

JACAMON **CATALOGUE** XIV
DES
STATIONS FORESTIERES
DU
PLATEAU LORRAIN

ENGREF
Centre de Nancy
Ecologie Forestière

ENGREF
Centre de Nancy
Ecologie Forestière

OFFICE NATIONAL DES FORETS
ET
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

1980 - 1981

CATALOGUE DES STATIONS
FORESTIERES
DU PLATEAU LORRAIN

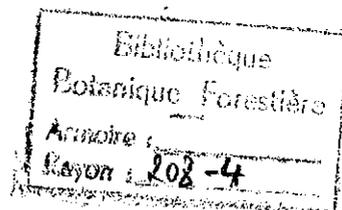
ENGREF
Centre de Nancy
Ecologie Forestière

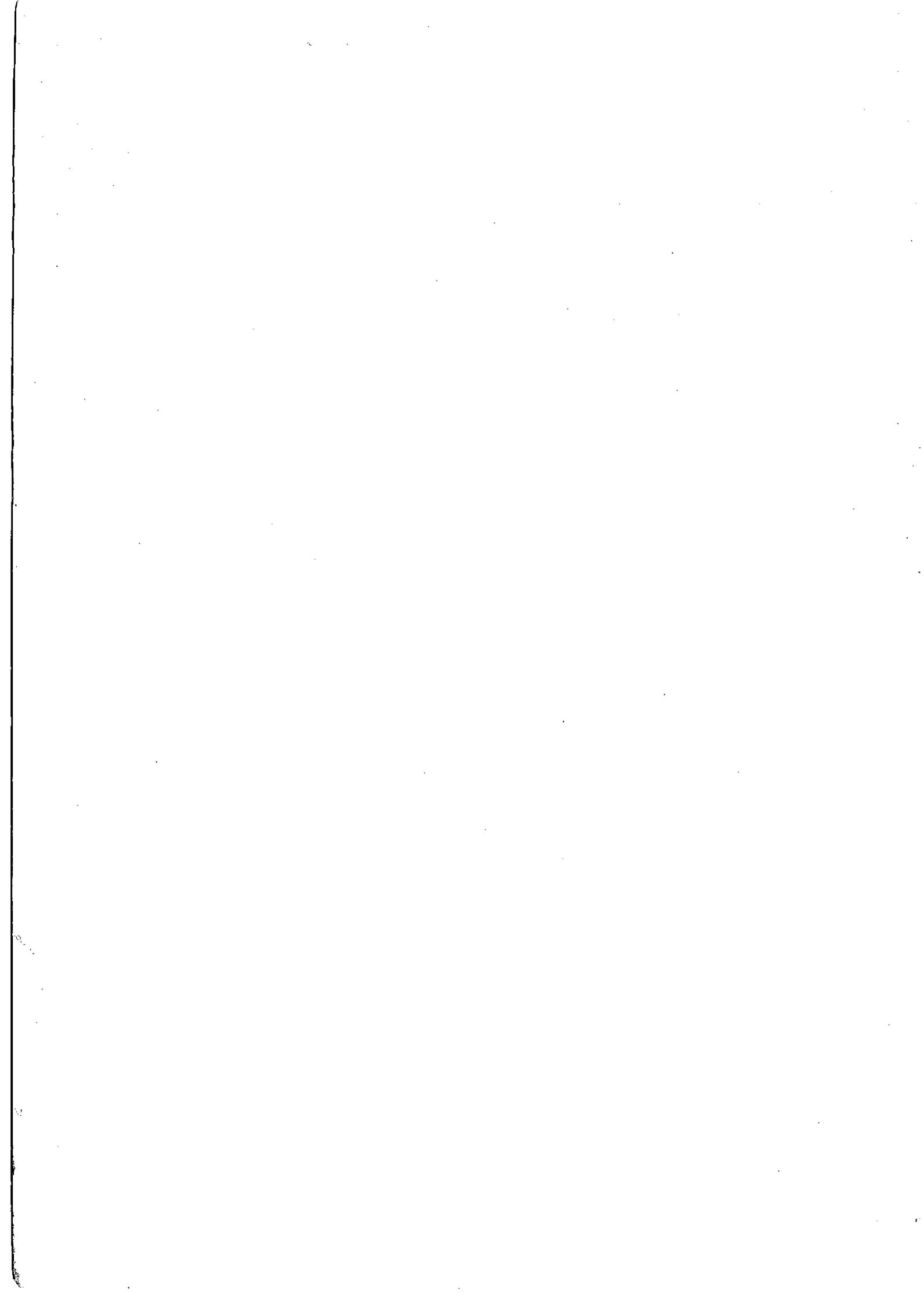
ENGREF
Centre de Nancy
Ecologie Forestière

Ce document a été réalisé à la demande de la
Direction Technique de l'OFFICE NATIONAL DES
FORETS

par l'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE
AGRONOMIQUE (Centre national de Recherches
forestières - Station de recherches sur les
sols forestiers et la fertilisation et
Laboratoire de phyto-écologie forestière -
Nancy).

- Juillet 1976 -





INTRODUCTION

"... Les problèmes qui se posent aux forestiers aménagistes... ne peuvent être efficacement étudiés, sinon résolus, que dans un contexte phyto-écologique bien défini et... les solutions trouvées dans une situation donnée ne peuvent être généralisées que si ce contexte est bien désigné..." (BARTOLI 1967).

La station forestière peut être définie comme "une étendue de terrain d'ailleurs très variable en superficie... mais homogène quant aux conditions écologiques qui y règnent..." (ROL 1954). C'est aussi comme le disait un autre auteur "une étendue de forêt, homogène dans ses conditions écologiques et son peuplement, dans laquelle le forestier peut pratiquer la même sylviculture et peut espérer la même production".

La station se caractérise donc par des facteurs écologiques (sol, microclimat, végétation...) et des facteurs sylvicoles (choix des essences, production, qualité, régénération...). La détermination des types de stations peut être réalisée soit à l'échelle d'un massif forestier particulier, soit à l'échelle d'une région ; dans ce dernier cas, la typologie des stations nécessite en premier lieu, la délimitation d'une "petite région écologique" qui soit assez homogène dans l'ensemble (climat, potentialité de végétation) et ensuite au sein de cette "petite région" d'un "massif test" (massif forestier ou groupe de massifs) ; "la forêt d'étude choisie constitue un bon échantillonnage d'une région beaucoup plus vaste à laquelle les résultats sont susceptibles de s'appliquer" (DUCHAUFOUR et al. 1958).

Une analyse détaillée des types de stations existant dans ce massif test est réalisée. Elle aboutit à la confection d'un catalogue des stations, catalogue contenant les "cartes d'identité" des stations (topographie, type de sol, végétation, -groupes écologiques et espèces indicatrices-, nature du peuplement, potentialités forestières dans la mesure du possible).

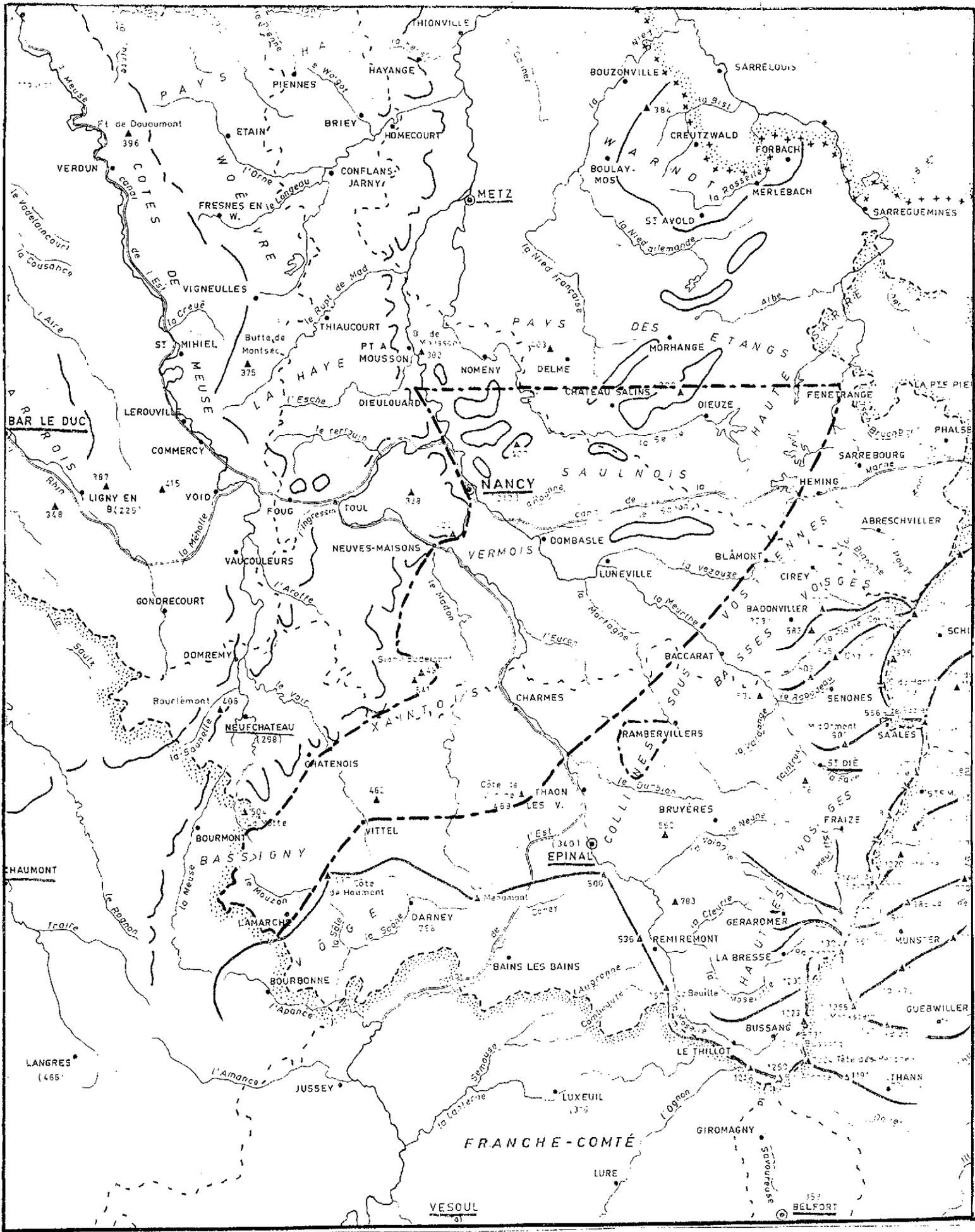
C'est dans cet esprit qu'a été réalisé le travail, objet de ce document. La région écologique étudiée est la région d'inventaire forestier dite "plateau lorrain", partie sud.

Les fiches d'identité des stations sont le résultat d'une synthèse bibliographique des travaux scientifiques existant pour cette région et de levée de cartes de stations ou d'études plus ponctuelles dans certains massifs forestiers.

°
° °

Ce document a été mis au point et rédigé par Alain BRETHERS avec l'aide du personnel scientifique du Laboratoire de Phyto-écologie Forestière et de la Station de Recherches sur les Sols forestiers et la Fertilisation du Centre National de Recherches Forestières (INRA) de Nancy.

PREMIERE PARTIE



SITUATION GEOGRAPHIQUE

1 / 1 000 000

LE CADRE BIOPHYSIQUE

A) SITUATION GEOGRAPHIQUE :

On désigne en général, sous le nom de "plateau lorrain" l'ensemble des terres formées par les auréoles triasiques et liasiques de l'Est du bassin parisien qui s'appuient au Nord et à l'Est sur les massifs anciens de l'Ardennes et des Vosges, et à l'Ouest sur les côtes calcaires du Bajocien dites "côtes de Moselle".

L'étude écologique qui fait l'objet de ce document concerne la partie sud de ce plateau : cette région, à cheval sur les départements de Moselle, de Meurthe et Moselle et des Vosges, affecte la forme générale d'un triangle d'une superficie totale d'environ 450 000 ha. dont 27 % de surface boisée.

Les types de stations que nous allons décrire sont limités aux surfaces forestières situées sur les affleurements géologiques compris entre le Keuper inférieur (trias) et le Sinemurien (lias) et aux couvertures limoneuses qui les surmontent.

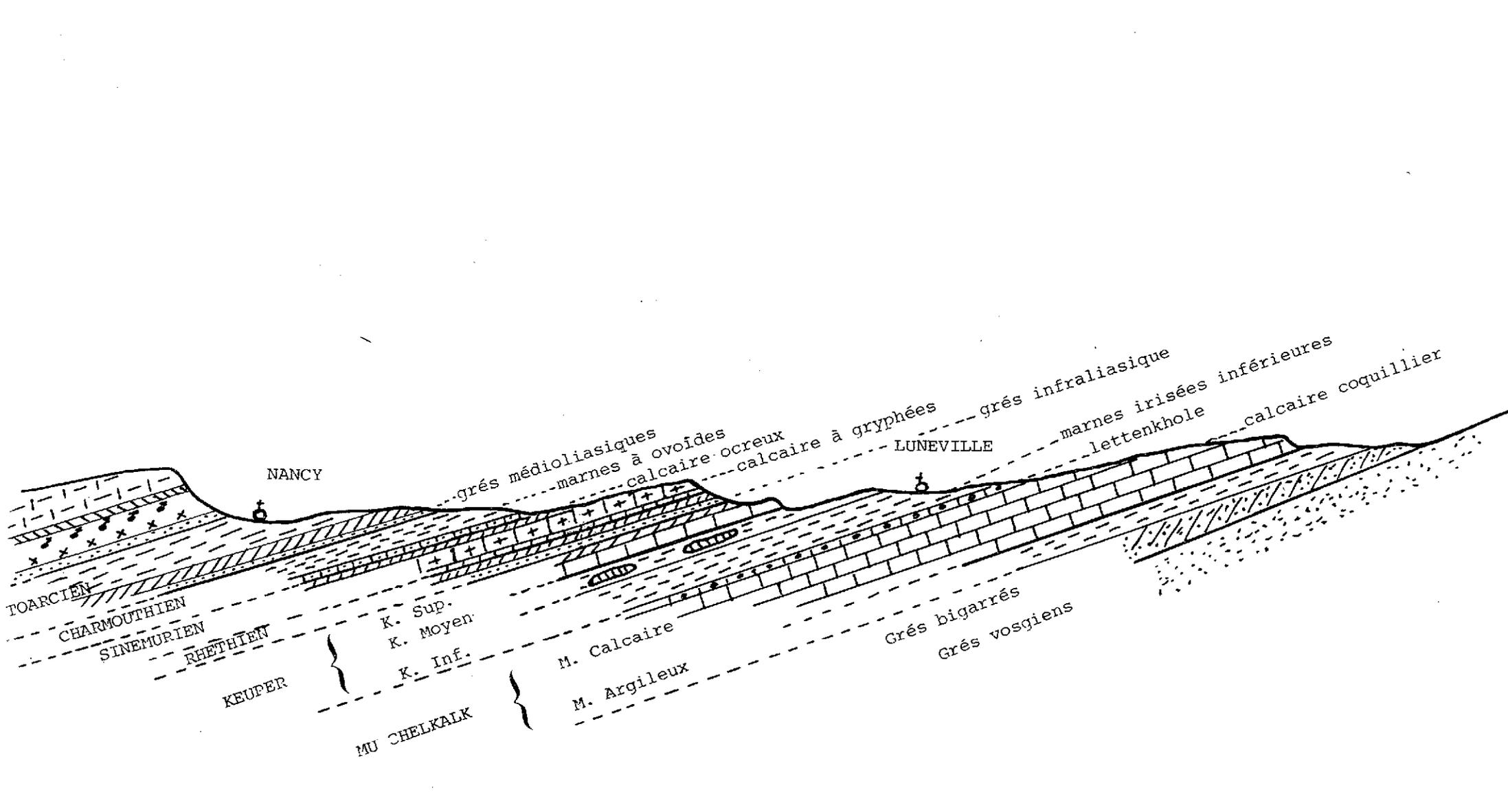
Ce territoire est limité approximativement à l'Ouest par la frange des marnes toarciennes au pied des côtes calcaires, au nord par une ligne Dieulouard (54)-Fénétrange (57), à l'Est et au Sud par une ligne Sarrebourg (57)-Rambervillers (88)-Thaon les Vosges (88)-Vittel (88)-Lamarche (88).

Il est certain cependant qu'un grand nombre des types de stations décrits existent également dans la partie Nord du plateau.

B) LE CLIMAT :

Le "climat lorrain" forme une transition entre le climat atlantique et le climat continental. C'est un climat rude, aux hivers longs, aux printemps très peu marqués, aux étés souvent chauds, troublés par de nombreuses perturbations orageuses.

La température moyenne est relativement basse sur le plateau lorrain (9°C); les écarts sont relativement grands entre le mois le



COUPE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE

DU PLATEAU LORRAIN

plus chaud, Juillet (18°5 à Nancy) et le mois le plus froid, Janvier (0°3 à Nancy).

Beaucoup plus que sa rigueur, c'est sa durée qui caractérise l'hiver lorrain ; le nombre de jours de gelée est en moyenne de 80 à Nancy.

Les caractères continentaux sont atténués par les influences atlantiques ce qui explique que les moyennes cachent en fait les variations qui peuvent être très grandes d'une année sur l'autre, d'un mois à l'autre et même d'une journée sur l'autre. Ainsi les extrêmes des températures font entre eux des écarts très importants, de -20, -25°C à +30, +35°C la même année, ceci a une influence considérable sur la végétation.

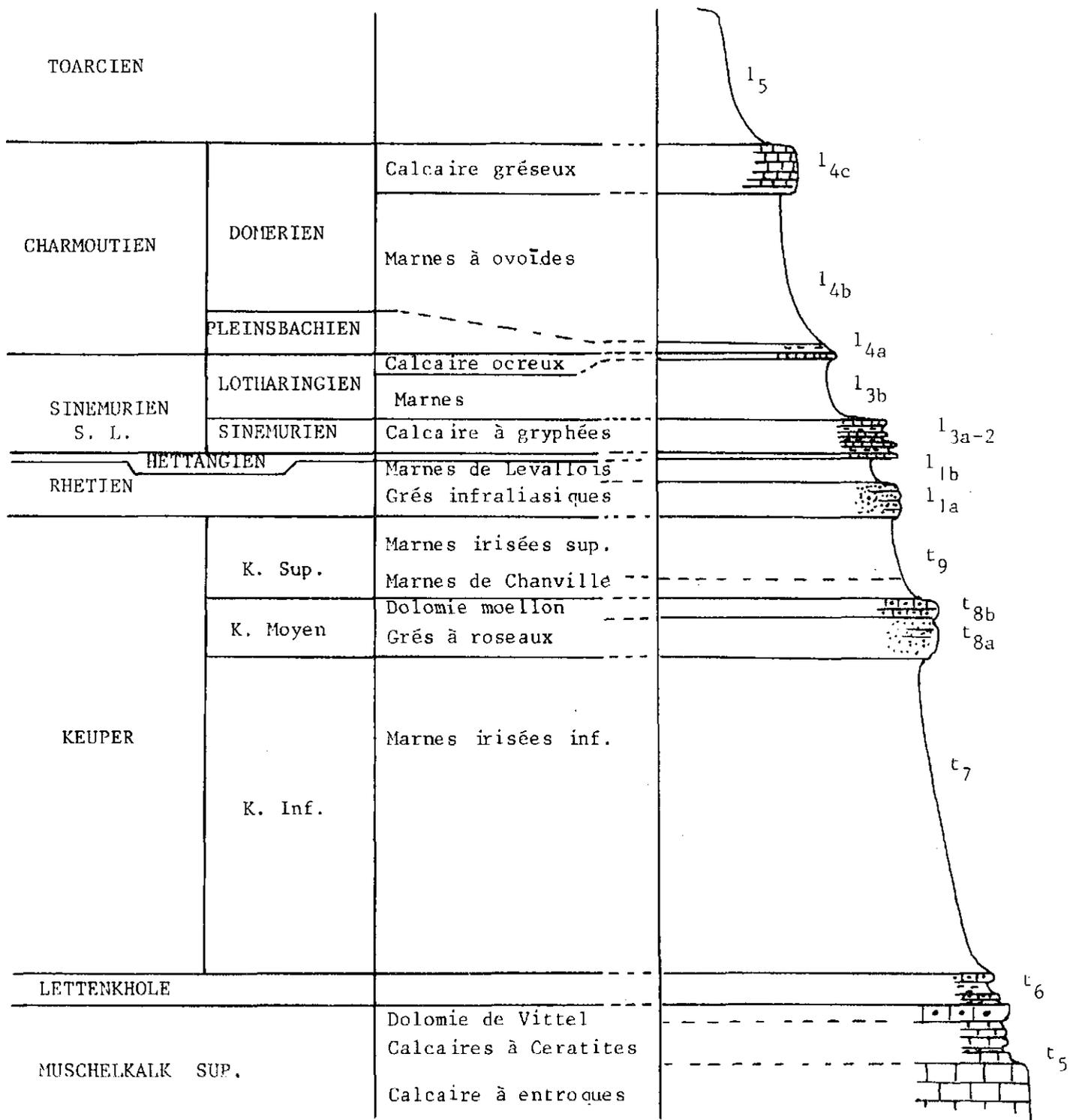
Les précipitations sont, d'une manière générale, relativement abondantes et à peu près régulièrement réparties tout au long de l'année. Sur le plateau lorrain (Nancy par exemple) il pleut en moyenne un jour sur deux quelque soit la saison.

Si ces pluies sont régulièrement réparties tout au long de l'année, ce sont les perturbations orageuses de l'été qui apportent la plus grande quantité d'eau. Par contre les hivers sont relativement secs. Sur le plateau lorrain, la neige est peu importante (20 jours de neige par an en moyenne à Nancy). Tout comme les températures, les variations annuelles sont très importantes, ces variations sont parfois du simple au double entre deux années consécutives, on connaît également des périodes de sécheresse ou de très forte pluviosité.

Economie de l'eau : Le bilan en eau met en évidence des excédents durant une importante partie de l'année, sauf en été, période durant laquelle il peut apparaître un déficit dont la durée est variable selon la nature du sol. En moyenne on peut indiquer un risque de déficit de Juillet à Septembre ; mais en fait le déficit réel ne doit pas excéder un mois sur des sols limoneux ou argileux pour lesquels la capacité de rétention en eau est très élevée.

C) LA GEOLOGIE :

Comme nous l'avons déjà indiqué, le plateau lorrain est formé par les auréoles triasiques et liasiques de l'Est du Bassin Parisien. Les formations géologiques ont de ce fait une allure de bandes successives



COUPE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE

DU PLATEAU LORRAIN

orientées nord-sud ; leur largeur est variable. Elles sont recouvertes en de nombreux endroits de limons ou d'alluvions.

Pour faciliter la compréhension et l'application sur le terrain de ce document, nous avons indiqué en plus des formations propres à notre étude (Keuper à Sinémurien), les niveaux géologiques qui bordent ce domaine (Muschelkalk, Toarcien).

1) - STRATIGRAPHIE :

Nous indiquerons les principales formations que l'on peut rencontrer en se déplaçant de l'Est vers l'Ouest à travers le plateau lorrain.

a) Formations triasiques :

Le Muschelkalk supérieur :

Entièrement calcaire, mais accessoirement dolomitique au sommet et à la base, d'une puissance d'environ 60 m, le Muschelkalk supérieur peut se décomposer en trois faciès, de bas en haut :

- un calcaire à entroques gris, massif et très résistant ;
- un calcaire à ceratites constitué par une succession de calcaire, calcaires marneux et de marnes ;
- un calcaire à térébratules également gris, massif, avec au sommet des bancs dolomitiques de teinte claire (dolomie de Vittel).

La lettenkhole :

D'une épaisseur de 10 à 20 m, elle représente le terme de passage entre le Muschelkalk et le Keuper. Elle comprend en général, deux bancs dolomitiques (dolomie limite et dolomie inférieure) séparés par un épisode marneux ou schisto-argileux de teinte gris verdâtre ou rougeâtre.

Le Keuper :

1) Keuper inférieur (marnes irisées inférieures) :

Série très puissante de marnes dolomitiques grises, verdâtres, rougeâtres et bariolées, alternant avec des bancs de dolomie, des

argileuses siliceuses et des couches ou lentilles d'anhydrite et de gypse. Sa puissance varie de 70 à plus de 150 m du Sud vers le Nord. Ce niveau est dans l'ensemble imperméable.

2) Keuper moyen :

Deux faciès sont distingués nettement :

- Division inférieure : Marnes bariolées et grès à roseaux, avec au sommet des marnes argileuses vertes ou rougeâtres (0,5 à 5 m) surmontant une importante masse gréseuse ou localement pélitique, plus ou moins marneuse, gris verdâtre, rougeâtre ou jaunâtre, à lits micacés et passages argilo-sableux.

- Division supérieure : Dolomie moellon, massif très constant de dolomie calcaire, gris jaunâtre en surface, gris blanchâtre en profondeur, s'altérant en dalles aplaties, parfois caverneux ou rubané de teintes bariolées.

Cette assise a contribué par sa résistance à l'érosion, à constituer des zones de plateaux ou de lambeaux de plateaux reconnaissables en de nombreux points.

3) Keuper supérieur (marnes irisées supérieures) :

Série de marnolites verdâtres, grises, mauves, rougeâtres ou violacées, avec des intercalations de dolomies et calcaires marneux, en petits bancs ou plaquettes. Ces marnes sont tendres et imperméables, souvent ravinées aux affleurements.

La base de l'étage est marquée par un massif de teinte rouge équivalent des "marnes de Chanville".

b) Formations liasiques :

Le Rhétien :

1) Rhétien inférieur (grès infraliasique) :

Massif de grès quartzeux blanc jaunâtre avec joints ferrugineux aux affleurements, grisâtre ou bleuâtre en profondeur. Grain fin, parfois micacé, avec altération sableuse en surface ; peuvent s'intercaler des bancs de graviers à quartz et quartzites ainsi que des lits ou joints d'argiles schisteuses gris sombre ou noirâtres.

2) Rhétien supérieur (marnes de Levallois) :

Niveau de marnes schisteuses et argileuses compactes et imperméables, rouge chocolat à lie-de-vin, rubanées et tachées de gris vert, rouge vif à rouge brique en affleurement.

Le Sinémurien (sens large) :

Il a été divisé en trois étages différents de la base au sommet :

- L'Hettangien :

Alternances de calcaires à gryphées et de marnes (zone à *Schlotheimia angulata* et *Psiloceras planorbis*).

- Le Sinémurien (s. st.) :

Niveau du calcaire à gryphées arquées. Alternances de marnes et marno-calcaires tendres, gris sombre et de calcaires gris bleu durs, jaunâtres par altération (zone à *Arnioceras semicostatum* et *Arietites bucklandi*).

- Le Lotharingien :

La partie inférieure est représentée par des marnes ou schistes argileux et pyriteux, gris sombre ou verdâtre, avec nodules calcaires, concrétions phosphatées, gypse secondaire et lits calcaires disséminés. (équivalent des "marnes à Hippopodium").

La partie supérieure est l'assise calcaire dite "calcaire ocreux" par les auteurs lorrains. Calcaire gris bleu sombre, dur, avec entroques, pyriteux en profondeur, brun ocreux en surface, parfois oolithique.

Le Pleinsbachien :

Etage de faible puissance (2 à 5 m) (zone à *Deroceras davoei*, *Polymorphites jamesoni*, et *Deroceras osmatum*) constitué par un banc de calcaire plus ou moins marneux de teinte claire ("calcaire à belemnites") donnant par altération une terre blanchâtre.

Le Domerien :

Deux séquences peuvent être distinguées :

- à la base :

Une puissante série (70 à 80 m) imperméable de marnes argileuses (zone à *Amaltheus margaritatus*), gris bleuâtre ou jaunâtre par altération, avec nodules calcaires, ferrugineux, phosphatés ou cloisonnés, avec

veines de calcite et de pyrite ("marnes à ovoïdes").

- au sommet :

Des calcaires plus ou moins gréseux, jaunâtres, généralement durs, en bancs assez épais (zone à *Amaltheus spinatus*).

Le Toarcien :

Ensemble de marnes grises finement micacées, à nodules calcaires, passant à la base à des plaquettes calcaires puis au "Schistes cartons".

2) - LES FORMATIONS SUPERFICIELLES :

Trois types de formation de "couverture" peuvent être distingués :

- les alluvions anciennes ;
- les alluvions récentes ;
- les limons des plateaux.

a) Les alluvions anciennes :

Elles sont bien développées essentiellement dans les vallées de la Meurthe et de la Moselle.

Leur composition est variable selon les types de terrasses que l'on rencontre.

Les éléments constitutifs sont pour la majeure partie des galets granitiques et gneissiques, des matériaux de la série cristallo-métamorphique dévono-dinantienne, des sables et galets de quartz et quartzites triasiques.

b) Les alluvions récentes :

Leur nature est très différente selon les cours d'eau qui les ont déposés.

- granitiques et gneissiques pour la Moselle ;
- gneissiques, granitiques et quartzitiques pour la Meurthe ;
- uniquement quartzitiques pour les affluents issus des Vosges gréseuses ;
- calcareo-dolomitiques ou argilo-calcaires pour ceux issus du trias et du lias.

c) Les limons des plateaux :

Leur importance en Lorraine a été assez peu soupçonnée jusqu'à ces dernières années.

Les études effectuées en divers lieux permettent de penser qu'ils occupent une très grande surface et qu'ils sont surtout fréquents lorsque le relief est peu accidenté (LE TACON 1969).

Ces dépôts sont caractérisés par une texture très fine avec une proportion importante d'éléments compris entre 2 et 50 μ (60 à 70 %) ; leur teneur en argile est variable selon que l'on a affaire à des limons intacts ou mélangés par brassage et cryoturbation avec les marnes et argiles sous-jacentes. Leur épaisseur est en général très variable, de quelques cm à plus de 2 m.

D) LE RELIEF :

Le plateau lorrain comprend deux parties distinctes séparées par un complexe discontinu de côtes :

- La partie orientale est constituée par le calcaire coquillier du Muschelkalk et les marnes irisées du Keuper. L'assise résistante de la partie supérieure du Muschelkalk fait saillie au-dessus des couches tendres du Muschelkalk moyen. Cette côte est nettement dessinée entre Darney et Lamarche. Les points bas des vallées sont à plus de 200 m et les collines entre 300 et 400 m. Sur les marnes irisées, les vallées sont plus larges, encombrées d'alluvions ; les reliefs ne sont que "croupes molles, pentes adoucies, confusion de creux et de bosses". Ces marnes forment un immense glacis, s'élevant lentement de l'Ouest vers l'Est, il passe de 210 m. à 270 m. entre Château-Salins et Fénétrange. "Ces étendues monotones n'échappent à l'insignifiance totale que grâce à la présence d'étangs ramifiés et peu profonds".

- La deuxième ligne de côtes est formée par les grès Rhétiens qui cernent d'un trait assez net cette région. Au Sud, où "elle est épaulée par les dolomies keupériennes, elle domine la vallée du Mouzon d'une centaine de mètres". Mais vers le Nord, les grès deviennent plus friables et dans la région des étangs le gradin rhétien s'annule complè-

tement. Le sinémurien forme un relief encore plus marqué au niveau de l'assise de calcaire à gryphées, donnant de nombreuses buttes témoins éparses sur le plateau. Mais l'ensemble de cet étage est essentiellement marneux à bancs calcaires ou dolomitiques qui donnent de grandes surfaces horizontales ; cet ensemble constitue au Sud de la Moselle, la plaine lorraine.

E) LE DRAINAGE :

Dans l'ensemble, le plateau lorrain possède un drainage imparfait dû au relief peu accusé et surtout à l'imperméabilité des sols.

La nature géologique du substratum a une influence primordiale ; les stations sur roches mères calcaires, gréseuses ou sur alluvions grossières sont en général assez bien drainées, alors que les stations sur argiles et marnes sont très humides. Les placages de limons peuvent atténuer dans ce cas l'hydromorphie de surface des sols en améliorant le drainage superficiel, mais dans le cas de limons épais et tassés, les sols deviennent battants.

Le relief joue également un rôle non négligeable : sur les pentes, le drainage externe est assez rapide et ce ruissellement peut éroder assez rapidement les formations argileuses. Le drainage interne des sols y est souvent favorable, quelquefois imparfait au niveau des replats. En zone plane, le drainage est médiocre, le micro-relief détermine alors des buttes à drainage assez correct et des dépressions très souvent engorgées ; buttes et dépressions n'ayant souvent que quelques mètres de dénivelée.

D'après ces critères, le plateau lorrain peut se diviser en deux régions séparées en gros par la vallée de la Meurthe :

- au Sud : le drainage est moyen, le relief assez marqué compensant l'influence néfaste de l'argile. Mais en zone plane, les sols sont encore souvent engorgés en période humide.

- au Nord : le drainage est très imparfait ; les étendues monotones et relativement planes sont parsemées d'étangs qui occupent les dépressions. L'essentiel des sols y est à tendance hydromorphe.

F) LES FORETS :

Comparativement aux surfaces boisées des côtes calcaires et du massif vosgien, sur le plateau lorrain (plaine liasique et auréoles du Keuper-Muschelkalk) les forêts sont rares, quelques grands massifs domaniaux atteignent un millier d'hectares, mais il s'agit le plus souvent de forêts communales dont la surface va de quelques dizaines à quelques centaines d'hectares. On a un peu l'image d'un "éparpillement des forêts au milieu des terres agricoles".

Au Sud du plateau, le grès rhétien dessine au long de la plaine liasique une auréole de collines boisées ; les forêts occupent au centre les placages d'alluvions anciennes (Charmes, Mondon, Vitrimont), à l'Est, les affleurements du Keuper (Romont-Rambervillers, Padoux, Parroy) ; elles s'étendent presque exclusivement dans la région des étangs de Dieuze à Fénétrange ; au Nord, elles garnissent les hauteurs (Gremecey, Bride-Koecking, Château-Salins, Amelécourt, Bezange...).

Sur les terrains liasiques, les forêts sont nombreuses mais souvent de petite taille, protégées du défrichement pour des raisons historiques (forêts domaniales de Champenoux, d'Amance, de Goviller, de la Voivre, de Serres et nombreuses forêts communales).

Schématiquement, nous pouvons ramener les formations forestières du plateau lorrain à quatre types :

1) La chênaie sessile :

Riche en chêne sessile, associé au charme, à nombreux fruitiers, et parfois au hêtre. Cette formation couvre les croupes et versants bien drainés (limons épais, affleurements calcaires...).

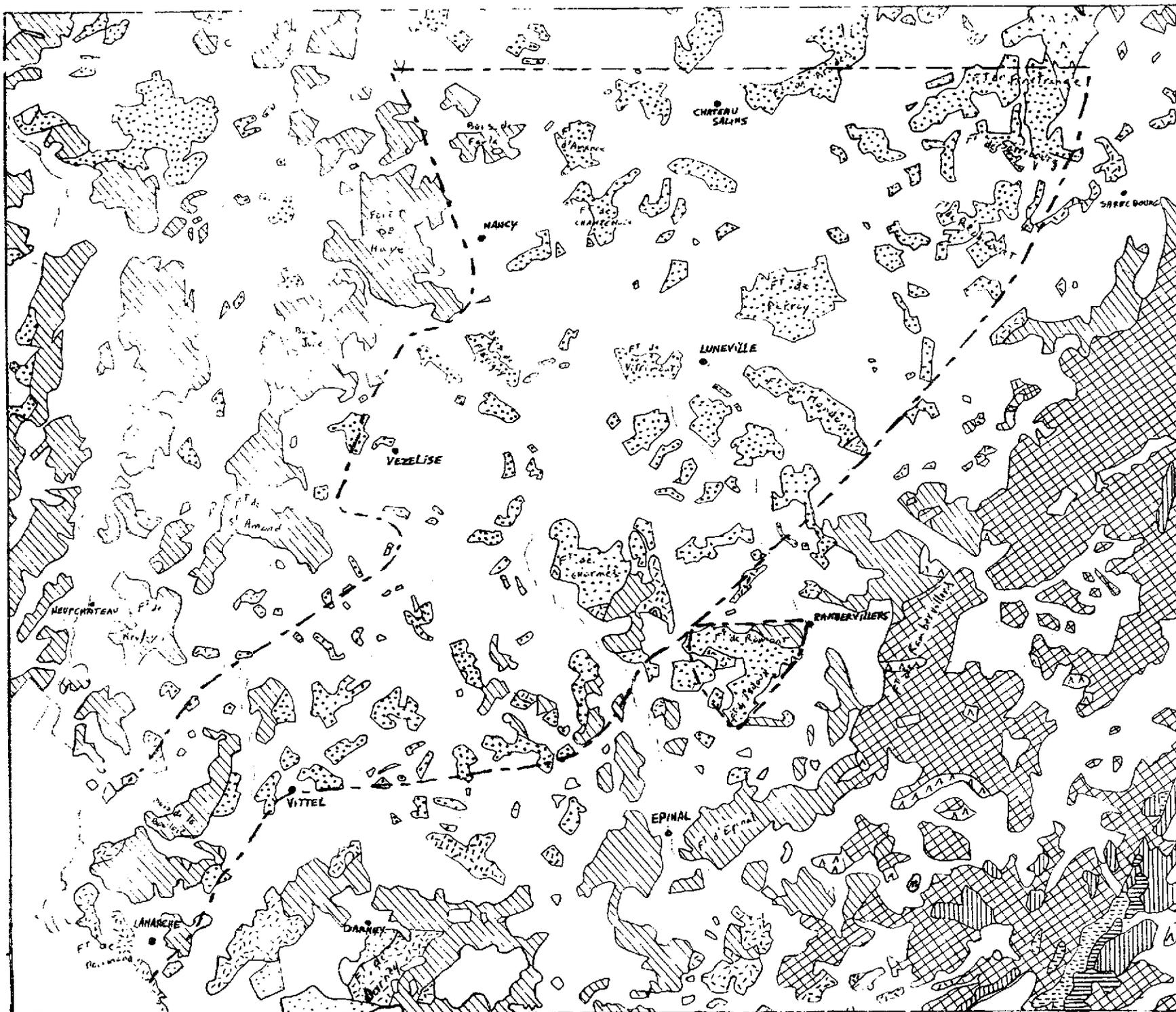
2) La chênaie pédonculée et aulnaie-frênaie :

Riche en chêne pédonculé associé au charme auxquels s'associent parfois l'orme et les érables. De tels peuplements se rencontrent au bas des versants, ou dans les parties moins bien drainées par absence du relief ou par la présence d'un niveau imperméable. En bord de ruisseau, en fond de vallon bien drainé, la chênaie fait place à l'aulnaie-frênaie.

PEUPLEMENTS

FORESTIERS
(DION 1970)

1/500 000



-  Hêtraie (chêne sessile, hêtre dominant).
-  Chêne sessile dominant, hêtre.
-  Chêne pédonculé (et sessile), charme.
-  Hêtraie sapinière.
-  Hêtraie d'altitude.
-  Pelouse.
-  Pin sylvestre, Pin noir.
-  Epicea.

