fourchus.

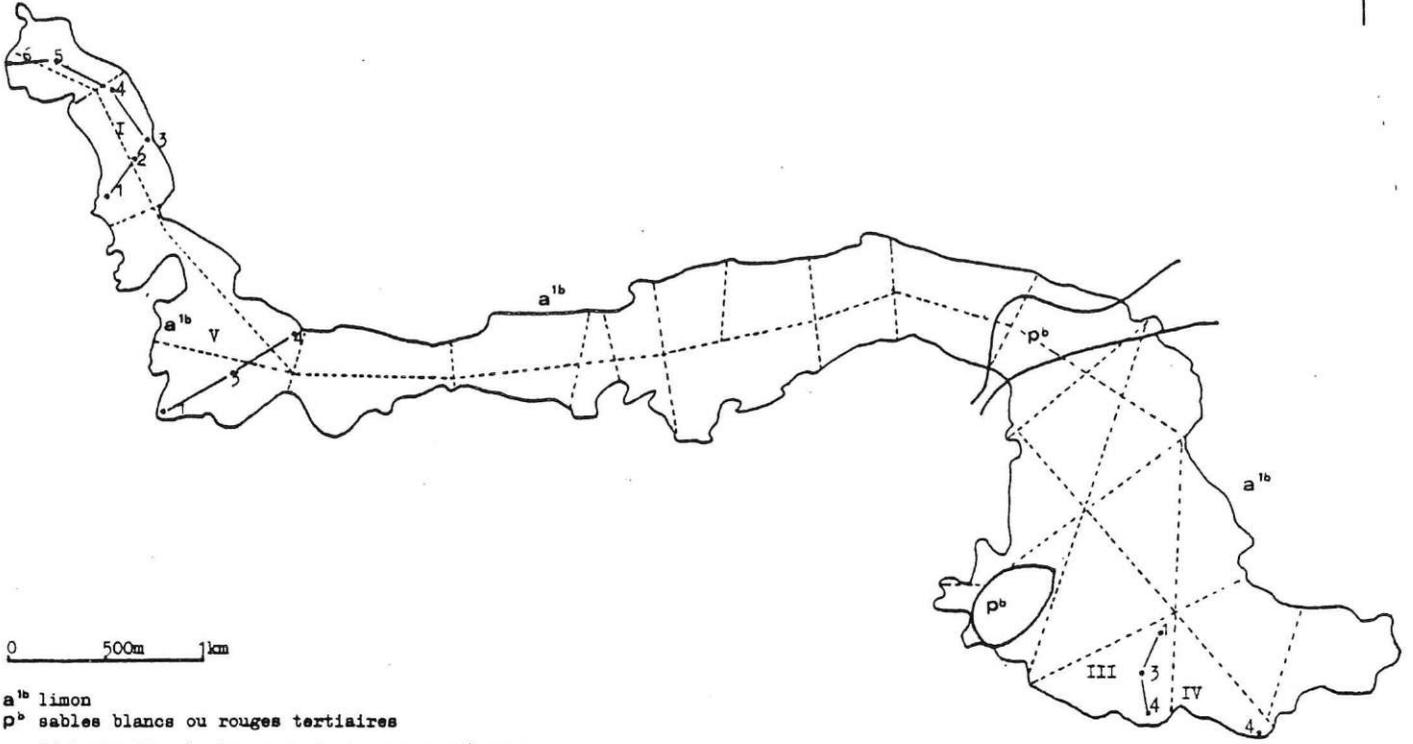
o

o o

L'étude a donc concerné les massifs importants de la zone d'étude, soit au total 11 347 ha dont 1 851 seulement sont gérés par l'Office National des Forêts. La majeure partie de l'étude s'est déroulée en forêt privée, sur 17 propriétés possédant toutes un plan de gestion agréé par le C.R.P.F.

A N N E X E I V

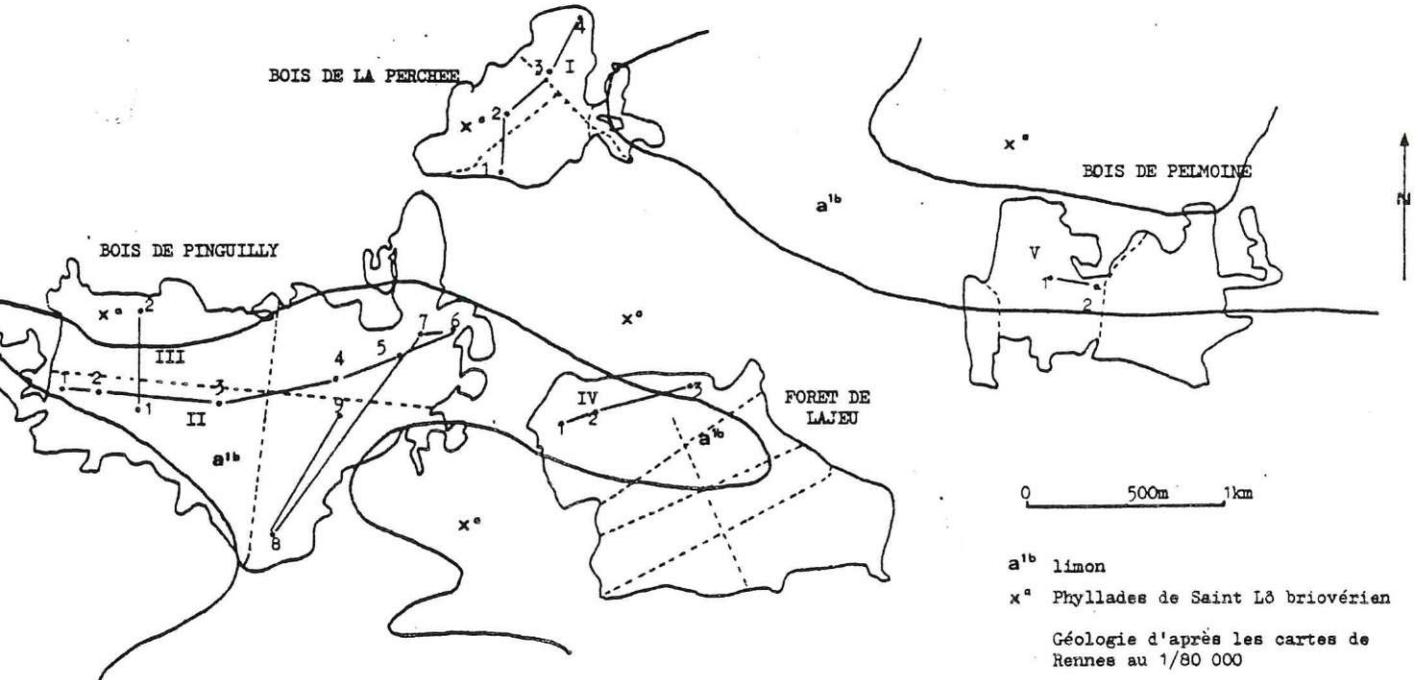
LOCALISATION des RELEVES ET TRANSECTS



a^b limon
p^b sables blancs ou rouges tertiaires
Géologie d'après la carte de Rennes au 1/80 000

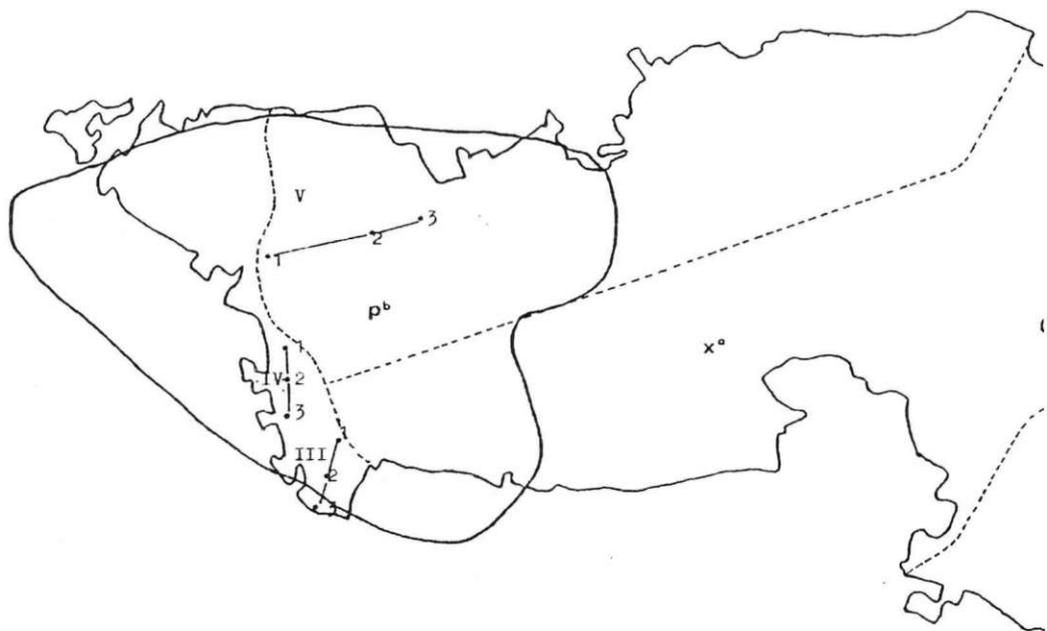
-- Routes et chemins

FORETS DE PINGULLY - LA PERCHEE - LAJEU - PELMOINE



a^b limon
x^a Phyllades de Saint Lô briovérien
Géologie d'après les cartes de
Rennes au 1/80 000

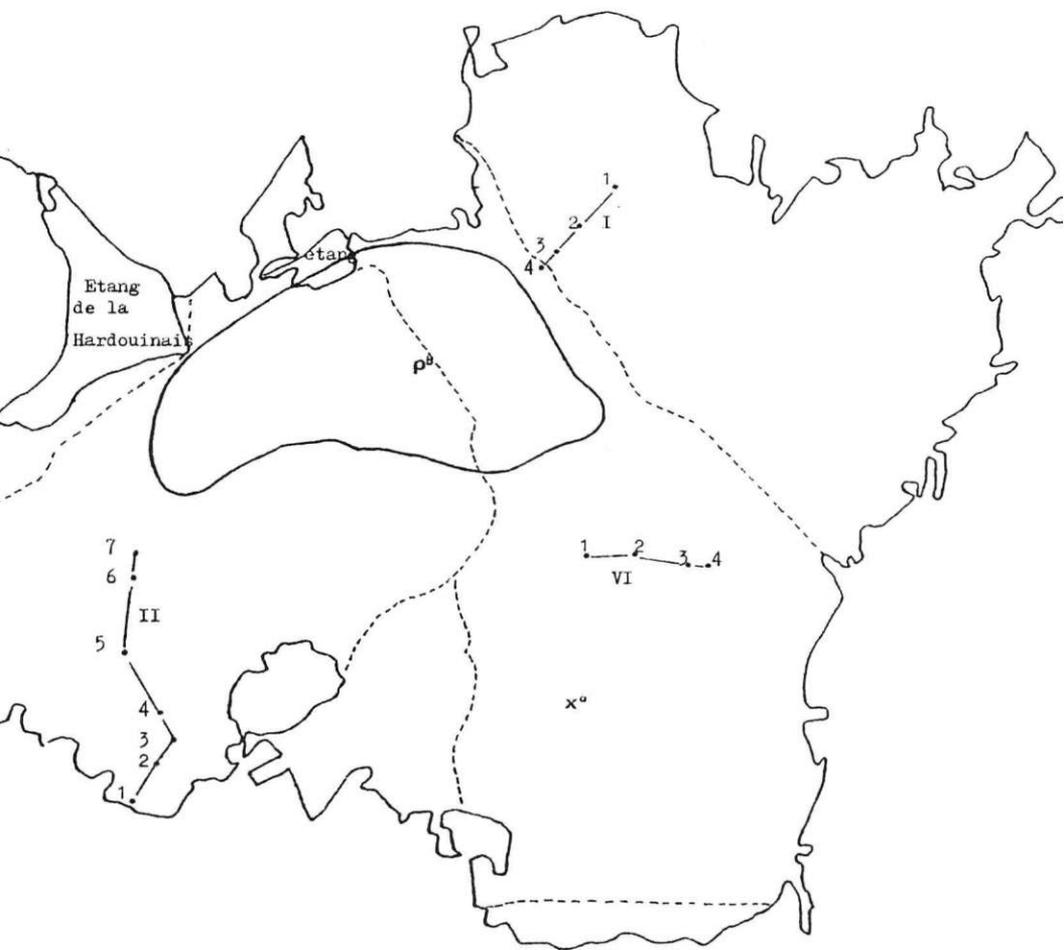
Les transects sont indiqués en chiffres romains.
Les relevés " " " " arabes.