3) La chênaie à bouleau :

Riche en chêne (sessile ou pédonculé suivant la profondeur de la nappe d'eau) et en bouleau, elle occupe les sols limoneux acides ou les alluvions grossières déposées dans la plaine par les rivières vosgiennes.

4) La hêtraie ou la chênaie-hêtraie :

Elle domine sur les sols assez bien drainés, sur les pentes où l'eau s'évacue par drainage latéral. Deux types de hêtraies coexistent sur le plateau lorrain :

- la hêtraie calcicole sur le Sinémurien et sur marnes pures ;
- la hêtraie acidiphile sur les sols limoneux.

Mais en raison des accidents topographiques, des variations de roches-mères, les conditions écologiques des massifs forestiers sont variées et ces diverses formations peuvent se succéder à l'intérieur d'un même massif. La répartition du chêne et du hêtre dépend également dans une très large mesure du traitement sylvicole.

LES ELEMENTS DES STATIONS

A) LES SOLS :

Le sol est la résultante des quatre facteurs :

- Roche-mère ;
- Topographie ;
- Climat ;
- Végétation.

Mais en fait dans notre région, les types de sols sont

déterminés en premier lieu par la nature du substratum géologique (marnes plus ou moins argileuses ou calcaires, grès, couverture limoneuse plus ou moins épaisse).

La topographie joue un rôle non négligeable sur l'épaisseur des limons, et sur le drainage latéral des sols.

La végétation et la forêt, principalement dans notre cas, peuvent constituer un facteur important du degré d'hydromorphie en fonction de son état sanitaire, de sa couverture au sol, etc...

1°) Les sols sur marnes (Lias, Keuper, Lettenkhole) :

a) LES PELOSOLS :

Ils correspondent aux faciès les plus argileux. Les sols ont une granulométrie fine (plus de 40 % d'argile) et en profondeur la marne peut être carbonatée ou non.

Le profil type est un sol peu différencié, de type A, A/C, C, de couleur variable en général gris à gris olive. L'horizon C carbonaté ou non, est de couleur très diverses (généralement gris, gris-vert ou rouge). La structure est nettement polyédrique dès la surface. L'humus est un mull eutrophe.

- horizon A_1 : caractérisé par une grande épaisseur (souvent 10 à 20 cm). Une forte teneur en argile, une répartition de la matière organique qui s'infiltré sur une grande profondeur et lui confère ainsi une teinte typiquement foncée. La structure de surface est soit grumelleuse soit finement polyédrique. Plus profondément on passe rapidement à une structure polyédrique grossière. Ses limites avec l'horizon sous-jacent sont en règle générale progressives et irrégulières.

- horizon A/C : c'est un horizon de transition, caractérisé par une structure en gros polyèdres à faces conchoïdales et gauchies, présentant de nombreuses patines. Les fentes de retrait nombreuses vont en s'amincissant vers la profondeur.

- horizon C : il dépend de la nature de la roche-mère, carbonaté ou non, il englobe en général une très vaste gamme de teinte, depuis les marnes grises, vertes ou rouges jusqu'aux marnes diversement bariolées. La structure est en général peu marquée.

Ce profil peut être légèrement brunifié en surface, on a alors un pélosol brunifié. L'horizon A₁ est moins épais que précédemment, de couleur brune, la structure est à tendance grumeleuse plus nette.

Les pélosols sont des sols riches sur le plan chimique mais à mauvaises propriétés physiques du fait de leur teneur en argile élevée. Sur plateau, ces sols sont gorgés d'eau en période humide et très secs en été ; le drainage y est inefficace, l'eau étant retenue par capillarité. Sur pente, le drainage évite un trop fort engorgement lors des pluies mais la dessiccation y est toujours importante.

En bas de pente, les apports latéraux, liés à un léger colluvionnement en surface, peuvent maintenir un profil assez frais en toute saison.

b) LES PELOSOLS-PSEUDOGLEYS :

Ce sont des profils hétérogènes à deux couches : une faible épaisseur de limons (10 à 20 cm) recouvre la marne. Il se forme alors à certaines périodes et même parfois en été une nappe temporaire très superficielle. On observe une acidification marquée en surface et la formation de taches rouilles dans le limon et les premiers centimètres de la marne.

Le contact entre le placage de limon et la marne peut être très brutal ou la transition plus progressive (sur une dizaine de centimètres).

L'humus est de type hydro-mull ou hydro-moder.

Ces sols offrent des conditions extrêmement difficiles pour la végétation forestière du fait de la discontinuité texturale entre le limon et la marne à faible profondeur (problème d'enracinement), de l'existence d'une nappe temporaire asphyxiante (problème pour la régénération) et en contre-partie d'une dessiccation importante en période sèche.

2°) Les sols sur calcaires-marneux (Hettangien, Sinémurien, Pleinsbachien).

Nous ne citerons ici que pour mémoire les sols bruns calcaires n'existant en général pas sous forêt et les rendzines ne se trouvant que sur des calcaires durs et sur pente, peu fréquents sur le plateau lorrain.

LES SOLS BRUNS CALCIFIQUES :

L'humus est de type mull eutrophe (tendance vers le mull calcique). Le sol est décarbonaté sur 40 à 50 cm, mais le complexe absorbant est saturé ou presque dans tout le profil.

- horizon A_1 : structure grumeleuse nette, épais de 5 à 10 cm. de couleur brun foncé. La transition est assez nette.

- horizon A_1B : décarbonaté, d'épaisseur variable (10,20 cm) à structure grumeleuse angulaire ou déjà polyédrique. La transition est progressive.

- horizon (B) : de couleur brune, structure polyédrique plus ou moins développée, d'une trentaine de centimètres d'épaisseur, cohésion plus ou moins élevée ; en général l'enracinement est assez important. Quelques fois présence de petits cailloux calcaires mais pas d'effervescence dans la terre fine.

- horizon B/C : horizon de transition avec la roche-mère, de couleur grise ou brune, horizon carbonaté. Il peut être marqué par l'hydromorphie (taches rouilles de marmorisation) par suite du tassement. Présence de cailloux calcaires plus ou moins gros.

3°) Les sols sur grès rhétien :

De par la nature sableuse et quartzeuse de ces formations, c'est le processus de podzolisation qui domine. On a en général des sols bruns acides ou sols bruns ocreux pouvant évoluer par dégradation vers des sols podzoliques, exceptionnellement des podzols.

Les humus sont de type mull-acide à moder.

La litière est peu à moyennement épaisse, reposant directement sur l'horizon A_1 , structure fibreuse, on reconnaît les restes de feuilles.

- horizon A_1 : structure grumeleuse nette, très foncé (brun à noir), peu épais (5 cm. environ), à limite assez nette mais ondulée.

- horizon A_1B : également peu épais (10 cm. environ), plus clair (gris beige à brun), texture nettement sableuse ou sablo-argileuse, structure particulaire ou finement polyédrique.

- horizon (B) : brun ou quelque fois ocreux, texture sableuse à cailloux de grés, limite progressive, souvent très épais (50-60 cm).

- horizon C : c'est le grés plus ou moins compact, brun clair à beige.

Les horizons (B) ou C sont parfois plus argileux et bigarrés.

Ces sols sont de très bons sols forestiers, ne posant aucun problème au point de vue hydromorphie ; leur texture et leur profondeur sont des facteurs favorables à une bonne croissance des essences forestières ; mais leur richesse chimique est souvent insuffisante à moins qu'un lit plus argileux ou une marne n'existent à faible profondeur.

4°) Les sols sur limons :

L'ensemble des formations précédentes, mais surtout les marnes, sont plus ou moins recouvertes de placage de limons. Les sols sont alors plus acides, moins argileux, souvent battants. Par suite d'un colmatage ou de dégradation, il peut se former une nappe temporaire (pseudogley de profondeur ou de surface). La détermination des types de sols est basée sur l'indice d'entraînement des argiles, fonction de l'épaisseur des limons eux-mêmes (en règle générale, on a ainsi les sols brun faiblement lessivé, brun lessivé, lessivé) auxquels se surimpose une certaine hydromorphie ; aux désignations précédentes on ajoutera le terme "marmorisé" (hydromorphie faible se traduisant par des taches grises et rouilles floues) ou "à pseudogley" (hydromorphie accusée traduisant la présence en profondeur de fortes bigarrures).

a) Les limons sur marnes :

L'interprétation des sols développés sur limons est toujours délicate, en effet, la couche de limons reposant sur des marnes, la partie inférieure du sol est constituée par un matériel plus argileux auquel se surajoute des argiles de lessivage du limon. La texture varie alors de manière assez continue. Lorsque l'hydromorphie (et c'est le cas assez général) se surimpose au lessivage, les variations de couleur sont également continues. Il y a donc une certaine difficulté pour délimiter l'épaisseur réelle du limon et apprécier l'intensité du lessivage.

SOL BRUN FAIBLEMENT LESSIVE :

L'épaisseur des limons est assez faible (20 à 40 cm.).
Le passage aux marnes sous-jacentes se fait progressivement. L'humus est de type mull mésotrophe, rarement mull eutrophe.

- horizon A_1 : limoneux ou limono-argileux, brun clair à foncé, structure grumeleuse.

- horizon (B) : un peu plus argileux que ci-dessus, pas de clay-skin, couleur en générale claire, marmorisation parfois importante.

- horizon II (B) : très argileux, marmorisé dans les premiers centimètres, structure polyédrique plus ou moins nette, couleur foncé (gris vert).

SOL BRUN LESSIVE :

Il se développe sur des limons moyennement épais de 40 à 70 cm., le passage aux marnes est très progressif et peu net. L'humus est un mull mésotrophe typique.

- horizon A_1 : structure grumeleuse, bien aérée, couleur grisâtre en général, peu épais de 3 à 10 cm.

- horizon A_2 : de couleur claire, brun clair à beige, texture limoneuse ; structure particulière pouvant être assez tassée. L'enracinement est bon. On peut y trouver quelques concrétions dures.

La base de cet horizon est parfois marmorisé (A_2g) et plus compact. Son épaisseur varie de 10 à 20 cm. et sa limite est progressive.

- horizon Bt : de couleur plus vive, ocre à ocre rouille, la texture est limono-argileuse, structure à tendance polyédrique avec des pellicules d'argiles (clay skin) revêtant les unités structurales. Son épaisseur varie de 20 à 40 cm. Cet horizon est en général marqué par l'hydromorphie (horizon Bg) soit par des petites taches (brun lessivé marmorisé) soit par des bandes grises ou blanchâtre rayant un fond ocre (brun lessivé à pseudogley).

Le passage avec la marne est plus ou moins progressif, la texture devient argilo-limoneuse.

- horizon II B : de couleur ocre à bandes brunes ou verdâtres (II Bg) ou de couleur brunâtre (II (B)), texture argilo-limoneuse

à argileuse. Cet horizon est souvent assez compact et dur.

SOL LESSIVE :

Il se développe sur des limons épais (sup. à 70 cm.). L'humus est rarement mull mésotrophe plus souvent un mull acide ou même un mull-moder.

- horizon A_0 : litière plus ou moins épaisse de feuilles en voie de décomposition, structure fibreuse, dans la partie inférieure limite nette avec l'horizon A_1 .

- horizon A_1 : noir, peu épais (5 cm.), formé de gros grumeaux de matière organique, transition nette.

- horizon A_2 : de couleur claire, beige ou ocre clair, texture nettement limoneuse, horizon souvent très tassé, compact dans sa partie inférieure. A la base, horizon A_{2g} marmorisé, compact, enrichi en argile, limite assez nette.

- horizon Btg : de couleur vive, ocre rouille, localement décoloré en gris clair ou blanchâtre suivant des taches arrondies ou des bandes anastomosées ou franchement verticales ; texture limono-argileuse à argilo-limoneuse vers la base. Présence de clay skins sur les éléments structuraux. Limite très imprécise.

- horizon II B/Cg : couleur vive également, mais apparition de bandes verdâtres ou brunâtres dénotant l'influence de la marne. Texture argilo-limoneuse à argileuse en profondeur.

Tous ces sols sont en général des sols assez profonds, à alimentation en eau correcte en toute saison, à richesse chimique bonne. Mais deux précautions sont à prendre sur ces types de sols :

- Eviter le tassement des horizons de surface entraînant des phénomènes de dégradation et de battance.

- Eviter la remontée de la nappe, très souvent présente en profondeur (coupe trop importante dans la forêt qui ne joue plus alors son rôle de "pompe").

Ceci afin d'éviter l'évolution de ces sols vers des pseudogleys avec tous les inconvénients nutritionnels et l'anaérobiose qui

l'accompagne.

Le drainage peut être efficace sur ces types de sols.

b) Les limons sur grès :

Les sols sont pratiquement identiques aux précédents. Les textures deviennent limono-sableuses en profondeur et l'hydromorphie est beaucoup moins nette du fait de la perméabilité de la roche sous-jacente.

c) Les limons anciens, très épais :

Dans certains cas (Forêt de Charmes par exemple) les limons très épais (d'origine alluviale) ont subi plusieurs pédogénèses successives. Les horizons de surface, remaniés, ont une évolution plus récente que les horizons de profondeur. Ces horizons Bg très enrichis en argile, très tassés, offrent un aspect particulier : le "fragipan", à veines réticulées blanches sur un fond ocre. Globalement les profils offrent l'aspect d'un pseudogley, mais suivant la densité du peuplement, la nappe :

- soit ne remonte que peu de temps dans tout l'horizon A_2 ; le sol évolue alors vers un sol brun acide sur fragipan "glossique" et les taches d'hydromorphie sont discrètes en A_2 ;
- soit remonte fréquemment jusqu'à la limite inférieure de A_1 ; les taches d'hydromorphie sont intenses et occupent tout A_2 . On a alors un pseudogley glossique (à classer dans les sols hydromorphes).

d) les sols hydromorphes :

Ces sols sont toujours acides ; ils comportent une nappe temporaire perchée, celle-ci se constitue à la faveur d'une discontinuité granulométrique à faible profondeur.

PSEUDOGLEY PRIMAIRE :

Il est caractérisé par une couche de limon ou de limon-argileux reposant sur une roche-mère argileuse (marne en général). L'humus est de type hydromull ou hydromoder. L'horizon A_2g , de couleur claire, grise ou beige, est parsemé de nombreuses taches rouillées. Il repose sur un horizon II (B) très argileux, légèrement marmorisé au début.

PSEUDOGLEY SECONDAIRE :

Il se développe à la suite du colmatage des horizons de profondeur par l'argile de lessivage.

L'humus est de type hydromull ou plutôt hydromoder.

Horizon A₂g, beige clair ou gris clair à nombreuses taches rouille dès la surface. Structure détruite, pateux à l'état humide, pulvérulent à l'état sec. Texture limoneuse, limono-sableuse ou limono-argileuse.

Horizon Btg, il constitue le plancher de la nappe, structure fondue ou prismatique, bandes verticales blanches bordées de bandes rouilles sur fond ocre (aspect "glossique").

Par dégradation, ce profil peut évoluer vers un pseudogley podzolique à humus de type hydromor et horizon A₂g très décoloré. Si la forêt est en bon état, elle élimine rapidement la nappe et le sol, aéré en surface, évolue vers un sol brun lessivé ou lessivé à pseudogley.

B) LES GROUPES ECOLOGIQUES

Nous indiquerons ici les différents groupes écologiques tels qu'ils ont été décrits sur le plateau lorrain (BECKER, DUCHAUFOUR, TIMBAL...) ainsi que leurs affinités avec les facteurs du milieu.

Les groupes sont rangés dans l'ordre d'acidité croissante, correspondant à leur optimum écologique, mais l'amplitude réelle de chacun de ces groupes peut être plus ou moins vaste.

Une * indique les plantes visibles toute l'année, et les () un risque de disparition vers la fin de l'hiver.

1 LES ESPECES CALCARICOLES

1- a Calcaricoles xérophiles :

Ce groupe se rencontre sur des roches calcaires plus ou

moins superficielles, souvent en exposition Sud. L'humus est un mull calcique.

<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	Grémil thé d'Europe
* <i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif
<i>Melampyrum pratense</i> (race calcicole)	Mélampyre des prés
(*) <i>Solidago virga-aurea</i> (race calcicole)	Verge d'or
<i>Cephalanthera</i> sp.	Céphalanthère
* <i>Helleborus foetidus</i>	Hellebore foetide
<i>Polygonatum odoratum</i>	Sceau de Salomon odorant.

Ce groupe est assez rare sur le plateau lorrain et est très localisé.

1-b Calcaricoles :

Ces plantes se trouvent uniquement sur roches contenant du calcaire (marne ou calcaire marneux). La décarbonatation des horizons de surface du sol ne doit pas être très importante. Les humus sont de type mull calcique ou mull eutrophe.

Les morts bois :

* <i>Cornus mas</i>	Cornouiller mâle
* <i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
* <i>Prunus spinosa</i>	Prunelier
* <i>Ribes alpinum</i>	Groseiller des Alpes
* <i>Sorbus aria</i> (race calcicole)	Alisier blanc
* <i>Evonymus vulgaris</i>	Fusain
* <i>Ligustrum vulgare</i>	Troëne
* <i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane.

Autres :

* <i>Daphne laureola</i>	Daphne, laurier des bois
* <i>Daphne mezereum</i>	Bois-joli, bois gentil

<i>Carex montana</i> (rare sur marne calcaire)	Carex, laiche des montagnes
* <i>Carex digitata</i>	Carex, laiche digitée
(*) <i>Bromus asper</i>	Brome rude
<i>Melica nutans</i>	Mélique penchée
<i>Lathyrus vernus</i>	Gesse printanière
<i>Primula officinalis</i>	Primevère officinale, coucou
<i>Epipactis latifolia</i>	Epipactis à large feuille.

2 LES ESPECES CALCICOLES

On les trouve sur roches calcaires en profondeur (marnes et calcaires marneux) mais le sol peut être décarbonaté sur une grande épaisseur. Ces plantes demandent surtout à avoir un sol à complexe absorbant fortement saturé en calcium. L'humus est de type mull eutrophe.

Morts bois :

* <i>Crataegus oxyacantha</i>	Aubépine
* <i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine
* <i>Acer campestre</i>	Erable champêtre
* <i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal
* <i>Pirus communis</i>	Poirier
* <i>Pirus malus</i>	Pommier
* <i>Lonicera xylosteum</i>	Camerisier à balais

Autres :

* <i>Carex glauca</i>	Laiche glauque
* <i>Rosa arvensis</i>	Eglantier
* <i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois
* <i>Festuca heterophylla</i>	Fétuque hétérophylle

3 LES ESPECES A OPTIMUM MULL EUTROPHE

3. Optimum mull eutrophe :

Elles se situent dans des stations riches au point de vue chimique. L'humus est de type mull eutrophe.

<i>Pulmonaria officinalis</i>	Pulmonaire officinale
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Sceau de Salomon à plusieurs fleurs
<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponce en épis
<i>Arum maculatum</i>	Arum, Gouet
* <i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés
<i>Primula elatior</i>	Primevère élevée
<i>Ornithogalum pyrenaeicum</i>	Ornithogale des Pyrénées
<i>Paris quadrifolia</i>	Parisettes
<i>Scilla bifolia</i>	Scille à deux feuilles
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande berce
<i>Ranunculus auricomus</i>	Renoncule tête d'or
* <i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier

3-b Espèces nitrophiles :

Elles se rencontrent sur les replats, les bas de pente, les fonds de vallon, à bonne alimentation en eau. Ce sont des espèces indicatrices de stations riches tant au point de vue minéral que azoté. L'humus est typiquement un mull eutrophe.

<i>Allium ursinum</i>	Ail des ours
<i>Adoxa moschatellina</i>	Adoxe, herbe musquée
<i>Aegopodium podagraria</i>	Egopode podagraire
<i>Alliaria officinalis</i>	Alliaire
<i>Corydalis solida</i>	Corydalle
<i>Ficaria verna</i>	Ficaire
* <i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert
* <i>Geum urbanum</i>	Benoite
* <i>Glechoma hederaceum</i>	Lierre terrestre
* <i>Melandryum rubrum</i>	Compagnon rouge
* <i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale perenne
* <i>Ribes rubrum</i>	Groseiller rouge
* <i>Ribes uva-crispa</i>	Groseiller à maquereaux
* <i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir
<i>Stachys silvaticus</i>	Epiaire des bois
<i>Urtica dioica</i>	Ortie

4 LES ESPECES MESONEUTROPHILES

Ces espèces ont une large amplitude écologique. Elles se rencontrent depuis les sols sur calcaire jusqu'à des sols à acidité commençaute. Les types d'humus sont des mull eutrophe et mull mésotrophe.

* <i>Carpinus betulus</i>	Charme
* <i>Corylus avellana</i>	Noisetier
* <i>Vicia sepium</i>	Vesce des bois
* <i>Asperula odorata</i>	Aspérule odorante
<i>Galium silvaticum</i>	Gaillet des bois
* <i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampant
<i>Anemone nemorosa</i>	Anemone sylvie
<i>Melica uniflora</i>	Mélique à une fleur
* <i>Viola silvestris</i>	Violette des bois
* <i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois
* <i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune, Ortie jaune
* <i>Hedera helix</i>	Lierre
* <i>Carex silvatica</i>	Laiche des bois

5 LES ESPECES HYGROPHILES DES "SOLS LOURDS"

Elles se rencontrent en général sur des sols lourds et argileux. L'optimum correspond à des mull eutrophe ou mull mésotrophe. Mais ce sont des espèces à amplitude large allant du mull calcaïque au mull acide.

* <i>Deschampsia coespitosa</i>	Canche cespiteuse
* <i>Carex polyrrhiza</i>	Carex (laiche à nombreuses racines)
(*) <i>Carex remota</i>	Carex espacé
(*) <i>Carex pallens</i>	

6 LES ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

6-a Optimum mull mésotrophe :

Ce sont certainement avec celles du groupe 5 les plantes les plus répandues sur le plateau lorrain. Amplitude très large.

* <i>Poa chaixii</i>	Paturin des bois
----------------------	------------------

* <i>Luzula pilosa</i>	Luzule poilue
* <i>Milium effusum</i>	Millet diffus
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle
<i>Polystichum filix-mas</i>	Fougère mâle
* <i>Polystichum spinulosum</i>	Fougère spinuleuse
* <i>Atrichum undulatum</i>	

6-b Mesohygrophiles du mull mésotrophe :

Ces plantes se situent sur des sols à humidité moyenne.

<i>Circea lutetiana</i>	Circée
(*) <i>Festuca gigantea</i>	Fétuque géante
<i>Festuca silvatica</i>	Fétuque des bois
* <i>Oxalis acetosella</i>	Oxalis petite oseille
* <i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée

6-c Hygrophiles du mull :

Elles sont caractéristiques des stations à humidité forte.

* <i>Alnus glutinosa</i>	Aune glutineux
* <i>Prunus padus</i>	Cerisier putiet
* <i>Carex pendula</i>	Carex pâle <i>pendule</i>
(*) <i>Filipendula ulmaria</i>	Spirée ulmaire, Reine des prés
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Impatiante n'y touchez pas

7 LES ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

* <i>Luzula maxima</i>	Grande luzule
* <i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvre-feuille
* <i>Salix caprea</i>	Saule marsault
(*) <i>Lathyrus montanus</i>	Gesse des montagnes

7-b Variantes helionitrophiles :

<i>Epilobium angustifolium</i>	Epilobe en épis
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Ortie royale

Scrofularia nodosa

Scrofulaire noueuse

8 LES ESPECES A OPTIMUM MODER

- | | |
|---|----------------------------|
| * <i>Luzula albida</i> | Luzule blanchâtre |
| * <i>Solidago virga-aurea</i> (race acidiphile) | Verge d'or |
| * <i>Polytrichum formosum</i> | Polytric élégant |
| * <i>Sorbus aucuparia</i> | Sorbier des oiseleurs |
| (*) <i>Teucrium scorodonia</i> | Germandrée |
| * <i>Hypericum pulchrum</i> | Millepertuis élégant |
| * <i>Carex pilulifera</i> | Carex à pilules |
| <i>Maianthemum bifolium</i> | Maianthème à deux feuilles |

8-b Variantes héliophiles :

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| * <i>Sarothamnus scoparius</i> | Genêt à balais |
| <i>Holcus mollis</i> | Koulique molle |
| <i>Anthoxanthum</i> | Flouve odorante |
| (*) <i>Pteridium aquilinum</i> | Fougère aigle |

8-c Groupe de l'hydro-moder :

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| * <i>Betula pubescens</i> | Bouleau pubescent |
| * <i>Carex brizoides</i> | Crin végétal |

9 LES ESPECES A OPTIMUM MOR

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| * <i>Deschampsia flexuosa</i> | Canche flexueuse |
| * <i>Vaccinium myrtillus</i> | Myrtille |
| * <i>Calluna vulgaris</i> | Callune |
| * <i>Leucobryum glaucum</i> | |
| * <i>Dicranum scoparium</i> | |
| * <i>Pleurozium schreberi</i> | |
| * <i>Hylocomium splendens</i> | |

9 - b Groupe de l'hydro-mor :

- | | |
|--|------------|
| * <i>Molinia coerulea</i> | Molinie |
| * <i>Rhamnus frangula</i> | Bourdainie |
| <i>Melampyrum pratense</i> (race acidiphile) | Mélampyre |
| * <i>Sphagnum</i> sp. | Sphaigne. |

L'UTILISATION DU CATALOGUE

A) Sa conception, ses limites, son utilisation :

La station est définie par deux critères : le sol et la végétation ; ceux-ci résumant l'ensemble des conditions écologiques locales.

- Le sol peut être représenté assez simplement par la nature du substratum géologique (calcaire, marne, grès) et par la nature et l'importance de la couverture limoneuse, lorsqu'elle existe.

- La végétation est constituée par divers groupes écologiques, chacun étant représenté par plusieurs plantes. En effet chaque espèce prise indépendamment les unes des autres a une amplitude écologique particulière, amplitude variable d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire d'étudier non pas une ou deux espèces isolées pour définir la station, mais un ensemble de plantes (représentant plusieurs groupes floristiques) dont l'amplitude écologique sera de ce fait plus limitée et mieux définie.

Il faut souligner également que chaque groupe écologique peut être plus ou moins bien représenté dans un relevé (optimum écologique, intensité du couvert forestier...) ; cela n'altère pas sa représentativité. On veillera à conserver en général les deux éléments sol et végétation, car souvent la végétation seule reflète non pas les variations du sol (profondeur, nature physique) mais les variations du type d'humus (celui-ci pouvant être identique sur des sols différents). D'autre part l'observation du sol, lors d'un simple relevé cartographique en particulier, ne donne pas avec suffisamment de précision divers renseignements comme l'économie de l'eau, la richesse chimique etc...

Chaque fiche d'identité des stations comportera donc :

- une description sommaire du type de sol et de ses caractères de reconnaissance ;

- une liste des groupes écologiques existant, mais limitée aux espèces les plus caractéristiques (les groupes complets sont donnés dans la première partie).

1) Mode d'emploi du catalogue :

Le critère selon lequel ont été classées les grandes unités stationnelles est la géologie.

Les cartes au 1/50 000 ème se généralisant et ayant une assez bonne exactitude, il est facile pour l'aménagiste de définir les unités géologiques de sa forêt. On distingue donc :

- les calcaires marneux ;
- les marnes ;
- les grés.

Au sein des marnes une distinction est faite entre :

- les marnes pures ;
- les couvertures de limons sur marnes.

Ces couvertures de limons ne sont indiquées que rarement et uniquement sur certaines cartes géologiques ; mais une observation rapide en forêt permet de les identifier.

Le deuxième critère est variable :

- topographie dans le cas des calcaires marneux et des marnes ;
- épaisseur (donc texture) dans le cas des limons sur marnes ;
- floristique pour les limons très épais ;
- texture puis floristiques pour les grés.

La clé dichotomique et le tableau ci-joints permettent de cheminer dans cette classification.

N.B. Lorsque l'on a trouvé, par ces tableaux, la station à laquelle on a affaire, il est nécessaire de bien vérifier que le type de sol et la flore observés sur le terrain correspondent bien à ceux décrits dans la fiche d'identité de la station. Ceci afin d'éviter des erreurs dues soit à des inexactitudes de la carte géologique, soit à une généralisation trop rapide à partir des tableaux.

En cas de subsistance d'un problème non étudié dans ce catalogue (problème des cas particuliers ne pouvant entrer dans les stations décrites) il est nécessaire de faire appel à un spécialiste pour la détermination exacte de la station (C.N.R.F. par exemple).

2) Identification des substrats :

Elle comprend une approche par la carte géologique, puis une confirmation sur le terrain d'après l'aspect des sols, leur texture, leur structure, leur couleur.

a. Cartes géologiques :

a1. Calcaires marneux :

Ils appartiennent aux étages désignés par la notation suivante : l_2a , l_3a , l_4a . Il faut y ajouter éventuellement, bien que ces substrats soient très rarement occupés par la forêt, quelques affleurements de calcaires dolomitiques notés : t^6 (lettenkohle) ou t^8 (dolomie de Beaumont du keuper).

a2. Marnes et argiles :

Notation : t^6 , t^7 , t^8 , t^9 , l_1b , l_3b , l_4b , l_4c .

a3. Limons :

Notés Fy_0 , parfois Fy_2 ou Fy_1 (s'il s'agit d'alluvions limoneuses) ou LP, P suivant les cartes.

a4. Grés :

Notés l_1a (ou l, sur les cartes au 1/80 000).

b) Sur le terrain :

La reconnaissance des matériaux sur le terrain est liée à plusieurs critères : présence de cailloux, couleur, texture, structure.

b1. Calcaires :

La roche dure en place ou des cailloux calcaires apparaissent à une profondeur de moins de 1 mètre. Roche ou cailloux font effervescence. Couleur blanche, gris bleuté (sinémurien), gris sombre ou jaunâtre (calcaire ocreux du lotharingien ou calcaire du domérien).

b2. Marnes et argiles :

Texture : argileuse. Le matériau forme des blocs très durs et fortement cohérents à l'état sec. A l'état moyennement humide les

échantillons résistent à la pression et collent aux doigts. A un degré d'humidité plus élevé le sol devient plastique et très collant.

Structure : visible seulement sur les parois des fosses et après une phase de séchage. Elle est fréquemment colonnaire ou grossièrement polyédrique, mais peut être massive dans les horizons profonds (sous les couches de limons par exemple).

Couleur : gris foncé, gris bleu, gris vert ou rouge violacé.

L'effervescence aux acides est variable (nulle ou très accusée) suivant le matériau et la profondeur.

b3. Limons :

Texture : la texture limoneuse donne un toucher caractéristique :

- à sec : "poussièreux", desséchant les doigts ;
- à l'état humide : doux mais non collant.

Structure : - dans les horizons superficiels : fondue (sans structure), en fins agrégats ou motteuse. Fragile, cassante à l'état sec, se réduisant parfois en poussière. Peu consistante à l'état humide.

- dans les horizons profonds : souvent polyédrique par enrichissement en argile.

Couleur : moins accusée et très différente de celle des marnes : beige très clair (horizon A₂), gris clair, jaune clair, brun clair, ces deux dernières couleurs étant les plus fréquentes.

b4. Fragipans :

Couches limoneuses profondes, à texture de limon (ou de limon argileux), souvent fortement bigarrées, très résistantes à la pénétration à la tarière ou au couteau.

b5. Limons argileux :

Sensation tactile intermédiaire entre limons et argiles. Le sol colle un peu plus aux doigts que les limons purs et moins

que les argiles.

b6. Sables et mélanges sable-argile ou sable-limon :

Le sable gratte les doigts et est nettement sensible au toucher. Cette sensation tactile est immédiate lorsque le sable est pur (rhétien). Lorsqu'il est mélangé à un autre matériau elle n'apparaît que lorsqu'on a écrasé l'échantillon humide un moment entre les doigts : le sable s'individualise et devient alors nettement perceptible.

Remarque : attention aux échantillons à l'état sec : de petits fragments d'argile durcis pourraient faire croire à la présence de sable.

B) Clé dichotomique de recherches des stations :

La carte géologique donne :

- 1 { Calcaire dur, calcaire marneux ou limon
sur calcaire (Hettangien, Sinémurien, Pleinsbachien)..... 2
- 1 { Marnes (Keuper, Rhétien sup., Domerien) ou
limon sur marnes..... 3
- { Grés Rhétien couvert ou non de limon..... 4

Les observations de terrain :

- 2 { Stations à sol superficiel----- station 110
- { Stations à sol profond----- station 120
- 3 { Absence de couverture limoneuse..... 5
- { Présence d'une couverture limoneuse..... 7
- { Station de fond de vallon----- station 230
- 4 { Grés profond (sup.lm.)..... 13
- { Grés sur marne----- station 520
- { Limons sur grés----- station 530
- 5 { Station de pente----- station 210
- { Station à plat ou pente faible..... 6
- { Station de replat, bas de pente----- station 230
- 6 { Structure du sol bien nette. Présence de plantes du
mull eutrophe et de Mesohygrophiles du Mull Mésotrophe----- station 221
- { Sol compact, mal structuré. Absence de ces groupes
écologiques----- station 222

7	{ Limons inférieurs à 30 cm.....	8
	{ Limons de 30 à 50 cm. -----	<u>station</u> 330
	{ Limons de 50 à 100 cm.....	9
	{ Limons supérieurs à 100 cm.....	10
8	{ Limons inférieurs à 30 cm., contact net et brutal entre le limon et la marne-----	<u>station</u> 310
	{ Limons inférieurs à 30 cm., limite progressive entre le limon et la marne-----	<u>station</u> 320
	{ Limons argileux, quelques traces d'hydromorphie en surface, mull mésotrophe ou hydromull. Station à plat ou en pente faible-----	<u>station</u> 341
9	{ Limons purs, pas de traces d'hydromorphie en surface humus de type mull mésotrophe à moder. Station à plat ou en pente faible-----	<u>station</u> 342
	{ Limons purs, hydromorphie importante en surface, hydromull à hydromoder. Station à plat-----	<u>station</u> 343
10	{ Sols à fragipan.....	11
	{ Sols sans fragipan.....	12
11	{ Limons argileux, grande abondance de poa chaixi-----	<u>station</u> 423
	{ Limons purs, présence de luzule blanchâtre-----	<u>station</u> 424
	{ Limons argileux, tapis continu de Carex brizoides-----	<u>station</u> 431
	{ Limons argileux ou purs, tapis continu de molinie-----	<u>station</u> 432
12	{ Limons purs, non tassés, non marmorisés en surface marmorisation faible en profondeur-----	<u>station</u> 410
	{ Limons argileux, meubles, horizon Bg moyennement profond, présence de plantes du mull mesotrophe-----	<u>station</u> 421
	{ Limons purs, meubles, hydromorphie moyennement profonde, présence de plantes du mull acide et du moder-----	<u>station</u> 422

13	{	Hêtraie à mull acide-----	<u>station 511</u>
	{	Hêtraie à moder-----	<u>station 512</u>
	{	Hêtraie à mor-----	<u>station 513</u>

Groupes écologiques	PRINCIPALES ESPECES	STATIONS FORESTIERES																									CaCO ₃	Acidité	Humidité	
		calcaire					marnes pures					limons sur marnes										grès								
		110	120	210	221	222	230	310	320	330	341	342	343	410	421	422	423	424	431	432	511	512	513	520	530					
1 Calcaricoles	<i>Cornus mas, Evonymus vulgaris, Viburnum lantana, Daphne laureola, Carex montana, ...</i>	■																								+++	---	---		
2 Calcicoles	<i>Crataegus oxyacantha, Rosa arvensis, Carex glauca, Brachypodium silvaticum, Lonicera xylosteum, ...</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												■		++	-	+			
3a Espèces à optimum mull eutrophe	<i>Pulmonaria officinalis, Arum maculatum, Cardamine pratensis, Paris quadrifolia, Heracleum sphondylium, Viburnum opulus, ...</i>	■	■	■	■	■	■		■	■	■														+		+			
3b Espèces à optimum mull eutrophe - variante nitrophile	<i>Allium ursinum, Adoxa moschatellina, Ficaria verna, Geum urbanum, Glechoma hederaceum, Stachys silvaticus, ...</i>						■																		+		++			
4 Espèces mésoneutrophiles	<i>Vicia sepium, Asperula odorata, Galium silvaticum, Ajuga reptans, Anemone nemorosa, Melica uniflora, Lamium galeobdolon, Hedera helix, Carex silvatica, ...</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		+				
5 Espèces hygrophiles des sols lourds	<i>Deschampsia coespitosa, Carex polyrhiza, Carex remota, ...</i>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				+		
6a Espèces à optimum mull mésotrophe	<i>Poa chaisi, Luzula pilosa, Milium effusum, Athyrium filix femina, Polystichum filix mas, ...</i>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	+				
6b Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe	<i>Circea lutetiana, Festuca gigantea, Oxalis acetosella, Stellaria holostea, ...</i>				■		■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		+	++			
6c Espèces hygrophiles du mull mésotrophe	<i>Alnus glutinosa, Prunus padus, Carex pendula, Filipendula ulmaria, ...</i>						■																			+	+++			
7 Espèces à optimum mull acide	<i>Luzula maxima, Lonicera periclymenum, Salix caprea, Lathyrus montanus, Galeopsis tetrahit, Scrophularia nodosa, ...</i>							■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	++			
8a Espèces à optimum moder	<i>Luzula albida, Polytrichum formosum, Sorbus aucuparia, Hypericum pulchrum, Carex pilulifera, Pteridium aquilinum, ...</i>							■																		---	++			
8c Espèces à optimum hydromoder	<i>Carex brizoides, Betula pubescens, ...</i>							■																		---	++	++		
9a Espèces à optimum mor	<i>Deschampsia flexuosa, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Leucobryum glaucum, Dicranum scoparium, ...</i>																									---	+++			
9b Espèces à optimum hydromor	<i>Molinia coerulea, Rhamnus frangula, Melampyrum pratense, Sphagnum sp., ...</i>							■																		---	+++	++		
	ROCHE-MERE	CM	CM	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma										G	G	G	Ma	G	
	COUVERTURE							L30	L30	L50	100	L100	L100	Le								G	L							
	TOPOGRAPHIE			V	Vf	P	F							P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	V	V	P	
	TYPE D'HUMUS	Mé	Me	Me	Me	Me	Me	Mm	Mm	Mm	Mm	Ma	Ma	Mm	Mm	Ma	Mm	Ma	Md	Md	Mm	Ma	Md	Mm	Mm	Ma	Md	Mr	Ma	Ma

TABLEAU SYNTHETIQUE DES STATIONS FORESTIERES

Ce tableau résume les principales caractéristiques des stations forestières du plateau lorrain.

Il comprend :

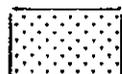
1°) Les groupes écologiques représentatifs des différentes stations ;



groupe très caractéristique



groupe caractéristique



groupe fréquent

2°) Les affinités de ces groupes vis à vis du calcaire (CaCO_3), de l'acidité et de l'hydromorphie.

3°) Les caractéristiques écologiques de la station :

**Roche-mère et
couverture**

- : CM calcaire ou calcaire marneux ;
- Ma marnes ou argiles ;
- G grès ;
- L limons avec indication de l'épaisseur maximale ;
- Le limons très épais (sup. à 100 cm).

Topographie

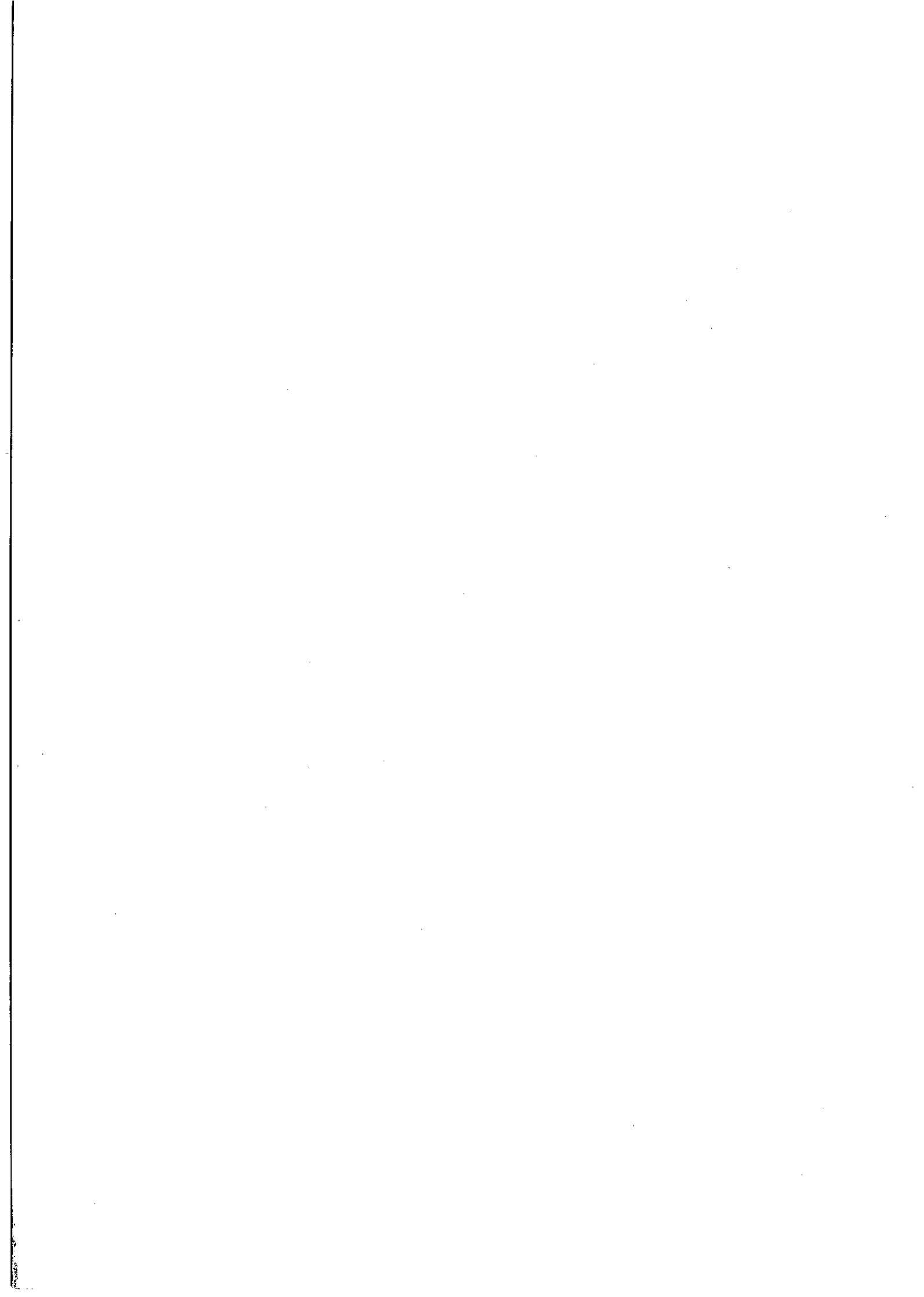
- : P plateau ou pente faible sur plateau ;
- V versant. Vf pente faible sur versant ;
- F fond de vallon.

Type d'humus

- : Me : mull eutrophe ; Mm : mull mésotrophe ;
- Ma : mull acide ; Md : moder ; Mr : mor ;
- Mh : hydromull ; Mdh : hydromoder ;
- Mrh : hydromor.

2ème PARTIE

FICHES D'IDENTITE DES
STATIONS FORESTIERES



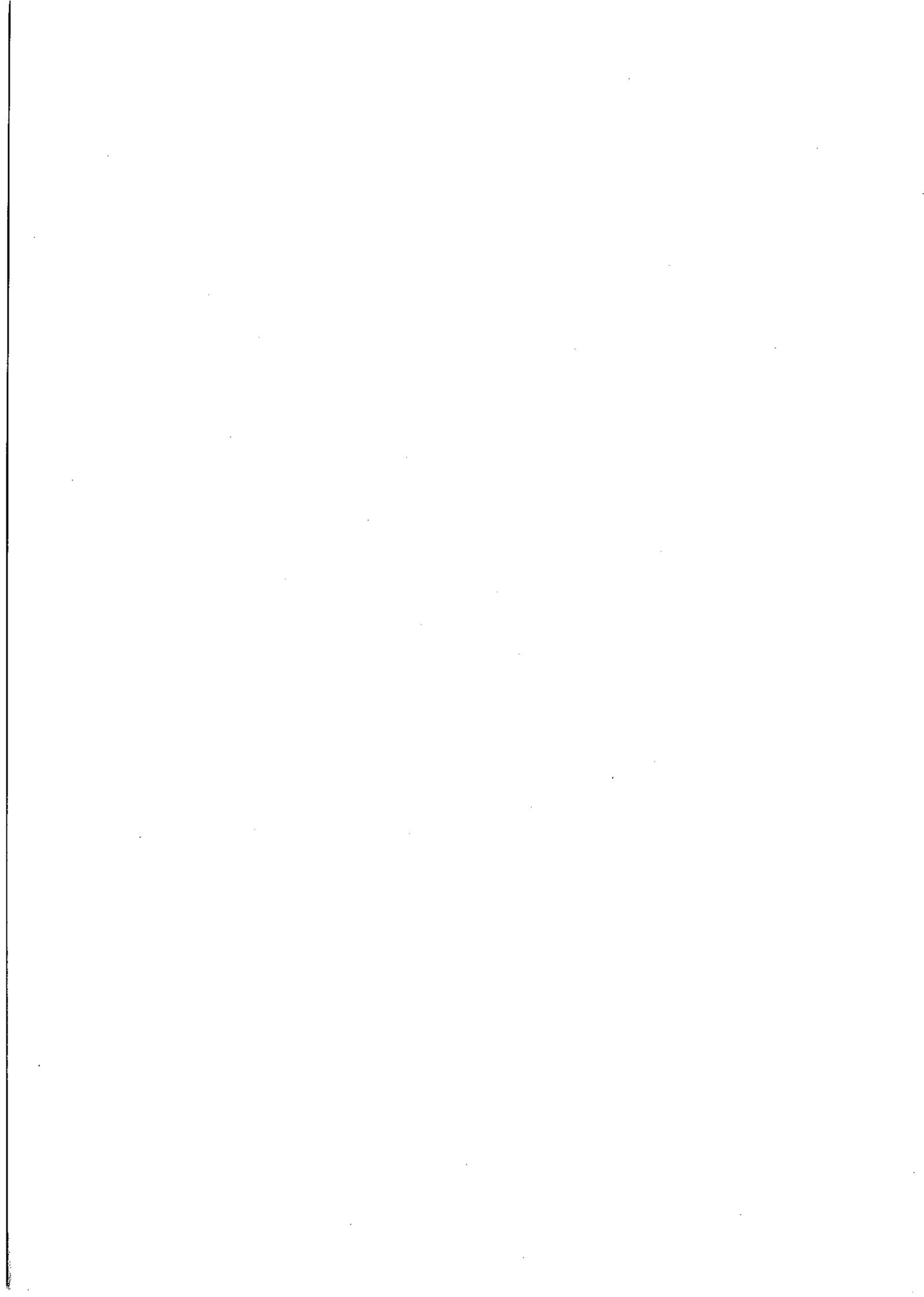
INTRODUCTION

Pour chaque type de station décrit sur le plateau lorrain il a été établi une "fiche d'identité" comportant les principaux caractères de reconnaissance : topographie, type de sol, groupes écologiques, ainsi que les propriétés sylvicoles de ces stations. Les descriptions des stations caractéristiques correspondant à chaque type sont données en annexe.

L'ordre de classement retenu pour ces fiches d'identité se base sur la roche-mère (géologie), la topographie (éventuellement) et les formations de couverture. Nous avons ainsi successivement :

- les stations sur calcaire ;
- les stations sur marnes pures ;
- les stations sur limons et marnes ;
- les stations sur limons très épais ;
- les stations sur grés.

Il est à noter, au sujet des groupes écologiques, que, en forêt, selon les situations, les groupes sont plus ou moins complètement constitués, c'est-à-dire que les plantes qui caractérisent ce groupe ne sont pas obligatoirement toutes présentes ; un groupe écologique n'est en effet bien représenté que s'il se situe dans son optimum écologique ; quand il s'en éloigne, il s'appauvrit plus ou moins, de même lorsque le couvert est plus ou moins fermé. Ainsi dans une station donnée, chaque groupe n'a pas le même "poids", certains étant dominants, d'autres secondaires. Il faut encore rappeler qu'aucune espèce ne peut être décisive à elle seule, c'est leur ensemble qui caractérise la station. Dans ces fiches descriptives, ne seront donnés pour chaque groupe écologique que les espèces les plus courantes et les plus caractéristiques ; pour les groupes complets, il y a lieu de se référer à la première partie de ce document.



100 STATIONS SUR CALCAIRE

Ces stations sont liées typiquement à la présence d'une roche-mère calcaire dure (calcaire marneux en général). La terre fine contient à une profondeur plus ou moins grande du calcaire actif. La végétation est également marquée par la présence de calcaire à faible profondeur ; les plantes sont essentiellement des calcaricoles et des calcicoles. Le trait dominant est l'existence d'une strate arbustive composée de nombreux "morts-bois" calcicoles.

Le sol est formé d'un niveau d'argile de décarbonatation, non calcaire, plus ou moins épais, reposant sur une formation à blocs calcaires démantelés mélangés d'argile.

Ces stations sont assez rares sur le plateau lorrain, elles sont en effet limitées aux affleurements de la dalle de calcaire à gryphées du Sinémurien (Hettangien et Sinémurien s. st.) et à la limite de notre domaine d'étude, au calcaire coquillier du Muschelkalk supérieur. Peuvent également être assimilées à ce groupe les rares stations sur dolomie du Keuper moyen.

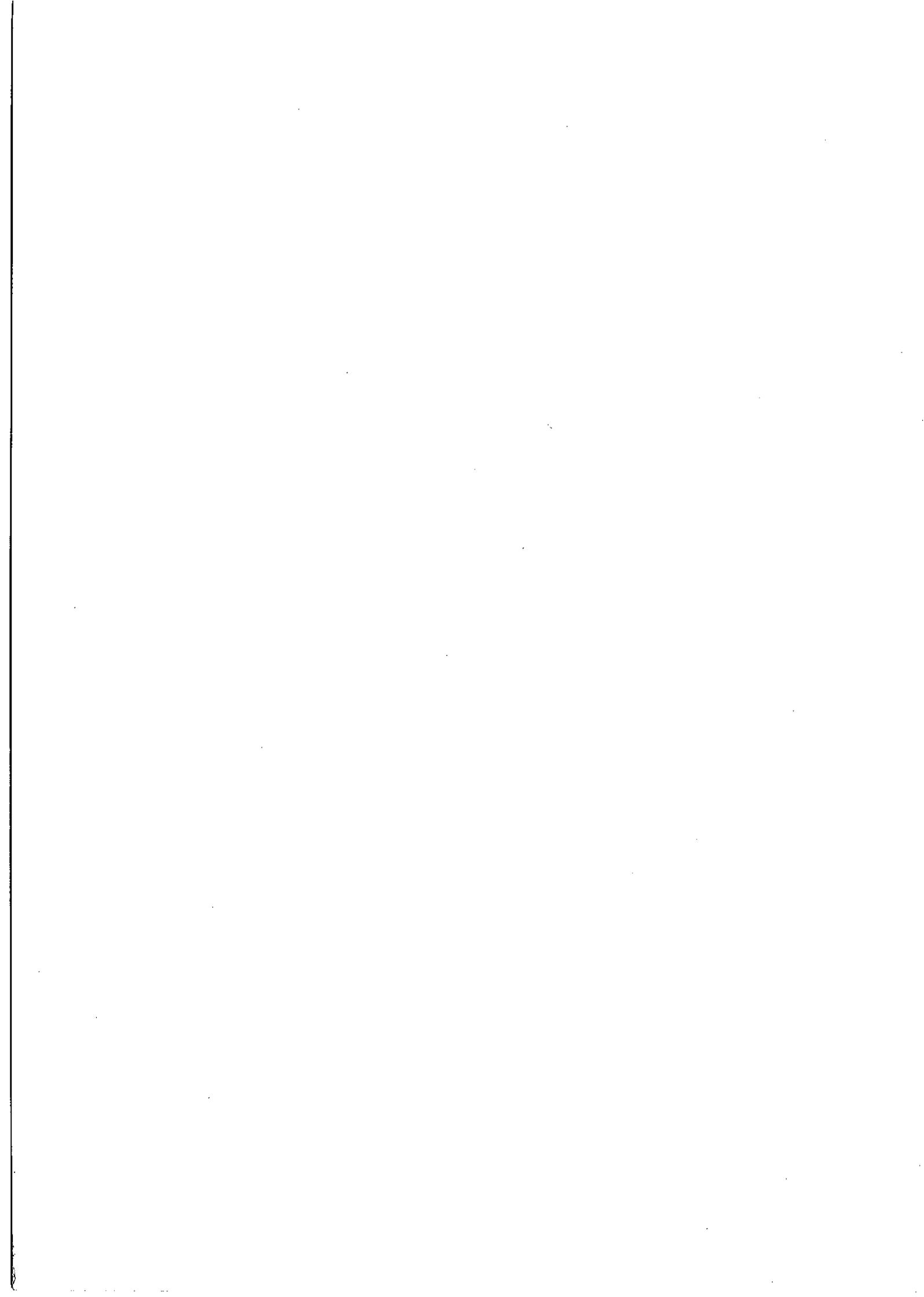
Deux types de stations ont été retenus :

- Station à sol superficiel : 110.

le niveau à cailloux calcaires apparaît à moins de 35 cm.

- Station à sol profond. 120.

Les stations de bas de pente et fond de vallon seront regroupées dans le chapitre suivant avec les stations correspondantes sur marnes (stations 230).



110 STATIONS A SOL SUPERFICIEL SUR CALCAIRE

Ces stations se situent indifféremment sur pente ou sur plateau. Elles correspondent à un niveau d'argile de décarbonatation de moins de 35 cm. reposant sur la roche calcaire démantelée.

A) TYPE DE SOL

SOL BRUN CALCIQUE

C'est un sol décarbonaté dans les horizons A et B.

- Horizon A₁ Humus de type mull calcique ou mull eutrophe. D'épaisseur variable, 5 à 10 cm. Couleur brun à brun noir. Structure bien développée en petits grumeaux plus ou moins anguleux. Texture argileuse. Transition progressive.
- Horizon (B) De couleur brun foncé à brun clair. Structure polyédrique souvent bien développée. D'une trentaine de centimètres d'épaisseur au maximum. Cohésion plus ou moins élevée. Enracinement en général assez important.
- Horizon (B)/C Horizon de transition avec la roche-mère. De couleur variable, grise à brune. Horizon carbonaté dans la terre fine, présence de blocs de calcaires. Peut être marqué par l'hydromorphie (taches rouilles de marmorisation) par suite du tassement.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes les plus fréquents et les plus caractéristiques sont ceux des espèces calcaricoles et calcicoles.

Les espèces mésoneutrophiles et du mull eutrophe, assez fréquentes, forment un groupe secondaire dans cette association

1- CALCARICOLES

<i>Solidago virga-aurea</i>	<i>Evonymus vulgaris</i>
<i>Helleborus foetidus</i>	<i>Viburnum lantana</i>
<i>Cornus mas et sanguinea</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Daphne mezereum</i>
<i>Daphne laureola</i>	<i>Lathyrus vernus</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>

2- ESPECES CALCICOLES

<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Brachypodium silvaticum</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Carex glauca</i>	<i>Rosa arvensis</i>

3-a- Espèces du mull eutrophe

<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Primula elatior</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Viburnum opulus</i>

4- Espèces mésoneutrophiles

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia sepium</i>

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces sols sont riches au point de vue chimique, bien pourvus

en bases échangeables. Mais ce sont des sols superficiels possédant de faibles réserves en eau (cas surtout des versants Sud), caractère partiellement compensé par la possibilité pour les arbres d'enfoncer leurs racines assez profondément dans les fissures du calcaire.

Essences conseillées :

Le hêtre en versant Nord et sur plateau
Le pin laricio en versant Sud.

Essences possibles :

Le hêtre sur les versants Sud, mais il y souffrira de sécheresse.
Le pin sylvestre, le pin laricio de Calabre, le pin noir, le sapin de Nordmann, le mélèze des Sudètes et le cèdre.

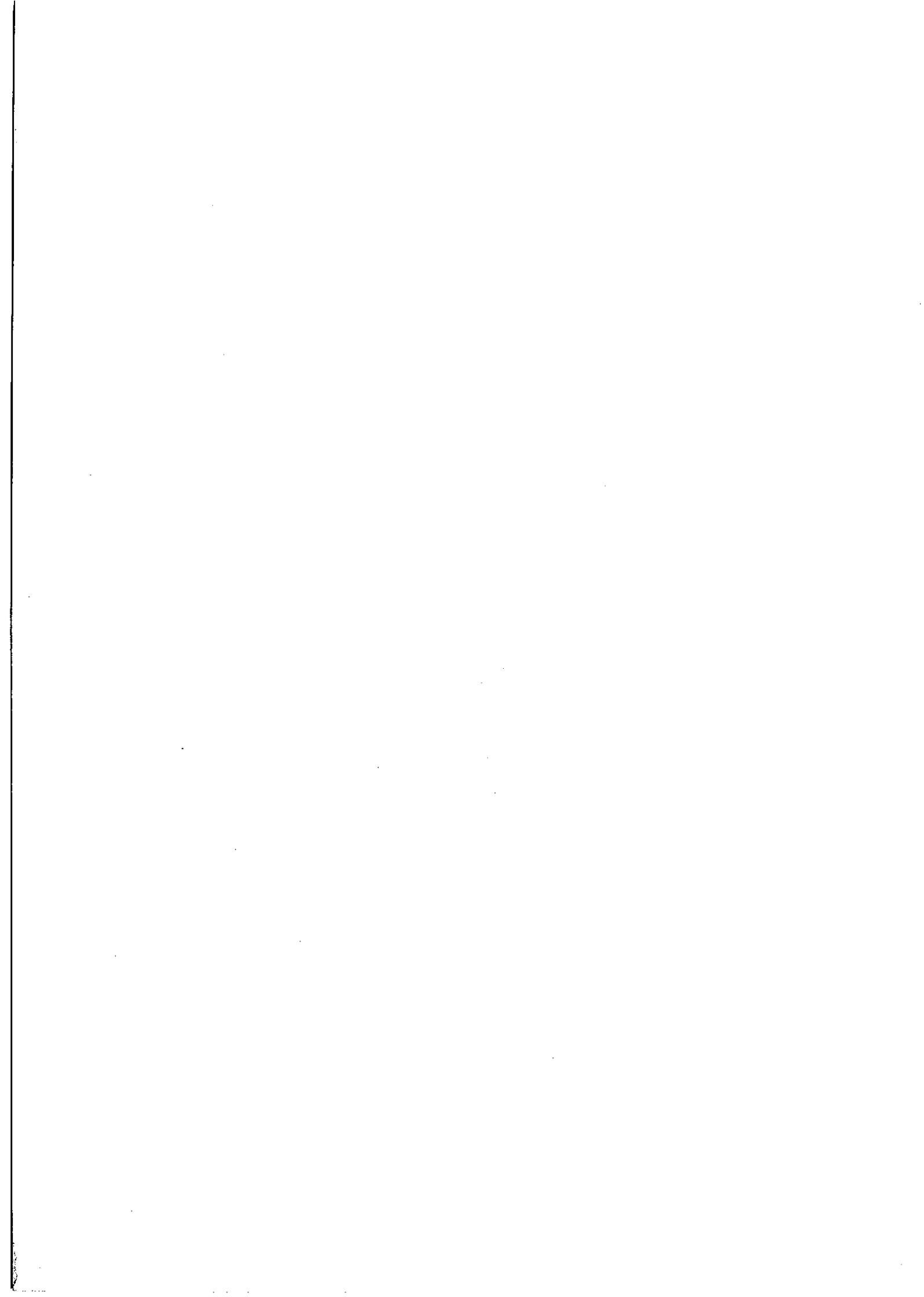
Essences à proscrire :

Le chêne qui est sur ces stations de mauvaise qualité.
(mal élagué, noueux, rectitude défectueuse).

Les principales difficultés sur ces stations, viendront des problèmes de régénération du hêtre.

D) LES STATIONS CARACTERISTIQUES

Ce type de station a été décrit en forêts communales d'Attiloncourt (Moselle), parcelle 11 et de Sauville (Vosges), parcelle 46.



120 STATIONS A SOL PROFOND SUR CALCAIRE

Ces stations se situent en général sur pente faible ou sur plateau. Le sol se développe sur une couche d'argile de décarbonatation épaisse (supérieure à 35 cm.) , argile qui peut être mêlée de limons en surface.

A) TYPE DE SOL

Deux types de sol peuvent se développer sur cette roche-mère. Leur différenciation est d'ordre pédogénétique, et ils n'offrent pas de différence importante sur le plan sylvicole.

SOL BRUN CALCIQUE

Il est semblable à celui de la station 110. Humus de type mull eutrophe, l'horizon A₁ passe plus progressivement à l'horizon (B) plus profond et à structure polyédrique plus nette. Il peut se développer entre les deux un horizon intermédiaire A₁(B), argileux, de couleur brune, à structure en grumeaux à tendance polyédrique.

SOL BRUN LESSIVE

Humus de type mull mésotrophe.

Horizon A ₁	Argilo-limoneux ou argileux, à structure grumeleuse, couleur brun à brun sombre. Peu épais (5 à 10 cm.), transition très progressive.
Horizon A ₂	Argilo-limoneux ou argileux, à structure grumeleuse plus ou moins anguleuse, d'épaisseur variable (15 à 25 cm.). Limite assez nette. Enracinement abondant.

Horizon Bt	Argileux, brun à brun rouge, structure polyédrique à revêtement d'argile (clay skin), assez compact, enracinement moyen, souvent très épais (30 à 60 cm.).
Horizon B/C	Argileux, présence de blocs calcaires, mais terre fine calcaire ou non. Structure polyédrique.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes les plus fréquents et les plus caractéristiques sont ceux des plantes calcicoles et mésoneutrophiles. Le groupe du mull eutrophe est assez caractéristique dans le cas du sol brun calcique et le groupe du mull mésotrophe dans celui du sol brun lessivé ; inversement ces deux groupes sont secondaires dans la station correspondant à l'autre type de sol. Le groupe des espèces hygrophiles des sols lourds est secondaire.

2- ESPECES CALCICOLES

<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Brachypodium silvaticum</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Carex glauca</i>	<i>Rosa arvensis</i>

3-a- Espèces du mull eutrophe

<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Primula elatior</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Viburnum opulus</i>

4- ESPECES MESONEUTROPHILES

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>

Carex silvatica
Melica uniflora

Lamium galeobdolon
Vicia sepium

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum null mésotrophe

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaisi

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces stations sont riches au point de vue chimique ; l'épaisseur du sol leur confère de bonnes propriétés physiques.

Essences conseillées :

Le hêtre pour lequel seul sera à craindre l'envahissement des régénérations par le charme. Le maintien de ce dernier en mélange dans les peuplements reste cependant souhaitable.

Essences possibles :

Le chêne sur les sols les plus profonds uniquement, il donne un bois de qualité moyenne.

Le frêne également sur les sols les plus profonds à bonne alimentation en eau.

Le merisier, le sycomore, l'érable plane.

Le sapin de Nordmann, l'abies grandis, le sapin pectiné, le mélèze, le pin laricio de Calabre.

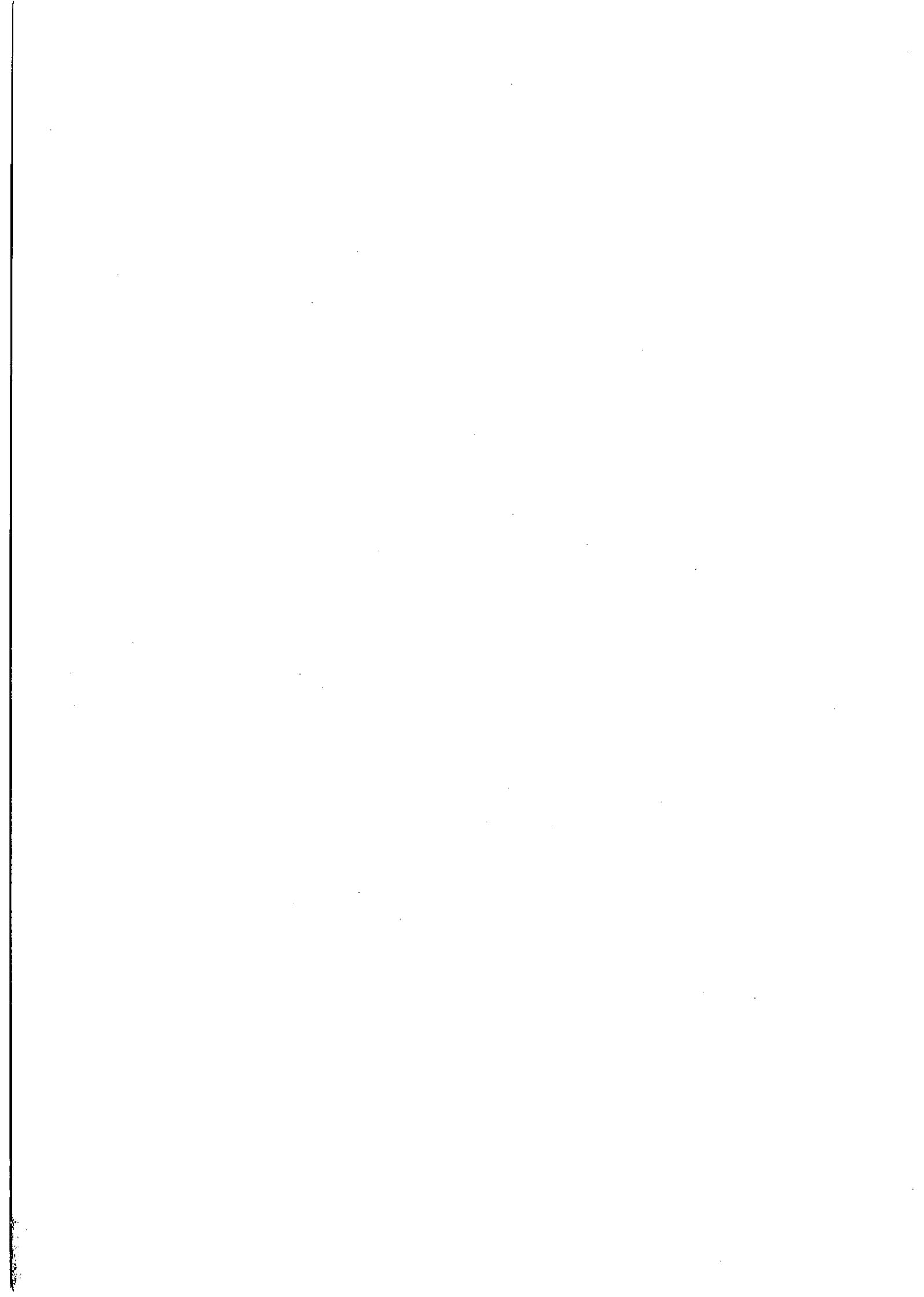
Le douglas sur les sols profonds et l'épicéa mais à courte révolution.

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Ces stations ont été décrites :

pour le sol brun calcique, en forêt domaniale de Gremecey (Moselle), parcelles 21 et 24.

pour le sol brun lessivé, en forêt communale de Sauville (Vosges), parcelle 46.



200 LES STATIONS SUR MARNES PURES

Les propriétés de ces stations sont liées à la nature géologique des marnes : roche très argileuse, compacte, souvent calcaire en profondeur.

Leur position topographique entraîne des variations de types de station qui sont fonction de l'érosion (pente moyenne ou forte) et de l'économie de l'eau.

Nous distinguerons quatre types de stations :

- station sur pente moyenne ou forte ; 210.
- station bien drainée sur pente faible ; 211.
- station mal drainée sur plateau ; 222.
- station en position de bas de pente ou de fond de vallon. 230.

210 STATIONS SUR PENTE MOYENNE OU FORTE

Du fait de la pente, l'érosion maintient un sol jeune sans évolution sensible en surface. Ce sont des stations bien drainées. L'exposition ne semble pas jouer un rôle important bien que les stations en exposition Sud soient plus sèches en période estivale.

A) TYPE DE SOL

PELOSOL

Ce sont des sols très argileux dès la surface, à profil peu différencié de type A₁, A/C, C. De couleur allant du gris foncé ou même noir en surface à un bariolage de teintes diverses en profondeur ; l'horizon intermédiaire A/C est la plupart du temps gris à gris-olive. La structure nettement polyédrique apparaît dès les premiers centimètres du sol.

Horizon A₁

Il est caractérisé par une grande épaisseur (souvent 20 à 30 cm.), une forte teneur en argile, une répartition de la matière organique présente sur une grande profondeur qui lui confère une teinte typiquement foncée. La structure à tendance gruméleuse ou finement polyédrique en surface passe rapidement à une structure polyédrique grossière. Ses limites avec l'horizon sous-jacent sont en règle générale progressives et irrégulières.

Horizon A/C

C'est un horizon de transition de 20 à 30 cm. d'épaisseur, caractérisé par une structure en gros polyèdres à faces conchoïdales et gauchies, présentant de nombreuses patines. Les fentes de retrait nombreuses vont en s'amincissant vers la profondeur.

Horizon C

Il dépend de la nature de la marne, calcaire ou non, il englobe en général une très vaste gamme de teintes, depuis les marnes grises, vertes ou rouges jusqu'aux marnes diversement bariolées. La structure polyédrique fait place à une structure prismatique en gros éléments puis à une structure massive.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes des plantes mésoneutrophiles et du mull mésotrophe sont les plus fréquents et les plus caractéristiques. Les groupes des plantes calcicoles, du mull eutrophe et les hygrophiles des sols lourds sont assez fréquents mais secondaires.

2- Espèces calcicoles

Crataegus oxyacantha

Acer campestre

Lonicera xylosteum

Carex glauca

Brachypodium silvaticum

Crataegus monogyna

Sorbus torminalis

Rosa arvensis

3-a- Espèces du mull eutrophe

Pulmonaria officinalis

Arum maculatum

Primula elatior

Ornithogalum pyrenaicum

Paris quadrifolia

Polygonatum multiflorum

Cardamine pratensis

Heracleum sphondylium

Ranunculus auricomus

Viburnum opulus

4- ESPECES MESONEUTROPHILES

Asperula odorata

Euphorbia amygdaloides

Carex silvatica

Melica uniflora

Ajuga reptans

Galium silvaticum

Lamium galeobdolon

Vicia sepium

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces sols sont très riches sur le plan chimique, mais l'excès d'argile leur confère de mauvaises propriétés physiques. Ce sol est tantôt plastique et asphyxiant, tantôt durci comme la brique ; la fissuration profonde due au retrait des argiles contribue à le dessécher en période sèche (surtout pour les stations en position de crête ou de versant Sud). L'amélioration par drainage est très incomplète car l'eau en excès est retenue par capillarité. En position de crête, le déficit en eau est important et entraîne des peuplements courts, clairs et mal formés. Il n'est pas utile d'y entreprendre des investissements.

Essences conseillées :

Le hêtre qui est bien à sa place sur les versants assez raides.

Le chêne mais qui n'atteint pas des qualités extraordinaires (fûts courts). Sa régénération est difficile et il y a de gros risques de dessèchement en cas d'ouverture trop importante du peuplement.

Un peuplement mélangé hêtre-chêne est possible par suite de la croissance lente du hêtre.

Essences possibles :

Le tilleul.

Le pin sylvestre, le mélèze, le pin weymouth.

L'épicéa mais avec des réserves sur sa longévité.

Essences à proscrire :

Le frêne sauf dans des cas très particuliers où il peut être conseillé : station de replat, de bas de pente où il existe un apport latéral d'eau (source de versant par exemple).

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Cette station a été décrite particulièrement en forêt communale de Padoux (Vosges) parcelle 35, forêts domaniales de Parroy (Meurthe et Moselle) parcelle 402 et de Fénétrange (Moselle) parcelle 189.

La station à frêne en forêt domaniale de Bride (Moselle) parcelle 20.

221 STATIONS SUR PENTE FAIBLE, BIEN DRAINEES

Ces stations se situent sur des pentes très faibles ou même en position de plateau, mais le drainage y est correct. En raison de cette situation nettement moins en pente que dans le cas précédent (210), il peut y avoir une évolution des horizons de surface des sols par brunification ; brunification qui peut être favorisée par une contamination de limons bien mélangés à l'argile en surface.

A) TYPE DE SOL

Deux types de sols, très voisins, peuvent se rencontrer sur ces stations.

PELOSOL

Très proche du pélosol précédent (210), avec un horizon A₁ à texture moins argileuse et structure plutôt grumeleuse.

PELOSOL BRUNIFIE

- | | |
|------------------------|---|
| Horizon A ₁ | Moins épais que dans le pélosol, texture argileuse ou argilo-limoneuse, structure à tendance grumeleuse, couleur générale brun à brun noir. |
| Horizon (B) | De couleur brune, à texture argileuse et structure polyédrique, transition progressive. |
| Horizon (B)/C | Gris à gris noir, argileux, compact, à structure polyédrique grossière. Possibilité de passage faisant effervescence à HCl (présence de calcaire). Epaisseur très variable. |

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes les plus fréquents et caractéristiques sont ceux des plantes calcicoles, mésoneutrophiles, hygrophiles des sols lourds et des espèces du mull mésotrophe. Les groupes des espèces du mull eutrophe et les mésohygrophiles du mull mésotrophe sont présents mais secondaires.

2- ESPECES CALCICOLES

Crataegus oxyacantha
Acer campestre
Lonicera xylosteum
Carex glauca

Brachypodium silvaticum
Crataegus monogyna
Sorbus torminalis
Rosa arvensis

3-a - Espèces du mull eutrophe

Pulmonaria officinalis
Anem maculatum
Primula elatior
Ornithogalum pyrenaeicum
Paris quadrifolia

Polygonatum multiflorum
Cardamine pratensis
Heracleum sphondylium
Ranunculus auricomus
Viburnum opulus

4 - ESPECES MESONEUTROPHILES

Asperula odorata
Euphorbia amygdaloides
Carex silvatica
Melica uniflora

Ajuga reptans
Galium silvaticum
Lamium galeobdolon
Vicia sepium

5 - ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b – Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces stations sont riches sur le plan chimique, la texture et la structure des horizons de surface des sols leurs donnent des propriétés physiques meilleures que dans les pélosols.

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé mais de qualité moyenne, nécessite de conserver un sous-étage de charmes.

Essences possibles :

Le hêtre dans les situations les mieux drainées (pente suffisante).

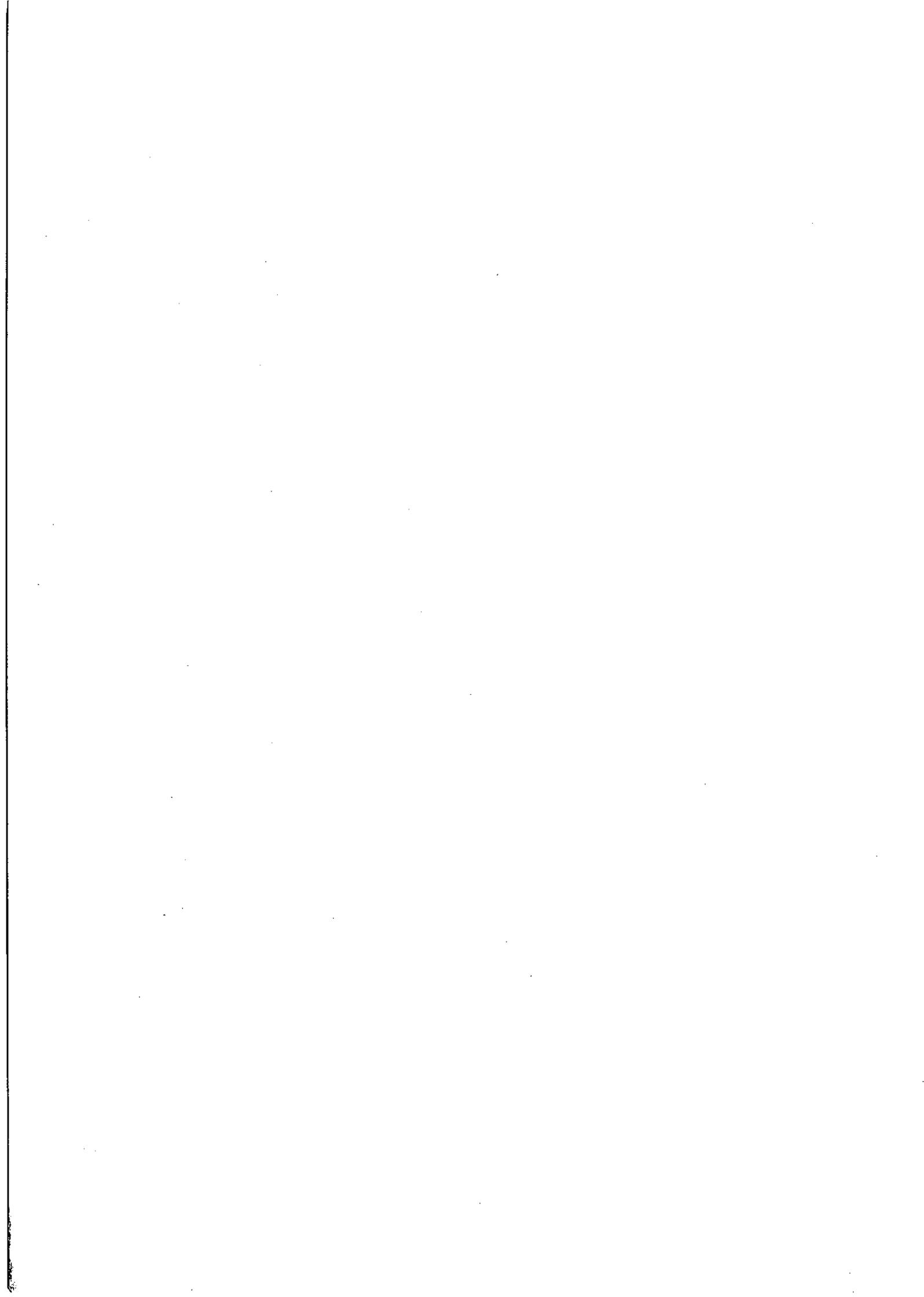
Le pin sylvestre et l'ensemble des résineux.