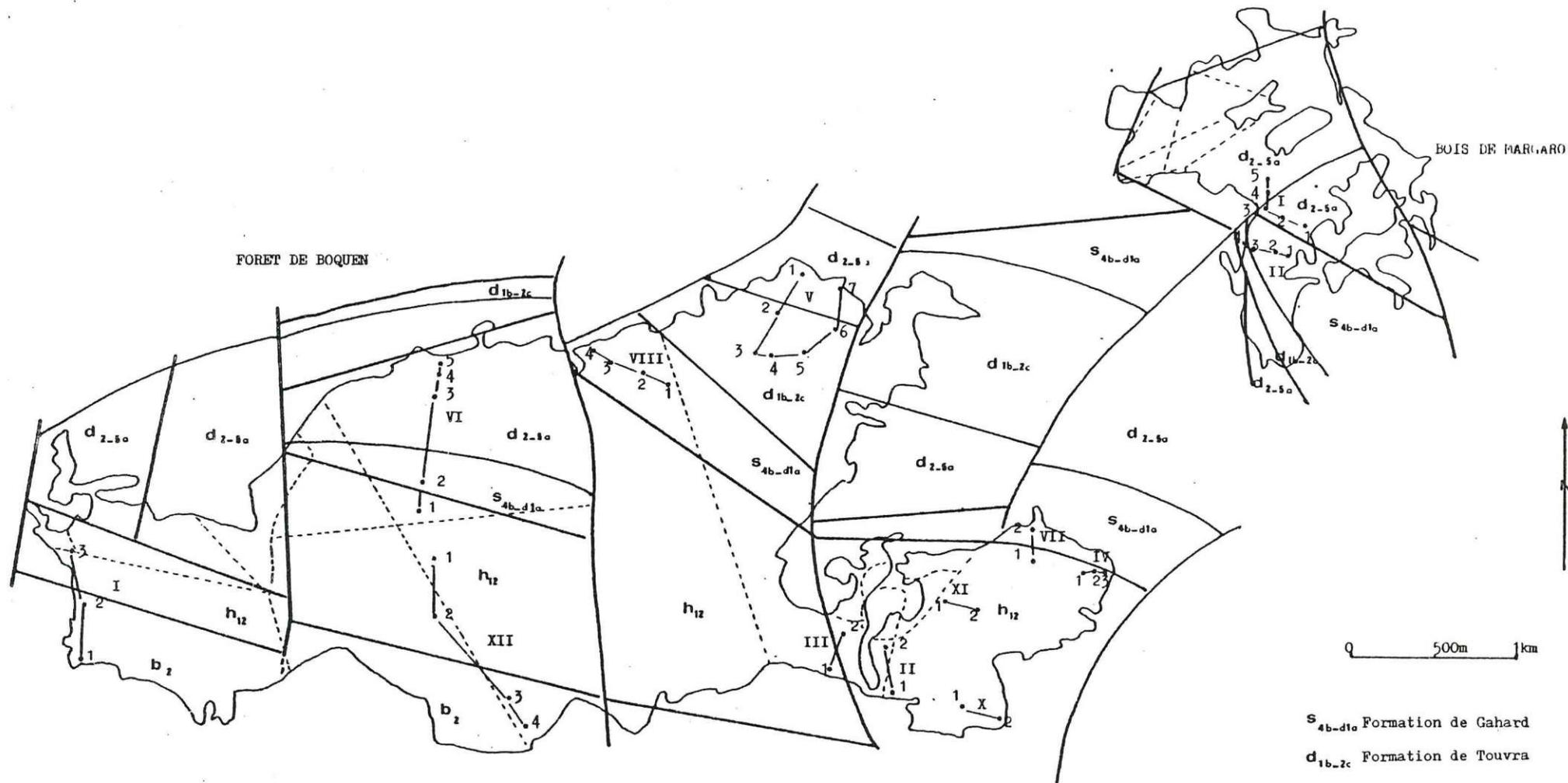


p^b sables et galets pliocènes

x^o phyllades de Saint L6 Briovériens.

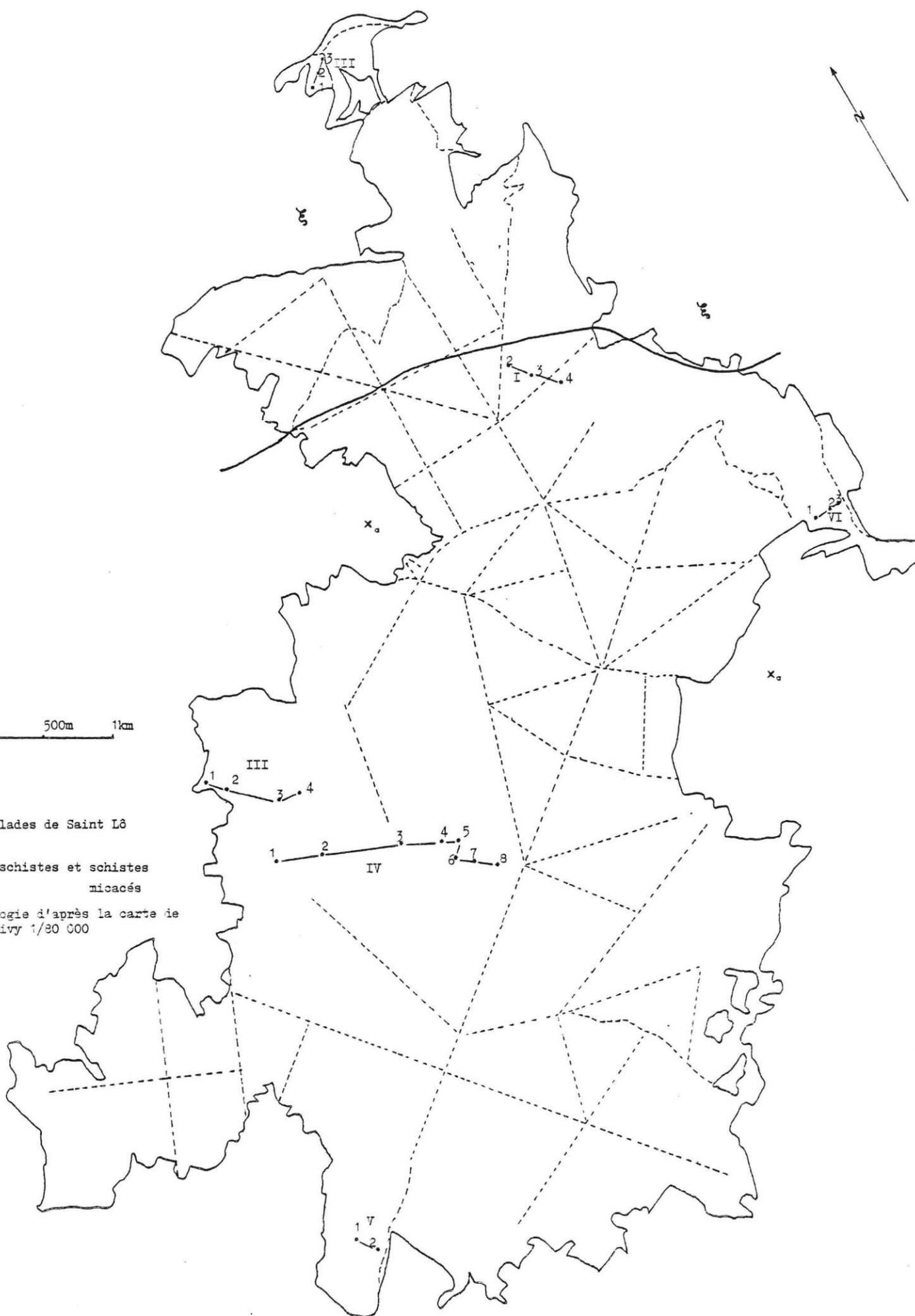
Géologie d'après les cartes de Rennes et Pontivy au 1/80 000





S_{4b-d1a} Formation de Gahard
d_{1b-2c} Formation de Touvra
d_{2-5a} Formation de Bosquen
h₁₂ Groupe d'Eréac
b₂ Formation Protérozoïque