Essences à proscrire :

Le thuya plicata et le douglas (à vérifier). Le thuya plicata aurait été un échec en forêt domaniale de Languimberg (Moselle).

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Ce type de station a été décrit en forêt communale de Padoux (Vosges) parcelle 6. et en forêt domaniale de Parroy (Meurthe et Moselle) parcelle 211.



222 STATIONS DE PLATEAU MAL DRAINEES

L'absence de pente ou sa valeur très faible crée des conditions de drainage médiocre, le sol gorgé d'eau se structure mal et devient asphyxiant.

A) TYPE DE SOL

PELOSOL

C'est un sol très argileux, très compact, à engorgement temporaire (trace d'hydromorphie, marmorisation).

- Horizon A_1 Peu épais (5 à 10 cm. environ), brun à brun noir, argileux ou argilo-limoneux, structure polyédrique ou grumeleuse grossière, transition assez nette. Présence quelque fois de taches de marmorisation à la base.
- Horizon A/C D'épaisseur variable, souvent faible (10 à 20 cm.), très argileux, très compact, mal structuré, parfois développement de la marmorisation (taches ocre-rouilles d'oxydes de fer) à la partie supérieure. Couleur variable, souvent verdâtre, terre fine non carbonatée.
- Horizon C Argileux, compact, carbonaté en général.

L'argile peut être mélangée de limons dans les 10 premiers cm. Le sol est alors intermédiaire avec les pélosols pseudogleys à deux couches (station 310).

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes les plus caractéristiques sont les groupes des calcicoles, des mésoneutrophiles et des hygrophiles des sols argileux. Les espèces du mull eutrophe et du mull mésotrophe, présentes, sont secondaires.

2 - ESPECES CALCICOLES

Crataegus oxyacantha

Acer campestre

Lonicera xylosteum

Carex glauca

Brachypodium silvaticum

Crataegus monogyna

Sorbus torminalis

Rosa arvensis

3-a - Espèces du mull eutrophe

Pulmonaria officinalis

Arum maculatum

Primula elatior

Ornithogalum pyrenaicum

Paris quadrifolia

Polygonatum multiflorum

Cardamine pratensis

Heracleum sphondylium

Ranunculus auricomus

Viburnum opulus

4 - ESPECES MESONEUTROPHILES

Asperula odorata

Euphorbia amygdaloides

Carex silvatica

Melica uniflora

Ajuga reptans

Galium silvaticum

Lamium galeobdolon

Vicia sepium

5 - ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina

Luzula pilosa

Poa chaixi

Polystichum spinulosum

Atrichum undulatum

Milium effusum

Polystichum filix-mas

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ce sont des stations très difficiles à mettre en valeur ; stations très sèches en période estivale, gorgées d'eau et asphyxiante en période humide, le drainage y est inefficace. Ce genre de station ne mérite pas d'y faire des investissements importants.

Essences conseillées :

Aucune espèce ne donne vraiment satisfaction.

Le pin sylvestre parait celle dont la réussite est le mieux assurée.

Essences possibles :

Le chêne pédonculé on ne connaît pas d'exemple de bonne chênaie ; les chênes sont courts, flexueux, branchus mais parfois de bois tendre. Il n'est pas impossible qu'une réintroduction artificielle à forte densité donne des produits acceptables.

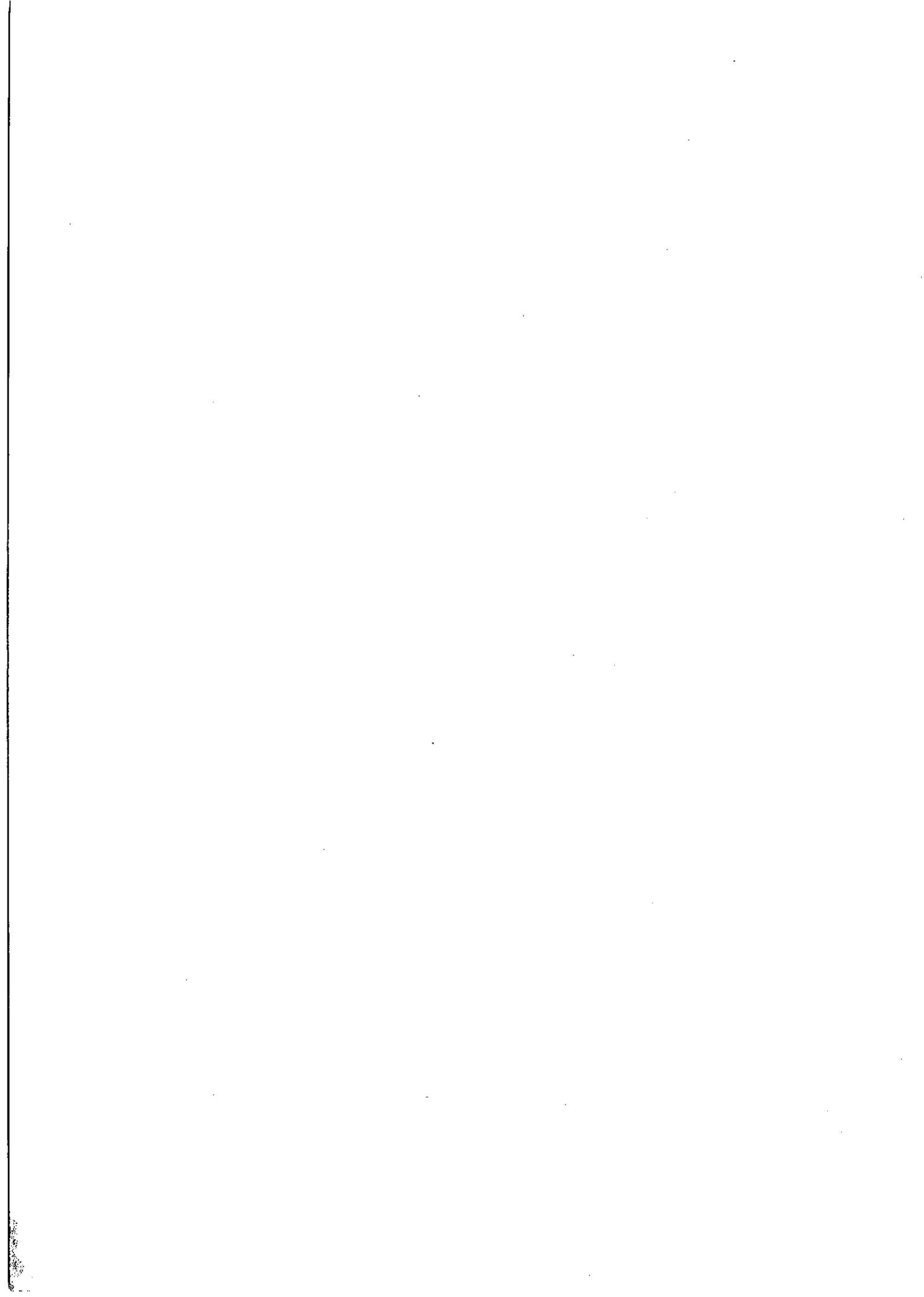
Le pin noir qui peut être de belle venue.

Essences à proscrire :

Le frêne (station à sol peu profond et trop sec).

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 101.



230 LES STATIONS DE BAS DE PENTE ET FOND DE VALLON

Ces stations se développent sur des roches-mères marneuses recouvertes la plupart du temps par des colluviums de limons, d'argiles, de débris calcaires etc...

Nous excluerons de ces stations les bords de ruisseaux constamment inondés, qui sont le domaine propre de l'aune.

A) TYPE DE SOL

Le type génétique de ces sols est assez variable, on rencontre essentiellement :

- pélosol brunifié ;
- sol brun vertique ;
- sol brun eutrophe ;
- sol brun eutrophe à deux couches.

SOL BRUN VERTIQUE

Sol très argileux, proche des pélosols brunifiés.

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₁ | Mull eutrophe, gris foncé à brun noir, structure polyédrique émoussée, texture argileuse. Horizon assez épais (10 à 25 cm.) |
| Horizon (B) | Brun, argileux, structure polyédrique nette, enracinement moyen, présence parfois de calcaire vers la base, souvent épais (20 à 40 cm.). |
| Horizon C | Brunâtre, grisâtre ou rougeâtre, argileux, souvent carbonaté. |

SOL BRUN EUTROPHE A DEUX COUCHES

Il se développe sur des colluviums limoneux ou argilo-limoneux reposant sur des marnes.

- Horizon A₁ Humus de type mull eutrophe, plus rarement mull mésotrophe. Epaisseur variable (5 à 15 cm.), texture limoneuse ou limono-argileuse, structure grumeleuse. Couleur brun à brun foncé. Limite progressive.
- Horizon (B) Brun foncé, passant à grisâtre en profondeur, argileux, structure polyédrique, 20 à 30 cm. d'épaisseur, parfois développement de quelques taches de marmorisation. Limite assez nette.
- Horizon II B/C Marne mal structurée, très argileux, parfois calcaire; traces d'hydromorphie souvent importantes (marmorisation par taches ocre-rouilles).

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

La flore de ces fonds de vallon est extrêmement riche; les groupes les plus caractéristiques sont ceux du mull eutrophe et sa variante nitrophile; sont également caractéristiques les plantes calcicoles, mésoneutrophiles, hygrophiles des sols lourds et les mésohygrophiles du mull mésotrophe. Sont présentes mais secondaires les espèces du mull mésotrophe et les hygrophiles du mull.

2 - ESPECES CALCICOLES

Crataegus oxyacantha
Acer campestre
Lonicera xylosteum
Carex glauca

Brachypodium silvaticum
Crataegus monogyna
Sorbus torminalis
Rosa arvensis

3-a -- ESPECES DU MULL EUTROPHE

Pulmonaria officinalis
Arum maculatum
Primula elatior
Ornithogalum pyrenaicum
Paris quadrifolia

Polygonatum multiflorum
Cardamine pratensis
Heracleum sphondylium
Ranunculus auricomus
Viburnum opulus

3-b -- ESPECES NITROPHILES DU MULL EUTROPHE

Allium ursinum
Ficaria verna
Geum urbanum
Stachys silvaticus

Adoxa moschatellina
Geranium robertianum
Sambucus nigra

4 -- Espèces mésoneutrophiles

Asperula odorata
Euphorbia amygdaloides
Carex silvatica
Melica uniflora

Ajuga reptans
Galium silvaticum
Lamium galeobdolon
Vicia sepium

5 -- ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a -- Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina
Luzula pilosa
Poa chaixii
Polystichum spinulosum

Atrichum undulatum
Milium effusum
Polystichum filix-mas

6-b -- ESPECES MESOHYGROPHILES DU MULL MESOTROPHE

Circea lutetiana
Stellaria holostea

Oxalis acetosella

6-c - Espèces hygrophiles du mull

Alnus glutinosa

Carex pendula

Filipendula ulmaria

Prunus padus

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces sols offrent de nombreuses qualités : l'aération du fait du mélange des matériaux par colluvionnement, leur richesse chimique par la nature même de ces matériaux mais aussi par apport latéral d'éléments lessivés, leur alimentation en eau circulante.

Sur ces stations, si toutefois, elles ne sont pas trop engorgées, la forêt est de bonne qualité.

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé sur les colluviums limoneux ou sableux en bas de pente.

Le frêne ce sont les stations type pour cette essence mais elle est à réserver aux zones constamment humides des fonds des vallons ; on doit cependant éviter sa culture sur les sols totalement engorgés.

Essences possibles :

Les ormes ;

Le noyer noir ;

Les peupliers ;

L'aulne glutineux dans les zones à engorgement permanent.

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Le type de station à frêne est assez fréquent dans tous les fonds de vallon humides et les bords de ruisseaux. Des stations caractéristiques se trouvent en forêt domaniale de Bride (Moselle) parcelles 20,23,32,33 entre autres et en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 103.

300 LES STATIONS SUR LIMONS ET MARNES

Ces stations sont liées à une couverture limoneuse surmontant les marnes. De par cette double nature, argileuse et limoneuse, des matériaux, leur économie en eau très particulière, elles posent très souvent un problème pour la sylviculture et le choix des essences à cultiver. On y trouve les meilleures stations et certainement les plus mauvaises.

Par leur étendue et leur fréquence, ces stations sont les plus répandues sur le plateau lorrain ; elles constituent la majeure partie des massifs forestiers (Romont-Rambervillers, Padoux, Parroy, Rechicourt-Fénétrange, Amance, Champenoux, etc...).

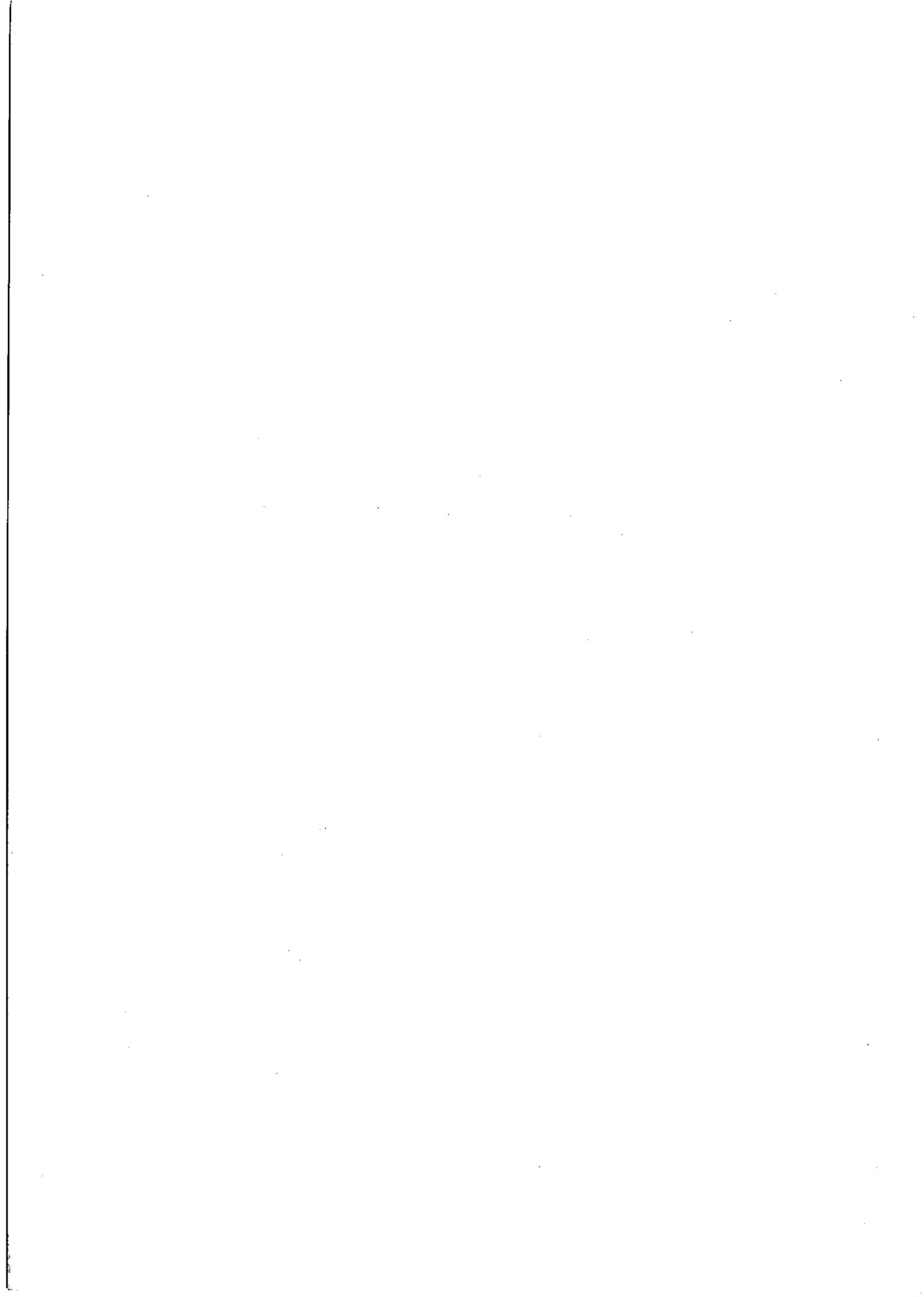
La distinction peut se faire selon deux critères qui sont parallèles :

- l'épaisseur des limons ;
- leur richesse chimique et l'intensité de l'hydromorphie.

La description du sol donne une idée de ces deux variables mais la végétation spontanée est, dans ce cas, une bonne intégratrice de ces données, en particulier sur l'économie de l'eau (engorgement périodique, sécheresse, drainage, etc...).

Nous distinguerons successivement :

- Les stations à limons peu épais sur marnes ; 310 et 320.
- Les stations à limons moyennement épais sur marnes ; 330.
- Les stations à limons épais sur marnes. 340.



310 STATIONS TRES MAL DRAINEES SUR LIMONS PEU EPAIS ET MARNES

Ces stations sont caractérisées par un placage de limons inférieur à 30 cm., reposant sans transition sur une marne compacte.

A) TYPE DE SOL

PELOSOL - PSEUDOGLEY

C'est un sol hétérogène à deux couches : limons sur marnes. A la discontinuité lithologique correspond une discontinuité pédologique :

- pseudogley dans la couche de limons ;
- pélosol dans la marne.

Le profil est de type A_1 , (B)g, II Bg, II B/C, II C.

Horizon A_1 C'est un hydromull, parfois un hydromoder, de couleur gris à brun gris ou même brun noir, texture limoneuse ou limono-argileuse, structure en gros grumeaux irréguliers. Présence de taches rouilles à la base (ou même parfois jusqu'en surface). Son épaisseur varie de 10 à 15 cm.

Horizon (B)g Quelquefois inexistant (l'horizon A_1 repose directement sur la marne). Limoneux, de couleur grise, à nombreuses taches rouilles. La limite entre le limon et la marne sous-jacente est brutale (transition sur 5 cm. maximum).

Horizon IIBg Très argileux dès le sommet, matrice de couleur grise ou verte avec de nombreuses taches rouilles de marmorisation et concrétions noires. Structure massive en gros polyèdres. Epaisseur variable, souvent faible.

Horizon II B/C Texture franchement argileuse, structure en gros polyèdres avec des faces de glissement brillantes et à tendance conchoïdale. Horizon rarement carbonaté.

Horizon II C Roche mère-marneuse, pouvant être carbonatée.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Cette station est caractérisée par la présence de trois groupes : les calcicoles, les hygrophiles des sols lourds et les espèces de l'hydromor. A celles-ci viennent s'ajouter les espèces mésoneutrophiles, celles du mull mésotrophe, du mull acide et parfois même celles du moder et de l'hydromoder. La présence simultanée des groupes des calcicoles et des groupes acides s'expliquent par la superposition du limon acide et des marnes calcaires.

2 - ESPECES CALCICOLES

Crataegus oxyacantha
Acer campestre
Lonicera xylosteum
Carex glauca

Brachypodium silvaticum
Crataegus monogyna
Sorbus torminalis
Rosa arvensis

4 - Espèces mésoneutrophiles

Asperula odorata
Euphorbia amygdaloides
Carex silvatica
Melica uniflora

Ajuga reptans
Galium silvaticum
Lamium galeobdolon
Vicia sepium

5 - ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina
Luzula pilosa

Atrichum undulatum
Milium effusum

Poa chaixii
Polystichum spinulosum

Polystichum filix-mas

7 — Espèces à optimum null acide

Luzula maxima
Epilobium angustifolium

Lonicera periclymenum
Galeopsis tetrahit

8-a-b — Espèces à optimum moder

Luzula albida
Polytrichum formosum
Teucrium scorodonia
Holcus mollis
Pteridium aquilinum

Carex pilulifera
Sorbus aucuparia
Sarothamius scoparius
Anthoxanthum odoratum

8-c — Espèces à optimum hydro-moder

Carex brizoides

Betula pubescens

9-b — ESPECES A OPTIMUM HYDRO-MOR

Molinia coerulea
Melampyrum pratense

Rhamnus frangula

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Sur ces stations, les forêts sont en général médiocres et de mauvaise qualité ; leur mise en valeur pose un grave problème. Il s'agit en général de taillis sous futaie à réserve de chêne. Ces réserves sont basses avec de fortes branches. Seules quelques tiges, parmi les modernes ou les baliveaux, sont mieux fournies. La croissance est faible mais la texture du chêne est très variable : on y trouve aussi bien des chênes durs, à forte proportion de bois d'été, que des chênes tendres à bois de printemps dominant. Le taillis est toujours clair, parfois totalement absent.

En dehors des propriétés défectueuses dues au pélosol (sècheresse, compacité...) la discontinuité granulométrique entre limons et marnes est un obstacle à l'enracinement des arbres et au drainage de la

nappe temporaire qui se constitue dans les limons. Ces sols sont asphyxiants en période humide et secs en période estivale.

Le drainage par fossés y est peu efficace, l'eau en excès étant retenue par capillarité. La culture sur billons semble donner de bons résultats à la reprise des plants (LEVY 1972).

Essences conseillées :

Pin sylvestre.

Essences possibles :

Le chêne pédonculé il y est court, mal formé mais parfois à bois tendre, parfois à bois très dur. Il serait à cultiver en plantation serrée.

L'épicéa mais à croissance très faible.

Le mélèze et le douglas en plantation sur billons (étude en cours au C.N.R.F., à confirmer).

Le pin weymouth et le pin laricio de Calabre.

Une plantation comparative en forêt communale de Vittel, âgée d'une douzaine d'années, montre une très médiocre réussite de l'épicéa, un comportement assez satisfaisant du pin laricio de Corse, du chêne rouge, du thuya plicata, et une supériorité très nette du mélèze du Japon sur toutes les autres essences.

Cette station est une station très difficile à mettre en valeur et ne mérite pas, dans l'état actuel de nos connaissances, d'investissements importants.

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

- stations décrites et analysées : Forêt communale de Padoux (Vosges) parcelle 31.
Forêt communale de Parroy. Série V. parcelle 40.
- autres stations caractéristiques :
 - forêt communale de Vathiménil (Meurthe et Moselle) coupon XIII.
 - forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 127.

320 STATIONS A DRAINAGE IMPARFAIT SUR LIMONS PEU EPAIS ET MARNES

Ces stations sont caractérisées par un placage de limons inférieur à 30 cm. mais (par opposition à la station 310) passant progressivement à la marne sous-jacente.

A) TYPE DE SOL

PELOSOL - MARMORISE A DEUX COUCHES

Ce type de sol se rapproche du précédent (station 310) par l'existence de deux couches lithologiques, limons sur marnes. Mais le passage de l'une à l'autre se fait plus progressivement.

- Horizon A₁ humus de type mull mésotrophe ou parfois hydromull. De couleur gris à brun gris. Texture limoneuse ou limono-argileuse. Structure grumeleuse. Epaisseur variable (5 à 15 cm.), rares taches rouilles de marmorisation.
- Horizon (B) parfois inexistant, grisâtre, limoneux ou limono-argileux. Marmorisation peu nette.
- Horizon II Bg texture argilo-limoneuse, hydromorphie assez marquée, structure à tendance polyédrique, épaisseur variable (10 à 20 cm.). Limite progressive.
- Horizon II B/C très argileux, structure en gros polyèdre, couleur grise à verdâtre.
- Horizon II C roche-mère marneuse, pouvant être carbonatée.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Trois groupes écologiques caractérisent cette station : les mésoneutrophiles, les plantes du mull mésotrophe et les hygrophiles des sols lourds. Trois autres groupes sont représentés mais secondaires : les calcicoles, les plantes du mull eutrophe et les mésohygrophiles du mull mésotrophe.

2 - Espèces calcicoles

<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Brachypodium silvaticum</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Carex glauca</i>	<i>Rosa arvensis</i>

3 - Espèces du mull eutrophe

<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Primula elatior</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Viburnum opulus</i>

4 - ESPECES MESONEUTROPHILES

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia sepium</i>

5 - ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

<i>Carex polyrrhiza</i>	<i>Deschampsia coespitosa</i>
-------------------------	-------------------------------

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixii</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

6-b — Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Cette station, de par la transition progressive existant entre le limon et la marne, offre des conditions moins difficiles que la précédente. L'enracinement y est meilleur ainsi que l'alimentation en eau et le drainage.

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé à cultiver en mélange au charme.

Essences possibles :

Le hêtre sur les stations les mieux drainées.

Le chêne rouvre à préférer au pédonculé en cas de plantation artificielle, car il supporte mieux l'éducation en peuplement fermé ; et ceci sur les sites les mieux drainés.

Le chêne rouge.

L'épicéa à courte révolution.

Le pin sylvestre et le pin laricio.

Essences à proscrire :

Le douglas.

Cette station offre deux risques au moment de l'ouverture des peuplements, la remontée du plan d'eau et l'enherbement, qui poseront des problèmes pour la régénération.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 130.



330 STATIONS SUR LIMONS MOYENNEMENT EPAIS ET MARNES

Cette station se situe sur des limons d'épaisseur moyenne de 30 à 50 cm. reposant sur des marnes.

A) TYPE DE SOL

Le type de sol de ces stations varie du sol brun où le lessivage est très limité, au sol brun lessivé à horizon Bt déjà net ; l'hydromorphie est en général assez visible et l'on passe d'une marmorisation de profondeur plus ou moins nette à un pseudogley primaire dans lequel la marmorisation intéresse tout l'horizon A₂.

DESCRIPTION DU SOL

C'est le profil moyen de cette station.

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₁ | humus de type mull mésotrophe à mull acide, structure grumeleuse très aérée, texture limoneuse, couleur brun à brun noir, épaisseur de 3 à 5 cm. Dans le cas du pseudogley, la structure est moins aérée. |
| Horizon A ₂ | couleur gris à gris beige, structure finement grumeleuse, texture limoneuse à limono-argileuse, enracinement abondant. Début de marmorisation à la base, pouvant remonter en surface dans le cas de pseudogley primaire. |
| Horizon Bt | couleur brun à brun ocre, texture argilo-limoneuse à argileuse, structure en polyèdres assez bien dé- |

veloppés ; présence de quelques revêtements d'argile (clay-skins) sur les unités structurales. Souvent marmorisation assez nette.

Horizon II B/C argileux , structure polyédrique, passage progressif à la marne.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Deux groupes écologiques sont caractéristiques des conditions stationnelles : les espèces du mull mésotrophe et les hygrophiles des sols lourds. La présence de limons et des marnes entraîne l'existence des groupes calcicoles, du mull eutrophe, des mésoneutrophiles et des plantes du mull acide. L'humidité assez importante permet l'établissement des mésohygrophiles du mull mésotrophe.

2 – Espèces calcicoles

Crataegus oxyacantha

Acer campestre

Lonicera xylosteum

Carex glauca

Brachypodium silvaticum

Crataegus monogyna

Sorbus torminalis

Rosa arvensis

3-a – Espèces du mull eutrophe

Pulmonaria officinalis

Arum maculatum

Primula elatior

Ornithogalum pyrenaicum

Paris quadrifolia

Polygonatum multiflorum

Cardamine pratensis

Heracleum sphondylium

Ranunculus auricomus

Viburnum opulus

4 – Espèces mésoneutrophiles

Asperula odorata

Euphorbia amygdaloides

Carex silvatica

Melica uniflora

Ajuga reptans

Galium silvaticum

Lamium galeobdolon

Vicia sepium

5 - ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixi

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - Espèces à optimum mull acide

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ce sont des stations à très bons sols forestiers surtout lorsque les limons sont les plus épais. Les seules difficultés proviennent d'un risque de déficit hydrique en été et des risques de remontée de la nappe d'eau (évolution vers un pseudogley) lors des ouvertures de peuplements. Sur ces stations le drainage peut être efficace.

Essences conseillées :

Le chêne il peut y être de très bonne qualité.

Chêne rouvre sur les limons bien individualisés peu mélangés à la marne.

Chêne pédonculé sur les limons argileux.

Essences possibles :

Le hêtre à éviter au maximum car il peut devenir enva-

hissant dans la régénération au détriment du
chêne. A limiter en tous cas aux zones les
mieux drainées.

Le tilleul.

Le noyer noir, le carya, le liquidambar.

L'épicéa, le mélèze, le pin sylvestre.

Le sapin pectiné.

Le douglas dans les stations les mieux drainées (pente
légère, bord de plateau).

Essences à proscrire

Le frêne sauf peut être sur les bas de pente à bonne
alimentation en eau en toutes saisons.

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Ce type de station est très fréquent sur le plateau lor-
rain. Il a été décrit en forêt domaniale de Gremacey (Moselle) parcelle 33
et en forêt domaniale de Château-Salins, parcelles 46 et 43.

340 STATIONS SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

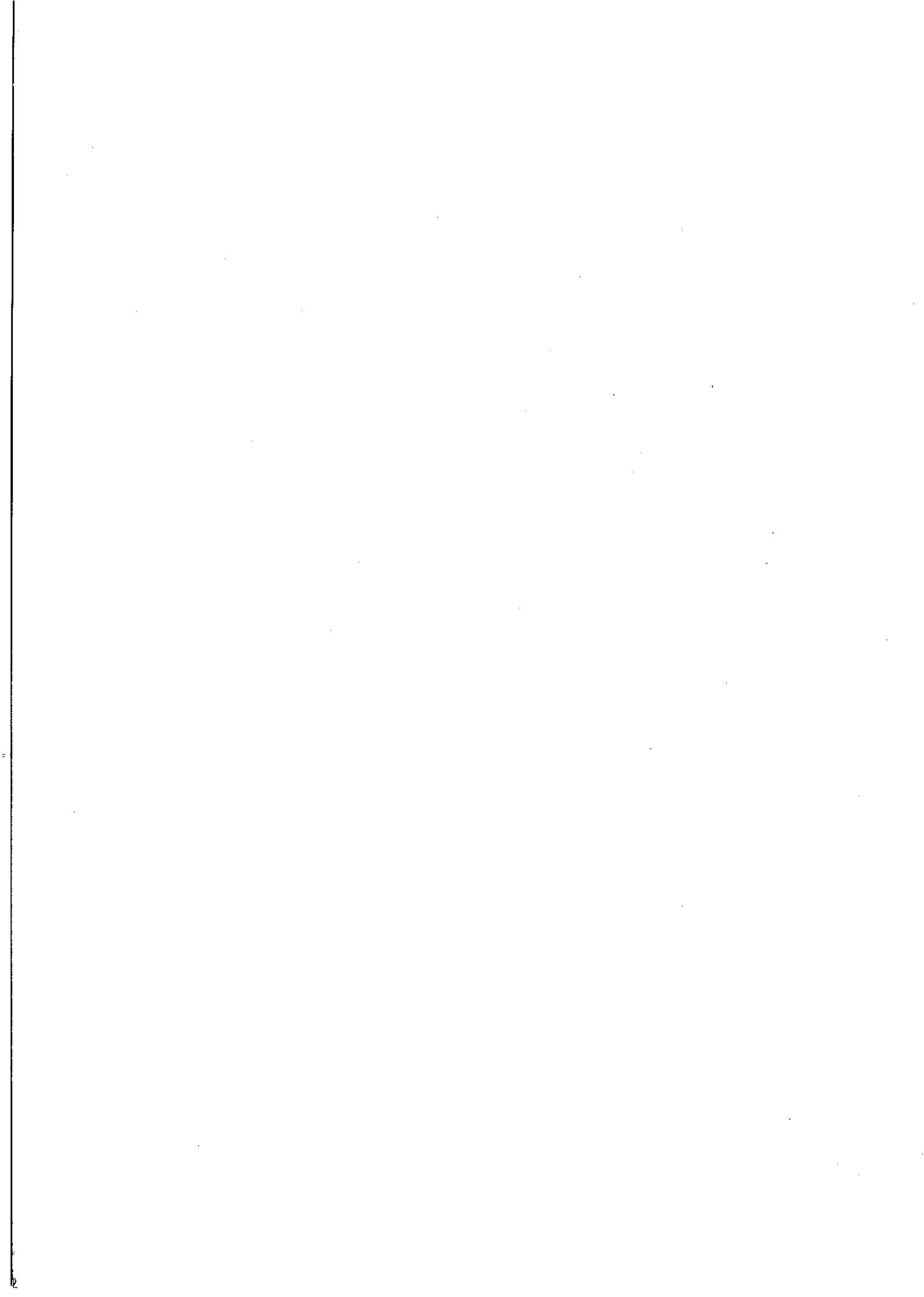
Ces stations se développent sur des limons d'épaisseur moyenne entre 50 cm. et 1 m.

Selon la nature granulométrique de ces limons et leur richesse chimique on peut distinguer trois types de stations :

- Stations mésotrophes sur limons argileux riches ; 341.
- Stations oligotrophes, moyennement drainées, sur limons purs ; 342.
- Stations oligotrophes, mal drainées, sur limons purs. 343.

Les sols sont essentiellement des sols bruns lessivés et lessivés marmorisés ou à pseudogley.

La flore est dominée par la présence des groupes du mull mésotrophe.



341 STATIONS MESOTROPHES MOYENNEMENT DRAINEES SUR LIMONS EPAIS ET MARNES
--

Cette station se situe sur des limons ayant entre 50 cm. et 1 m. d'épaisseur. Ces limons ont une texture limono-argileuse et sont enrichis en éléments chimiques par suite de la contamination par la marne située à faible profondeur.

Cette station se localise en général en zone plane ou en pente faible.

A) TYPE DE SOL

C'est un sol brun lessivé à pseudogley pouvant évoluer en pseudogley primaire par engorgement du profil.

DESCRIPTION DU PROFIL

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₁ | humus de type mull mésotrophe ou quelquefois hydromull (pseudogley), texture limono-argileuse, structure grumeleuse et aérée. |
| Horizon A ₂ | texture limono-argileuse, structure devenant plus fine et moins aérée, couleur brun clair à beige. Présence de taches rouilles et concrétions noires à la base (A _{2g}). Si ces taches occupent toute l'épaisseur de A ₂ on a un pseudogley mésotrophe. |
| Horizon Btg | horizon enrichi en argile, texture argilo-limoneuse, structure à tendance polyédrique à clay-skins. Couleur vive, fond ocre rouille à trainées ou taches blanchâtres ou beige (pseudogley). Apparition en |

profondeur de bandes verdâtres plus argileuses dénotant l'influence de la marne. Parfois la marne est inaccessible à la tarière, mais elle influence nettement le cycle biologique et notamment la flore spontanée (ce cas est repris dans les stations 421).

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes écologiques les plus caractéristiques sont ceux des espèces du mull mésotrophe, les mésohygrophiles du mull mésotrophe et les hygrophiles des sols lourds. On trouve également les espèces du mull eutrophe, les mésoneutrophiles, les espèces du mull acide et très rarement des calcicoles.

3-a — Espèces du mull eutrophe

<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Primula elatior</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Viburnum opulus</i>

4 — Espèces mésoneutrophiles

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia sepium</i>

5 — ESPECES HYGROPHILES DES SOLS LOURDS

<i>Carex polyrrhiza</i>	<i>Deschampsia coespitosa</i>
-------------------------	-------------------------------

6-a — ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixii</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

6-b - ESPECES MESOHYGROPHILES DU MULL MESOTROPHE

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - Espèces à optimum mull acide

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ce sont des stations à très bon sol forestier. La réserve en eau et la nutrition minérale sont correctes (présence de la marne à faible profondeur).

Des précautions sont à prendre lors des traitements sylvicoles afin d'éviter par des éclaircies trop vives la remontée de la nappe d'eau et l'envahissement par des espèces sociales. Le drainage y est efficace.

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé il faudra lutter contre l'envahissement du hêtre lors des régénérations.

Essences possibles :

Le hêtre de qualité moyenne, à éviter au maximum pour que les régénérations de chêne ne soient pas envahies. A limiter en tous cas aux zones les mieux drainées.

Les peupliers clône à débattre, sans doute Fritzi-Pauley.

Le merisier .

L'érable sycomore.

L'orme, le frêne, le noyer noir, le tremble.

L'épicéa, le douglas.

L'abies grandis, l'abies alba.

D) STATIONS CARACTERISTIQUES

Ce type de station a été décrit en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 40.

342

STATIONS OLIGOTROPHES MOYENNEMENT DRAINEES
SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

Cette station se développe sur des limons relativement purs de 50 cm. à 1 m. d'épaisseur. Ces limons reposent sur des marnes sans qu'il y ait de mélange important entre les deux.

Ces stations se situent en général sur pente faible ou plateau.

A) TYPE DE SOL

Le sol est en général un sol brun lessivé ou lessivé à marmorisation de profondeur, à mull acide ou mull-moder.

SOL BRUN LESSIVE MARMORISE

- Horizon A₀ litière peu importante en voie de décomposition, passant directement à A₁. Il n'existe pas de couche bien individualisée de fermentation, ni d'horizon H de matière organique pure.
- Horizon A₁ très peu épais (2 à 3 cm.), noir, structure en gros grumeaux, limite nette. Dans le cas des mull-moder, les agrégats sont plus petits (2 à 3 mm.) et la transition avec A₂ est plus brutale.
- Horizon A₂ texture limoneuse, structure en petits grumeaux, tendance au tassement, couleur beige à jaunâtre, limite assez nette.

Horizon Btg texture limono-argileuse passant en profondeur à une texture argilo-limoneuse, structure à tendance polyédrique à clay-skins. Marmorisation assez diffuse, nombreuses taches ocres-rouilles.

Horizon II Bg argileux, à structure polyédrique, couleur brun à vert, marmorisation diffuse.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est composée par les groupes du mull mésotrophe et du mull acide caractéristiques des conditions stationnelles et des plantes mésohygrophiles du mull mésotrophe, hygrophiles des sols lourds et des espèces du moder.

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixi

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b - Espèces à optimum moder

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Teucrium scorodonia

Holcus mollis

Pteridium aquilinum

Sorbus aucuparia

Sarothamnus scoparius

Anthoxanthum odoratum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Cette station fait partie des meilleures stations forestières du plateau lorrain. L'alimentation en eau est très bonne, la nutrition minérale correcte.

Essences conseillées :

Le chêne rouvre deux difficultés subsistent lors des régénérations : risque de remontée du plan d'eau lors de l'ouverture du peuplement, envahissement par le hêtre.