Géologie d'après Régnauld 1981

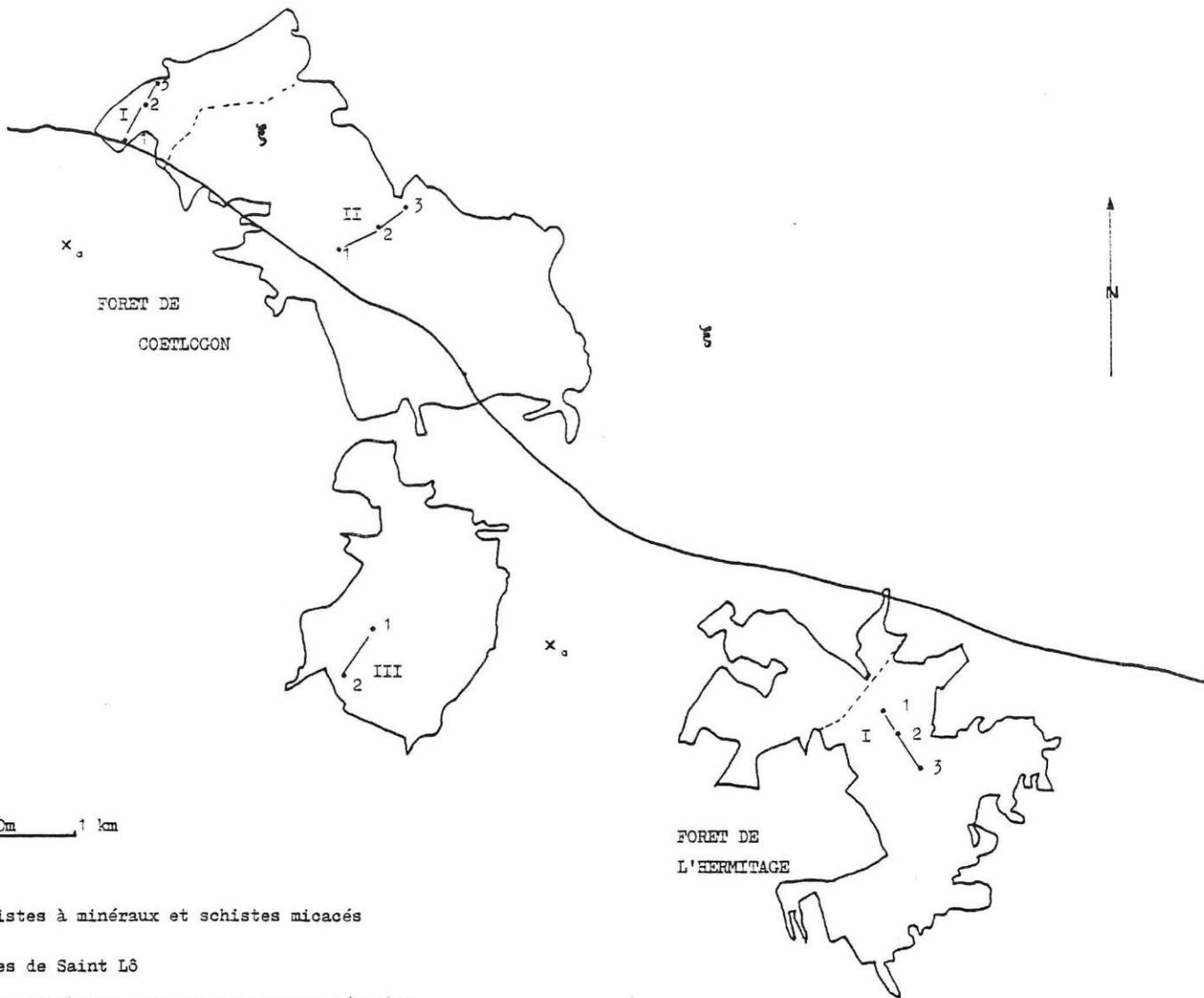


0 500m 1km

Phyllades de Saint Lô

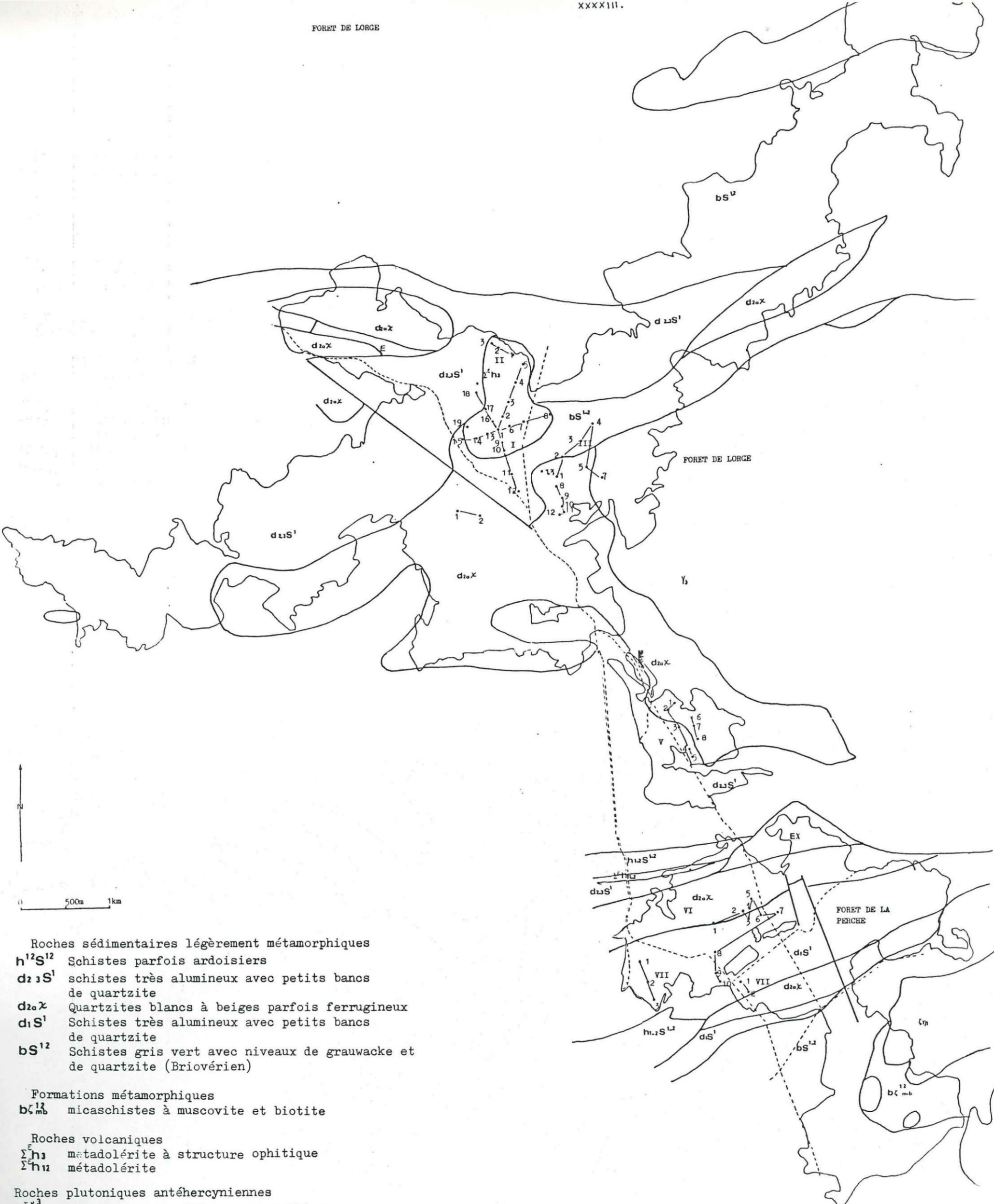
Micaschistes et schistes
micacés

Géologie d'après la carte de
Pontivy 1/30 000

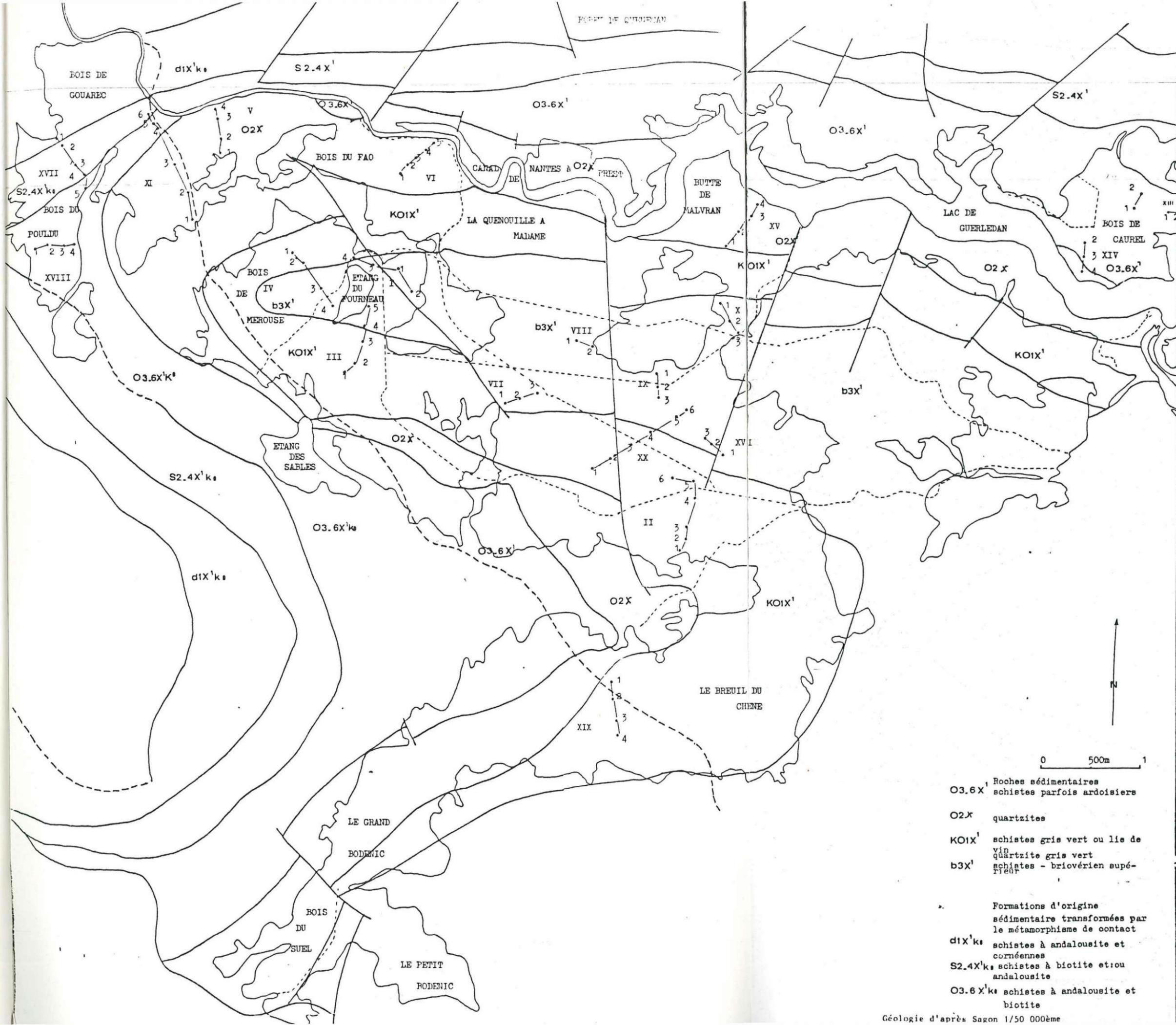


FORET DE KERANNA - CANIHUEL





- Roches sédimentaires légèrement métamorphiques
- h^1S^{12} Schistes parfois ardoisiers
 - $d_{2a}S^1$ schistes très alumineux avec petits bancs de quartzite
 - $d_{2a}X$ Quartzites blancs à beiges parfois ferrugineux
 - d_{1S}^1 Schistes très alumineux avec petits bancs de quartzite
 - bs^{12} Schistes gris vert avec niveaux de grauwaque et de quartzite (Briovérien)
- Formations métamorphiques
- b_{12}^{mb} micaschistes à muscovite et biotite
- Roches volcaniques
- Σh_3 métadolérite à structure ophitique
 - Σh_{11} métadolérite
- Roches plutoniques antéhercyniennes
- ζ^3 orthogneiss granitique monzonitique
 - ζ^1 métadiorite quartzitique
- Roche plutonique hercynienne
- Y_3 granite monzonitique à biotite
- Formation allochtone
- EX éboulis de quartzite



- O3.6X' Roches sédimentaires schistes parfois ardoisiers
- O2X quartzites
- KO1X' schistes gris vert ou lie de vin quartzite gris vert
- b3X' schistes - briovérien supérieur
- dix'ke Formations d'origine sédimentaire transformées par le métamorphisme de contact schistes à andalousite et cornéennes
- S2.4X'ke schistes à biotite et/ou andalousite
- O3.6X'ke schistes à andalousite et biotite

A N N E X E V

EXEMPLE de RELEVÉ

CARACTERES FLORISTIQUES

AUTEUR IFIC
 RELEVÉ 60/III/7

Nature approximative : Futaie
 Hêtraie à houx.

Surface du relevé : 20 m x 20 m

Nombre d'Espèces : 11

Recouvrement : muscinal 2%
 herbacé 50%
 arbustif 10% } 2%
 arborescent 85% } 8%

STRATE ARBORESCENTE

Espèces	AD
<i>Fagus sylvatica</i> (réserve)	4
<i>Quercus sessiliflora</i> (réserve)	4

STRATE ARBUSTIVE

Espèces	AD	AD
<i>Abies pectinata</i>	1	+
<i>Ilex aquifolium</i>	2	+
<i>Fagus sylvatica</i>		+

STRATE HERBACEE ET MUSCINALE

Espèces	AD
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3
<i>Hedera helix</i>	2
<i>Pteridium aquilinum</i>	1
<i>Carex pilulifera</i>	+
G : <i>Abies pectinata</i>	+
G : <i>Fagus sylvatica</i>	1

<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	1
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	+
<i>Polytrichum formosum</i>	+

PEDOLOGIE

RELEVÉ N° /Lor/III/7/

- TYPE d'HUMUS

Moder Ln₂ Fr₁ Fm₂ H₁ A₁₄

Epaisseur	hor.	Couleur	Texture	Structure			Déjections			Grains minéraux	Mycelium	Mycorhizes	Pourritures blanches	Système racinaire	Activités biologique d'ensemble	relief	Transition		
				φ	f	c	φ	f	c								f	n	
6 - 4	Ln	Feuilles de hêtre et de houx														3	1	A	
4 - 3	Fr	Feuilles fragmentées + grosses branches en voie de décomposition.														3	1	B	
3 - 1	Fm																4	1	B
1 - 0	H1																		B

- PROFIL

Prof.	hor.	Couleur	Texture	Structure			Mottling	Concrétions			Racines			Pierrosité			Etat de l'horizon	Porosité (vides)	Consistance
				f	φ	c		a	c	φ	φ	d	φ	d	f				
0 - 4	A1	10YR3/1	1	gru		BD					2	2							meuble
4 - 7	Bh	10YR4/3	1	gru							2	1							meuble
		7.5YR4/4																	
		7.5YR5/4																	
7 - 29	Bw1	10YR5/4	1	gru		TBD	10YR5/4 10%				2-3	2							partie > tendance massive
		10YR5/6					10YR5/6 90%												meuble
29 - 55	Bw2	10YR6/6	1	po		BD					2	1							meuble

- OBSERVATIONS : - cailloux
- limons + x

Sol brun acide + Bh3

PEUPEMENT FORESTIER

RELEVÉ /Lor/III/7/ AUTEUR /A/P/
 PARCELLE DATE /28/07/81/

REGIME : futaie

MODE de TRAITEMENT : R

I- FUTAIE Couvert angulaire global (en 1/8) /7/8/ Couvert dû au sous-étage
 Etages dominant et codominant (qqs trouées) (en 1/4) /0/

ESSENCES	NBRE TIGES	HAUT. DOM.	AGE	C. 1.30 M	ST/ESSENCE	ST TOTALE
4 ares 1 ha						
Fagus	5	125: 25m-28m	30	100-117-129	0.59 14.75	22.25
		m = 26.50m		155-99-		
				m = 120		
Quercus Sessil.	4	100: 22m-28m		108-115-73	0.3 7.5	
		m = 25m		87		
				m = 36		

- sous-étage

- Observations : gélivure sur les chênes
 présence classe 1
 futaie du souche
 destruction du sous-étage

ESSENCES	ABONDANCE
houx	3
hêtres	
(jeunes):	
myrtille	

II- TAILLIS-SOUS-FUTAIE : couvert angulaire global Couvert dû au taillis
 Réserves

ESSENCES	POURCENTAGE	HAUT. DOM.	C. 1.30 M	AGE	OBSERVATIONS

- Taillis

ESSENCES	NBRE CEPEES	NBRE BRINS	VIGUEUR	AGE
		/CEPEES		

- Observations

III - TAILLIS - Couvert angulaire

ESSENCES	NBRE CEPEES	NBRE BRINS	VIGUEUR	AGE
		/CEPEES		

- observations

A N N E X E V I

TRAITEMENT INFORMATIQUE

CODES ET CLASSES UTILISES

6.1 - F I C H I E R F L O R I S T I Q U E1° Code des espècesVARIABLES PRINCIPALES

<u>Nom</u>	<u>N°</u>	<u>Code</u>
<i>Abies alba</i>	0049	aba
<i>Abies grandis</i>	0048	abg
<i>Ajuga reptans</i>	1071	ajre
<i>Agrostis canina</i>	1566	agca
<i>Agrostis setacea</i>	1565	agse
<i>Agrostis stolonifera</i>	1567	agst
<i>Agrostis tenuis</i>	1568	agte
<i>Alnus glutinosa</i>	0072	alg
<i>Angelica sylvestris</i>	0792	ansy
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1581	anod
<i>Asperula odorata</i>	1097	asod
<i>Athyrium filix femina</i>	0034	atfi
<i>Betonica officinalis</i>	1045	beof
<i>Betula sp.</i>	0070	bet
<i>Blechnum spicant</i>	0035	blsp
<i>Calluna vulgaris</i>	0816	cavu
<i>Carex binervis</i>	1383	cabi
<i>Carex laevigata</i>	1384	cala
<i>Carex pilulifera</i>	1402	capi
<i>Castanea sativa</i>	0076	cas
<i>Carpinus betulus</i>	0074	cab
<i>Circea lutetiana</i>	0729	cilu
<i>Cirsium palustre</i>	1234	cipa
<i>Corylus avellana</i>	0073	coa
<i>Crataegus monogyna</i>	0592	crmo
<i>Dactylis glomerata</i>	1458	dagl
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1522	deca
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1523	defl
<i>Dryopteris carthusiana</i>	0027	drca
<i>Dryopteris dilatata</i>	0028	drdi
<i>Dryopteris filix mas</i>	0026	drfi
<i>Douglas</i>	1737	dou
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	0497	euam
<i>Fagus sylvatica</i>	0075	fas
<i>Fraxinus exelsior</i>	0847	fre
<i>Galeobdolon luteum</i>	1052	galu
<i>Galium palustre</i>	1089	gapa
<i>Geranium robertianum</i>	0450	gero
<i>Hedera helix</i>	0736	heh
<i>Holcus mollis</i>	1521	homo
<i>Holcus lanatus</i>	1520	hola
<i>Hypericum pulchrum</i>	0425	hypu
<i>Ilex aquifolium</i>	0479	ila
<i>Juncus effusus</i>	1624	joe
<i>Lathraea clandestina</i>	0995	lacl
<i>Lonicera periclymenum</i>	1106	lop
<i>Luzula pilosa</i>	1633	lupi
<i>Luzula sylvatica</i>	1635	lusy
<i>Lysimachia nemorum</i>	0830	lyne
<i>Melampyrum pratense</i>	0976	mepr
<i>Melica uniflora</i>	1453	meun
<i>Milium effusum</i>	1584	mief
<i>Molinia caerulea</i>	1611	moca
<i>Oxalis acetosella</i>	0442	oxac

6.1 - F I C H I E R F L O R I S T I Q U E1° Code des espècesVARIABLES PRINCIPALES

<u>Nom</u>	<u>N°</u>	<u>Code</u>
<i>Abies alba</i>	0049	aba
<i>Abies grandis</i>	0048	abg
<i>Ajuga reptans</i>	1071	ajre
<i>Agrostis canina</i>	1566	agca
<i>Agrostis setacea</i>	1565	agse
<i>Agrostis stolonifera</i>	1567	agst
<i>Agrostis tenuis</i>	1568	agte
<i>Alnus glutinosa</i>	0072	alg
<i>Angelica sylvestris</i>	0792	ansy
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1581	anod
<i>Asperula odorata</i>	1097	asod
<i>Athyrium filix femina</i>	0034	atfi
<i>Betonica officinalis</i>	1045	beof
<i>Betula sp.</i>	0070	bet
<i>Blechnum spicant</i>	0035	blsp
<i>Calluna vulgaris</i>	0816	cavu
<i>Carex binervis</i>	1383	cabi
<i>Carex laevigata</i>	1384	cala
<i>Carex pilulifera</i>	1402	capi
<i>Castanea sativa</i>	0076	cas
<i>Carpinus betulus</i>	0074	cab
<i>Circea lutetiana</i>	0729	cilu
<i>Cirsium palustre</i>	1234	cipa
<i>Corylus avellana</i>	0073	coa
<i>Crataegus monogyna</i>	0592	crmo
<i>Dactylis glomerata</i>	1458	dagl
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1522	deca
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1523	defl
<i>Dryopteris carthusiana</i>	0027	drca
<i>Dryopteris dilatata</i>	0028	drdi
<i>Dryopteris filix mas</i>	0026	drfi
Douglas	1737	dou
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	0497	euam
<i>Fagus sylvatica</i>	0075	fas
<i>Fraxinus exelsior</i>	0847	fre
<i>Galeobdolon luteum</i>	1052	galu
<i>Galium palustre</i>	1089	gapa
<i>Geranium robertianum</i>	0450	gero
<i>Hedera helix</i>	0736	heh
<i>Holcus mollis</i>	1521	homo
<i>Holcus lanatus</i>	1520	hola
<i>Hypericum pulchrum</i>	0425	hypu
<i>Ilex aquifolium</i>	0479	ila
<i>Juncus effusus</i>	1624	joe
<i>Lathraea clandestina</i>	0995	lacl
<i>Lonicera periclymenum</i>	1106	lop
<i>Luzula pilosa</i>	1633	lupi
<i>Luzula sylvatica</i>	1635	lusy
<i>Lysimachia nemorum</i>	0830	lyne
<i>Melampyrum pratense</i>	0976	mepr
<i>Melica uniflora</i>	1453	meun
<i>Milium effusum</i>	1584	mief
<i>Molinia caerulea</i>	1611	moca
<i>Oxalis acetosella</i>	0442	oxac

Variables principales (suite)

<i>Pinus pinaster</i>	0051	pip
<i>Pinus sylvestris</i>	0052	psy
<i>Polygonatum multiflorum</i>	1676	pomu
<i>Populus tremula</i>	0057	pot
<i>Prunus avium</i>	0598	pra
<i>Pteridium aquilinum</i>	0021	ptaq
<i>Pyrus communis</i>	0583	pyc
<i>Quercus sessiliflora</i>	0079	qus
<i>Quercus pedunculata</i>	0078	quq
<i>Rhamnus frangula</i>	0482	rha
<i>Rosa arvensis</i>	0571	roa
<i>Rubus sp.</i>	0569	rubu
<i>Ruscus aculeatus</i>	1680	ruac
<i>Rumex conglomeratus</i>	0105	ruco
<i>Salix atrocinerea</i>	0065	sac
<i>Solidago virgaurea</i>	1143	sovi
<i>Sorbus torminalis</i>	0588	sot
<i>Sorbus aucuparia</i>	0590	soa
<i>Stellaria holostea</i>	0195	stho
<i>Taxus baccata</i>	0055	tab
<i>Teucrium scorodonia</i>	1066	tesc
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0822	vamy
<i>Viburnum opulus</i>	1101	vio
<i>Vinca minor</i>	0850	vimi
<i>Viola riviniana</i>	0400	vir
<i>Campilopus flexuosus</i>	0354	cafl
<i>Dicranum majus</i>	0377	dima
<i>Dicranum scoparium</i>	0379	disc
<i>Eurynchium striatum</i>	0806	eust
<i>Hylacomium splendens</i>	0859	hysp
<i>Hypnum cupressiforme</i>	0840	hycu
<i>Isotheceium myosuroides</i>	0695	ismy
<i>Leucobryum glaucum</i>	0388	legl
<i>Loeskeobryum brevirostre</i>	0853	lobr
<i>Mnium hornum</i>	0645	mnho
<i>Oxyrrhynchium praelongum</i>	0812	oxpr
<i>Plagiothecium undulatum</i>	0823	plun
<i>Pleurozium shreberi</i>	0820	plsh
<i>Polytrichum formosum</i>	0287	pofo
<i>Polytrichum commune</i>	0288	poco
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	0817	pspu
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	0856	rhtr
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	0855	rhlo
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	0721	thta
<i>Sphagnum sp.</i>	0200	spha
<i>Hepatices</i>	0100	hepa

VARIABLES SUPPLEMENTAIRES

<i>Acer pseudo platanus</i>	0473	acp
<i>Androsænum officinale</i>	0415	anof
<i>Anemone nemorosa</i>	0249	anne
<i>Bidens tripartita</i>	1182	bitr
<i>Brachypodium sylvatica</i>	1477	brsy
<i>Carex paniculata</i>	1409	capa
<i>Carex remota</i>	1418	care
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	0536	chop
<i>Conopodium majus</i>	0771	coma
<i>Convalaria maialis</i>	1677	conv
<i>Corydalis claviculata</i>	0295	cocl
<i>Epilobium palustre</i>	0722	eppa
<i>Endymion non scriptus</i>	1673	enno
<i>Festuca rubra</i>	1508	feru
<i>Fragaria vesca</i>	0564	frve
<i>Galium apparine</i>	1092	gaap
<i>Galium mollugo</i>	1095	gamo
<i>Glechoma hederacea</i>	1060	glhe
<i>Geum urbanum</i>	0552	geur
<i>Heracium sp.</i>	1304	hera
<i>Juncus conglomeratus</i>	1623	joco
<i>Luzula campestris</i>	1636	luca
<i>Lychnis flos cuculi</i>	0214	lyfl
<i>Lycopus eurapæus</i>	1020	lyeu
<i>Mespilus germanica</i>	0591	meg
<i>Oenanthe crocata</i>	0782	oecr
<i>Orobanche</i>	0999	orob
<i>Osmonda regalis</i>	0017	osre
<i>Picea sitkensis</i>	0050	pis
<i>Pinus laricio</i>	0053	pil
<i>Primula vulgaris</i>	0825	prvu
<i>Poa pratensis</i>	1492	popr
<i>Potentilla erecta</i>	0559	poer
<i>Potentilla sterilis</i>	0561	post
<i>Prunus spinosa</i>	0596	prs
<i>Ranunculus repens</i>	0261	rare
<i>Rosa canina</i>	0575	roc
<i>Salix aurita</i>	0066	saa
<i>Sambucus nigra</i>	1105	san
<i>Sarothamnus scoparius</i>	0609	sas
<i>Scrofularia aquatica</i>	0943	scaq
<i>Scutellaria galericulata</i>	1063	scga
<i>Tamus communis</i>	1692	taco
<i>Ulex europæus</i>	0612	ule
<i>Urtica dioica</i>	0091	urdi
<i>Viola palustris</i>	0406	vipa
<i>Walhenbergia hederacea</i>	1134	wah
<i>Aulacomnium palustre</i>	0650	aupa
<i>Atrichum undulatum</i>	0278	atun
<i>Dicranella heteromalla</i>	0346	dihe
<i>Isopterigium elegans</i>	0845	isel
<i>Mnium undulatum</i>	0645	mnun
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	0857	rhsq

2° Traitement

	<u>Classe</u>	<u>Code</u>
Futaie	1	Typ 1
T.S.F.	2	Typ 2
Taillis + réserves	3	Typ 3
Taillis simple	4	Typ 4

3° Recouvrements

- muscinal	0-5 %	5-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
code	rmu 1	rmu 2	rmu 3	rmu 4	rmu 5
- herbacé	0-5 %	5-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
code	rhe 1	rhe 2	rhe 3	rhe 4	rhe 5
- arbustif inférieur	0-5 %	5-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
code	rai 1	rai 2	rai 3	rai 4	rai 5
- arbustif supérieur	0-5 %	5-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
code	ras 1	ras 2	ras 3	ras 4	ras 5
- arborescent	0-5 %	5-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
code	rar 1	rar 2	rar 3	rar 4	rar 5

6.2 - F I C H I E R S T A T I O N N E L

<u>Pente</u>	0-2 %	3-5 %	6-15 %	16-30 %	30 %
code	pen 1	pen 2	pen 3	pen 4	pen 5

<u>Exposition</u>	plat	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
code	exp 1	exp 2	exp 3	exp 4	exp 5	exp 6	exp 7	exp 8	exp 9

Géologie

	<u>Classe</u>	<u>Code</u>
- schistes briovériens	1	geo 1
- autres schistes	2	geo 2
- schistes et grès schistes et quartzites	3	geo 3
- grès et quartzites	4	geo 4
- granite et gneiss	5	geo 5
- schistes métamorphiques	6	geo 6
- limons (80 %)	7	geo 7
- roches basiques	8	geo 8
- alluvions, colluvions	9	geo 9

Topographie

- plateau	1	top 1
- haut de pente	2	top 2
- mi-pente	3	top 3
- bas de pente	4	top 4
- fond de talweg - bas fond	5	top 5
- autre (dôme...)	6	top 6

Microtopographie

Non	0
Oui	1

Climatologie

<u>Classe</u>	<u>Longueur de l'hiver</u>	<u>Température moyenne annuelle</u>	<u>Moyenne du mois le plus chaud</u>
1	4 à 5 mois	< 9°	< 21°
2	4 à 5 mois	9-10°	< 21°
3	4 à 5 mois	10-11°	< 21°
4	2 à 3 mois	10-11°	21-23°
5	4 à 5 mois	10-11°	> 23°

<u>Proximité d'un ruisseau</u>	1
fossé	2
étang	3
rien	4

6.3 - F I C H I E R P E D O L O G I E G E N E R A L E

<u>Type de sol</u>	<u>Classe</u>	<u>Code</u>
- sol peu évolué	1	so 01
- sol brun acide squelettique	2	so 02
- sol brun acide à mull moder, mull acide, moder, ou faiblement lessivé	3	so 03
- sol brun acide, humus, oligo, meso	4	so 04
- sol brun acide dégradé	5	so 05
- sol ocreux, ocre podzolique petit podzol, podzol nain, humo podzol, podzol	6	so 06
- sol brun marmorisé	7	so 07
- sol brun hydromorphe	8	so 08
- sol brun acide marmorisé dégradé sol brun acide hydromorphe " sol brun acide lessivé à pseudo-gley, gley dégradé	9	so 09
- sol dégradé hydromorphe	10	so 10
- gley réduit	11	so 11
- autres gleys (oxydés, alluviaux, peu humifères).	12	so 12

Limon ayant influencé la pédogenèse

	<u>Classe</u>
Influence faible à nulle	0
" moyenne à composée	1
" forte	2

Présence de racines mortes dans le profil

Oui	1
Non	0

Epaisseur de la couche F

<u>cm</u>	0 cm	<0.5 cm	0.5 cm	1 cm	2 cm	3 et 4	5 et 6	7 et 8	9 et 10	>10
<u>code</u>	epf 0	epf 8	epf 9	epf 1	epf 2	epf 3	epf 4	epf 5	epf 6	epf 7

Epaisseur de la couche H

<u>cm</u>	0 cm	<0.5 cm	0.5 cm	1 cm	2 cm	3 et 4	5 et 6	7 et 8	9 et 10	>10
<u>code</u>	eph 0	eph 8	eph 9	eph 1	eph 2	eph 3	eph 4	eph 5	eph 6	eph 7

	<u>Code</u>	<u>Classe</u>
Profondeur du sol connue	proc	1
" " " inconnue	proi	0

Profondeur du sol en cm

<u>cm</u>	0-25 cm	26 à 40	41 à 60	61 à 80	81 à 100	>100 cm
<u>code</u>	prs 1	prs 2	prs 3	prs 4	prs 5	prs 6

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie (apparition de + 20 % de taches)

<u>cm</u>	0 cm	1 à 40	41 à 60	61 à 80	>80
<u>code</u>	prh 0	prh 1	prh 2	prh 3	prh 4

Epaisseur Bh

<u>cm</u>	0	1	2	3	4	5 à 8	9 à 12	>12
<u>code</u>	ebh 0	ebh 1	ebh 2	ebh 3	ebh 4	ebh 5	ebh 6	ebh 7

Epaisseur du micropodzol

<u>cm</u>	0	1 à 4	5 à 8	9 à 12	13 à 16	17 à 20	21 à 25	>25
<u>code</u>	pod 0	pod 1	pod 2	pod 3	pod 4	pod 5	pod 6	pod 7

Epaisseur du microgley

<u>cm</u>	0 cm	1	2 à 5	6 à 8	9 à 12	13 à 16	17 à 20
<u>code</u>	gle 0	gle 1	gle 2	gle 3	gle 4	gle 5	gle 6
	21 à 25	>25					
	gle 7	gle 8					

Type d'humus

<u>classe</u>	<u>code</u>
mull oligomésé	hum 1
mull acide	hum 2
mull moder	hum 3
moder	hum 4
dysmoder	hum 5
mor	hum 6
hydromull	hum 7
hydromor	hum 8
anmoor	hum 9

6.4 - F I C H I E R P E D O L O G I E P A R H O R I Z O NStructure

- Classe 1 massive
 2 particulaire
 3 polyédrique
 4 polyédrique subangulaire
 5 polyédrique aplatie
 6 prismatique
 7 grumeleuse
 8 microgrumeleuse
 9 poly et microgrumellaire
-

Texture

- Classe 1 sableuse
 2 limonosableuse
 3 sablolimoneuse
 4 limoneuse
 5 sablolimoneuse
 6 argilo sableuse
 7 argilosablolimoneuse
 8 argilolimoneuse
 9 sabloargilolimoneuse.
-

Epaisseur de l'horizon 1

<u>cm</u>	3 cm	3-5 cm	6-10 cm	11-15 cm	16-20 cm	>20 cm
<u>code</u>	ea 11	ea 12	ea 13	ea 14	ea 15	ea 16

Code des couleurs (code Munsell)

10R	0
2.5 YR	1
5 YR	2
7.5 YR	3
10 YR	4
2.5 Y	5
5 Y	6
5 G	7
5 GY	8
5 BG	9

Couleur de l'horizon 1

couleur	10 YR 2/0	10 YR 2/1	10 YR 2/2	10 YR 3/1	10 YR 3/2	10 YR 4/1
classe	420	421	422	431	432	441
code	co0 1	co0 2	co0 3	co0 4	co0 5	co0 6
couleur	10 YR 4/2	10 YR 4/3	10 YR 5/1	10 YR 5/2	10 YR 5/3	AO YR 6/1
classe	442	443	451	452	453	461
code	co0 7	co0 8	co0 9	co 10	co 11	co 12
couleur	10 YR 7/1	2.5 Y 2/0	2.5 Y 3/0	2.5 Y 3/1	2.5 Y 3/2	
classe	471	520	530	531	532	
code	co 13	co 14	co 15	co 16	co 17	
couleur	2.5 Y 4/1	5 Y 4/1	5 Y 5/1	5 G 5/1		
classe	541	641	651	751		
code	co 18	co 19	co 20	co 21		

Intensité de l'hydromorphie

Classe	0	Horizon sain
	1	moins de 5 % de zone oxydo-réduite
	2	5 à 20 % " "
	3	20 à 40 % " "
	4	plus de 40 % " "
	5	zone oxydo-réduite et dégradation.
	6	nappe permanente.

Concrétions - concentrations

Les classes utilisées sont les mêmes que pour l'hydromorphie.