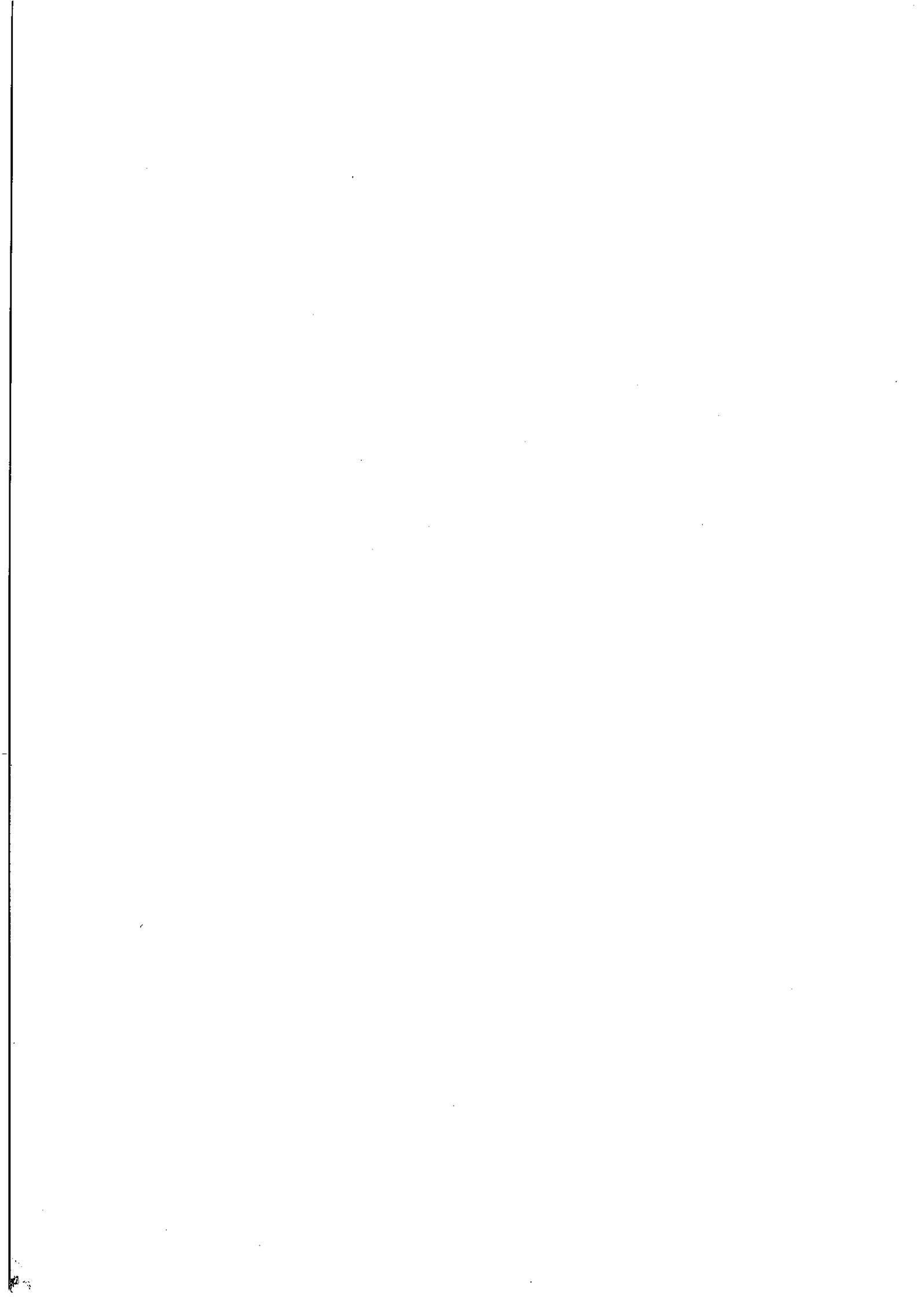
Essences possibles :

Le hêtre bien que sa qualité reste à préciser : il pourrait donner des bois durs.

Toutes les essences résineuses.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Ce type de station, relativement fréquent sur le plateau lorrain, a été décrit en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 83.



343 STATIONS OLIGOTROPHES MAL DRAINEES SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

Cette station se développe sur des limons relativement purs, ayant entre 50 cm. et 1 m. d'épaisseur, en zone plane ou de cuvette. Il se forme en période humide une nappe temporaire qui peut remonter jusqu'en surface.

A) TYPE DE SOL

Le sol est en général de type brun lessivé ou lessivé à pseudogley, pouvant évoluer en pseudogley secondaire. L'humus est de type mull acide ou hydromull à hydromoder dans le cas d'une évolution en pseudogley.

DESCRIPTION DU PROFIL

Horizon A ₀	litière peu importante sans couche H bien nette.
Horizon A ₁	très noir, peu épais, structure grumeleuse, limite très nette.
Horizon A ₂	limoneux, beige à blanchâtre, structure en général détruite et tassée, marmorisation en profondeur (A _{2g}) pouvant remonter jusqu'à la surface dans le cas d'un pseudogley.
Horizon Btg	limono-argileux à argilo-limoneux, structure polyédrique à clay-skins, horizon fortement marqué par l'hydromorphie, marmorisation très importante (ta-

ches ocre-rouille sur fond beige) ou même pseudo-gley (bandes décolorées plus ou moins blanchâtres sur fond ocre).

Horizon II Bg argileux, à structure polyédrique, très fortement marmorisé, de couleur brun à brun vert.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est composée par les groupes du mull mésotrophe et du mull acide pour les plus typiques de la station, et des espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe, des hygrophiles des sols lourds, des plantes du moder et de l'hydromoder.

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b - Espèces à optimum moder

Luzula albidula

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Teucrium scorodonia

Holcus mollis

Pteridium aquilinum

Sorbus aucuparia

Sarothamnus scoparius

Anthoxanthum odoratum

8-c — Espèces à optimum hydro-moder

Carex brizoides

Betula pubescens

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ce sont de très bonnes stations au point de vue forestier, mais qui sont faciles à dégrader. Les risques essentiels proviennent du mauvais drainage naturel et des remontées du plan d'eau en périodes humides et lors des ouvertures du peuplement. Le drainage artificiel y est très recommandé.

Essences conseillées :

Le chêne rouvre avec toujours des risques d'envahissement par le hêtre et de remontée du plan d'eau lors des coupes de régénération.

Essences possibles :

Le hêtre mais il est à déconseiller en raison de sa concurrence avec le chêne.

L'épicéa mais il risque fortement les chablis et peut provoquer une certaine dégradation de ce type de station.

Le douglas à condition qu'un drainage soit réalisé.

Le pin sylvestre.

L'abies grandies et l'abies alba.

Essences à proscrire :

Le douglas s'il n'y a pas de drainage.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale de Charmes
(Vosges) parcelle 15.

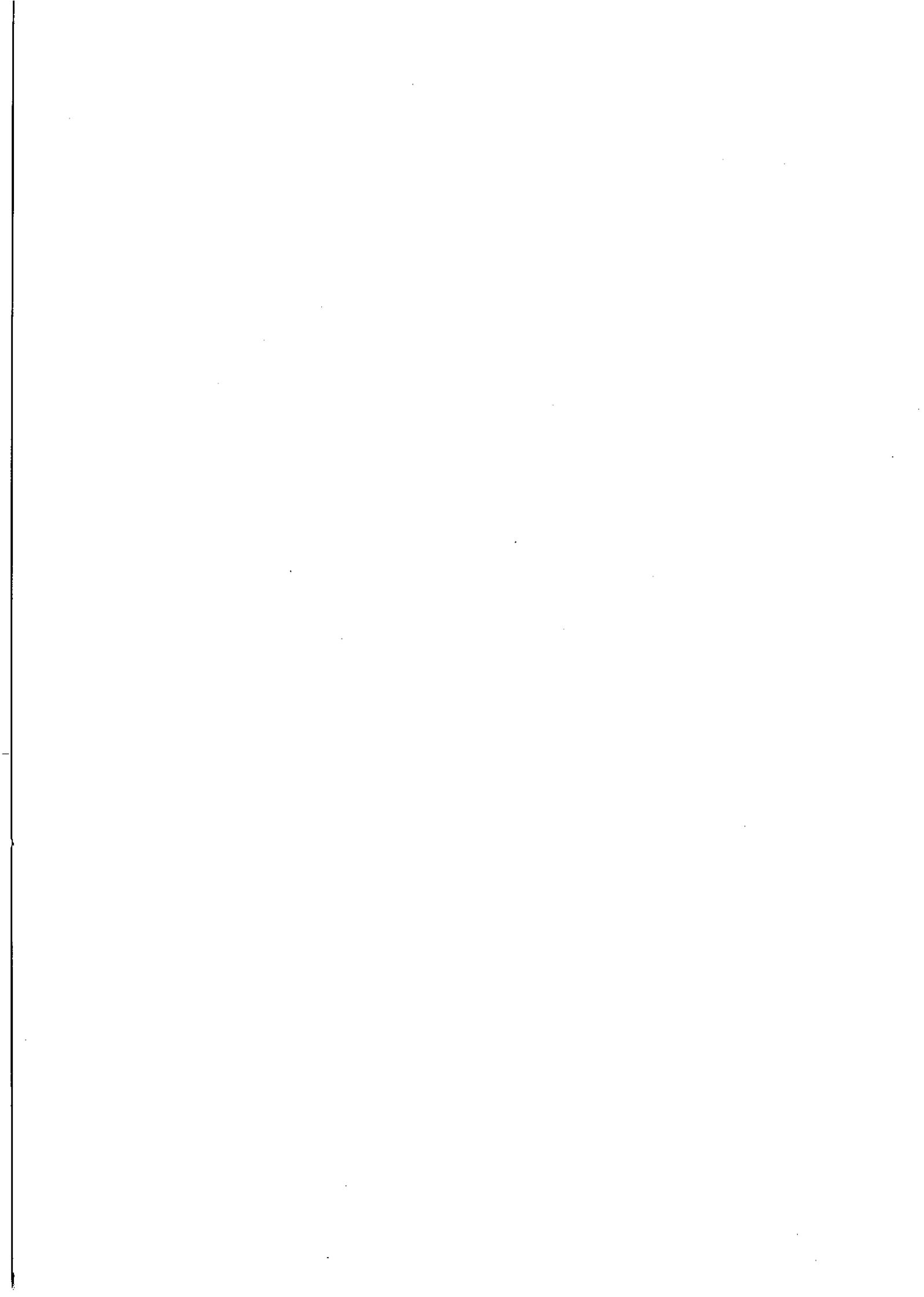
400 STATIONS SUR LIMONS TRES EPAIS

Les placages de limons, d'origine éolienne ou alluviale, ont une épaisseur supérieure à 1 mètre. Ils sont en général marqués par l'hydromorphie, plus ou moins intensément, ce qui entraîne, pour la plupart de ces stations, la nécessité d'un drainage artificiel, surtout au moment des régénérations.

Trois grands groupes de stations ont été retenus :

- stations sur limons épais non tassés et bien drainés ; 410.
- stations sur limons épais, non engorgés ; 420
- stations sur limons épais, fortement engorgés. 430.

Ces deux derniers groupes se subdivisent en fonction de la nature des limons (limons argileux ou limons purs), de l'intensité de l'hydromorphie et de la nature de l'horizon Bg des sols.



410 STATIONS SUR LIMONS EPAIS, NON TASSES ET BIEN DRAINES

Ces stations se développent sur des limons purs, épais (supérieur à 1 m.) bien drainés et non tassés. Elles se situent en général à plat ou sur pente faible.

A) TYPE DE SOL

Les sols sont en général des sols lessivés ou des sols lessivés marmorisés. L'hydromorphie n'y est jamais très importante. L'humus est de type mull mésotrophe à mull acide, parfois un moder.

DESCRIPTION DU PROFIL

- | | |
|------------------------|---|
| Horizon A ₀ | très peu épais (2 à 3 cm.), dans le cas du moder structure fibreuse à la base. |
| Horizon A ₁ | noir, peu épais, structure en grumeaux stables (juxtaposition d'agrégats humiques et de particules minérales dans le cas du moder). |
| Horizon A ₂ | gris clair à beige, texture limoneuse, structure grumeleuse partiellement détruite (tendance au tassement) souvent très épais (40 à 50 cm.), limite inférieure nette. Quelquefois, légère marmorisation à la base (A ₂ g) dans le cas du sol lessivé marmorisé). |
| Horizon Btg | horizon enrichi en argile, texture limono-argileuse |

à argilo-limoneuse, structure polyédrique, présence de clay-skins. Taches d'oxydo-réduction dans le cas du sol lessivé marmorisé.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes du mull mésotrophe et du mull acide sont les plus typiques des conditions stationnelles. On trouve également les plantes mésohygrophiles du mull mésotrophe et celles du moder.

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixii</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

<i>Circea lutetiana</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Stellaria holostea</i>	

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

<i>Luzula maxima</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>

8-a-b - Espèces à optimum moder

<i>Luzula albida</i>	<i>Carex pilulifera</i>
<i>Polytrichum formosum</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
<i>Holcus mollis</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces stations ont des sols très profonds à bonne alimentation

en eau. La fertilité peut être variable selon la richesse chimique des limons.

Essences conseillées :

Le chêne sessile.

Le hêtre mais de qualité moyenne (bois à densité assez élevée).

Essences possibles :

L'épicéa.

Le douglas et tous les résineux.

Essences à proscrire :

Le frêne station trop sèche pour lui.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale d'Attiloncourt (Moselle) parcelle 6.



420 STATIONS SUR LIMONS EPAIS, TASSES MAIS NON ENGORGES

Sur ces limons épais, ou alluvions limoneuses épaisses, peuvent se développer par suite du colmatage des horizons de profondeur des phénomènes d'hydromorphie et de tassement. Ces phénomènes sont anciens (horizon Bgx, type fragipan) ou plus récents (horizon Bg à pseudogley).

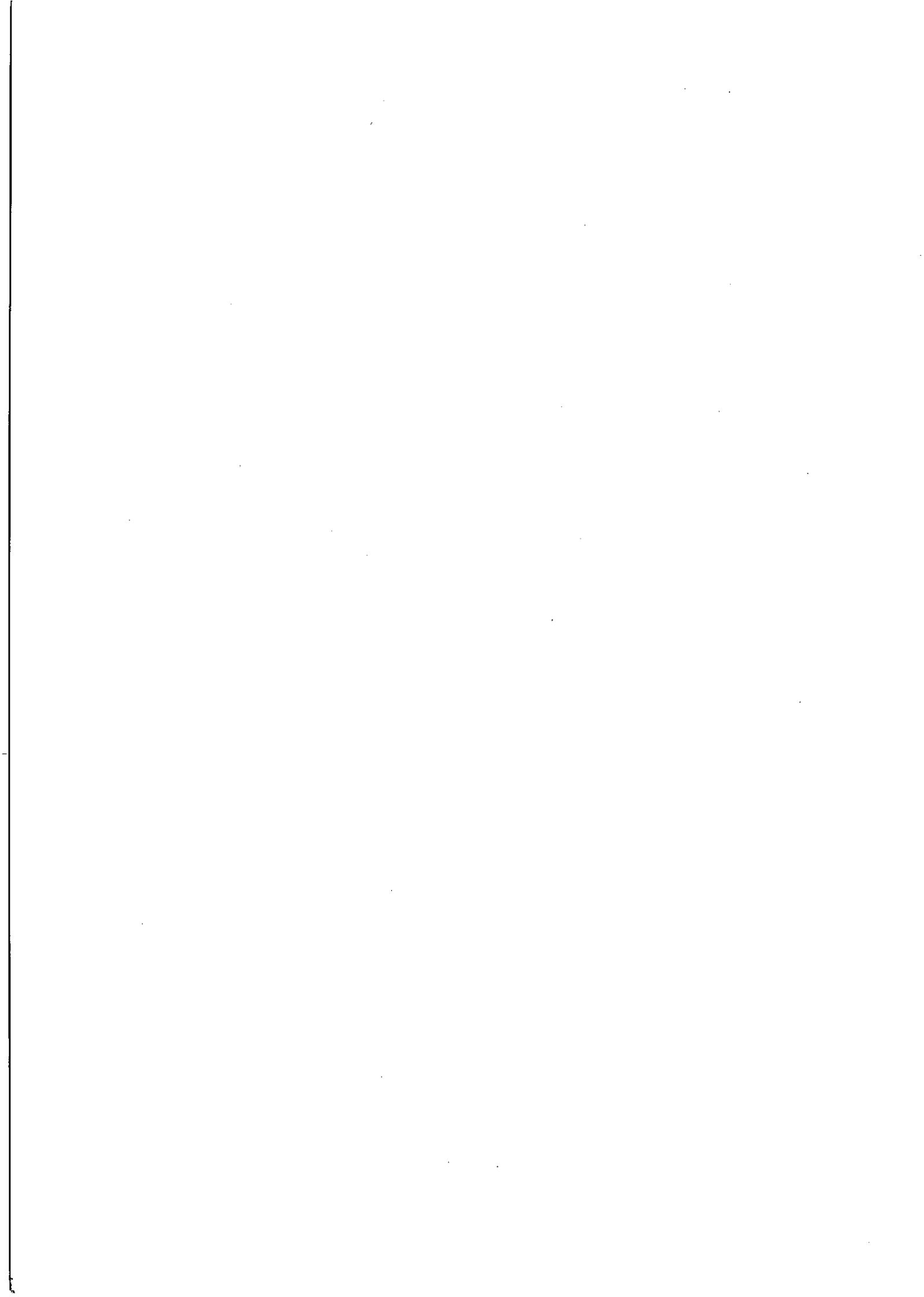
La distinction entre les différents types de stations se fait selon la nature de cet horizon Bg et selon les types d'humus, reflétant la nature chimique des limons.

Nous avons retenu quatre stations différentes :

- stations mésotrophes sur limons argileux meubles ; 421.
- stations acides sur limons meubles ; 422.
- stations non engorgées sur limons argileux à fragipan ; 423.
- stations non engorgées sur limons purs à fragipan. 424.

Ces quatre stations, qui reflètent des variations de la nature des limons, peuvent être regroupées (pour simplifier une carte par exemple) en particulier les deux premières et les deux dernières.

La tendance très nette de ces stations vers l'hydromorphie peut nécessiter un drainage artificiel qui, si une pente même faible existe, est efficace.



421

STATIONS MESOTROPES, HYDROMORPHES, NON ENGORGÉES
SUR LIMONS ARGILEUX MEUBLES

Ces stations se développent sur des limons argileux (ou alluvions limono-argileuses) épais ; les sols sont marqués nettement par l'hydromorphie en profondeur, mais le drainage naturel reste acceptable. Une nappe temporaire peut exister mais elle n'occupe que la partie inférieure de l'horizon A_2 . Ces stations se situent en général en zone de plateau. Cette station est très voisine de la station 341.

A) TYPE DE SOL

Les sols sont en général des sols lessivés à pseudogley, à mull mésotrophe pouvant évoluer vers un pseudogley secondaire à hydromull par remontée de la nappe d'eau.

SOL LESSIVÉ À PSEUDOGLEY

Horizon A_1	humus de type mull mésotrophe, peu épais (3 à 5 cm.), grisâtre, grumeleux.
Horizon A_2	gris clair à beige, limono-argileux à limoneux, structure grumeleuse, meuble, devenant tassée vers la base, épaisseur plus ou moins importante (20 à 40 cm.), marmorisation assez importante à la base (A_{2g}), limite nette.
Horizon Btg	fond de couleur ocre à ocre rouille à bandes blanchâtres ou gris verdâtres, texture argilo-limoneuse, structure polyédrique angulaire à clay-skins, compacité faible, peut contenir des cailloux roulés.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Le groupe le plus caractéristique des conditions stationnelles est celui du mull mésotrophe ; on rencontre également les espèces mésoneutrophiles, mésohygrophiles du mull mésotrophe, hygrophiles des sols lourds et le groupe du mull acide.

4 – Espèces mésoneutrophiles

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia sepium</i>

5 – Espèces hygrophiles des sols lourds

<i>Carex polyrrhiza</i>	<i>Deschampsia coespitosa</i>
-------------------------	-------------------------------

6-a – ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixii</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

6-b – Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

<i>Circea lutetiana</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Stellaria holostea</i>	

7 – Espèces à optimum mull acide

<i>Luzula maxima</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces stations ont des sols très profonds à bonne alimentation en eau, mais il existe un risque de remontée du plan d'eau (évolution vers un pseudogley), le drainage devient alors nécessaire.

Essences conseillées :

Le chêne sessile sur l'ensemble de ces stations.

Le chêne pédonculé sur les limons les plus riches.

Lors de la régénération, il faudra veiller à éviter la remontée du plan d'eau, la concurrence avec la strate herbacée et l'envahissement du hêtre.

Essences possibles :

Le hêtre qui risque de devenir envahissant vis à vis du chêne.

Les essences feuillues diverses en mélange :

Le merisier, l'érable sycomore, le frêne (en bas de pente).

L'épicéa, le pin laricio, le pin weymouth.

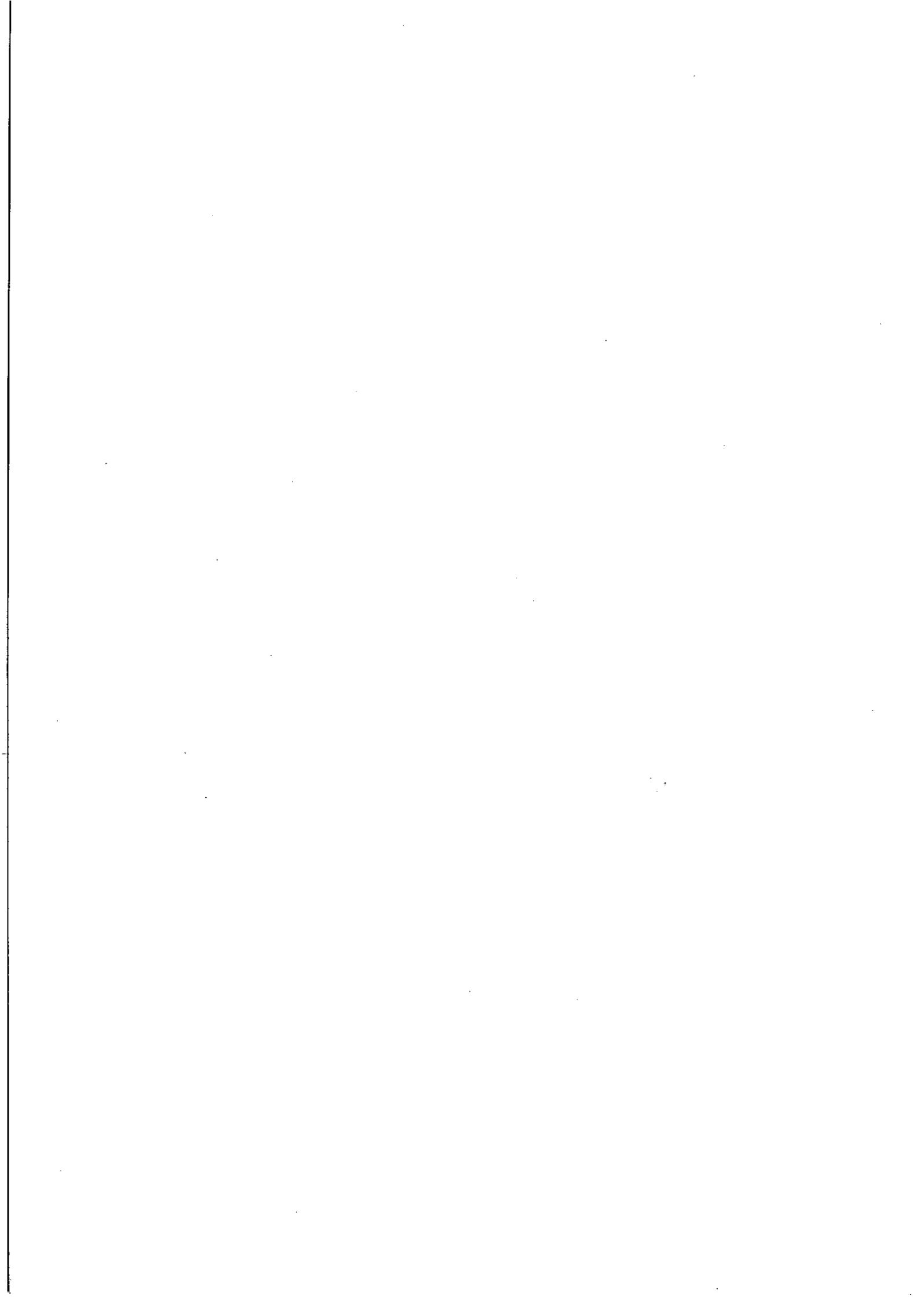
Le mélèze, l'abies grandis, le sapin.

Essences à proscrire :

Le douglas s'il n'y a pas de drainage.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 40 (canton du Hohbuhl).



422 STATIONS HYDROMORPHES NON ENGORGÉES SUR LIMONS MEUBLES

Ces stations se développent sur des limons purs (ou alluvions limoneuses) épais ; les sols sont marqués nettement par l'hydromorphie en profondeur mais le drainage naturel reste efficace ; la nappe temporaire n'occupe que la partie inférieure de A₂. Evolution possible vers un pseudogley par remontée de la nappe d'eau.

A) TYPE DE SOL

SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY

Humus de type mull acide à mull moder.

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₀ | litière peu épaisse, structure fibreuse à la base, très noir. |
| Horizon A ₁ | noir, peu épais (2 à 3 cm.), structure en grumeaux, matière organique juxtaposée aux éléments minéraux. |
| Horizon A ₂ | gris clair à beige, texture limoneuse, structure particulaire à tassée. Hydromorphie assez nette à la base (A _{2g}), limite nette. |
| Horizon Btg | fond de couleur ocre à ocre rouille à bandes blanchâtres ou gris verdâtres. Texture limono-argileuse à argilo-limoneuse. Structure polyédrique à clay-skins. |

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est dominée par les groupes du mull acide et du moder,

représentatifs des conditions de la station. On trouve également les plantes du groupe du mull mésotrophe, des mésohygrophiles du mull mésotrophe et des hygrophiles des sols lourds.

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b - ESPECES A OPTIMUM MODER

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Sorbus aucuparia

Teucrium scorodonia

Sarothamnus scoparius

Holcus mollis

Anthoxanthum odoratum

Pteridium aquilinum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ces stations ont des sols profonds, bien alimentés en eau mais moins riches que les précédents (station 421). Il faut craindre également les remontées du plan d'eau lors des coupes importantes (coupes de ré-

génération, par exemple). Le drainage est alors nécessaire.

Essences conseillées :

Le chêne sessile difficultés possibles :

- remontée du plan d'eau lors des régénérations.
- envahissement par le hêtre.

Essences possibles :

Le hêtre.

L'érable sycomore en mélange.

L'épicéa, le mélèze, le pin laricio.

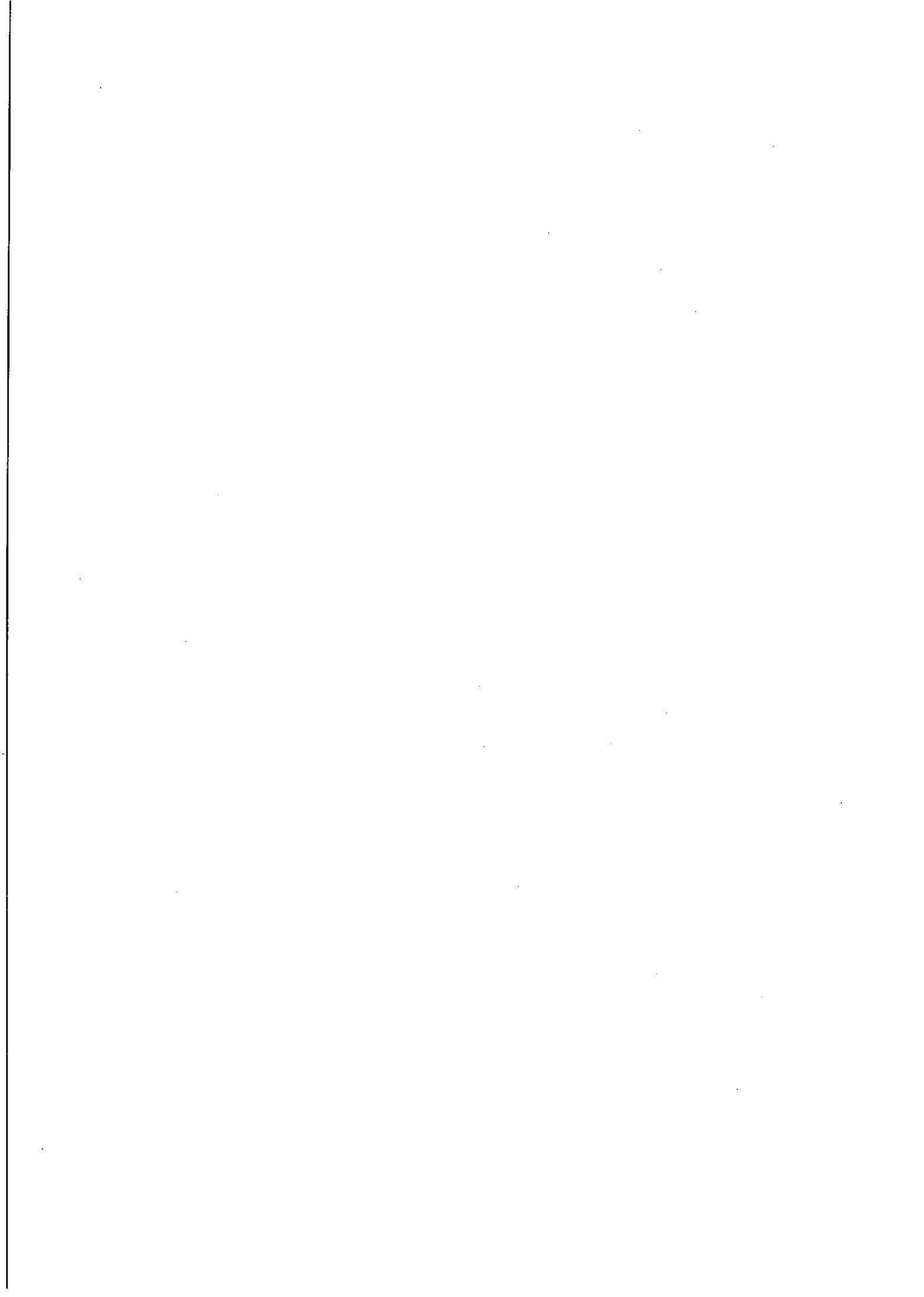
L'abies grandis, le sapin pectiné.

Essences à proscrire :

Le douglas s'il n'y a pas de drainage.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 38 (canton du Hohbuhl).



423 STATIONS NON ENGORGÉES SUR LIMONS ARGILEUX A FRAGIPAN

Ces stations se développent sur des limons anciens très épais, tassés, ayant subi plusieurs pédogénèses successives. L'horizon Bg des sols, dit "fragipan", est très compact mais si la forêt reste en bon état, le drainage de l'eau et la pénétration des racines sont assez bons. Les limons sont à texture limono-argileuse et le passage au fragipan est progressif.

A) TYPE DE SOL

SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY

Humus de type mull mésotrophe à mull acide.

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₀ | litière très peu épaisse à minéralisation rapide. |
| Horizon A ₁ | brun foncé à noir, peu épais (2 à 3 cm.), structure grumeleuse. |
| Horizon A ₂ | brun gris à brun jaune, limono-argileux, structure grumeleuse angulaire, quelques taches rouilles à la base. |
| Horizon B ₁ | brun jaunâtre, limono-argileux, structure fondue, nombreuses taches ocres et rouilles et concrétions, épaisseur variable (5 à 15 cm.). |
| Horizon Btg x | horizon dit "fragipan", très épais, très compact, |

limono-argileux à structure polyédrique, marmorisation en trainées blanchâtres plus ou moins verticales sur un fond ocre.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes du mull mésotrophe et du mull acide sont les plus caractéristiques de la station. On trouve également les espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe, celles du moder, les hygrophiles des sols lourds et parfois le groupe de l'hydromoder.

5 -- Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a -- ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b -- Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 -- ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b -- Espèces à optimum moder

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Sorbus aucuparia

Teucrium scorodonia

Sarothamnus scoparius

Holcus mollis

Anthoxanthum odoratum

Pteridium aquilinum

8-c — Espèces à optimum hydro-moder

Carex brizoides

Betula pubescens

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

La présence d'une nappe d'eau temporaire à moyenne profondeur fait que ces stations sont humides en hiver et sèches en été. La nutrition minérale est assez bonne.

Cette station, comme la suivante (424), est dans un état d'équilibre instable. Leur dégradation peut être rapide s'il y a remontée du plan d'eau par suite d'une coupe importante ou d'un traitement mal adapté. Le drainage y est nécessaire ainsi que le maintien d'un couvert fermé (futaie régulière).

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé.

Essences possibles :

Le chêne rouvre.

Le hêtre.

Le pin sylvestre, l'épicéa, le mélèze.

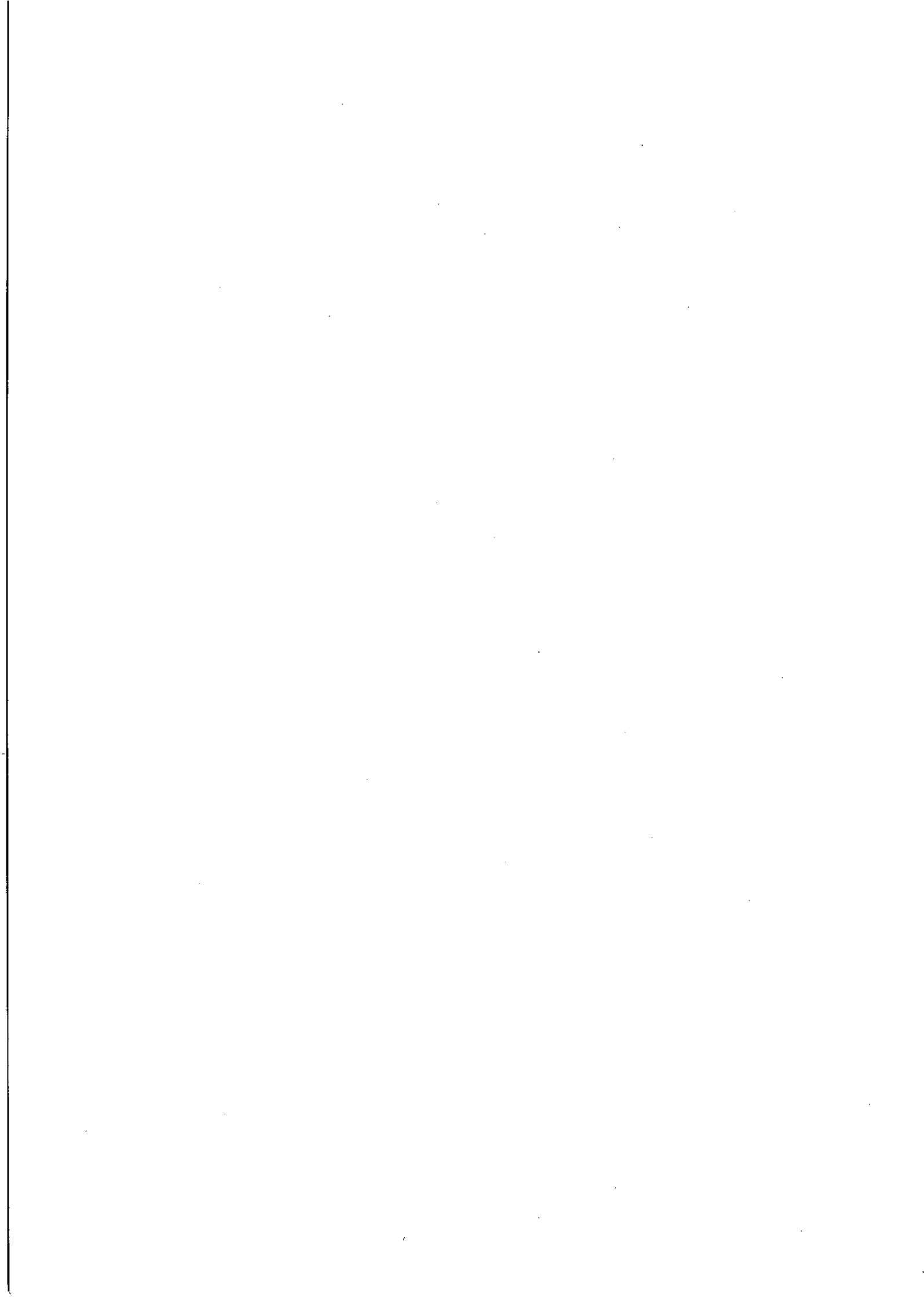
Le sapin pectiné.

Essences à proscrire :

Le douglas.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale de Charmes (Vosges). Un exemple type est donné par la parcelle 22.



424 STATIONS NON ENGORGÉES SUR LIMONS PURS A FRAGIPAN

Comme la station précédente (423), cette station se développe sur des limons épais (ou alluvions limoneuses), tassés, à fragipan.

Ces limons sont relativement purs et la transition avec le fragipan est assez brutale. Toutefois ces stations sont encore assez bien drainées lorsque la forêt reste en bon état et que l'enracinement des arbres est correct.

A) TYPE DE SOL

SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY

Humus de type mull acide à moder.

- | | |
|------------------------|--|
| Horizon A ₀ | litière peu épaisse, noir et fibreux à la base. |
| Horizon A ₁ | brun noir à noir, peu épais (2 à 3 cm.), structure grumelleuse. |
| Horizon A ₂ | brun jaune, limoneux, structure grumelleuse, quelques taches ocre-rouilles à la base, moyennement épais (10 à 20 cm.), transition assez nette. |
| Horizon B ₁ | brun jaunâtre, limono-argileux, nombreuses taches ocre-rouilles, structure fondue, peu épais (10 à 15 cm.). |

Horizon Btg x horizon dit "fragipan", très épais (plus de 1 m.), limono-argileux, structure polyédrique, fond ocre à trainées blanchâtres, très compact.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Le groupe du mull acide caractérise ce type de station ; lui sont associés les groupes du mull mésotrophe, les mésohygrophiles du mull mésotrophe, les hygrophiles des sols lourds et le groupe du moder, parfois celui de l'hydromor.

5 - Espèces hygrophiles des sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b - Espèces à optimum moder

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Sorbus aucuparia

Teucrium scorodonia

Sarothamnus scoparius

Holcus mollis

Anthoxanthum odoratum

Pteridium aquilinum

9-b -- Espèces à optimum hydro-mor

Molinia coerulea

Rhamnus frangula

Melampyrum pratense

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Ce sont des stations humides en hiver (nappe temporaire à la base de A_2 et en B_1) mais sèches en été.

Cette station est en équilibre fragile, sa dégradation peut être rapide par suite de la remontée du plan d'eau ou du mauvais traitement. Le drainage y est nécessaire ainsi que le maintien d'un couvert fermé régulier.

Essences conseillées :

Le chêne rouvre drainage nécessaire lors des coupes de régénération.

Essences possibles :

Le hêtre.
Le pin sylvestre.
L'épicéa.
Le sapin pectiné.