Racines

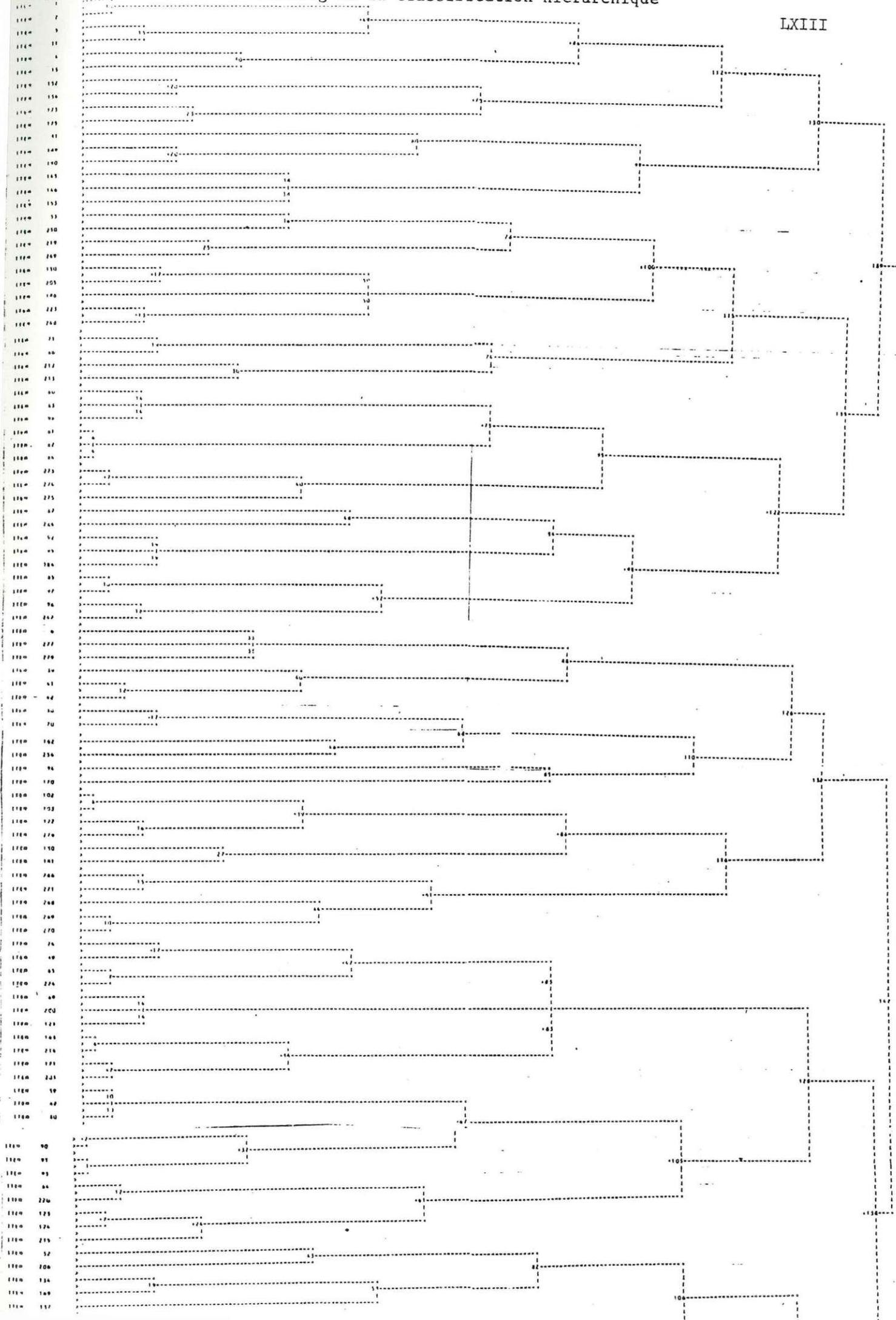
Diamètre	classe 1	< 1 mm
	2	1-2
	3	2-5
	4	5-10
	5	> 10 mm
Abondance	classe 1	1-10 pour 100 cm ²
	2	10-25
	3	25-200
	4	> 200

Pierrosité (> 2 mm)

Diamètre	1	2-5 mm
	2	5 mm - 2 cm
	3	2 - 5 cm
	4	5 - 20 cm
	5	20 - 50 cm
	6	> 50 cm
Abondance	1	1 - 5 %
	2	5 - 15 %
	3	15-30 %
	4	30-50 %
	5	50-70 %
	6	> 70 %

A N N E X E V I I

EXEMPLE DE LISTING DE SORTIE DE LA CLASSIFICATION HIERARCHIQUE



A N N E X E V I I I

CARACTERES EDAPHIQUES des STATIONS

(par I. GUELLEC)

STATION 11

Dans ce type de station, les profils se développent dans un matériau limoneux, en général un limon moyen sableux localement enrichi ou en argile ou, au contraire, en éléments grossiers. Le manteau limoneux, qui reste partout sauf cas exceptionnel, inférieur au mètre, recouvre des roches magmatiques ou sédimentaires qui, même si elles constituent le plus souvent de bons affleurements, peuvent être parfois fossilisées par des formations allochtones.

Le sol est de type sol brun acide à brun oligo-mésotrophe. L'humus est soit un mull acide ou oligo-mésotrophe, soit un mull-moder. Le pH varie de 3.9 à 4.7. Les profils inventoriés apparaissent le plus souvent sains, mais certains sols installés sur des substrats hydromorphes (altérites ou sédiments d'apports) peuvent être faiblement affectés par des phénomènes d'oxydo-réduction ; ceux-ci ou bien restent extrêmement discrets (marmorisation floue) ou bien n'apparaissent qu'en profondeur, vers la base des profils.

La qualité édaphique de ces hêtraies se marque dans la bonne incorporation de l'humus à la matière minérale, dans le degré de structuration du matériau (structure polyédrique fine à moyenne ou micro-grumeleuse bien à très bien développée) et dans le profil racinaire. Le "fond minéral" (limon/roche basique, limons des plateaux, schistes à niveaux calcareux décalcifiés...) joue un rôle pédogénétique essentiel en tant que fournisseur d'éléments nutritifs. La conjugaison des facteurs édaphiques et biologiques explique la fertilité de ces stations qui ne présentent pas de facteur limitatif majeur. Un déficit de saturation en eau peut cependant se manifester dans certains profils, en particulier en position sommitale ou sur forte pente. Par ailleurs, la pierrosité peut, dans certaines situations, devenir non négligeable, voire même importante, surtout dans les niveaux de profondeur.

Profil organique < 7 cm ; les valeurs les plus fréquentes se situent entre 5 et 6 cm.

Classe de profondeur : essentiellement 4 et 5, exceptionnellement 3.

STATION 12

Faciès a

Les profils répertoriés se développent sur une gamme de roches plus variées que dans le type de station 11 (roches basiques, quartzites et schistes du Siegénien moyen, schistes briovériens...) qui se trouvent plus ou moins complètement masquées par une couverture limoneuse. Le limon, le plus souvent un limon moyen sableux qui résulte en partie de l'altération des substrats géologiques locaux, a pu être remanié et transporté à courte distance dans le paysage de sorte qu'il déborde parfois sur des milieux différents.

Les types pédogénétiques qui caractérisent ce faciès sont des sols bruns acides dans lesquels les phénomènes d'éluviation, lorsqu'ils existent, restent très secondaires. L'humus est, sauf cas exceptionnel de moder, de type mull-moder ou mull acide mais le mull-moder prédomine largement. Les pH varient de 3.7 à 4.6, les valeurs les plus fréquemment observées se situant autour de 4.2-4.4. Un caractère important de ces stations est l'existence de phénomènes de marmorisation plus ou moins prononcée au sein du matériau. Par ailleurs, l'hydromorphie influence fréquemment la couverture pédologique, mais elle n'apparaît généralement qu'à la base des profils, à plus de 60 cm (classe de drainage 1, ou 2, exceptionnellement 3). On enregistre en outre la présence d'horizons ou de lisérés Bh dans plusieurs stations.

L'activité biologique relativement forte qui se manifeste dans ces stations, l'organisation du matériau pédologique (structure polyédrique fine à moyenne plus ou moins bien développée, parfois à tendance massive, surtout en profondeur, sous-structure micro-grumeleuse), la distribution racinaire harmonieusement répartie sont autant de propriétés qui témoignent de la qualité de ces sites de production.

. Profil organique $\ll 8$ cm ; valeurs les plus fréquemment observées :
6 et 7 cm.

. Classes de profondeur : essentiellement 4 et 5, parfois 6,
exceptionnellement 3.

Faciès b

Dans ce type pédogénétique, qui se développe dans un limon moyen ou léger sableux, de courtes phases de réduction engendrent une mobilisation et une ségrégation discrète du fer (marmorisation). Ce processus reste tout à fait secondaire, mais, vis-à-vis de la sylviculture, deux critères sont à retenir :

- l'intensité de la marmorisation : on distingue la marmorisation floue ou diffuse, phénomène accessoire qui ne joue pratiquement aucun rôle dans la production sylvicole et la marmorisation franche ou vraie qui témoigne d'une circulation des eaux déjà entravée.

- la profondeur d'apparition de la marmorisation qui représente un facteur édaphique important.

Caractères essentiels

- Humus de type mull-moder
- Profil organique : 6 cm
- Structure polyédrique et polyédrique subanguleuse plus ou moins bien exprimée, parfois à tendance massive.

Ce sol, en raison de ses propriétés physiques favorables (structure et aération, profondeur, capacité de stockage en eau qui favorisent une bonne colonisation racinaire) et de l'activité biologique qui s'exerce dans ce milieu, constituent un bon sol forestier. Mais la marmorisation franche peut avoir comme effet de limiter quelque peu la profondeur du sol. Il est à noter que les séries de sol les plus touchées par la marmorisation paraissent en équilibre précaire et un aménagement mal venu pourrait avoir comme conséquence une remontée et, en même temps, une accentuation du phénomène.

STATION 13

Ce groupe stationnel englobe des sols bruns acides, éventuellement faiblement lessivés, formés dans un limon moyen plus ou moins sableux et à charge gravelo-caillouteuse parfois importante. L'humus est de type moder ou dysmoder (généralement lié aux micro-podzols), à pH variant de 3.7 à 4.2. Par ailleurs, une évacuation parfois insuffisante des eaux de circulation engendre une hydromorphie plus ou moins accentuée à la base des profils (classe de drainage 1 ou 2, exceptionnellement 3).

La présence de micro-podzols ou même de micro-gley affectant au moins une station sur deux constitue un caractère différentiel important avec les stations 11 et 12a.

Ce type de station ne présente pas de facteur limitatif majeur, mais l'existence de micro-podzols, parfois massifs, qui traduisent une dynamique d'évolution particulière, de micro-gley, le ralentissement de l'activité biologique et la détérioration de l'humus ainsi qu'une structure globalement plus ou moins bien exprimée attestent, semble-t-il, d'une qualité édaphique sensiblement moins bonne que dans la station 11.

Profil organique \leq 10 cm.

Classe de profondeur : profondeur très variable (classes 3, 4, 5, 6) mais la classe 5 domine.

STATION 14

Ce type de station appartient exclusivement au domaine granitique. La roche, en s'altérant, a fourni un sable limoneux ou un limon sableux fortement chargé en gravillons et graviers, parfois même en cailloux. Les profils, de type brun acide, sont fréquemment humifères, très sombres, et peu profonds.

Cette variété écologique de sol montre les autres caractères essentiels suivants :

- humus de type moder à dysmoder, localement mor, à pH compris entre 3.3 et 3.7 ;
- profil humique épais, de l'ordre de 12 à 16 cm ;
- structure polyédrique et/ou micro-grumeleuse bien développée ;
- bonne colonisation racinaire à travers tout le profil ;
- présence d'horizons Bh bien développés.

Les conditions physiques de ces types pédogénétiques (structure, aération, consistance) et la chimie du matériau sont propices à une production forestière de qualité. Ces sols, outre la profondeur parfois insuffisante et la charge en graviers et cailloux, ont cependant l'inconvénient de présenter une phase de dessiccation parfois accentuée en été, surtout en présence d'arènes grossières perméables (matériau "poreux").

Classe de profondeur : 3, parfois 2.

STATION 15

Ces stations, qui se rencontrent en bordure du massif granitique de Quintin, appartiennent au domaine granitique régional, mais la roche se trouve ici totalement masquée par une couverture limoneuse à sablo-limoneuse souvent puissante (environ 1 m).

Les séries pédogénétiques sont de type brun acide à brun faiblement lessivé, ne présentant aucun signe d'hydromorphie prononcé ou de dégradation.

L'humus est de type mull-moder à moder plus ou moins évolué. Le profil organique avoisine le plus souvent 10 cm, mais peut s'épaissir sensiblement. L'horizon A1 est généralement bien développé (7 à 6 cm).

Un horizon Bh, parfois sous forme de simple liseré, en général bien développé (5 à 6 cm) relaie l'horizon A1.

Ces types de sols normalement structurés, meubles, aérés, à la fois bien drainés et ne connaissant pas, en période estivale, les phases sub-sèches qui existent dans les profils voisins développés sur granite (en particulier sur les dômes), constituent de bons sols forestiers.

Classe de profondeur : 5, plus rarement 4 ou 6.

STATION 21

Cette station rassemble des sols bruns acides et bruns lessivés exempts de processus d'oxydo-réduction. Ces unités de sol se développent dans un limon plus ou moins riche en sables (limon moyen sableux, limon sableux, limon léger sableux).

21a- Stations à humus évolué (mull-moder, moder) - 39 relevés

Ce groupe stationnel réunit des sols bruns acides et lessivés relativement sains dans lesquels les indices d'altération du matériau, lorsqu'ils existent, restent extrêmement discrets.

Le mull-moder et le moder prédominent largement. Le pH varie de 3.7 à 4.4, mais avoisine généralement 4. Le profil organique reste relativement mince et présente des valeurs en général, de l'ordre de 4 à 7 pour les mull-moder ou mull, et de 7 à 9 pour les moder.

On enregistre de place en place :

- un défaut de structuration qui se manifeste le plus souvent dans les horizons B d'altération situés immédiatement sous l'horizon hémiorganique, parfois vers la base des profils. Le résultat est un début de tassement à certains niveaux (structure polyédrique à tendance massive ou polyédrique aplatie).

- La présence d'horizons Bh généralement discrets, un peu mieux développés dans les stations à moder.

- L'existence, de manière ponctuelle, d'une marmorisation de profondeur, voire d'une hydromorphie affectant la base de certains profils au-delà de 80 cm.

Ces phénomènes restent encore secondaires voire accessoires et l'activité racinaire est tout à fait satisfaisante.

Ces types pédogénétiques, le plus souvent bien structurés, exempts de contraintes édaphiques importantes, si ce n'est l'acidité et l'insaturation du complexe absorbant, peuvent donner lieu à une production forestière de qualité.

Classe de profondeur : essentiellement 4, plus rarement 3.5, ou 6.

21b- Stations à dysmoder/mor (16 relevés)

Ces unités sont caractérisées par un ralentissement prononcé de l'activité biologique qui se traduit en premier lieu, par un épaissement sensible du profil organique (8-12cm). L'humus est essentiellement de type dysmoder. Localement s'édifie un mor. Le pH s'échelonne de 3.4 à 4.1. Une évolution podzolique se surimpose fréquemment au "profil brunifié" des unités pédogénétiques (micropodzols).

Par ailleurs, les indices morphologiques "d'altération" du matériau qui restaient très limités dans le faciès précédent, s'amorcent plus franchement dans ces stations (structure moins bien exprimée, présence beaucoup plus fréquente de racines mortes, au sein du profil, ainsi que, mais de manière sporadique, de concentrations ferriques ou mangano-ferriques encore très discrètes en profondeur ou à la base des profils et de zones micro-gleyifiées). On enregistre également une marmorisation de profondeur plus ou moins franche et parfois une hydromorphie à la base des profils.

Il n'existe pas dans ce type de milieu de facteur limitant majeur mais les défauts physiques qui caractérisent fréquemment ces unités, et en particulier le tassement de certains horizons (horizons E, Bh, BW), de même que le niveau de l'activité biologique sont le reflet d'un équilibre moins favorable à la production de qualité, dont il faudra tenir compte lors d'aménagements futurs.

Classe de profondeur : essentiellement 4, parfois 5 ou 6, plus rarement 3.

STATION 22

Ce type de station englobe les sols brunifiés affectés par l'hydromorphie et éventuellement, par un processus de dégradation ménagé (nappe profonde).

Dans ces séries pédogénétiques, de type brun acide ou brun lessivé, la nappe s'installe durablement à la base des profils et tend à remonter dans les horizons B de profondeur, dans les faciès les plus hydromorphes. Des indices d'altération encore limités du matériau, comparables à ceux rencontrés dans la station précédente (phénomènes de ségrégation des oxydes métalliques, avec formation de gaines brunes foncées le long des canalicules racinaires et/ou de concentrations de fer et de manganèse dans la matrice, présence de racines mortes, début de tassement...), mais parfois beaucoup plus accentués (concrétions ferriques et/ou mangano-ferriques, apparition de domaines partiellement appauvris dans les niveaux de profondeur) caractérisent fréquemment ces profils. Ces indices morphologiques qui apparaissent avec plus ou moins de netteté suivant les profils, traduisent, entre autres facteurs, un pédoclimat à anaérobie temporaire relativement prononcé à certaines époques de l'année et une ambiance physico-chimique qui devient moins favorable à l'activité racinaire.

Suivant la profondeur d'apparition de l'hydromorphie, nous pouvons distinguer schématiquement les groupes faiblement ($g > 60$ cm : station 22 a' du tableau de fréquence), moyennement ($g > 40$ cm : station 22 b' du tableau de fréquence) et fortement hydromorphes ($g < 40$ cm). Ce dernier type n'apparaît que ponctuellement (1 relevé).

a- faciès à humus évolué (13 relevés)

Les profils appartenant à ce groupe montrent des caractères morphologiques et des potentialités comparables aux sols brunifiés sains de la sous-station précédente (21a), mais l'action de la nappe conditionne, en particulier dans le type moyennement hydromorphe, de plus en plus étroitement, la pédogenèse.

Le pH est compris entre 3.9 et 4.4. Le profil organique varie de 6 à 9 cm environ. Une légère détérioration de l'humus se produit dans le type moyennement hydromorphe (moder largement dominant).

Classe de profondeur : 5 et 6.

b- faciès à dysmoder/mor (21 relevés)

L'hydromorphie même si celle-ci n'est encore que secondaire ajoute ses effets au ralentissement de l'activité biologique et de la décomposition des débris végétaux. L'humus devient plus agressif : le pH tourne le plus souvent autour de 3.6-3.8. L'épaisseur du profil organique est de l'ordre de 8 à 12 cm environ. Les indices d'altération du matériau s'accroissent sensiblement dans certains profils et la colonisation racinaire chute sensiblement dans les niveaux de profondeur.

Par ailleurs, une évolution podzolique s'amorce dans plusieurs profils (variante à micropodzols).

Classe de profondeur : essentiellement 4, 5 et 6, parfois 3.

Les indices de "dégradation" modérée qui caractérisent ces unités et la formation de nappes temporaires qui tend à limiter le volume prospectable par les racines, auxquels il faut ajouter, pour certains profils la présence de podzols fréquemment tassés voire même durcis, même s'ils ne doivent pas hypothéquer la production sylvicole à long terme, n'en constituent pas moins un handicap dont il faudra tenir compte lors des aménagements à venir (coupes de régénération, choix d'essences...). Dans les faciès les plus "dégradés", des propriétés physiques (défauts de structure, baisse de porosité) et chimiques (pertes limitées de matière) défavorables s'ajoutent à l'insaturation et à l'acidité du milieu. De plus, des problèmes de croissance végétale (en particulier des difficultés de redémarrage de la végétation dans un milieu plus ou moins asphyxiant) et de nutrition minérale peuvent apparaître.

Ces indices de "dégradation" ménagée traduisent une certaine "fragilité" de ces milieux.

STATIONS 23 ET 24

Les types de sols répertoriés dans ce groupe stationnel subissent un processus de podzolisation plus ou moins accentué. Ces profils, qui résultent d'un processus évolutif secondaire, représentent une première étape de la podzolisation par transformation d'un horizon cambique en un horizon spodique ou en un horizon intergrade à tendance spodique. Il semble que l'on observe dans bon nombre de cas un horizon de type intergrade Bs/Bw, plutôt qu'un Bs bien net. Cette évolution régressive, qui se surimpose à l'ancien horizon B du sol brun acide, ne concerne que la partie supérieure du pédon.

Suivant l'intensité de la "dégradation" podzolique, deux séries pédogénétiques doivent être distinguées :

- . Les sols ocre-podzoliques de type A1 Bh Bs BW/C, à l'horizon Bs de teinte vive et à structure en agrégats subsphériques plus ou moins bien développée (structure "floconneuse"). La podzolisation ne se traduit pas par une différenciation morphologique marquée.
- . Les sols à "profil podzolique" plus différencié mais encore peu développé, de type A1 E Bh Bs BW/C. La redistribution des éléments s'accroît sensiblement dans ce groupe et un horizon E encore peu épais (≤ 8 cm) se constitue. Il s'agit, dans bon nombre de cas, de véritables mini-podzols (≤ 40 cm) et on peut, en quelque sorte, parler de sol composé pour les plus évolués de la série.

Dans ces stations, le ralentissement prononcé de l'activité biologique induit la formation de dysmoder et surtout de mor, à pH variant entre 3.4 et 3.9. Le profil organique, et plus particulièrement les horizons holorganiques, peut connaître un grand développement (entre 11 et 20 cm).

Les sols ocre-podzoliques et les mini-podzols qui se forment dans des anciens sols bruns acides, constituent fréquemment de bons sols forestiers. En effet, l'humus de type dysmoder ou mor est encore "actif" et l'horizon B, très bien structuré, aéré, meuble reste bien prospecté par les racines. Par contre, l'existence de mini-podzols à horizons massifs, souvent durcis, qui entravent la circulation de l'air et de l'eau et donc plus ou moins impénétrables aux racines, peut constituer une contrainte majeure à la mise en valeur forestière

de ces stations. Par ailleurs, l'horizon E, lorsqu'il est épais, ajoute ses propriétés physiques et chimiques défavorables. La pierrosité représente, dans certains cas, un autre facteur limitatif important.

STATION 25

Sols bruns acides, éventuellement lessivés, développés sur limons à forte charge gravelo-caillouteuse (à moins de 60 cm), ou sur limons gravelo-caillouteux.

Deux séries de sols ont été reconnues selon que l'hydromorphie ou la marmorisation franche influence ou non les stations.

- Les sols bruns acides sains

Les indices morphologiques d'"altération" du matériau reconnus dans les stations sur limons plus ou moins sableux peuvent apparaître localement mais restent généralement limités (structure plus ou moins développée, début de tassement, racines mortes, microgley ponctuel, amorce de ségrégation des éléments métalliques). Ces sols correctement structurés, relativement meubles et bien colonisés par le système racinaire ne présentent pas le plus souvent de facteur limitatif strict, si ce n'est la charge en cailloux, lorsque celle-ci devient très importante. La richesse en cailloux ne nous a pas toujours permis de connaître la profondeur exacte de ces profils. Celle-ci reste très souvent inférieure à 60 cm, voire à 50 cm. Dans cet ordre d'idées, la pierrosité associée à un tassement prononcé du matériau peuvent constituer un obstacle difficilement franchissable par les racines.

La décomposition de la matière organique fraîche et son intégration à la matière minérale se trouvent plus ou moins bien réalisées suivant les conditions de station. Le pH de l'horizon A1 fluctue de 3.4 (dysmoder/mor) à 4.4 (mull-moder). Le profil organique varie de 5 à 10 cm environ.

- Les sols brunifiés affectés par l'hydromorphie ou la marmorisation franche.

Le fait majeur de ce groupe stationnel installé sur le synclinorium Médian et plus précisément sur les formations dévonniennes de la Forêt de Boquen, est le ralentissement très prononcé de la biodégradation de la matière végétale. L'humus est, sauf cas exceptionnel, de type dysmoder ou mor à l'horizon H bien développé. Le profil organique, qui avoisine souvent 10 cm, peut devenir épais (de l'ordre de 15 cm), par exemple dans certaines stations à callune ou

riches en mousses. Le milieu devient plus agressif (pH : 3.5-4.1) et la podzolisation de surface se déclenche dans plusieurs stations.

L'insuffisance de l'évacuation des eaux dans les niveaux de profondeur, la charge en cailloux, ainsi que, occasionnellement le tassement, tendent à limiter la profondeur utile ou exploitable de ces sols.

STATION 26

Cette station se localise sur deux types pédogénétiques caractéristiques :

- Les rankers d'érosion, de type A1/C/R ou A1/C formés aux dépens d'une roche dure et résistante. Ces sols, peu évolués, offrent un profil simple pour une raison mécanique (pente forte). L'érosion élimine la plus grande partie des éléments provenant de l'altération.

L'humification et la minéralisation de la matière organique sont ralenties par les conditions de station défavorables. L'humus est de type mor, dysmoder, plus rarement moder, très acide (le pH varie de 3.4 à 4, mais la valeur la plus fréquente est 3.6), souvent grossier. La prospection racinaire tend à se limiter aux seuls horizons H et A1 : un lacis parfois extrêmement dense de racines grosses et moyennes enserre la matière fine faiblement humifiée et les fragments de roche provenant de l'altération du matériau.

La profondeur nettement insuffisante (inférieure ou de l'ordre de 15 cm) et la charge en cailloux et/ou blocs constituent des facteurs limitatifs stricts. Le sol minéral est en outre complètement appauvri en éléments nutritifs, de sorte que, dans les cas extrêmes, l'arbre doit les puiser directement au sein des minéraux en voie d'altération. Il est à noter que les horizons C peuvent, dans certains secteurs, servir de voie préférentielle à la circulation des eaux de ruissellement et garder une humidité quasi-permanente durant l'année.

Remarque : dans cette "famille" de sols sur roche dure peu altérée nous avons observé, outre les rankers types, un micro-podzol sur dalle.

- Les sols bruns acides squelettiques (≤ 25 cm) et les sols bruns superficiels dans lesquels la roche dure, cohérente apparaît à moins de 50 cm. Ces profils de type A1, BW/C, connaissent fréquemment une évolution podzolique de surface (micro-podzols).

L'humus est de type dysmoder et mor, à pH compris entre 3.5 et 3.9. Le profil organique se situe entre 7 et 14 cm, mais avoisine généralement 10 cm.

La profondeur et la charge en cailloux limitent la productivité de ces sites. La pierrosité, qui représente souvent plus de 20 % et parfois jusqu'à 50 % du volume de l'horizon cambique, apparaît dans bien des cas immédiatement sous l'horizon hémi-organique ou, lorsqu'il existe, sous le micro-podzol. Les racines peuvent cependant prospecter efficacement le matériau pédologique des horizons d'altérations (B et B/C), lorsqu'ils restent meubles et que la charge en cailloux ne dépasse pas une certaine limite.

GROUPE 30Sols brunifiés hydromorphes - Pseudogley

Ce groupe stationnel englobe les sols bruns hydromorphes ($g < 40$ cm), ayant éventuellement subi un début de lessivage, qui se développent dans un limon léger ou moyen plus ou moins sableux, localement enrichi en argile (limon argileux). Plusieurs faciès pédogénétiques se différencient significativement suivant les conditions de station : nature de l'hydromorphie (profondeur d'apparition, intensité, type de développement au sein du profil), "dégradation modérée", qui se conjugue occasionnellement avec un processus de lessivage, caractéristiques du matériau, activité biologique et type d'humus.

Les Faciès pédogénétiques

Pour différencier ces nuances pédogénétiques, autres que le faciès modal, nous avons pris en compte le facteur qui prime sur les autres variables du milieu. Cette classification schématique, qui repose essentiellement sur les stations types néglige forcément les zones intermédiaires, "complexes", où interfèrent deux ou plusieurs facteurs avec une intensité comparable (faciès de transition).

A- LES SOLS BRUNIFIES HYDROMORPHESFaciès riche

Cette unité bio-physique réunit des sols bruns oligo-mésotrophes qui se développent généralement en bas de versant ou dans les petits vallons qui entament discrètement la surface du plateau limoneux.

Les éléments différentiels de ce faciès par rapport aux autres sous-stations sont essentiellement le type de matériau (le plus fréquemment un limon plus ou moins enrichi par lessivage oblique) le pédoclimat nettement plus favorable au développement de la végétation et l'activité biologique relativement intense.

Caractères essentiels

- Humus de type mull acide à oligo-mésotrophe à pH variant de 4.1 à 4.6 ;
- profil organique mince à très mince (≤ 6 cm) ;
- action mécanique efficace de la faune. On enregistre la présence d'une part de turricules et de nombreuses galeries, d'autre part, de lombrics, parfois de grande taille (de l'ordre de 15 cm) et de myriapodes, parfois accompagnés d'enchytréïdes. Cette activité de la faune explique le degré de structuration élevé et, malgré l'existence d'une nappe qui influence la pédogenèse, l'aération relativement bonne de l'horizon A1. Dans les stations les plus favorables, on peut parler de "mull de lombrics".