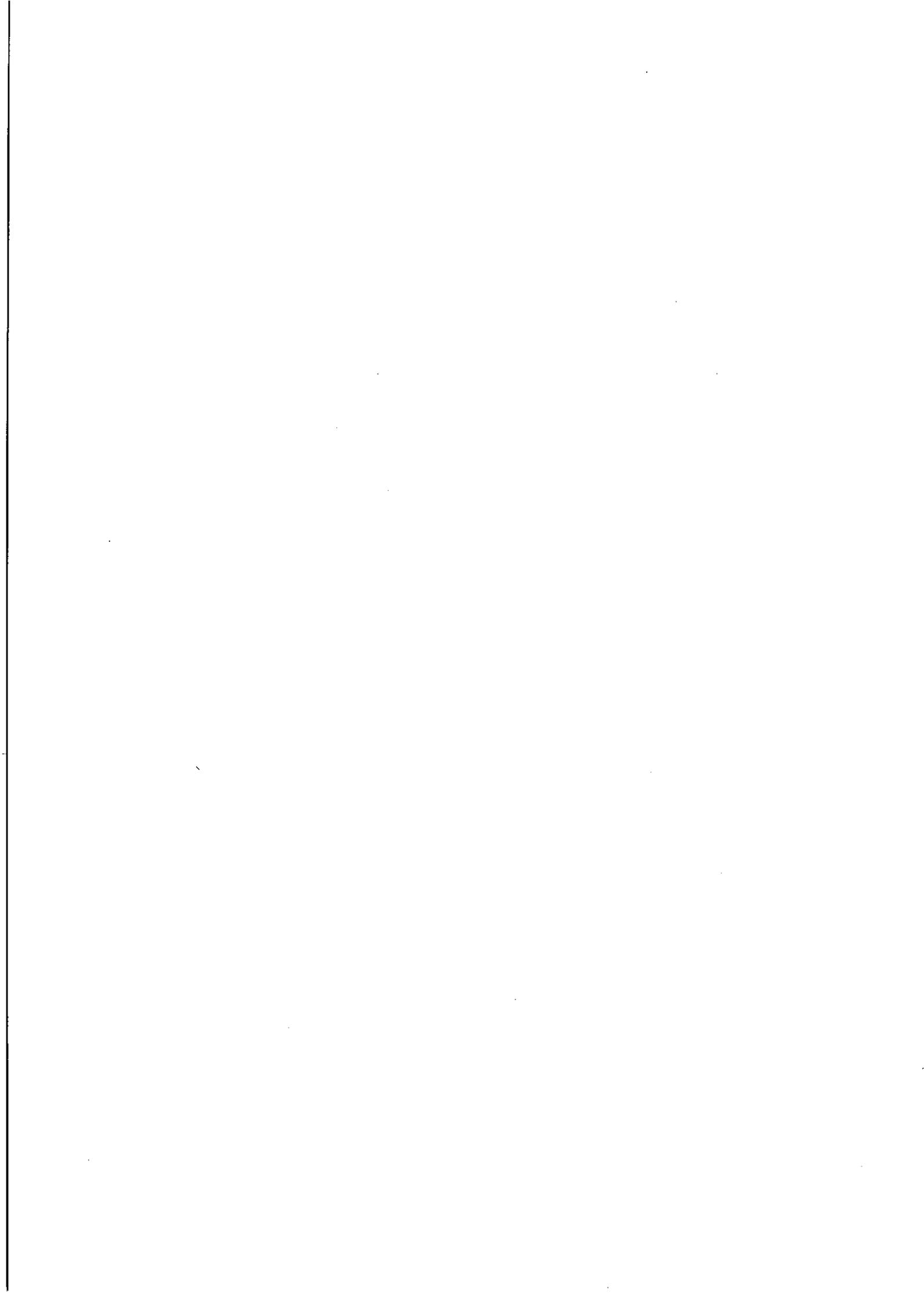
Essences à proscrire :

Le douglas.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale de Charmes (Vosges), un exemple type est fourni par la parcelle 21.

Autres stations connues, en forêt domaniale de Fénétrange (Moselle) parcelle 36 et en forêt domaniale de Mondon (Meurthe et Moselle) parcelle 36.



430 STATIONS TRES MAL DRAINEES SUR LIMONS EPAIS A FRAGIPAN

Par suite semble-t-il, d'un traitement sylvicole mal approprié (par exemple surexploitation d'un taillis sous futaie), sur ces sols de limons très épais, à équilibre fragile, il peut apparaître des faciès de dégradation qui sont dus au tassement et au colmatage de l'horizon Bg et à la remontée de la nappe près de la surface. La strate herbacée est envahie par des espèces sociales supportant bien cet excès d'hydromorphie.

Deux types de stations ont été reconnus, ils diffèrent par l'intensité de la dégradation :

- stations très mal drainées à Carex brizoides ; 431.
- stations très mal drainées à molinie. 432.

Ces deux stations demandent de prendre de grandes précautions au point de vue sylvicole.



431

STATIONS TRES MAL DRAINEES A CAREX BRIZOIDES
SUR LIMONS A FRAGIPAN

Le colmatage et le tassement des horizons Bg des sols maintiennent une nappe perchée quasi permanente et très proche de la surface (10 à 20 cm.) en période humide. La strate herbacée est envahie par le Carex brizoides. Ces stations se situent en général à plat.

A) TYPE DE SOL

PSEUDOGLEY SUR FRAGIPAN

Humus de type hydromoder.

- Horizon A₀ couche peu épaisse (1 à 2 cm.) de matière organique peu décomposée.
- Horizon A₁ brun noir à noir, structure fondue, souvent épais (5 à 10 cm.), limite inférieure ondulée (langue de matière organique descendant en A_{2g}).
- Horizon A_{2g} horizon fortement décoloré, blanchâtre à nombreuses taches rouilles, texture limoneuse à limono-argileuse, structure détruite, limite nette.
- Horizon B₁ fond gris brun clair parsemé de nombreuses taches rouilles, texture limono-argileuse.
- Horizon B_{gx} horizon à fragipan, limono-argileux, tassé, fond ocre à traînées verticales blanchâtres.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Cette station est caractérisée essentiellement par la présence du groupe de l'hydromoder. On rencontre également les espèces des groupes du mull mésotrophe, du mull acide, du moder et de l'hydromor, ainsi que les hygrophiles des sols lourds et les mésohygrophiles du mull mésotrophe.

5 - Espèces hygrophiles du sols lourds

Carex polyrrhiza

Deschampsia coespitosa

6-a - Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

6-b - Espèces mésohygrophiles du mull mésotrophe

Circea lutetiana

Oxalis acetosella

Stellaria holostea

7 - Espèces à optimum mull acide

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b - Espèces à optimum moder

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Sorbus aucuparia

Teucrium scorodonia

Sarothamnus scoparius

Holcus mollis

Anthoxanthum odoratum

Pteridium aquilinum

8-c - ESPECES A OPTIMUM HYDRO-MODER

Carex brizoïdes

Betula pubescens

9-b — Espèces à optimum hydro-mor

Molinia coerulea

Rhamnus frangula

Melampyrum pratensis

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Les forêts existant sur ce type de station sont en général des forêts fortement dégradées. Le drainage y est obligatoire. Parallèlement, il est nécessaire d'y maintenir ou d'y rétablir un couvert important et de hauteur uniforme afin de favoriser l'évapotranspiration et donc l'abaissement de la nappe. Le taillis sous futaie existant maintient une atmosphère humide dans le peuplement et ne réalise pas un pompage suffisant.

Essences conseillées :

Le chêne pédonculé mais sa régénération pose de gros problèmes.

Essences possibles :

Le tremble.

L'épicéa drainage nécessaire.

Le mélèze drainage nécessaire.

L'abies grandis drainage nécessaire.

Le pin sylvestre.

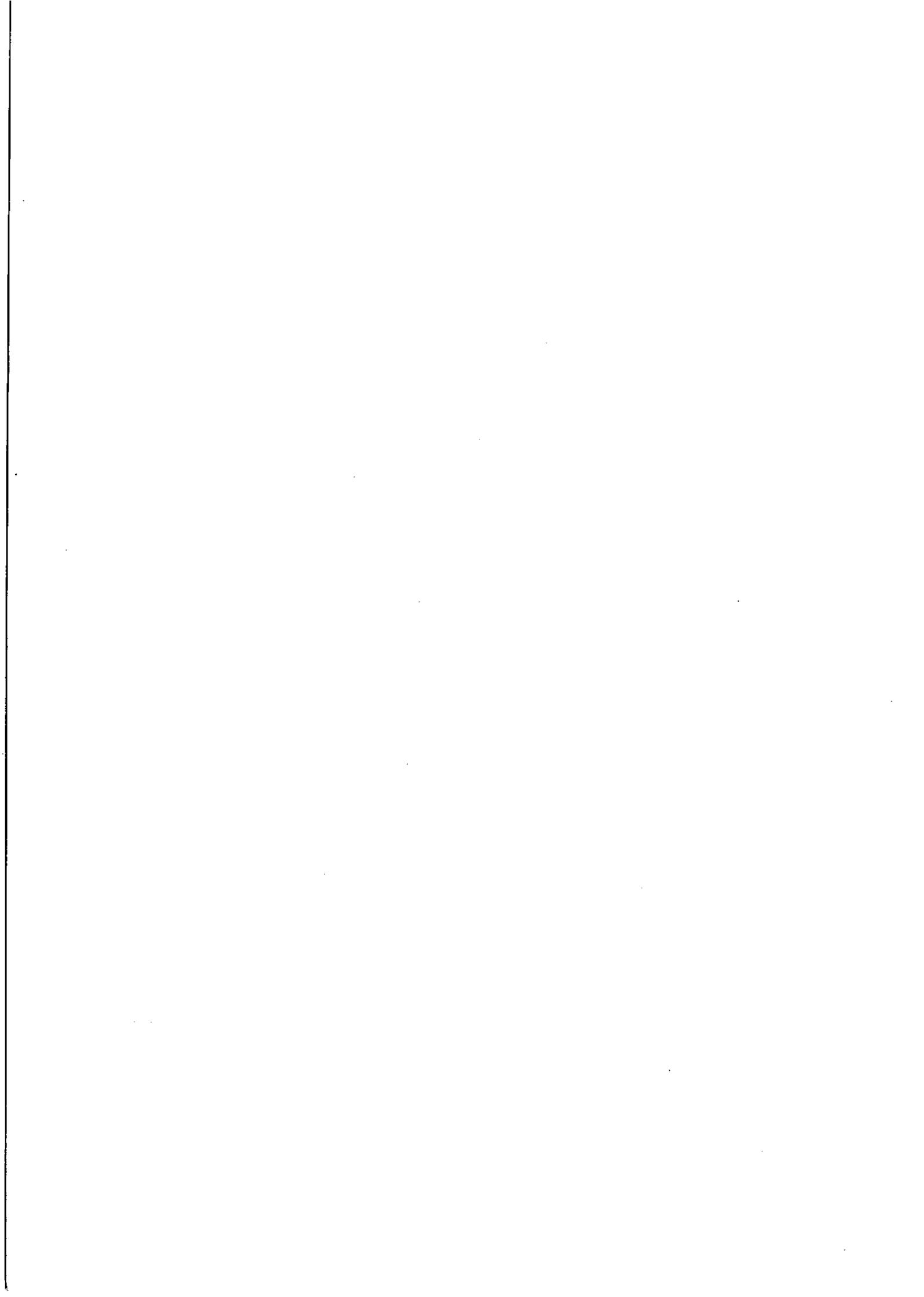
Le sapin pectiné.

Essences à proscrire :

Le hêtre, le Douglas.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale de Charmes (Vosges). Un exemple type est donné par la parcelle 10.



432

STATIONS TOTALEMENT ENGORGÉES A MOLINIE
SUR LIMONS A FRAGIPAN

Ces stations se situent en zone plane ; la nappe perchée est de longue durée et ne disparaît qu'aux périodes les plus sèches ; elle engorge l'horizon A₂ jusqu'à environ 10 cm. de la surface. La molinie forme un tapis presque continu.

A) TYPE DE SOL

PSEUDOGLEY PODZOLIQUE A FRAGIPAN

Ce sol est proche du précédent (station 431) mais la dégradation est plus poussée. L'humus est un hydromor.

- Horizon A₀ assez épais (3 à 5 cm.), très noir, matière organique peu décomposée avec reste de feuilles au-dessus et masse noire fibreuse ou fondue en dessous.
- Horizon A₁ brun noir foncé, épais (10 à 15 cm.), limite imprécise, infiltration importante de matière organique vers le bas.
- Horizon A_{2g} blanc grisâtre à très nombreuses taches rouilles, texture limoneuse, structure détruite, limite nette.
- Horizon B_{gx} horizon de fragipan, limono-argileux, compact.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est dominée par le groupe de l'hydro-mor représentant

bien les conditions stationnelles. On trouve également les groupes du mull mésotrophe, du mull acide, du moder et de l'hydromoder.

6-a — Espèces à optimum mull mésotrophe

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixi</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

7 — Espèces à optimum mull acide

<i>Luzula maxima</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>

8-a-b — Espèces à optimum moder

<i>Luzula albida</i>	<i>Carex pilulifera</i>
<i>Polytrichum formosum</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
<i>Holcus mollis</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	

8-c — Espèces à optimum hydro-moder

<i>Carex brizoides</i>	<i>Betula pubescens</i>
------------------------	-------------------------

9-b — ESPECES A OPTIMUM HYDRO-MOR

<i>Molinia coerulea</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Melampyrum pratense</i>	

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Les forêts existantes sont fortement dégradées, les brins y font défaut. Le niveau de dégradation atteint par cette station nécessite une amélioration par assainissement mécanique du sol (drainage). Il faut

absolument maintenir ou rétablir un couvert important et régulier pour éviter la remontée du plan d'eau et l'envahissement par la molinie et les autres espèces sociales.

Essences conseillées :

Le chêne rouvre avec toujours de gros problèmes de régénération.

Essences possibles :

Le pin sylvestre.

Le tremble.

L'épicéa avec drainage.

Le mélèze avec drainage.

Le sapin pectiné avec drainage.

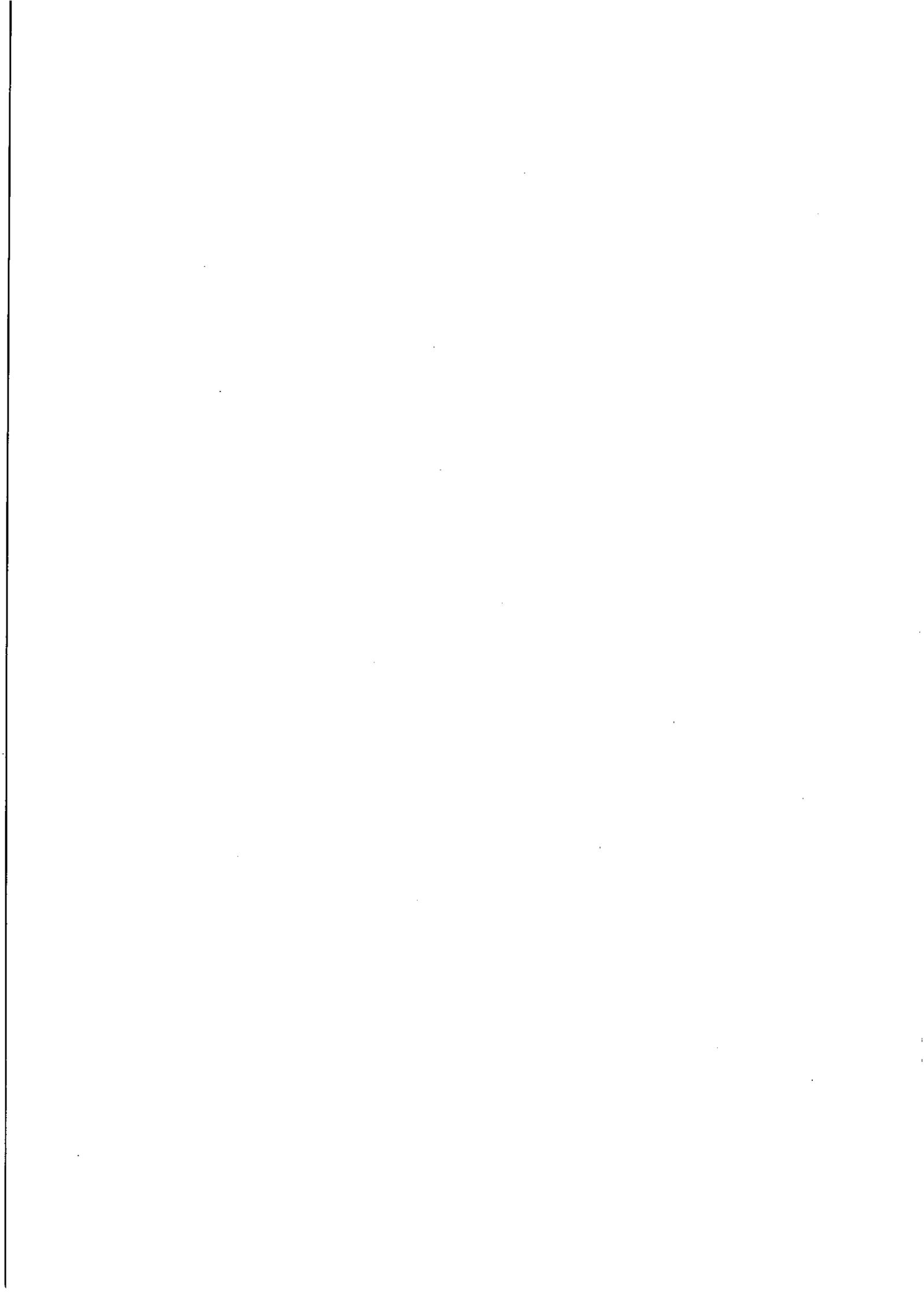
Essences à proscrire :

Le hêtre.

Le Douglas.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt communale de Charmes (Vosges), en particulier dans la parcelle 22. Elle est connue également en forêt domaniale de Mondon (Meurthe et Moselle), parcelles 96 et 97.



500 STATIONS SUR GRES

Le grès rhétien, dans la région lorraine est en général très peu cimenté, il se présente surtout sous la forme de sable fin de couleur claire, composé essentiellement de quartz ; localement peuvent s'intercaler dans ce sable des bancs argileux plus ou moins bariolés.

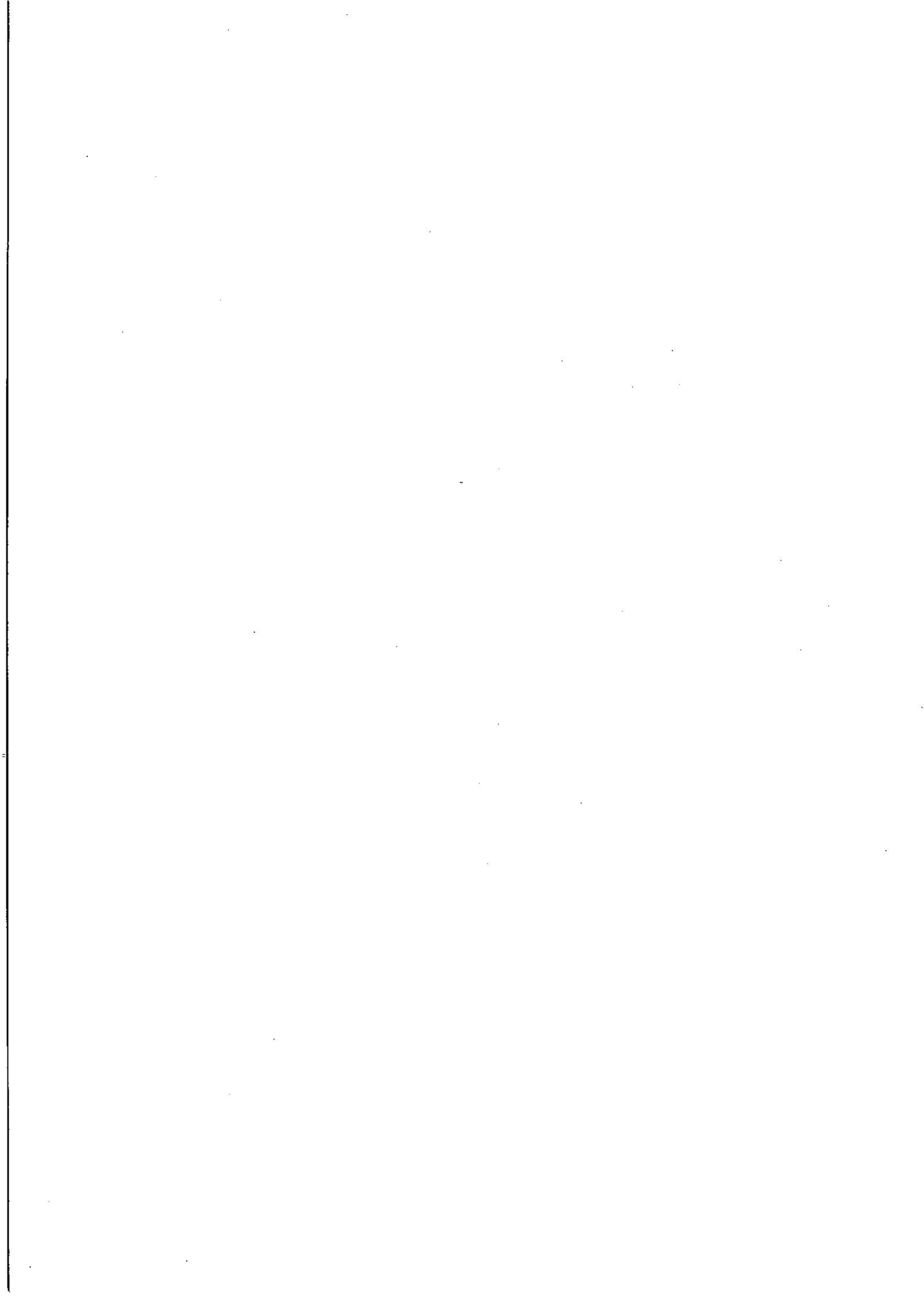
Les stations sur grés pur sont assez rares ; cette formation n'affleure que rarement, elle est souvent recouverte de colluvium ou de limons ; localement elle peut reposer (en place colluvionnée) sur des marnes.

Nous avons distingués trois grands groupes de stations :

- stations sur grés épais ; 510.
- stations à grés sur marnes ; 520.
- stations à limons sur grés. 530.

La pente et l'exposition jouent un rôle non négligeable sur l'évolution de ces stations et en particulier des grés purs.

Peuvent également être assimilées à cet ensemble, les rares stations sur grés à roseaux du Keuper, lorsque son faciès est sableux ou sablo-argileux ; cette formation est souvent recouverte de limons.



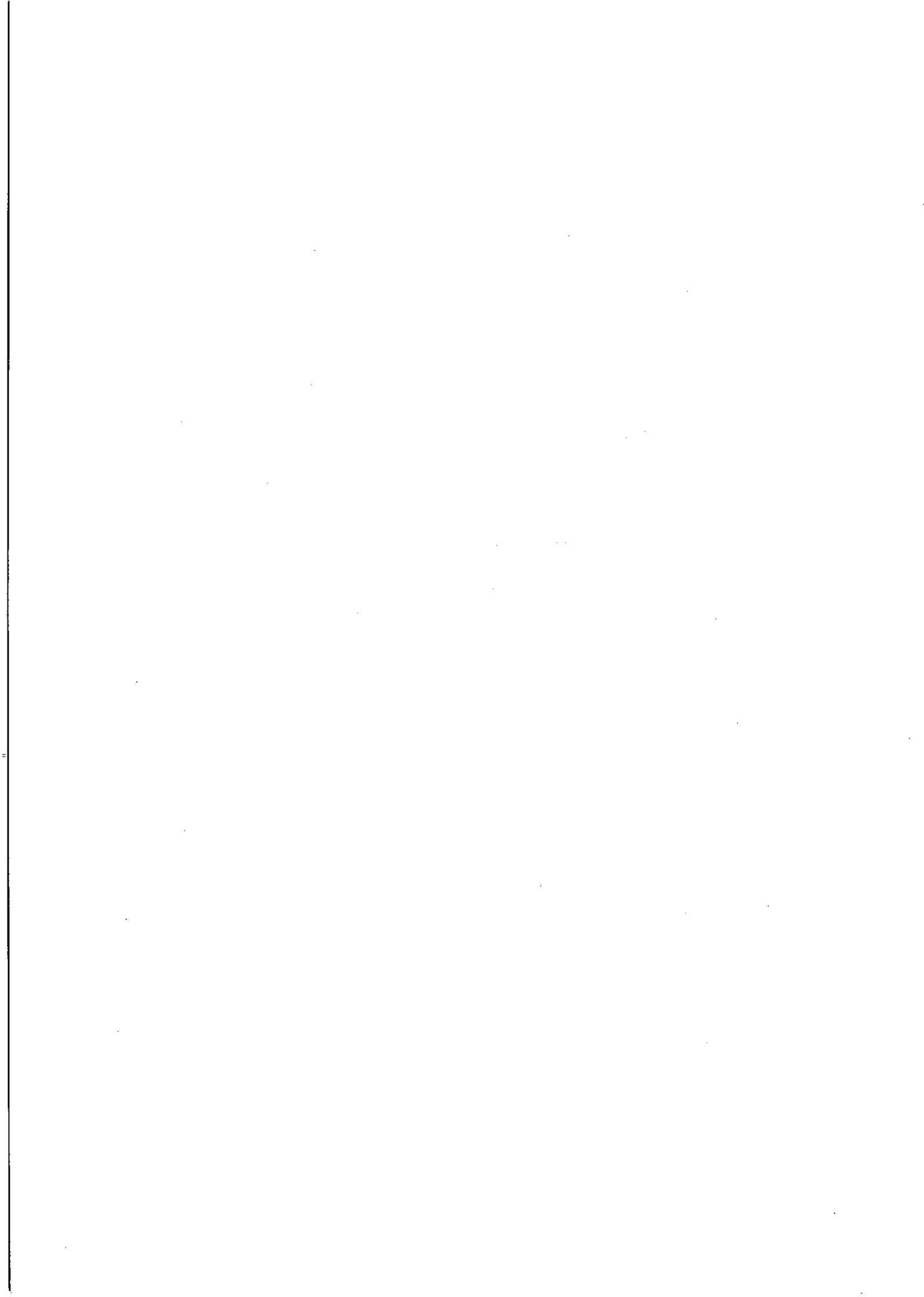
510 STATIONS SUR GRES EPAIS

Ces stations se développent sur des sables d'altération du grés. Il peut apparaitre en profondeur (entre 50 cm. et 1 m.) des bancs sablo-argileux.

La distinction entre trois types se fait selon la nature de l'humus reflétant le degré d'évolution pédogénétique du sol et la richesse chimique du matériau :

- station à mull mésotrophe ; 511.
- station à mull acide ou moder ; 512.
- station à mor. 513.

Toutes ces stations se situent à plat ou sur pente faible. La dernière étant plus souvent localisée sur les pentes en exposition Sud.



511 STATIONS A MULL MESOTROPHE SUR GRES PROFOND

Cette station se rencontre en position de plateau, de pente faible, quelquefois de bas de pente.

A) TYPE DE SOL

SOL BRUN MESOTROPHE

Humus de type mull mésotrophe.

Horizon A₁ 5 à 10 cm. d'épaisseur, texture sableuse, structure à tendance grumeleuse. Passage très progressif avec l'horizon (B).

Horizon (B) de couleur beige à brun ocre, souvent très épais (50 à 80 cm.), sableux, à structure particulière, enracinement correct sur toute l'épaisseur. Très meuble en surface, un peu plus compact vers la profondeur.
Localement il peut exister une couche plus argileuse bariolée (ocre rouille, verdâtre...) avec un développement de marmorisation assez diffuse.

Horizon (B)/C grés plus ou moins compact en voie de désagrégation.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est composée du groupe du mull mésotrophe représentant bien les conditions stationnelles et des groupes des plantes mésoneutrophiles, du mull acide et du moder, secondaires.

4 — Espèces mésoneutrophiles

Asperula odorata

Euphorbia amygdaloides

Carex silvatica

Melica uniflora

Ajuga reptans

Galium silvaticum

Lamium galeobdolon

Vicia sepium

6-a — ESPECES A OPTIMUM MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Luzula pilosa

Poa chaixii

Polystichum spinulosum

Atrichum undulatum

Milium effusum

Polystichum filix-mas

7 — Espèces à optimum mull acide

Luzula maxima

Epilobium angustifolium

Lonicera periclymenum

Galeopsis tetrahit

8-a-b — Espèces à optimum moder

Luzula albida

Polytrichum formosum

Teucrium scorodonia

Holcus mollis

Pteridium aquilinum

Carex pilulifera

Sorbus aucuparia

Sarothamnus scoparius

Anthoxanthum odoratum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Cette station a un sol très profond, à bonne réserve en eau et à alimentation minérale encore correcte (mull mésotrophe). Ces stations ne semblent poser aucun problème pour la sylviculture.

Essences conseillées :

Le hêtre.

Essences possibles :

Le chêne rouvre sur les grés pauvres en éléments minéraux, le chêne peut être gélif.

Sur les stations moyennement riches, il peut encore être cultivé bien qu'il soit à sa limite. Il se comporte très bien en particulier dans les zones en bas de pente du fait des apports latéraux d'éléments fertilisants.

Le douglas.

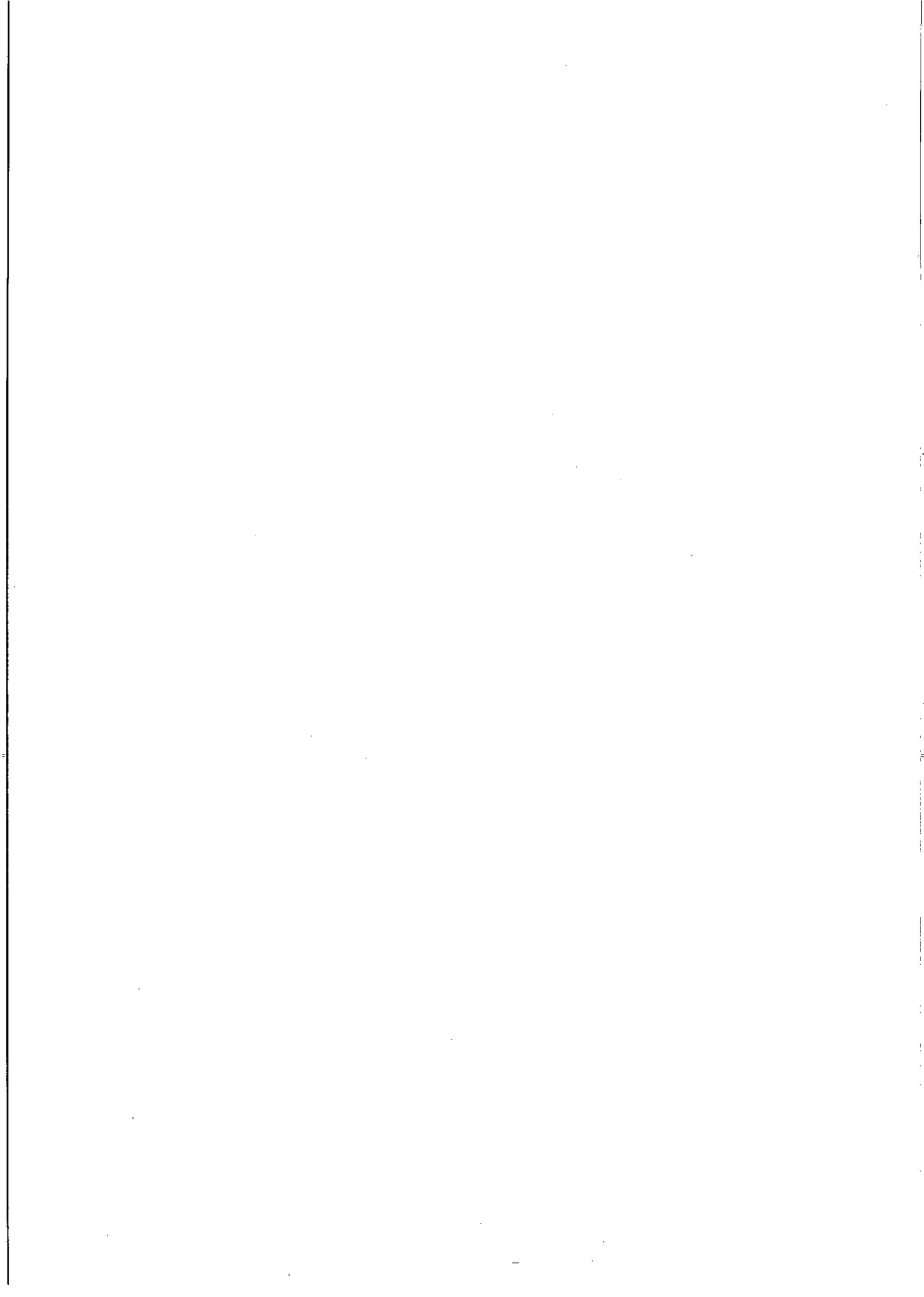
L'épicéa.

Le pin sylvestre.

Le pin laricio de calabre.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Bride (Moselle), parcelle 75.



512 STATIONS A MULL ACIDE OU MODER SUR GRES PROFOND

Ces stations se rencontrent en position de plateau ou de pente faible.

A) TYPE DE SOL

SOL BRUN ACIDE OU BRUN OCREUX

Humus de type mull acide ou moder.

- Horizon A₀ litière peu épaisse (1 à 2 cm.), très noir, fibreux à la base.
- Horizon A₁ très noir, peu épais (2 à 5 cm.), structure à tendance finement grumeleuse. Les grains de quartz et la matière organique sont bien individualisés. Limite assez nette.
- Horizon A₁B de couleur beige à brun ocre, structure particulière ou finement polyédrique, texture sableuse. Horizon de transition d'épaisseur variable (5 à 15 cm.).
- Horizon B beige à ocre, texture sableuse, structure à tendance finement polyédrique pouvant se résoudre en fins agrégats, épaisseur variable (30 à 50 cm.).
- Horizon B/C beige à brun, texture sableuse ou argilo-sableuse, contenant des cailloux de grés.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Les groupes du mull acide et du moder sont les plus caractéristiques des conditions stationnelles. On trouve aussi les groupes du mull mésotrophe et du mor.

6-a — Espèces à optimum mull mésotrophe

Athyrium filix femina

Atrichum undulatum

Luzula pilosa

Milium effusum

Poa chaixii

Polystichum filix-mas

Polystichum spinulosum

7 — ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Lonicera periclymenum

Epilobium angustifolium

Galeopsis tetrahit

8-a-b — ESPECES A OPTIMUM MODER

Luzula albida

Carex pilulifera

Polytrichum formosum

Sorbus aucuparia

Teucrium scorodonia

Sarothamnus scoparius

Holcus mollis

Anthoxanthum odoratum

Pteridium aquilinum

9-a — Espèces à optimum mor

Deschampsia flexuosa

Vaccinium myrtillus

Calluna vulgaris

Leucobryum glaucum

Dicranum scoparium

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Cette station a un sol très profond, à bonne réserve en eau mais à nutrition minérale insuffisante. La sylviculture ne semble pas y rencontrer de difficultés particulières.

Essences conseillées

Le hêtre.

Essences possibles :

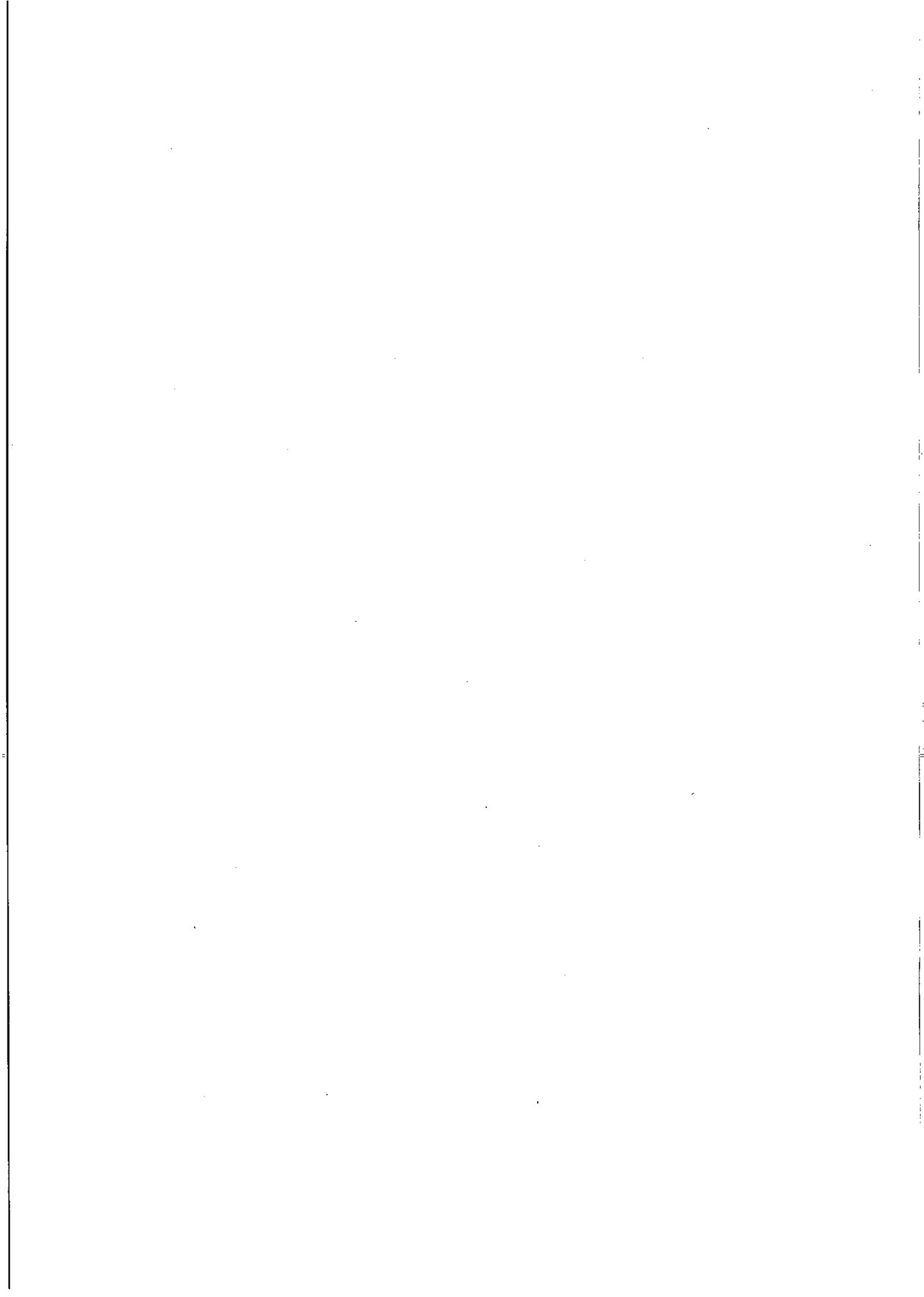
Le douglas.
et tous les autres résineux.

Essences à proscrire :

Le chêne qui du fait de la pauvreté du sol en éléments minéraux, y est gélif. (ou alors, provenance Salatiat, Bitche, ...)

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Bezange la Grande (Meurthe et Moselle), parcelle 4 et en forêt domaniale de Morimond (Vosges), parcelle 43.



513 STATIONS DEGRADEES A MOR SUR GRES PROFOND

Cette station se rencontre très fréquemment sur les pentes en exposition Sud ou Ouest.

A) TYPE DE SOL

SOL OCRE PODZOLIQUE OU PODZOLIQUE (parfois podzol)

Humus de type mor.

- Horizon A₀ épais d'une dizaine de centimètres, très noir, fibreux à la base.
- Horizon A₁ noir, peu épais (2 à 5 cm.), formé de sable imprégné de matière organique, vague structure en grumeaux.
- Horizon A₂ d'épaisseur variable (5 à 20 cm. environ), brun clair à gris, structure particulière, plus ou moins "cendreux", texture sableuse.
- Horizon B horizon d'accumulation à texture sablo-argileuse. De couleur générale brun ocre mais pouvant se décomposer en deux horizons :
- horizon Bh brun chocolat, à structure finement grumeleuse.
 - horizon Bs brun ocre à jaunâtre, structure grumeleuse pouvant se prendre en masse.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elles est caractérisée par le groupe du mor et secondairement par les groupes du mull acide et du moder.

7 — Espèces à optimum mull acide

Luzula maxima

Epilobium angustifolium

Lonicera periclymenum

Galeopsis tetrahit

8-a-b — Espèces à optimum moder

Luzula albida

Polytrichum formosum

Teucrium scorodonia

Holcus mollis

Pteridium aquilinum

Carex pilulifera

Sorbus aucuparia

Sarothamnus scoparius

Anthoxanthum odoratum

9-a — ESPECES A OPTIMUM MOR

Deschampsia flexuosa

Calluna vulgaris

Dicranum scoparium

Vaccinium myrtillus

Leucobryum glaucum

C) MISE EN VALEUR VEGETALE

Ces stations, de par leur exposition et la nature de la roche-mère, sont des stations sèches manquant de réserve en eau. Le cycle des éléments nutritifs est très ralenti du fait de la mauvaise décomposition de la litière (l'azote et les bases sont stockés dans la matière organique).

La production des feuillus est en général assez faible et de qualité médiocre ; la régénération naturelle est quasi impossible.

L'implantation des résineux, justifiée sur ces stations, risque d'accentuer leur dégradation (correction possible par fertilisation et chaulage).

Essences conseillées :

Le douglas la fertilisation est probablement utile, mais non définie à l'heure actuelle.

Essences possibles :

Le hêtre plantation possible après amélioration de l'humus par travail du sol et fertilisation.

Le pin sylvestre préférable au douglas sur les sols à sable grossier.

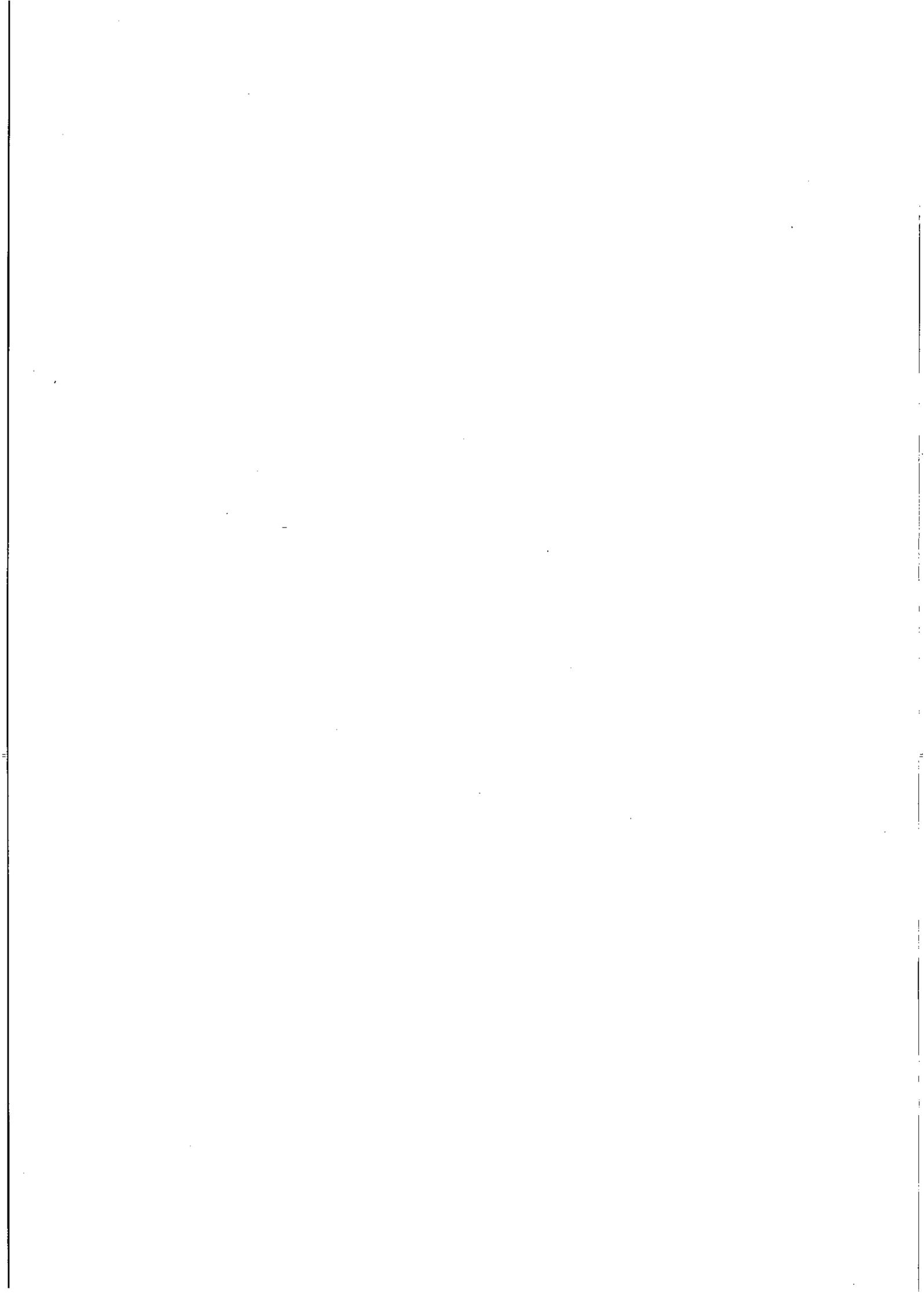
Le pin laricio.

Essences à proscrire :

Le chêne.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Ce type de station a été décrit en forêt communale de Parey-saint-Ouen (Vosges), parcelle 14 et en forêt domaniale de Besange la Grande (Meurthe et Moselle), parcelle 52.



520 STATIONS SUR SABLE GRESEUX ET MARNES

Les affleurements marneux du keuper ou argileux du rhétien peuvent être localement surmontés d'une couche peu épaisse de sable gréseux, en place ou colluvionnée.

Ces stations se situent en général sur des pentes faibles ou moyennes.

A) TYPE DE SOL

SOL BRUN A DEUX COUCHES

Humus de type mull acide ou quelquefois mull mésotrophe.

- Horizon A₁ peu épais (5 à 10 cm.), gris foncé à noir, texture sablo-limoneuse, structure grumeleuse.
- Horizon A₂ brun gris à jaune, texture sableuse à sablo-limoneuse, structure grumeleuse, épais de 10 à 15 cm., limite assez nette.
- Horizon B brun à jaunâtre, texture sablo-argileuse, structure finement polyédrique, quelquefois traces de marmorisation plus ou moins intense, épais de 15 à 20 cm. environ.
- Horizon II Bg brun rouille à brun jaune, texture argileuse à argilo-sableux, marmorisation souvent nette, texture polyédrique, souvent épais (20 cm. et plus).

Horizon II C très argileux, grisâtre.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est dominée par la présence des groupes du mull mésotrophe et du mull acide. Mais on trouve également les espèces mésoneutrophiles, le groupe du moder, et plus rarement soit les calcicoles, soit le groupe du mor.

2 - Espèces calcicoles

<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Brachypodium silvaticum</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Carex glauca</i>	<i>Rosa arvensis</i>

4 - Espèces mésoneutrophiles

<i>Asperula odorata</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia sepium</i>

6-a - ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Atrichum undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Poa chaixi</i>	<i>Polystichum filix-mas</i>
<i>Polystichum spinulosum</i>	

7 - ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

<i>Luzula maxima</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>

8-a-b - Espèces à optimum moder

<i>Luzula albida</i>	<i>Carex pilulifera</i>
----------------------	-------------------------

Polytrichum formosum
Teucrium scorodonia
Holcus mollis
Pteridium aquilinum

Sorbus aucuparia
Sarothamnus scoparius
Anthoxanthum odoratum

9-a - Espèces à optimum mor

Deschampsia flexuosa
Calluna vulgaris
Dicranum scoparium

Vaccinium myrtillus
Leucobryum glaucum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

La profondeur du colluvium sableux, son aération, créent un sol assez favorable à la forêt. La présence de la marne lui assure une nutrition minérale et hydrique correcte.

Essence conseillée :

Le chêne mais sa qualité sera moyenne.

Essences possibles :

Le hêtre.
Le peuplier (Fritzi pauley)
tous les résineux.

D) STATION CARACTERISTIQUE

Cette station a été décrite en forêt domaniale de Bride (Moselle), parcelle 123 et en forêt communale de Parey-saint-Ouen (Vosges) parcelle 17.



530 STATIONS A LIMONS SUR GRES

Cette station se situe en position de plateau ou de pente faible, sur des placages de limons plus ou moins sableux, moyennement épais ou épais sur grés.

A) TYPE DE SOL

Les types de sols varient du brun acide au brun lessivé marmorisé. Localement il peut y avoir formation d'un fragipan en profondeur.

SOL BRUN LESSIVE MARMORISE

Humus de type mull acide à moder.

- Horizon A₁ peu épais (2 à 5 cm.), brun foncé à noir, structure grumeleuse.
- Horizon A₂ brun clair, texture limoneuse, structure grumeleuse à finement polyédrique, très aéré, nombreuses racines, épaisseur souvent grande (30 à 60 cm.).
- Horizon Bt brun clair à brun rouge, texture limono-argileuse, structure polyédrique à clay-skins, tassement souvent important, marmorisation en général diffuse, épaisseur variable (20 à 30 cm.), limite assez nette.
- Horizon II B/C grés à ciment siliceux, plus ou moins démantelé.

B) ASSOCIATION VEGETALE CARACTERISTIQUE

Elle est dominée par les groupes du mull mésotrophe et du mull acide. On rencontre également les espèces mésoneutrophiles et le groupe du moder.

4 -- Espèces mésoneutrophiles

Asperula odorata

Euphorbia amygdaloides

Carex silvatica

Melica uniflora

Ajuga reptans

Galium silvaticum

Lamium galeobdolon

Vicia sepium

6-a -- ESPECES A OPTIMUM MULL MESOTROPHE

Athyrium filix femina

Luzula pilosa

Poa chaixii

Polystichum spinulosum

Atrichum undulatum

Milium effusum

Polystichum filix-mas

7 -- ESPECES A OPTIMUM MULL ACIDE

Luzula maxima

Epilobium angustifolium

Lonicera periclymenum

Galeopsis tetrahit

8-a-b -- Espèces à optimum moder

Luzula albida

Polytrichum formosum

Teucrium scorodonia

Holcus mollis

Pteridium aquilinum

Carex pilulifera

Sorbus aucuparia

Sarothamnus scoparius

Anthoxanthum odoratum

C) MISE EN VALEUR FORESTIERE

Cette station offre des sols profonds à bonne alimentation en eau mais à nutrition minérale moyenne.

Essences conseillées

Le chêne rouvre sur les limons les plus épais (supérieur à 70 cm.), mais sa régénération reste difficile

Le hêtre sur les limons les moins épais (inférieurs à 60 cm.)

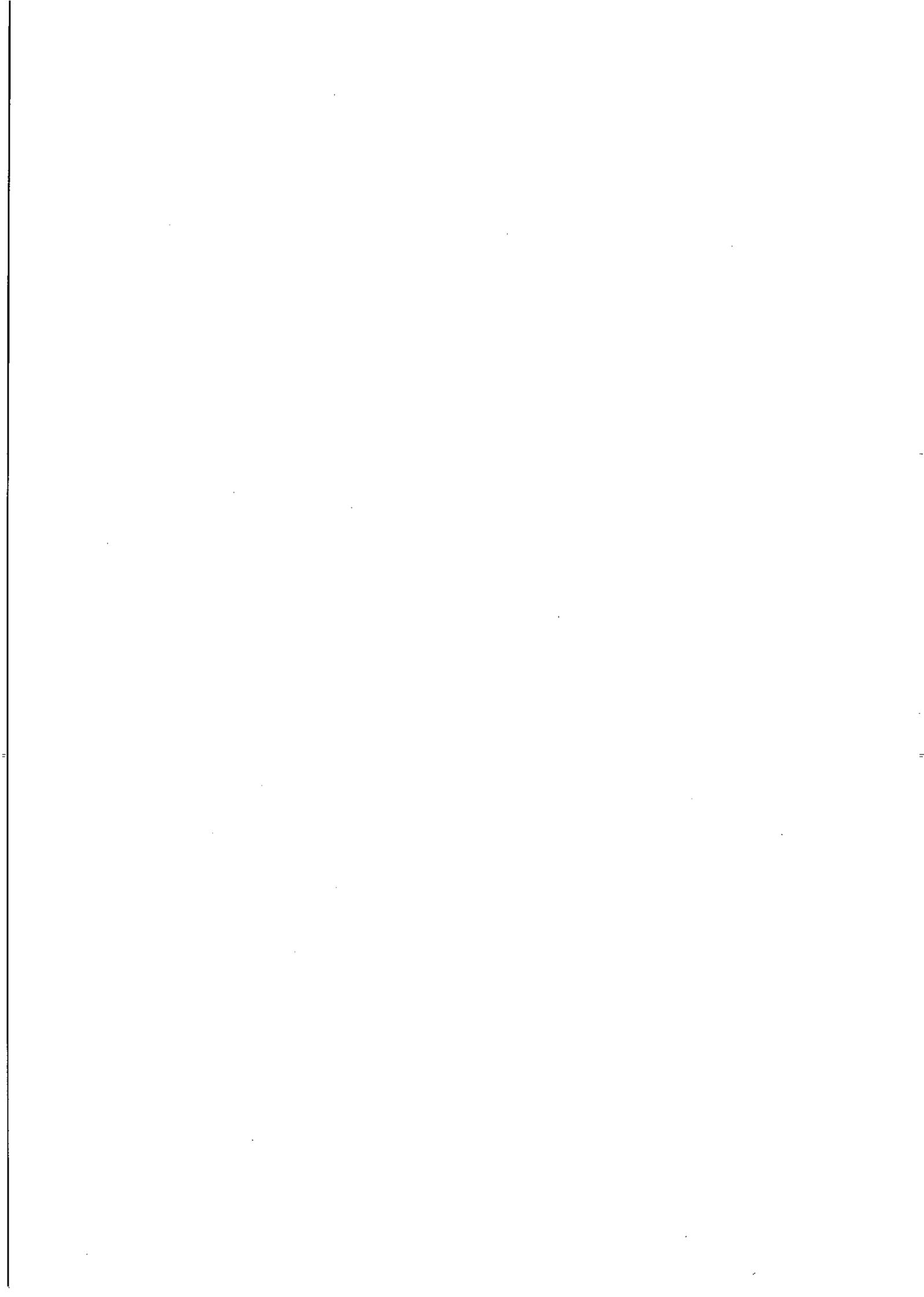
Le douglas sur les limons les moins épais.

Essences possibles :

Le hêtre sur l'ensemble de la station.
tous les résineux.

D) STATION CARACTERISTIQUE

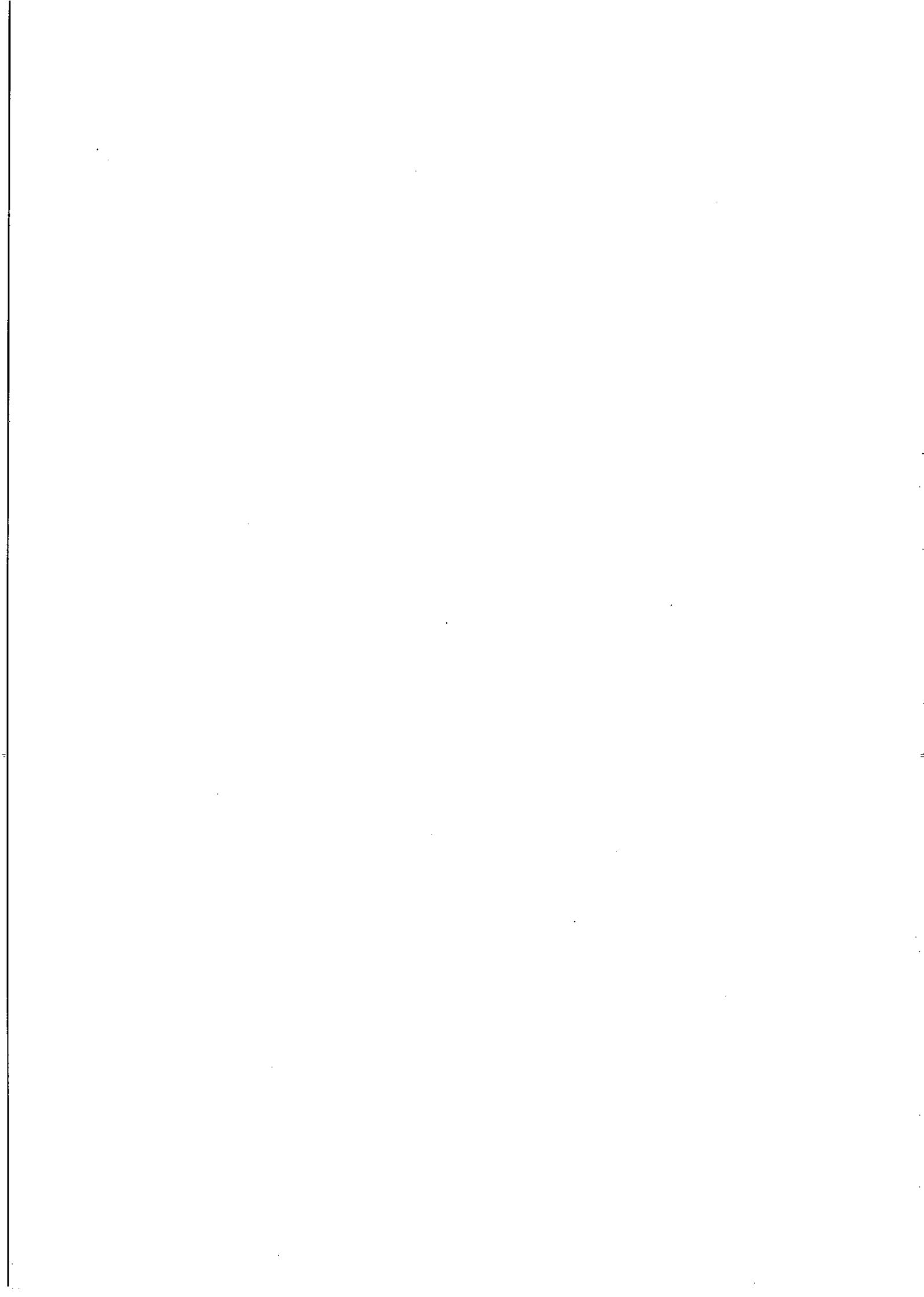
Ce type de station a été décrit en forêt domaniale de Morimond (Haute-Marne), parcelle 29.



A N N E X E S

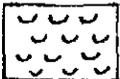
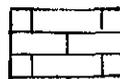
=====

F I C H E S D E D E S C R I P T I O N
D E S S T A T I O N S T Y P E S



Pour chaque type de station forestière décrit précédemment, nous donnons ci-après une ou deux descriptions de stations caractéristiques (les noms des auteurs sont donnés entre parenthèses).

Chaque description comprend : la localisation du profil, les caractéristiques du milieu (topographie, roche-mère, peuplement), la végétation (les différentes espèces sont classées en fonction des groupes écologiques dont le numéro est donné au début de chaque liste), le type de sol (avec description détaillée et analyse chimique du profil), les symboles du schéma correspondent à la légende ci-dessous :

	couche organique peu décomposée		horizon humifère peu actif
	horizon humifère grumeleux actif		carbonate de chaux
	argile (avec oxyde de fer absorbé)		horizon lessivé, limoneux
	accumulation de fer ferrique hydraté (ocre vif ou rouille)		précipitation localisée de fer ferrique
	roche-mère en cours d'altération (sable gréseux par exemple)		roche-mère calcaire non altérée.

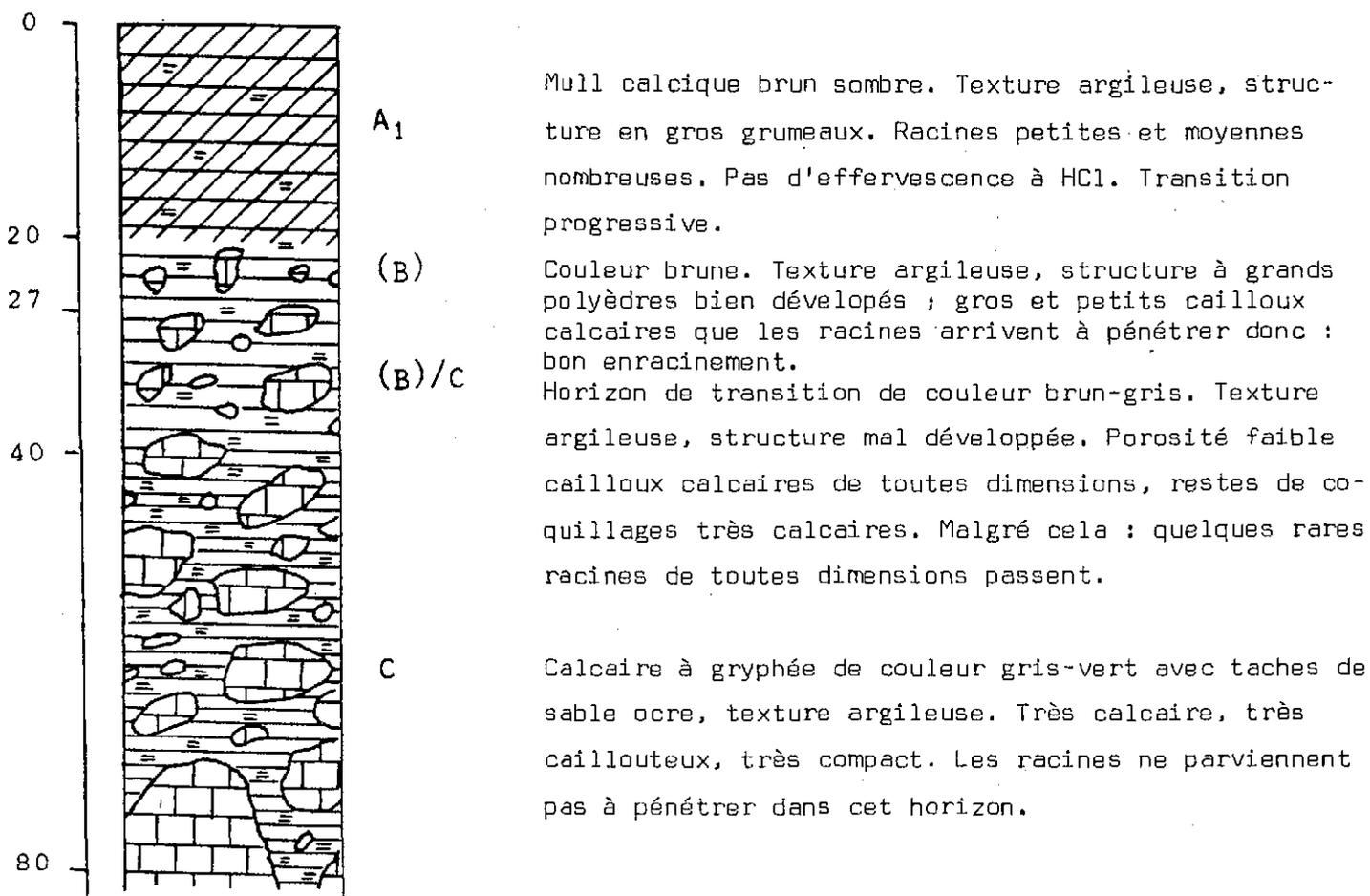
110 STATION A SOL SUPERFICIEL

SUR CALCAIRE

(TROSSEN - 1974)

- Localisation : Forêt communale d'Attiloncourt (Moselle), parcelles 8 et 11.
Topographie : Plateau, légère dépression d'exposition Nord.
Roche-mère : Calcaire à gryphées du Sinémurien.
Peuplement : Taillis sous futaie ; réserves à base de chênes, charmes et hêtres ; taillis assez mal venant composé de charmes, érables, hêtres, sorbiers.
Végétation : (1) *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* ; (2) *Acer campestre*, *Crataegus oxyacantha*, *rosa arvensis* ; (3) *Geum urbanum* ; (4) *Carex silvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Vicia sepium*, *Euphorbia amygdaloides*, *Hedera helix*, *Corylus avellana* ; (6) *Milium effusum*, *Luzula pilosa*.
Tilia cordata, *Eurhynchium striatum*, *Thuidium tamariscifolium*.

Type de sol : SOL BRUN CALCIQUE



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	3,1	2,5	13,6	28,0	52,8	2,2	-	3,92	0,321	12	7,6
(B)	8,6	5,4	15,2	25,9	44,9	17,4	-	2,40	0,166	14	7,9
B/C	13,4	9,9	16,2	25,2	35,3	40,3	8,5	0,88	0,064	14	8,1
C	7,8	7,9	16,1	29,8	38,4	38,6	11,0	0,77	0,058	13	8,1

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 — T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	47,0	0,79	0,64	48,43	31,2	sat.				0,07
(B)	50,2	0,73	0,52	51,45	20,0	sat.				0,02
B/C	45,0	0,63	0,27	45,90	13,5	sat.				0,02
C	45,7	0,69	0,27	46,66	14,0	sat.				0,01

120 STATION A SOL PROFOND

=====

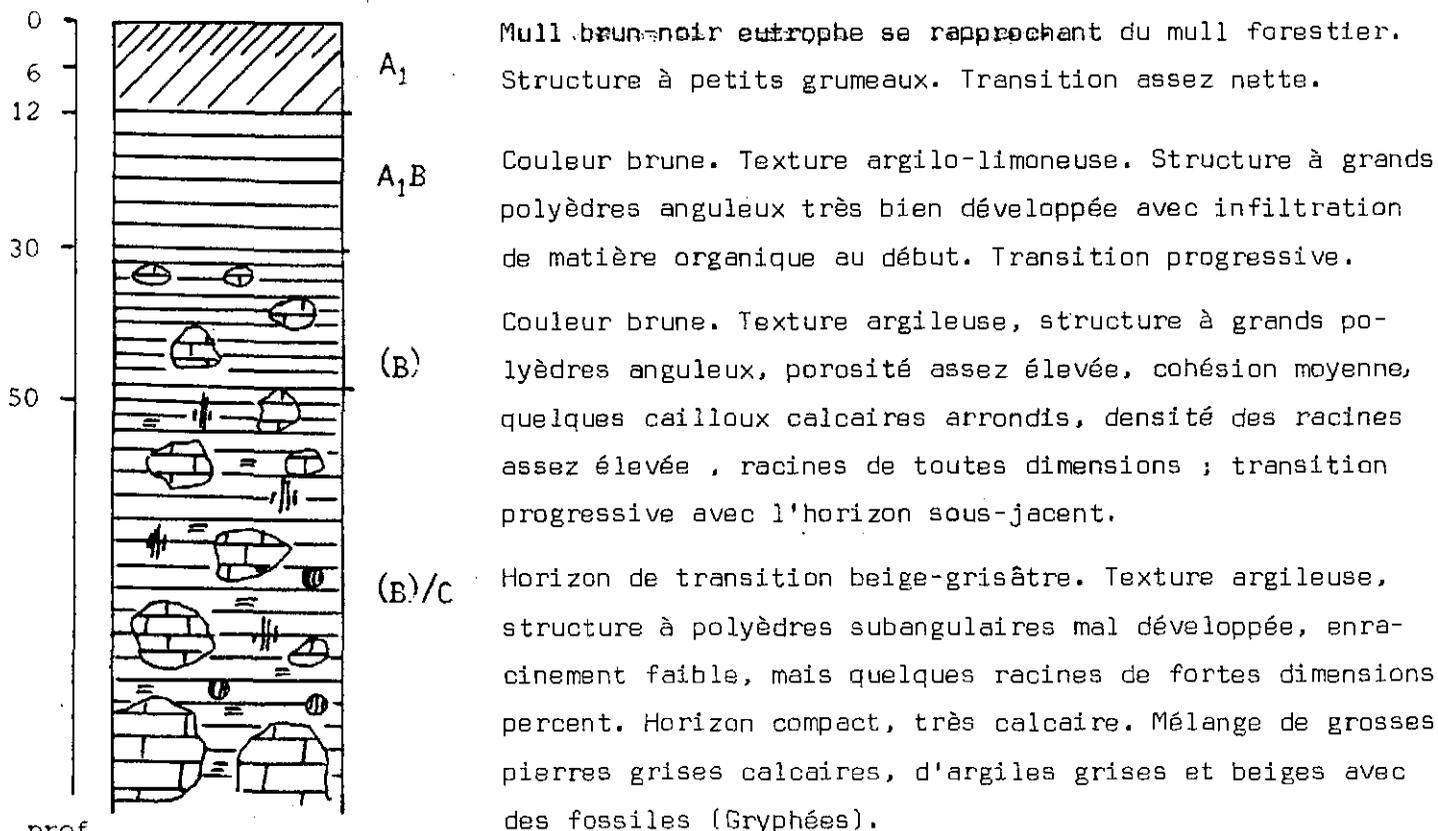
SUR CALCAIRE

=====

(TROSSEN - 1974)

- Localisation : Forêt domaniale de gremecey (Moselle), parcelle 24.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Calcaire à gryphées du Sinémurien.
Peuplement : Futaie de chênes et hêtres, avec sous étage de charmes, frênes, érables.
Végétation : (1) *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare* ;
(2) *Acer campestre*, *Lonicera xylostemon*, *Crataegus oxyacantha*,
Rosa arvensis ; (3) *Fragaria vesca*, *Geum urbanum* ; (4) *Carex silvatica*,
Lamium galeobdolon, *Vicia sepium*, *Viola silvestris*,
Hedera helix ; (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Poa chaixii*, *Milium effusum*,
Stellaria holostea.
Euphorbia amygdaloides, *Eurhynchium striatum*, *Mnium undulatum*,
Rubus fruticosus.

Type de sol : SOL BRUN CALCIQUE



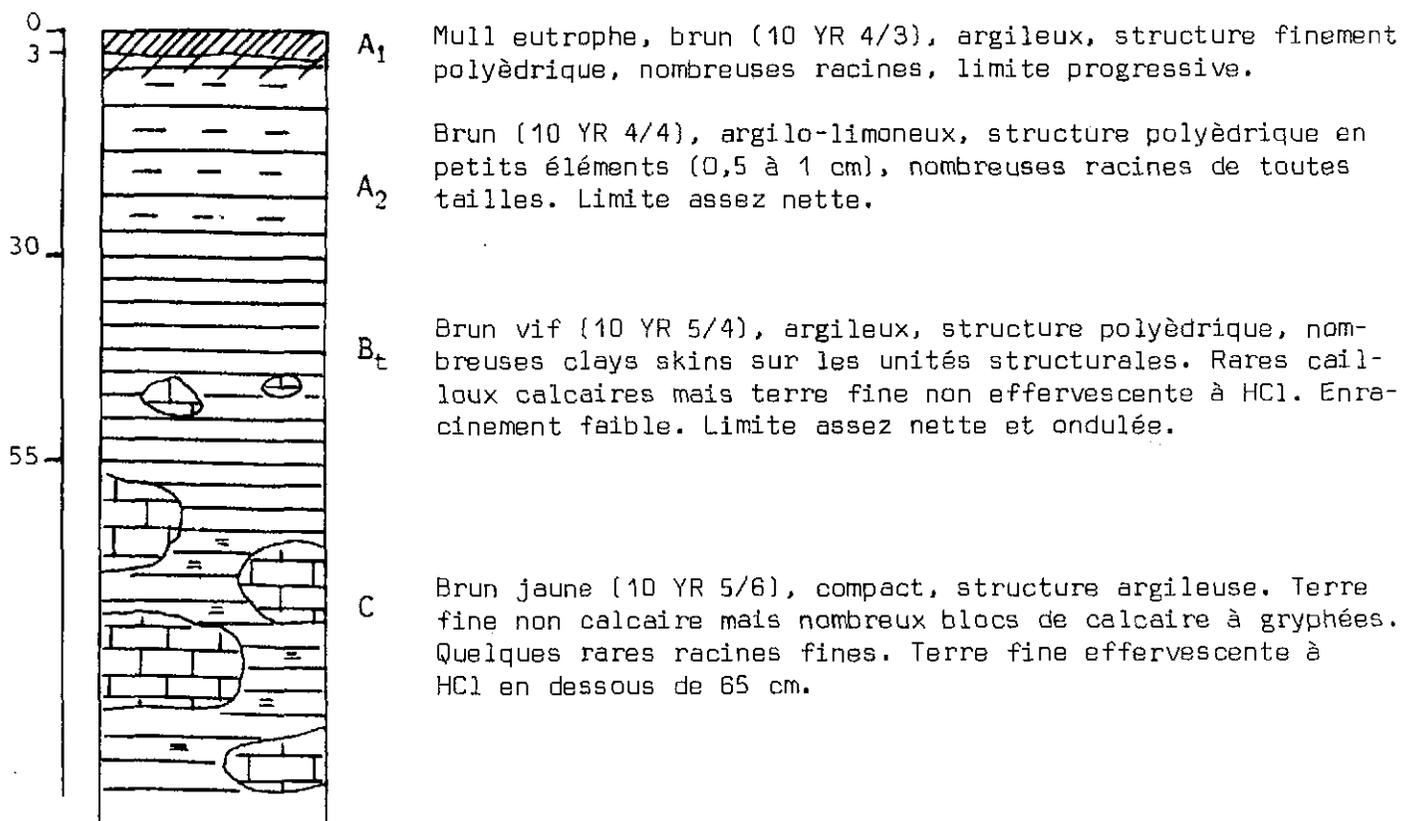
prof.
en cm.

120 STATION A SOL PROFOND

SUR CALCAIRE

- Localisation : Forêt communale de Sauville (Vosges), parcelle 46.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Argile de décarbonatation sur calcaire à gryphées du Sinémurien.
Peuplement : Perchis de hêtres, charmes, robiniers, érables.
Végétation : (1) *Ligustrum vulgare* ; (2) *Brachypodium silvaticum*, *Rosa arvensis*, *Crataegus oxyacantha* ; (3) *Pulmonaria officinalis*, *Glechoma hederaceum* ; (4) *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *Lamium galabdolon*, *Carex silvatica*, *Vicia sepium* ; (6) *Milium effusum*.

Type de sol : SOL BRUN LESSIVE



prof.
en cm.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁								4,76	0,392	12	6,3
A ₂	4,4	4,9	13,3	35,8	41,6			2,11	0,206	10	5,7
Bt	1,5	4,1	12,2	30,5	51,7			0,78	0,114	7	6,3
C	0,5	1,0	10,4	25,9	62,2	0,8					7,5

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 — T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	21,5	1,99	1,299	24,789	26,7	93	51,1			1,32
A ₂	13,3	1,10	0,330	14,73	20,2	73	53,0			2,20
Bt	22,7	0,97	0,410	24,08	20,8	sat.	57,0			3,76
C	36,6	0,90	0,474	37,974			62,6			

210 STATIONS DE PENTE MOYENNE

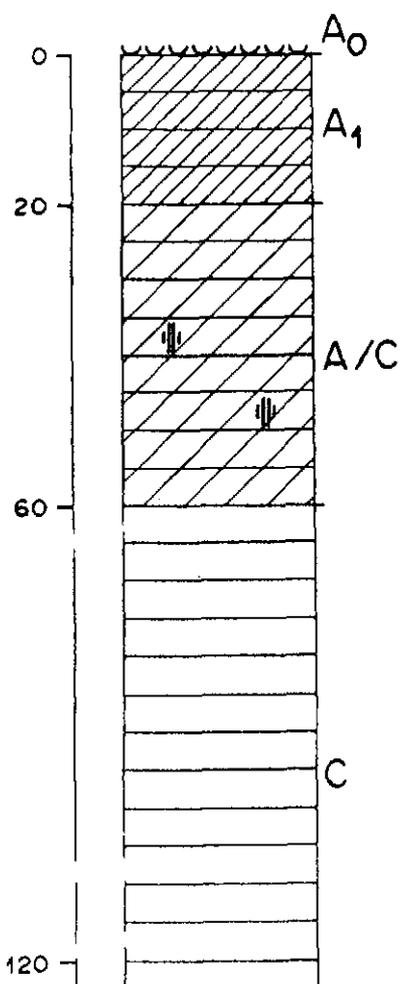
=====

OU FORTE SUR MARNES PURES

=====

(N'GUYEN KHA - 1973)

- Localisation : Forêt communale de Padoux (Vosges), parcelle 35.
- Topographie : Pente forte vers l'Est (25%).
- Roche-mère : Argile rouge lie-de-vin du Keuper inférieur.
- Peuplement : Taillis sous futaie assez bien venant à chêne pédonculé et quelques hêtres épars.
- Végétation : (1) *Evonymus vulgaris* ; (2) *Crataegus oxyacantha*, *Acer campestre*, *Rosa arvensis* ; (3) *Cardamine pratensis*, *Arum maculatum*, *Ficaria verna* ; (4) *Anemone nemorosa*, *Lamium galeobdolon*, *Hedera helix*, *Carex silvatica* ; (6) *Poa chaixii*.
- Type de sol : PELOSOL



Mince litière de feuilles de l'année.

Mull calcique gris noir (5 YR 3/1). Compact, argileux. Structure prismatique grossière sauf à la partie supérieure de l'horizon où elle est à tendance grumeleuse. Enracinement abondant. Transition diffuse avec l'horizon sous-jacent.

Gris (10 YR 4/1). Texture très argileuse. Structure prismatique à très grosses unités (10-15 cm de diamètre), les prismes se débitant souvent en sous-prismes ou polyèdres grossiers. Nombreuses faces de glissement se recoupant toujours obliquement. Grandes fentes de retrait. Très collant à l'état humide et très dur à l'état sec. 1% de taches rouille. Enracinement faible. Transition nette.