Dans ce type de sol, l'hydromorphie reste modérée (classe d'intensité 3, voire 2), et évolue graduellement vers le sommet des profils (présence fréquente d'un horizon (g)). Le contraste qui se crée entre la matrice et les zones oxydées (ou réduites) est faible, avec une limite souvent diffuse, et/ou relativement peu prononcée. Par ailleurs, on note la quasi-absence de domaines appauvris dans les horizons A et B, en particulier dans le faciès type. Quelques concentrations ou même des nodules de très petite taille (quelques mm tout au plus), ponctuent parfois le matériau.

L'installation d'une nappe dans ces profils et, accessoirement, le léger tassement qui affecte parfois les horizons B, sont des facteurs susceptibles de limiter le volume exploitable par les racines. Actuellement, les caractères du matériau pédologique (teneur en bases, structure, consistance) et le pédo-climat qui favorise un ressuyage suffisamment rapide pour permettre, entre autres, une bonne reprise de l'activité biologique, sont propices à une production de qualité.

Classe de profondeur : 4, éventuellement 5.

Faciès modal

Aucun facteur pédogénétique dans ce groupe, ne paraît exercer, à lui seul, une action déterminante (lessivage, hydromorphie, dégradation). Suivant les conditions de station, nous pouvons distinguer :

- le faciès modal sensu stricto
- le faciès modal dans lequel une dégradation plus ou moins prononcée, le plus souvent modérée, s'opère en B mais sans beaucoup influencer sur l'organisation des horizons de surface et sur l'activité biologique du milieu.

Caractères essentiels

- Humus de type mull-moder ou moder, plus rarement mull, pH de A1 compris entre 3.8 et 4.2.
 - Profil organique : sauf cas exceptionnel, > 7 cm (amplitude de variation : 7-10 cm).
 - Fréquence d'horizons Bh généralement peu développés.
 - Classe d'intensité de l'hydromorphie : 3 ou 4 (sol brun ou brun lessivé hydromorphe modal) et 5, lorsque les processus d'oxydo-réduction s'accroissent en profondeur : on enregistre la présence dans bon nombre de profils de concentrations et/ou de nodules et concrétions ferriques ou ferro-manganiques, parfois de gaines brunes le long des pertuis radiculaires.
 - Structure polyédrique subanguleuse, polyédrique aplatie, prismato-polyédrique, à tendance massive nette en profondeur.
- Classe de profondeur : 4 et 5.

Faciès dégradé

Ce type de station s'installe sur les sols bruns et brun lessivés hydromorphes en voie de dégradation qui se forment dans un milieu fortement désaturé et temporairement réducteur. L'hydromorphie accentuée, qui affecte d'abord la partie inférieure des profils, est induite par la présence d'un matériau limoneux à argilo-limoneux tassé et mal aéré ou d'un sédiment imperméable d'une autre nature (briovérien altéré, paléosédiment). L'hypothèse, dans certains profils, de la formation d'un horizon B partiellement colmaté ajoutant ses effets à l'action de l'hydromorphie primaire peut également être envisagée.

Les observations sur le terrain montrent qu'une dégradation plus ou moins franche progressant de la base des profils vers les horizons B, influençant de plus en plus l'organisation de l'horizon de transition, affecte le solum.

Ce processus se conjugue fréquemment avec un phénomène de lessivage plus ou moins prononcé (sol brun lessivé hydromorphe dégradé), qui peut même dans certaines situations devenir prépondérant. Ce type d'évolution se manifeste par une mobilisation et une redistribution intenses des éléments métalliques (forte individualisation du fer, formation de concentrations indurées, de type nodules et concrétions ferriques ou manganiques), par un début d'appauvrissement du matériau en B (pertes de matière), par un ralentissement prononcé de la décomposition des débris végétaux et un changement d'état de l'humus (Moder/Dysmoder).

Ces mécanismes aboutissent à l'individualisation de profils différenciés montrant une transition entre la partie supérieure des pédons et les horizons B parfois brutale, et présentant une hydromorphie dégradante dans les niveaux de profondeur. Le contraste entre les différents domaines devient proéminent (classe d'intensité 5).

Caractères essentiels

- Humus de type moder, dysmoder, voir même ponctuellement mor, à pH avoisinant généralement 3.8.
- Profil organique : > 7 cm (amplitude : 7-12 cm).
- Présence d'horizons Bh souvent conséquents (de l'ordre de 3 à 5 cm, à une exception près).
- Structure polyédrique, à tendance massive, ou même massive, polyédrique aplatie, parfois prismato-polyédrique.

Les différents processus qui interviennent dans ce type stationnel, avec possibilités d'actions simultanées, créent des conditions qui ne favorisent pas la croissance végétale. Les défauts de structuration du matériau à certains niveaux (début de tassement...) et la dégradation de profondeur peuvent constituer un handicap sérieux à la production feuillue de qualité.
Classe de profondeur : 5.

Faciès hydromorphe

Cette unité rassemble les sols brunifiés qui sont fortement affectés par la nappe et qui constituent de véritables intergrades hydromorphes et, à un stade plus marqué, des pseudogley initiaux ou (très) peu évolués.

Dans ce type de station, l'action de la nappe occasionne une hydromorphie relativement ménagée (classe d'intensité 1 ou 2, parfois 3 dans la variante pseudogley) dans les horizons superficiels (tranche de sol 0-10 cm) qui, en quelque sorte, se surimpose à la brunification. La nappe atteint la partie supérieure du profil durant certaines périodes de l'année mais subit de fortes oscillations et disparaît complètement du solum au cours de l'été. La mobilisation et la ségrégation du fer sont incomplètes et généralement peu poussées, même en profondeur : les processus d'oxydo-réduction en B restent le plus souvent limités (classe d'intensité 3 ou 4). On y note l'absence de domaines complètement appauvris mais une amorce de dégradation, matérialisée par des concentrations et/ou des concrétions ferriques ou mangano-ferriques ainsi que par une altération prononcée de la structure, se déclenche localement.

Caractères essentiels

- L'humus est, suivant les conditions de station, de type moder, avec éventuellement une variante hydromorphe, mull-moder, voire mull acide. Cependant, la forme moder prédomine nettement.

- L'action de la nappe a, dans les types les plus touchés, pour conséquence de ralentir la biodégradation des débris végétaux. Le profil organique qui est de l'ordre de 5 à 6 cm dans le mull, s'épaissit sensiblement dans les moder (8 à 10, parfois 12 cm).

- Le pH varie de 3.9 à 4.4.

- On enregistre la fréquence d'horizons Bh peu développés, généralement liés aux moder.

- La structure est peu exprimée et souvent à tendance massive, plus particulièrement en profondeur où se produit parfois un début de tassement (consistance ferme à compacte) qui a pour effet de limiter la colonisation racinaire.

La présence de taches rouilles ou, au contraire, décolorées jusqu'en surface indiquent que la circulation des eaux est bien entravée à certaines époques de l'année.

Dans ces types pédogénétiques, probablement plus sensibles que les sols bruns hydromorphes modaux, on doit éviter que ne s'accroisse l'hydromorphie et que ne s'amorce la dégradation.

Classe de profondeur : 4.

B- PSEUDOGLEY

Dans ce faciès pédogénétique, l'imperméabilité du matériau de profondeur (matériau parental ou horizon B partiellement colmaté) gêne la libre circulation des eaux pluviales et favorise l'installation d'une nappe "perchée" temporaire. Les périodes de réduction de plus en plus prononcées engendrent une "altération" des horizons supérieurs : le fer est mobilisé et progressivement entraîné dans les niveaux sous-jacents, la structure se dégrade, les horizons altérés se décolorent franchement et à un stade plus évolué, ne sont plus parsemés que par des taches ou concentrations elles-mêmes appauvries en fer.

Dans ces types, la pseudogleyification s'accompagne souvent (ou est parfois précédée) d'une phase de lessivage ou d'un processus de dégradation qui se traduit par la présence de concrétions mangano-ferriques, dont l'importance augmente régulièrement vers la base des profils, et par une forte décoloration d'une partie du solum.

Il est à noter que les pseudogley, plus précisément les faciès qui ne sont pas affectés par la dégradation, forment parfois avec les sols brunifiés hydromorphes des "associations de sols" dont l'existence, outre l'influence de la microtopographie, est à mettre en relation avec la profondeur d'apparition différente de l'horizon B colmaté ou du toit géologique imperméables.

L'humus est, suivant l'intensité de l'hydromorphie, de type mull-moder à moder, à pH avoisinant 4. Le profil organique varie de 8 à 10 cm environ.

La structure, si l'on excepte les horizons A1 où le degré de structuration est relativement élevé, est moyennement à faiblement développée, de type polyédrique à massive, cette dernière forme dominant largement dans les horizons de profondeur.

Dans ces stations, l'hydromorphie exerce une action primordiale et conditionne de plus en plus étroitement l'évolution du milieu. L'altération ou l'amorce de dégradation qui affectent ces sols à certains niveaux (horizon de transition en particulier) et la présence d'horizons plus ou moins compactés et imperméabilisés à faible profondeur, qui favorisent l'installation d'une nappe durant la plus grande partie de l'année, sont autant de contraintes édaphiques majeures limitant la production forestière de qualité.

Classe de profondeur : 4.

Remarque :

En fait, le faciès "riche", à pédoclimat nettement plus favorable, qui possède probablement un complexe absorbant mieux saturé, à humus de lombrics, au moins oligo-mésotrophe (qui tend vers le pôle mésotrophe),... se différencie du faciès "dégradé", qui se développe dans un milieu nettement moins favorable (cf quelques caractères différentiels dans le texte). Le faciès modal se situe, en quelque sorte, à mi-chemin entre ces deux pôles.

. Le faciès hydromorphe est beaucoup plus artificiel, et a été (re)créé un peu arbitrairement pour expliquer la présence de molinie. Effectivement, dans certains profils non dégradés, la nappe remonte très haut dans le profil : le sol brunifié en question est alors très proche du pseudogley encore peu évolué (qui se range dans la classe des sols hydromorphes et non plus dans celle des brunifiés). Ces sols ainsi que d'autres sols répertoriés dans certaines stations, nécessitent une étude plus particulièrement approfondie. Certains sols en effet ne "trouvent" pas de place dans la classification actuelle des sols. Il en est de même des formes de transition qui existent dans la nature.

Pour cette raison, il est presque obligatoire, ou tout au moins plus prudent, de les appeler pour le moment faciès pédologiques et de ne pas les considérer comme des types de sols parfaitement définis.

STATION 40(faciès a, b, c)

Dans ces types pédogénétiques, formés dans un matériau limoneux plus ou moins enrichi en sables ou au contraire en argile, l'hydromorphie et la dégradation se manifestent immédiatement sous l'horizon A1, mais les profils répertoriés sont plus ou moins bien caractérisés selon les conditions de milieu. L'horizon diagnostique E est partiellement ou, au contraire, totalement appauvri et, en outre, plus ou moins développé. Une distinction, qui peut présenter un grand intérêt pour la croissance de l'arbre, a été apportée en prenant pour base la profondeur d'apparition de l'horizon dégradé ($E < 10$ cm et $E < 20$ cm).

L'humus est de type dysmoder et mor, présentant fréquemment une variante hydromorphe, beaucoup plus rarement moder. Le profil organique dépasse généralement 10 cm et peut devenir très épais (> 20 cm) dans les formes les plus hydromorphes. Le pH s'échelonne de 3.6 à 4.2.

La structure massive des horizons et la présence dans bon nombre de profils, de concrétions manganoferriques traduisent une ambiance physico-chimique peu propice à la prospection racinaire.

Dans ces sols, l'installation d'une nappe d'eau acide et réductrice durant une grande partie de l'année (deuxième moitié de l'automne, hiver et printemps), la compacité et, en corollaire, la porosité souvent très basse de certains horizons, et en particulier, de l'horizon E, l'exportation d'éléments de base hors des profils ajoutent leurs effets à l'acidité du matériau et au ralentissement de l'activité biologique. Ces sols dégradés, qui peuvent en outre avoir un comportement "xéromorphe" en été (durant lequel la pénétrabilité du matériau est sérieusement limitée), tendent à devenir de plus en plus défavorables à la végétation. La charge gravelo-caillouteuse constitue, localement, un obstacle supplémentaire à la mise en valeur de ces stations.

Ces sols, indépendamment des données chimiques (potentiel de production, problèmes de nutrition minérale) risquent de poser de sérieuses difficultés à l'installation de nouveaux peuplements, de limiter l'accroissement des arbres et si l'on n'y prend garde, de ne plus fournir dans l'avenir une production forestière de qualité. Classe de profondeur : essentiellement 4, parfois 5.

STATION 51

Ces sols intrazonaux se forment aux dépens de matériaux sablo-limoneux et en général faiblement pourvus en argile, plus ou moins chargés en gravillons et graviers. Ils se localisent de préférence dans les plaines alluviales inondables et en bord de ruisseaux, situations qui permettent une circulation relativement rapide et de fortes oscillations de la nappe. Les fluctuations de la nappe se matérialisent par la présence d'un horizon oxydé beige-jaunâtre G_o (zone d'oscillations) à taches et précipitations rouillés, plus ou moins bien défini suivant les conditions de milieu.

Le pédoclimat est favorable à la formation d'un humus bien aéré, grumeleux dans les faciès minéraux, à tendance massive, en particulier à la base de l'horizon A₁, dans les faciès humifères. L'humus en surface est un hydromull plus ou moins épais. Le pH, sauf cas exceptionnel, est supérieur à 4.5.

Classe de profondeur : généralement 5 ou même 6, plus souvent 4.

STATION 52

Ces stations se localisent préférentiellement sur des replats à sous-couche imperméable, dans les fonds de vallées et têtes de vallons marécageux installés sur des matériaux d'apport récents limoneux, parfois enrichis en argile, le plus souvent mis en place par sédimentations successives (alluvionnement, colluvionnement) et comprenant une charge en cailloux et cailloutis souvent importante, surtout dans les niveaux de profondeur. Les particularités topographiques locales favorisent l'installation d'une nappe permanente alimentée souterrainement circulant lentement et subissant de faibles oscillations. Le caractère morphologique diagnostique est, dans ce type de sol, l'existence d'un horizon réduit, Gr presque uniformément grisâtre, ou gris bleuâtre, ou gris verdâtre, ou même gris olive ou brun olive, reposant sous un A1 noir, massif, cohérent, généralement épais et souvent plastique, de type anmoor. Le pH fluctue de 3.7 à 4.2, mais reste le plus fréquemment inférieur ou égal à 4.

Classe de profondeur : généralement 4 ou 5, parfois 3.

STATION 60

Ces milieux "enrichis" sont liés à des conditions de station particulières qui reposent en premier lieu sur la présence d'un matériau mieux pourvu en éléments fertilisants. Deux séries de sols peuvent être distinguées :

- les profils de bas de pente, qui se développent dans une couverture limoneuse à sablo-limoneuse d'origine plus ou moins complexe, enrichie par lessivage oblique.

- les profils situés en bordure immédiate des fonds de vallées inondables qui sont installés dans un matériau sablo-limoneux à charge gravelo-caillouteuse devenant rapidement (presque systématiquement vers 30-35 cm) prépondérante en profondeur.

Ces unités pédogénétiques sont en particulier dans les couches supérieures très bien structurées, meubles, aérées, propriétés qui favorisent une activité biologique intense.

L'humus est de type mull oligo-mésotrophe à mésotrophe, à pH variant de 4.4 à 4.8. L'hydromorphie de base plus ou moins conséquente qui existe fréquemment dans ce type de milieu sans être déterminante, peut remonter dans les horizons B des profils (marmorisation ou hydromorphie secondaire).

B I B L I O G R A P H I E

- AMIET Y. - TICO S. : Caractères et cartographie des sols briovériens de la région de Mauron (Morbihan) - quelques aspects de la dynamique de l'eau dans les sols - DEA Rennes 1977.
- AUSSENAC G. BECKER M. : Ecologie d'un massif sur sols hydromorphes : la forêt de Charmes (Vosges) - Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude dynamique du milieu forestier - ann sci forest 25 n° 4 - 1968 pp 291-332.
- BECKER M. : Le hêtre et ses problèmes en forêt de Viller-Cotterets (Aisne). Contribution à la mise au point d'une méthode dynamique d'étude écologique du milieu forestier. Ann sci forest 26 n° 2 - 1969 pp 141-182.
- BECKER M. : Etude des relations sol-végétation en conditions d'hydromorphie dans une forêt de Plaine Lorraine - Ann sci forest 29 n° 2 1972 pp 143-182.
- BECKER M. : Ecophytosociologie et production ligneuse. Ann des sci forest 30 n° 3 1973 pp 287 - 306.
- BECKER M. : une étude phyto-écologique sur les plateaux calcaires du Nord-Est (Massif de Haye - 54). Utilisation de l'analyse des correspondances dans la typologie des stations. Relations avec la productivité et la qualité du Hêtre et du Chêne. Ann sci forest, vol. 36, n° 2, 1979, pp. 93-124 + 1 carte couleurs.
- BECKER M. : Etude des liaisons station-production dans une forêt sur sols hydromorphes - revue forestière française XXIV-4-1972, pp. 269-287.
- BECKER M. : Forêt française : pour une définition et une cartographie des stations. Bulletin technique. Office National des Forêts, n° 9 1977.
- BECKER M. : Définition des stations en forêt de Haye. Potentialités du Hêtre et du Chêne. Revue forestière française, vol. 30 n° 4, 1978, pp. 251-269, 1 carte couleurs.
- BECKER M. : Influence du traitement sylvicole sur la flore forestière, cas de la futaie et du taillis-sous-futaie. Champenoux : I.N.R.A. Phyto-écologie forestière, 1978 - 12 p. + 2 tableaux.
- BECKER M. - LE TACON F. - TIMBAL J. : Les plateaux calcaires de Lorraine. Types de stations et potentialités forestières - ENGREF 1980.
- BIDAULT M. - RAMEAU JC - SCHMITT A. - BRUCKERT M. - GAIFFE M. : Catalogue des stations forestières de la Vallée de l'Ognon - O.N.F.
- BONNEAU M. - TIMBAL J. : Définition et cartographie des stations - conceptions françaises et étrangères - ann des sci forest 30 - n° 3 1973, pp. 201-218.
- BRETHES A. : Catalogue des stations forestières du plateau lorrain - INRA Nancy 1976.
- BUSON C. : Une approche pédologique du problème de l'épandage. Caractérisation hydrique des sols bruns sur schistes briovériens de la région de VIRE (Calvados) thèse doct Ing. ENSA 1979.
- CARIOLE M. - FORT M. : Les sols sur grès armoricain dans la région de Bain-de-Bretagne - DAA, ENSAR 1975.

- CARNET C. : Etude des sols et de leur régime hydrique en région granitique de Bretagne : une approche du rôle du bocage - thèse 3ème cycle - Rennes 1978.
- CLEMENT - FORGEARD - GLOAGUEN - TOUFFET : Contribution à l'étude de la végétation des Landes de Lanvaux : les Forêts et les Landes. Document phytosociologique NS Vol. II Lille janvier 1976.
- CLEMENT B. - GLOAGUEN J.C - TOUFFET J. : Contribution à l'étude phytosociologique des forêts de Bretagne - colloque international de Phytosociologie. Lille 1974 pp. 53-72, 6 tableaux H.T.
- C.R.P.F. BRETAGNE : Orientations Régionales de Production 1972 89p.
- C.R.P.F. LIMOUSIN : Contribution à la définition des types de stations forestières des peuplements feuillus du Limousin.
- C.P.C.S. : Classification des sols proposée par la Commission de Pédologie et de Cartographie des sols - 1967.
- C.P.C.S. : Rénovation document 4 - projet de nouvelles définitions et de nouvelles symbolisations d'horizons - C.N.R.A. Versailles 1980-1981.
- COMPS B. - LE TOUZEY J. - TIMBAL J. : Essai de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes du Domaine atlantique français - Documents phytosociologiques. Volume V Lille 1980.
- CORILLION R. : Notice détaillée des Feuilles Armoricales - Phytogéographie et végétation du Massif Armoricain - Carte de la végétation au 1/200 000 C.N.R.S. - 1971.
- COURTOISIER : Etude des relations entre stations et qualité du bois de chêne en forêt de Bride et de Saint-Jean - Mémoire ENITEF 1976.
- CUGNY M.T et RASCLES S. : Etude et cartographie des sols sur les granites de Pontivy (Morbihan) - DEA Rennes.
- CURMI P. : Altération et différenciation pédologique sur granite en Bretagne : étude d'une toposéquence - ENSA - INRA Rennes - Thèse 1979.
- DAGNELIE : Recherches sur la productivité des hêtraies d'Ardenne - Bull de Inst Agronomique et des stations de recherches de Gembloux tome XXIV n° 3 et 4 1956, tome XXV n° 1 et 2 1957.
- DAVID A. : Les peuplements du taillis de la Basse forêt de Paimpont - étude dendrométrique et écologique - mémoire de 3ème année ENITEF 1979.
- DUCHAUFOR PL : Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française - Extrait des Ann de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts - Tome XI Fasc 1 1948.
- DUCHAUFOR PL - PARDE J. - JACAMON M. - DEBAZAC E. : Un exemple d'utilisation pratique de la cartographie des stations : la Forêt du Ban d'Etival (Vosges) RFF n° 10 octobre 1958.
- DUMÉJ : Typologie des stations forestières de la châtaigneraie Cardoise - BVF 80/7.
- DUPERRÓIS : La notion de groupe écologique - Son intérêt pour les études forestières - ENGREF Nancy 1978-66p.
- DURIN L. - GEHU JM - NOIRFALISE A. - SOUGNEZ N. : Les Hêtraies atlantiques et leur essaim climacique dans le NO et O de la France - Bull de la Société Botanique du Nord de la France - n° spécial - 20ème anniversaire.
- DUVAL M. : Forêt et civilisation dans l'Ouest au XVIIIème - Presses artisanales Le Mée 1959.

- DUVIGNEAUD P. : La variabilité des associations végétales - Bull soc Bota Belgique 78 - 1946 - pp. 107-134.
- ESTEOULE J. - GUYADER J. - TOUFFET J. : Les sols de la forêt de Villecartier - Bull AB for. Et. Sol - 1971, 2, 29, 46.
- EMBERGER L. : La végétation de la région méditerranéenne - Essai d'une classification des groupements végétaux - Rev Gén Bot, 42 1930, pp. 1-38.
- FENELON J.P. : Qu'est-ce que l'analyse des données ? Paris 1980.
- GATHAS M. : Etude des relations sol-végétation dans le Massif de Paimpont. Thèse Doc Ing - Rennes 1981.
- GIRAULT D. : Contribution à l'étude des stations du massif forestier de la Reine - Application à la région naturelle de la Woëvre - Mémoire ENITEF 1980.
- GIRAULT D. : Les stations forestières de la Woëvre (Lorraine) - Publié avec le concours du Service des Forêts du Ministère de l'Agriculture 1981.
- GOUNOT : Méthodes d'étude quantitative de la végétation 1969 - Masson et Cie.
- GROS A. : Engrais - Guide pratique de la fertilisation - La maison rustique - Paris 1974.
- GUEZO J.L. : Etude des peuplements résineux exotiques en Bretagne Centrale - Rapport de stage B.T.S. - Ecole des Barres 1983.
- GUINOCHE : Phytosociologie 1973 - Masson et Cie.
- JEQUEL N. : Contribution à l'étude des relations sol-végétation en forêt de Paimpont - Document dans Ecologie végétale Rennes 1974- 48 p.
- LE CALVEZ : Genèse des formations limoneuses de Bretagne Centrale. Essai de modélisation - Thèse 3ème cycle - UER Sciences Biologiques 1979.
- LE CALVEZ - LE BARS Y. : Les podzols et leurs horizons sous-jacents sur grès armoricain de Mur-de-Bretagne - ENSA 1977.
- LE COINTE A. - JAUNEAU A. et M. : Prétude pour l'établissement d'un catalogue des stations forestières en Pays d'Auge Calvados - CRPF Normandie 1981.
- LE POUTRE B. - DELAUNAY A. : Quelques problèmes de reboisements liés au sol. BVF 80/7 1980.
- LE TACON F. - TIMBAL J. : A propos des conditions écologiques des hêtraies dans le Nord-Est et le Nord-Ouest de la France. Revue forestière française, vol. 24, n° 3, 1972, pp. 187-200.
- LE TACON F. - TIMBAL J. : Valeurs indicatrices des principales espèces végétales des hêtraies du Nord-Est de la France, vis-à-vis du type d'humus. Revue forestière française, vol. 25, n° 4, 1973, pp. 269-282.
- LE TACON F. - TIMBAL J. : La cartographie des stations : application à l'aménagement des forêts. Bulletin de l'Association française pour l'étude du sol. Science du sol, n° 1, 1975, pp. 51-64.
- LONG G. : Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire - Principes généraux et méthodes 1974 - Masson et Cie.
- MARREC J. - SENEGAS J. : cartographie des sols de la forêt de la Bourdonnaie (Morbihan) - Propositions d'aménagement forestier - Mémoire ENSA 1982.
- MEROT P. : Le bocage en Bretagne granitique - Une approche de la circulation des eaux - Thèse 3ème cycle Rennes 1978.

- MOUNIER : Cartes climatiques détaillées de la France - Saint-Brieuc - Lorient - Rennes - au 1/250 000 C.N.R.S. avec la collaboration de l'Institut de Géographie de l'Université de Haute Bretagne - Rennes II - 1981.
- MOUREY : Les chênes de la Vallée de l'Ognon - Franche Comté - Mémoire ENITEF 1977.
- PEDRO, JAMAGNE - BEGON : Les deux grandes voies de l'évolution pédologique à caractère acide en milieu tempéré froid et humide - C.N.R.A. Versailles 1974.
- PEDRON M. : Contribution à l'étude des stations en Bretagne Centrale - Etude du Massif de Paimpont - Coëtquidan - Mémoire ENITEF 1981.
- PICARD JF : Une méthode de définition des stations en forêt. Application à la forêt domaniale de Bellême - Ann Sci Forest vol. 36, n° 3 1979 - pp. 211-229.
- PREISS : Influence du type de station et du traitement sylvicole sur la qualité du bois de hêtre dans le NE de la France - Mémoire ENITEF 1981.
- PRENEY S. : Typologie des hêtraies 1er plateau du Doubs - Mémoire ENITEF.
- PRIOUX : Etude forestière générale de la Bretagne : associations végétales boisées. Types de peuplements et leur évolution - 69 pages.
- RENAUD : Contribution à l'étude du comportement du hêtre et du chêne - Production de qualité. Mémoire ENITEF 1979.
- REGNAULT : Le synclinorium du Menez - Belair occidental - Bull société géolog. et minière de Bretagne - Série C - Tome 3 - Fasci 1 - 1982 105 p.
- ROUSSEL F. : Sol et végétation de la forêt de Paimpont, étude et cartographie - D.A.A. septembre 1977 - 189 p. - + annexes et cartes.
- ROUSSEL F. : Etude d'une séquence sur schistes pourpres de Monfort en forêt de Paimpont - Application aux problèmes de mise en valeur forestière sur schistes et grès en Bretagne - mai 1980 - Thèse de Docteur Ingénieur.
- ROUSSEL F. : Carte des sols de la forêt de Lorge - Carte d'aptitude des sols C.R.P.F. - Rennes 1982.
- ROUSSEL F. : Séquence pédologique sur grès armoricain - Bull de Liaison C.R.P.F. Bretagne n° 11 - pp. 5-6.
- ROUSSEL F. : Caractérisation des sols, en milieu forestier dans le massif armoricain - L'observation pédologique - C.R.P.F. Bretagne 1983.
- SAGON J.F. : Contribution à l'étude géologique de la partie orientale du Bassin de Chateaulin - Thèse Paris 1976.
- SEVEN D. : Contribution à l'étude des stations en Bretagne - Etude de la forêt de Rennes - Mémoire ENITEF 1982.
- SOUGNEZ N. : Les forêts de la Lorraine Belge - Gembloux - Presses agronomiques 1967 - 114 p.
- S.R.A.F. - D.R.A.E. : Forêts de Bretagne 1980 - 60 pages.
- TESSIER du GROS E. - LE TACON F. - NEPVEU G. - PARDE J. - PERRIN R. - TIMBAL J. : Le hêtre - I.N.R.A. Paris 1981.
- TIMBAL J. : Principales espèces indicatrices (arborescentes, arbustives et herbacées des forêts du Nord-Est de la France - Champenoux I.N.R.A. Lab de Bot Forest 197

TIMBAL J. : Principaux caractères écologiques et floristiques des hêtraies du NE de la France - Ann Sci For vol. 31, n° 1 1974 - pp. 22-45.

TOUFFET J. : Aperçu sur la végétation de la région de Paimpont - Botanica Rhedonica - Série A n° 8 1970 - pp. 30-64.

VALS G. - VINATIER J.M. : Cartographie pédologique en séquence - Essai au 1/100 000 dans la région de Montauban de Bretagne - INRA - ENRA Rennes 1979.

o

o

o