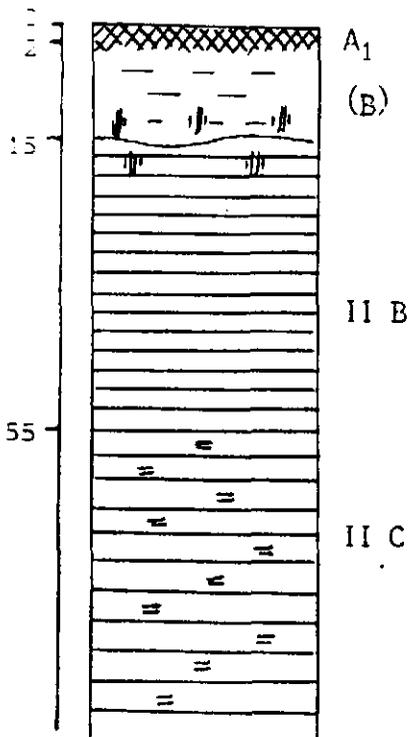
Argile lie de vin (10 R 3/2) avec 30 à 50% de plages verdâtres. Structure à tendance polyédrique. Enracinement nul.

221 STATIONS DE PENTE FAIBLE OU PLATEAU,

BIEN DRAINEES, SUR MARNES PURES

- Localisation : Forêt domaniale de Parroy (Meurthe et Moselle), parcelle 211.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Marnes irisées du keuper inférieur.
Peuplement : Futaie de chênes et de hêtres.
Végétation : (2) *Crataegus oxyacantha*, *Carex glauca*, *Brachypodium silvaticum*, *Rosa arvensis*, *Acer campestre* ; (3) *Fragaria vesca* ; (4) *Hedera helix*, *Anemone nemorosa*, *Galium sylvaticum*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* ; (6) *Milium effusum*, *Poa chaixii*.

Type de sol : PELOSOL BRUNIFIE



A₁ Mull eutrophe, grisâtre, limoneux, transition très progressive.

(B) Gris clair (2,5 Y 6/2), limoneux à limono-argileux, structure grumeleuse à polyédrique arrondie, nombreuses racines, quelques taches rouille à la partie inférieure. Limite nette mais ondulée.

II B Gris vert (5 GY 4/1), argileux, non calcaire, rares racines, structure en gros polyèdres devenant prismatique vers le bas.

II C Gris vert à gris violacé (2,5 Y 6/2 à 2,5 Y 4/2), calcaire, compact, structure massive, très argileux.

prof.
en cm.

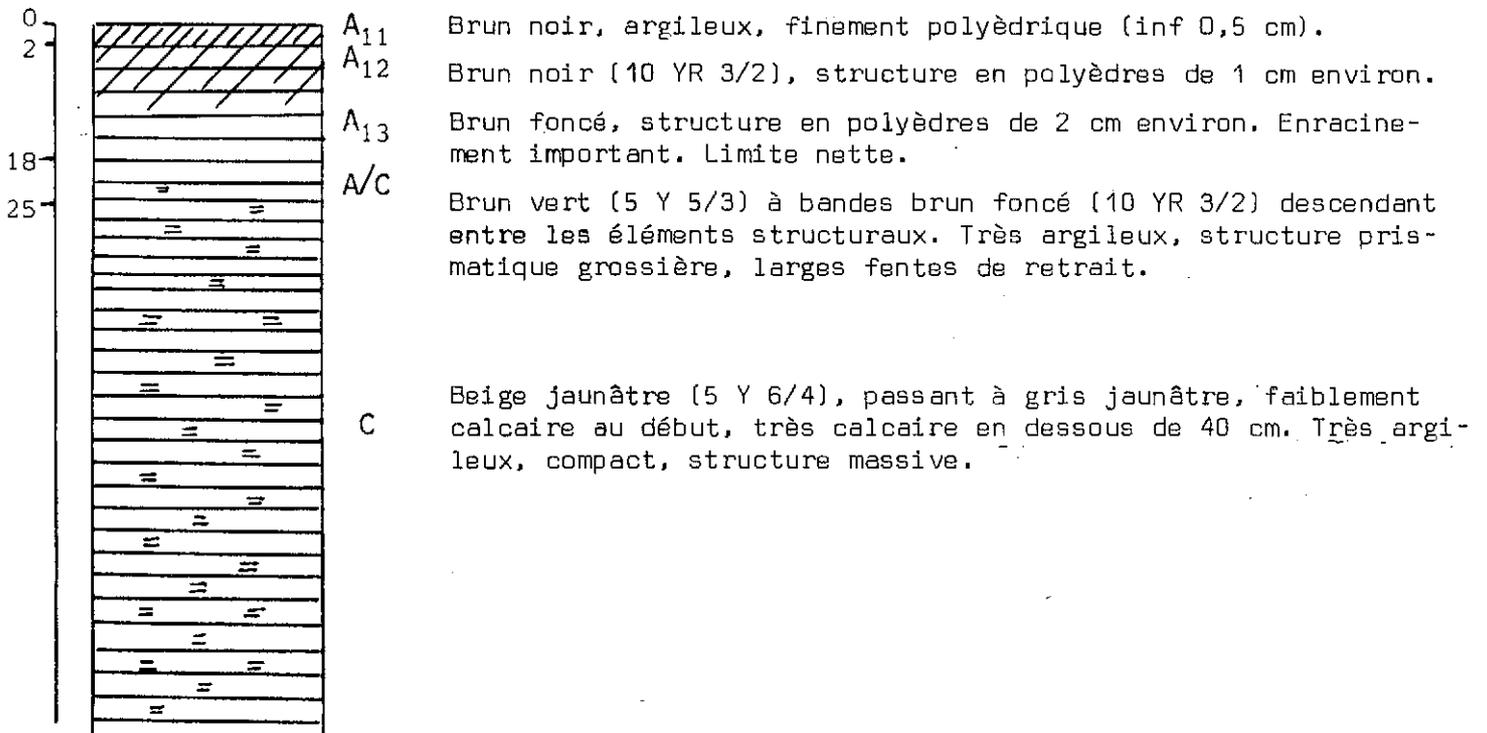
222 STATIONS DE PLATEAU, MAL DRAINEES,
=====

SUR MARNES PURES
=====

(BRETHES - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 101.
Topographie : Plateau, en pente légère vers le Sud (3%).
Roche-mère : Marnes irisées du Keuper inférieur.
Peuplement : Taillis sous futaie vieilli ; réserves de chênes pédonculés, taillis de charmes, alisier torminal, érables champêtres.
Végétation : (1) *Ligustrum vulgare* ; (2) *Acer campestre*, *Crataegus oxyacantha*, *Carex glauca*, *Rosa arvensis*, *Brachypodium silvaticum* ; (3) *Viburnum opulus*, *Fragaria vesca*, *Primula elatior* ; (4) *Hedera helix*, *Viola silvestris*, *Anemone nemorosa*, *Vicia sepium* ; (5) *Deschampsia coespitosa*, *Carex polyrrhiza* ; (9) *Molinia coerulea*.

Type de sol : PELOSOL



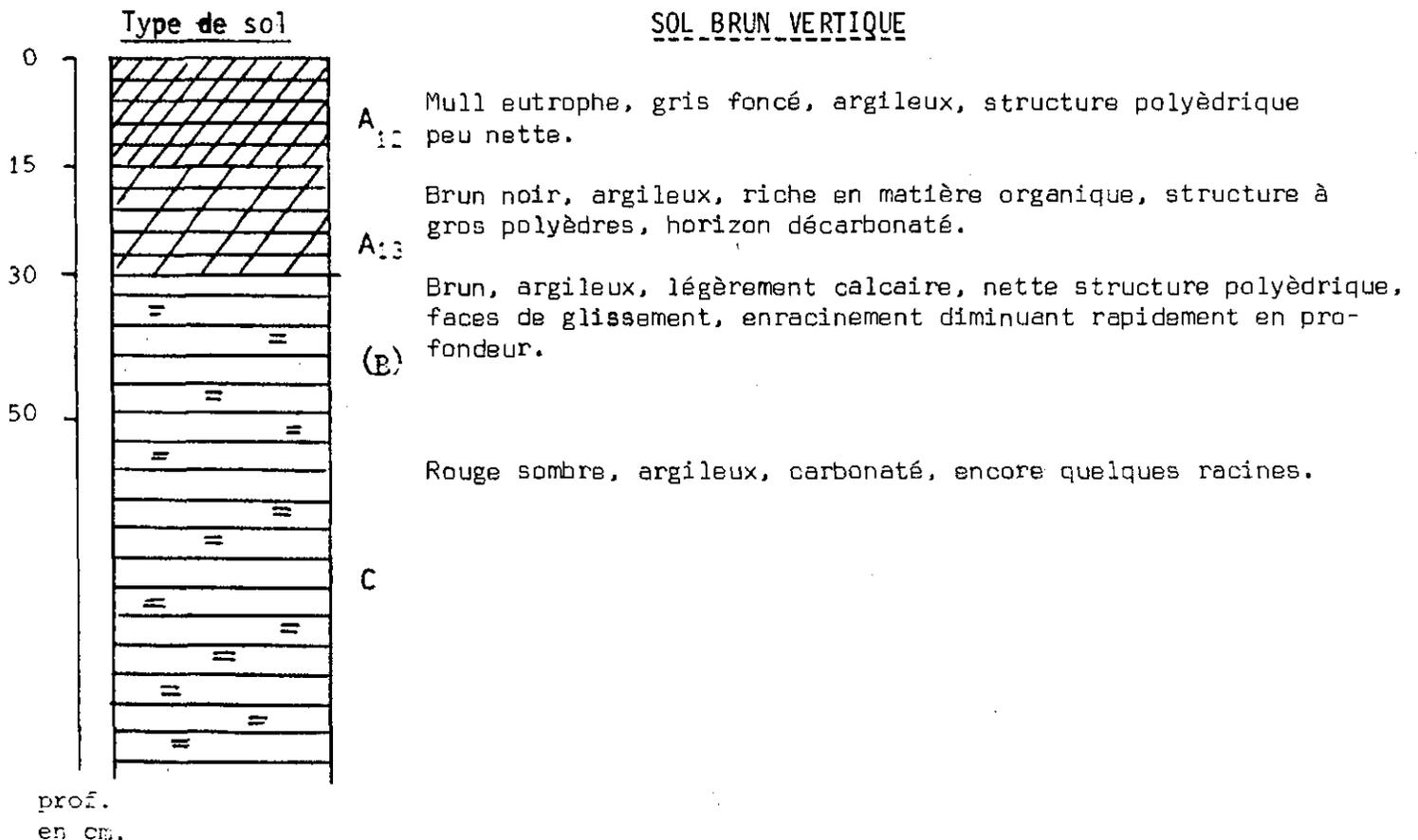
prof.
en cm.

230 STATIONS DE BAS DE PENTE
=====

ET FOND DE VALLON
=====

(POLGE A. - 1973)

- Localisation : Forêt domaniale de BRIDE (Moselle), parcelle 33.
- Topographie : Fond de vallon en bordure de ruisseau.
- Roche-mère : Marnes carbonatées du keuper.
- Peuplement : Chênaie-frênaie de bas fond avec érables champêtres et charmes.
- Végétation : (1) *Ligustrum vulgare* ; (2) *Crataegus oxyacantha*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* ; (3) *Polygonatum multiflorum*, *Primula elatior*, *Arum maculatum*, *Viburnum opulus*, *Stachys silvaticus*, *Pulmonaria officinalis* ; (4) *Vicia sepium*, *Hedera helix*, *Carex silvatica*, *Viola silvestris*, *Lamium galeobdolon* ; (6) *Milium effusum*, *Circea Lutetiana*, *Stellaria holostea*, *Poa chaixii*.



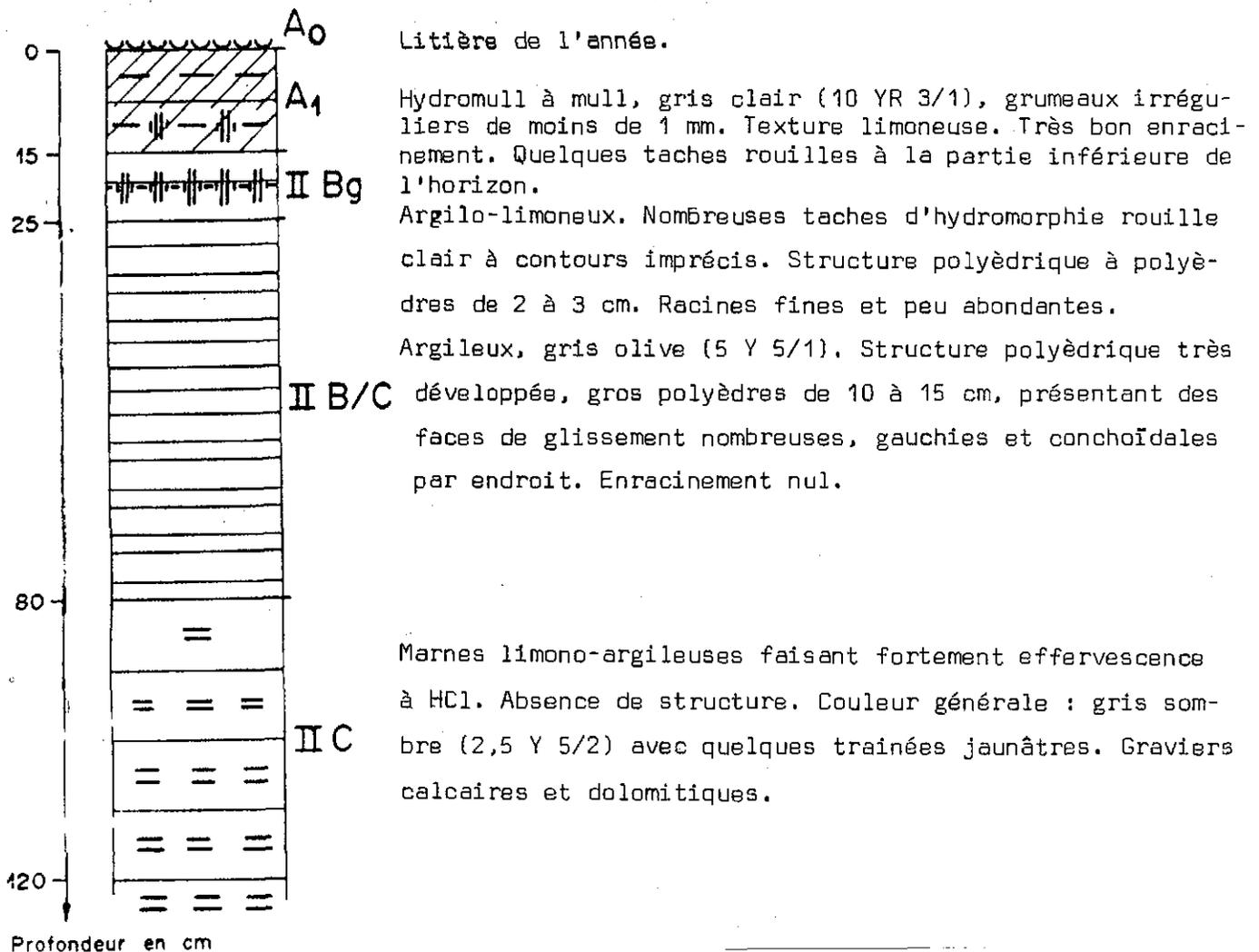
310 STATIONS TRES MAL DRAINEES

SUR LIMONS PEU EPAIS ET MARNES

(N'GUYEN KHA 1973)

- Localisation : Forêt communale de Padoux (Vosges), parcelle 31.
Topographie : Vaste replat au sommet, pente inférieure à 5%.
Roche-mère : Marnes grises du keuper inférieur.
Peuplement : Taillis sous futaie de chênes pédonculés très médiocre.
Végétation : (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Poa chaisi* ; (8) *Luzula albida*, *Carex brizoides* ; (9) *Molinia coerulea*.

Type de sol : PELOSOL PSEUDOGLEY



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	3,5	5,1	14,4	55,3	21,7			7,00	0,34	20	4,1
II Bg	5,1	1,6	8,8	29,3	55,1			1,18	0,09	13	5,6
II B/C	8,1	3,3	6,5	24,3	57,8			0,85			6,4
II C	10,8	7,9	8,2	37,6	35,5	18,8		0,35			7,7

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	2,45	1,85	0,40	4,70	19,1	25	10,0	3,3	2,0	
II Bg	9,50	sat.	0,71		24,4	sat.	19,5	6,8	4,3	
II B/C	12,0	sat.	0,50		36,6	sat.	11,2	6,7	6,0	
II C	sat.	sat.	0,42		29,3	sat.	7,5	3,7	3,3	

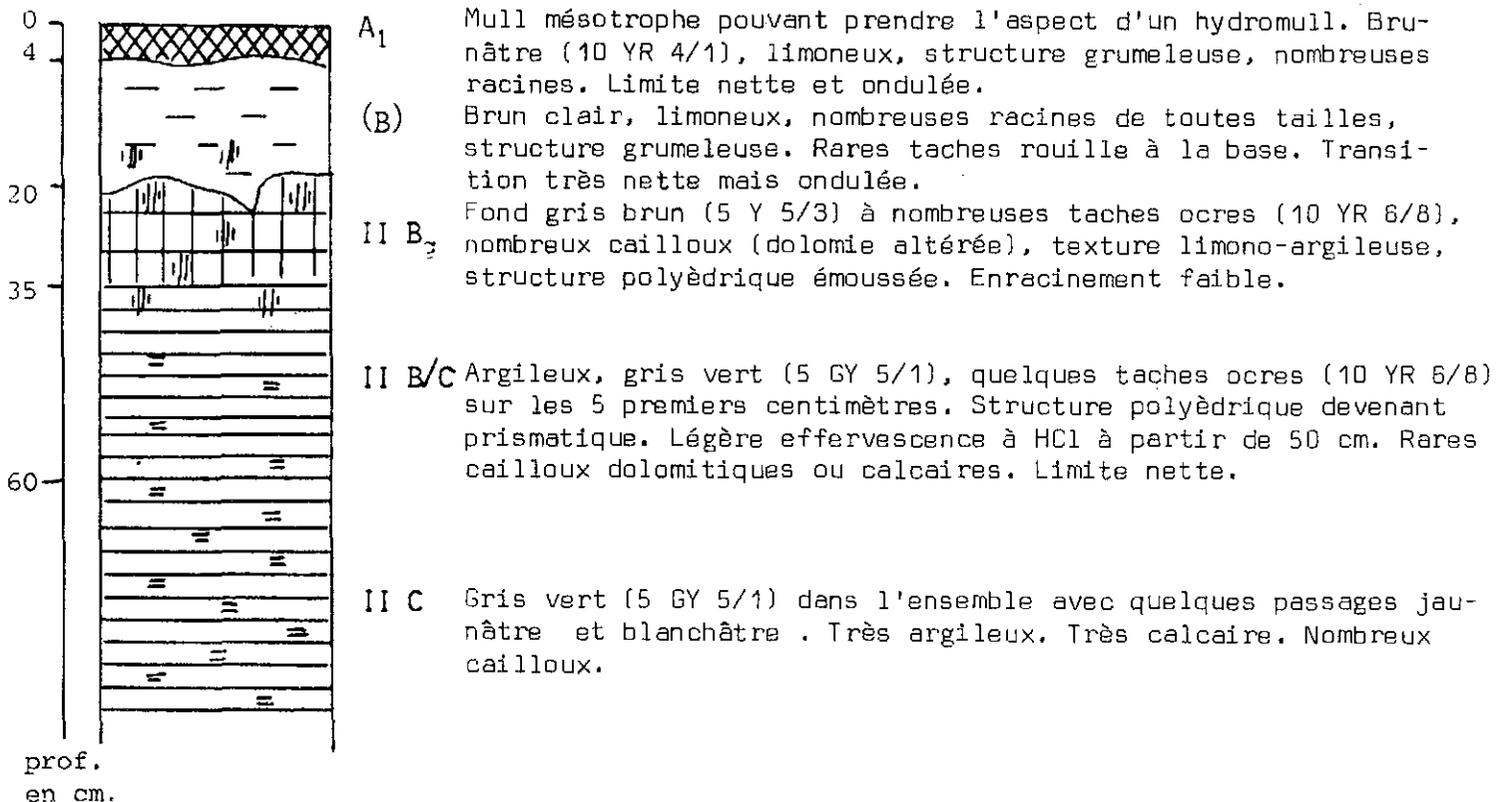
320 STATIONS A DRAINAGE IMPARFAIT

SUR LIMONS PEU EPAIS ET MARNES

(BRETHES - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 130.
Topographie : Pente faible (5%), en exposition Nord-Ouest.
Roche-mère : Limons sur marnes du Keuper.
Peuplement : Taillis sous futaie vieilli, réserves de chênes pédonculés ; taillis de charmes.
Végétation : (2) *Carex glauca*, *Crataegus oxyacantha*, *Rosa arvensis*, *Brachypodium sylvaticum* ; (3) *Phyteuma spicatum*, *Ranunculus auricomus*, *Ficaria verna*, *Fragaria vesca*, *Cardamine pratensis*, *Primula elatior*, *Viburnum opulus* ; (5) *Anemone nemorosa*, *Hedera helix*, *Carex silvatica*, *Viola silvestris* ; (5) *Deschampsia coespitosa*, *Carex polyrhiza* ; (6) *Milium effusum*, *Luzula pilosa*, *Stellaria holostea*.

Type de sol : PELOSOL MARMORISE A DEUX COUCHES



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁ (B)	3,2	8,8	19,5	38,3	30,2			4,4	0,311	14	5,6
II Bg	15,1	6,5	15,9	30,0	32,5			0,76	0,065	12	6,5
II B/C	1,1	3,7	6,7	23,2	65,3	5,6		0,52	0,059	9	7,9
II C	6,1	5,6	12,6	30,1	45,6	13,8					8,6

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁ (B)	8,1	5,2	0,488	13,788	17,1	81	7,2			0,20
II Bg	6,8	5,35	0,292	12,442	11,4	sat.	17,6			0,08
II B/C	17,8	20,20	0,770	38,77	26,9	sat.	5,7			0,30
II C	39,3	17,20	0,526	57,026			3,4			

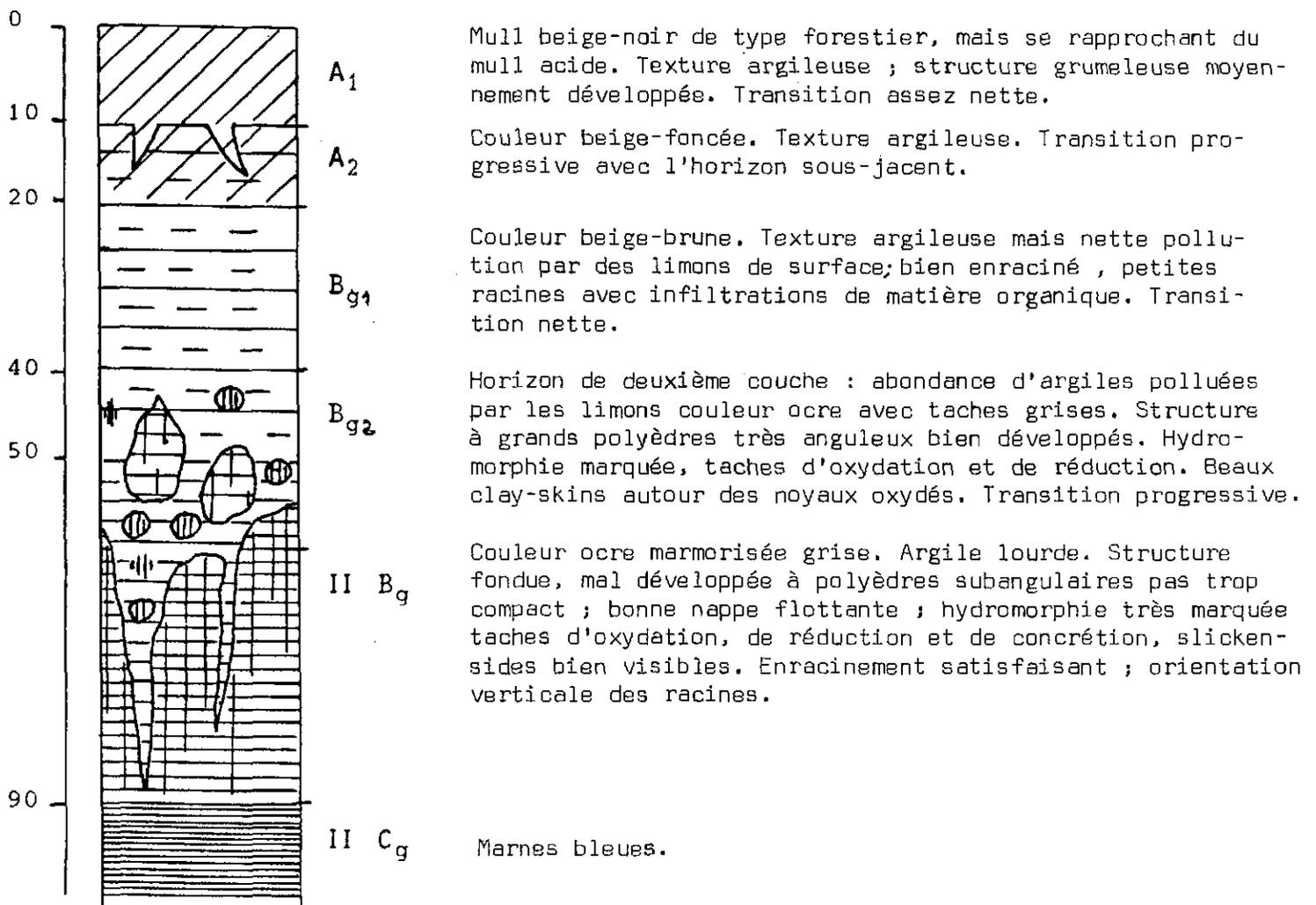
330 STATIONS SUR LIMONS

MOYENNEMENT EPAIS ET MARNES

(TROSSEN - 1974)

- Localisation : Forêt domaniale de Gremecey (Moselle), parcelle 33.
Topographie : Plateau à inclinaison Est.
Roche-mère : Limons sur marnes Sinémuriennes.
Peuplement : Chênaie, hêtraie bien venante avec charmes et tilleuls.
Végétation : (2) *Carex glauca*, *Rosa arvensis*, *Crataegus oxyacantha* ; (3) *Fragaria vesca* ; (4) *Anemone nemorosa* ; (5) *Carex polyrrhiza* ; (6) *Luzula pilosa* ; (7) *Lonicera periclymenum*.

Type de sol : SOL BRUN LESSIVE MARMORISE



prof.
en cm.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	1,3	2,5	14,1	38,8	43,3			2,35	0,20	12	4,6
A ₂ B	1,1	2,8	12,4	36,2	47,5			1,28	0,116	11	4,6
Bg	0,7	1,2	5,6	23,8	68,7			0,43	0,067	6	4,7
B/Cg	0,8	1,7	9,4	26,1	62,0			0,34	0,052	6	5,0

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	3,5	1,91	0,55	5,96			2,81			0,16
A ₂ B	4,0	2,88	0,27	7,15			2,90			0,11
Bg	7,9	6,63	0,56	15,09			3,00			0,06
B/Cg	13,3	8,23	0,52	22,05			2,87			0,11

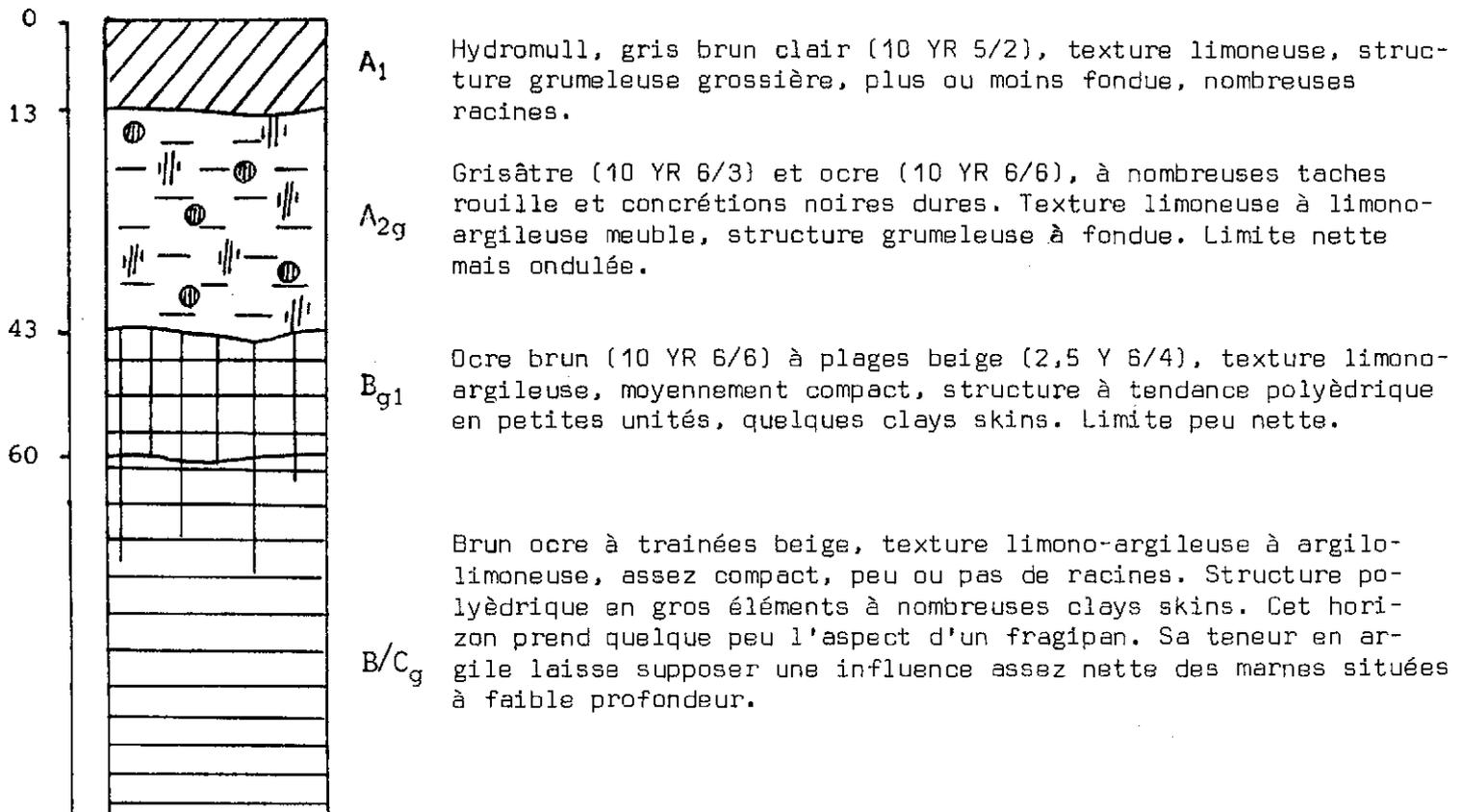
341 STATIONS MESOTROPES MOYENNEMENT DRAINEES

SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

(BRETHES - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 40.
Topographie : Plateau en pente faible (3%) vers le Nord.
Roche-mère : Limons sur marnes du Keuper.
Peuplement : Chênaie-hêtraie avec charmes.
Végétation : (3) *Cardamine pratensis* ; (4) *Anemone nemorosa*, *Hedera helix*,
Lamium galeobdolon, *Carex silvatica* ; (5) *Deschampsia coespitosa*,
Carex polyrhiza, *Carex remota* ; (6) *Milium effusum*, *Luzula pilosa*,
Athyrium filix femina, *stellaria holostea* ; (7) *Luzula maxima* ; (8) *Luzula albida*,
Polytrichum formosum.

Type de sol : PSEUDOGLEY SECONDAIRE MESOTROPHE



prof.
en cm.

342 STATIONS OLIGOTROPHES MOYENNEMENT DRAINEES

SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

(BRETHES - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 83.
Topographie : Plateau en pente très faible vers le Nord Est.
Roche-mère : Limons sur marnes du keuper.
Peuplement : Chênaie-hêtraie avec charmes.
Végétation : (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Athyrium filix femina* ;
(7) *Luzula maxima* ; (8) *Luzula albida*, *Carex pilulifera*,
Polytrichum formosum.

Type de sol : SOL BRUN LESSIVE MARMORISE

Litière très peu épaisse.

A₁ Mull moder à moder, noir (10 YR 3/2), structure en gros grumeaux, limite très nette.

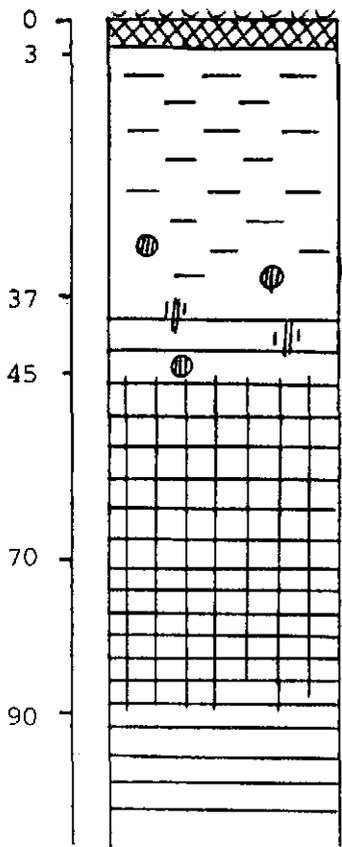
A₂ Jaunâtre (10 YR 7/6), texture limoneuse, structure finement grumeleuse, nombreuses racines de toutes tailles, rares concrétions rouille. Quelques petits cailloux roulés.

A_{2g} Fond gris jaune à nombreuses taches ocres et rouilles, texture limoneuse ; structure grumeleuse à fondue. Limite assez diffuse.

B_g Fond ocre (10 YR 6/8) à trainées gris blanchâtre (2,5 Y 6/4) ; texture limono-argileuse, meuble, structure polyédriques à clays skins. Limite assez nette et ondulée.

II B_g Grisâtre (5 Y 6/3), texture argilo-limoneuse, quelques taches ocre-rouille, structure polyédrique en gros éléments à faces brillantes.

II B/c Brun verdâtre, texture argileuse, structure polyédrique en gros éléments.



prof.
en cm.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁								17,2	0,728	24	4,4
A ₂	4,6	4,6	26,5	45,5	18,8			1,230	0,055	22	4,2
Bg	1,9	2,7	14,4	30,0	51,0			0,270	0,035	8	5,6
II Bg	0,8	1,8	10,1	28,0	59,3						7,3

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 — T	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	10,3	16,95	1,054	28,304	34,6	82	9,2			0,36
A ₂	0,2	2,52	0,077	2,797	8,1	34	12,6			0,08
Bg	11,2	15,80	0,592	27,592	22,4	sat.	16,4			0,05
II Bg	18,9	23,10	0,659	42,659	30,3	sat.	11,3			

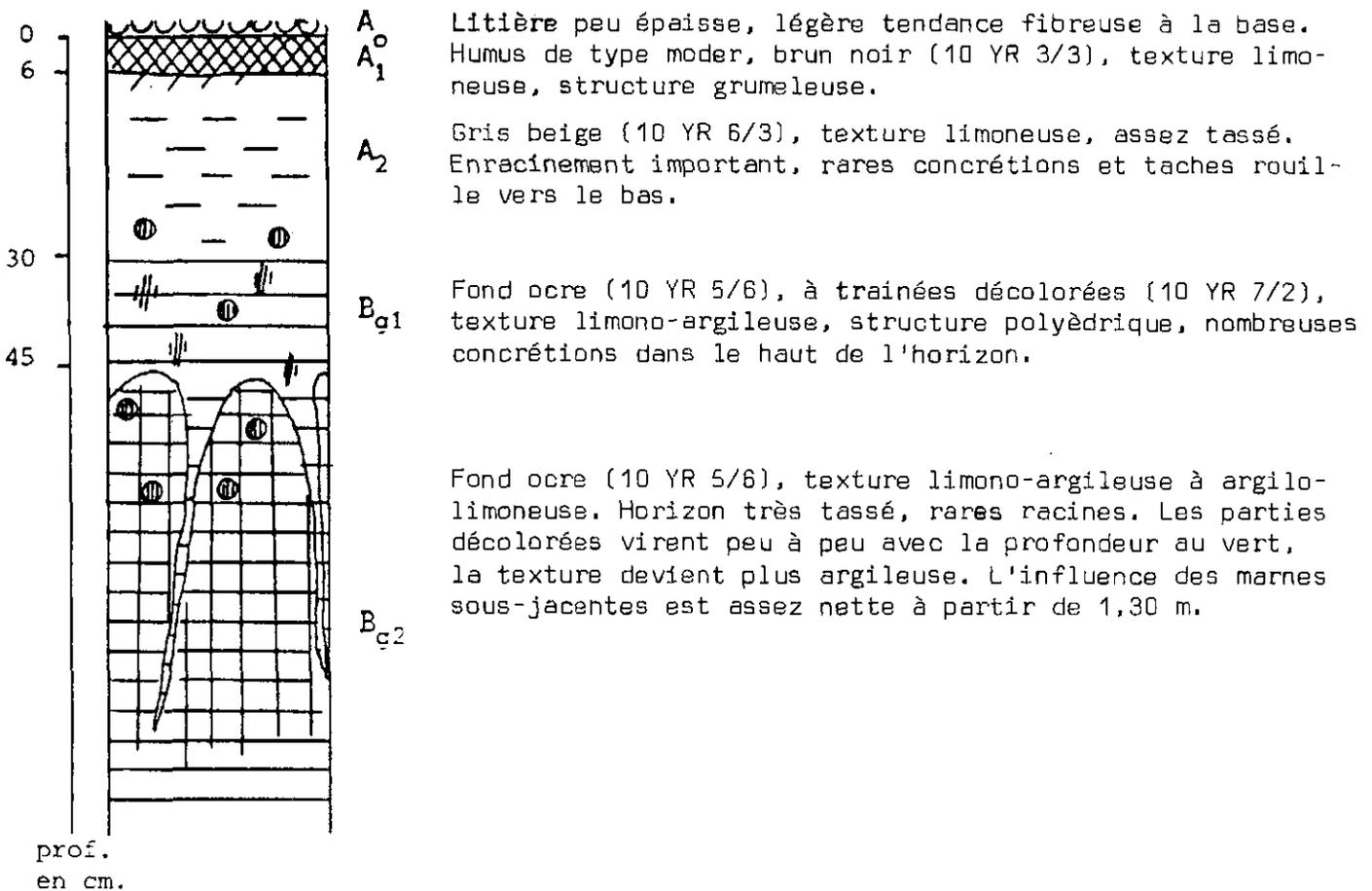
343 STATIONS OLIGOTROPHES MAL DRAINEES

SUR LIMONS EPAIS ET MARNES

(BECKER - 1971)

- Localisation : Forêt communale de Charmes (Vosges), parcelle 15.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Limons alluviaux sur marne du Muschelkalk.
Peuplement : Futaie de hêtres, sous étage très maigre.
Végétation : (2) *Crataegus oxyacantha*, *Sorbus torminalis* ; (5) *Carex polyrrhiza* ; (6) *Poa chaisi* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum* ; (9) *Dicranum scoparium*, *Melampyrum pratense*, *Luzula vernalis*, *Thuidium tamarisciifolium*, *Rubus fruticosus*.

Type de sol : SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	5,7	5,1	22,3	43,5	14,2			4,02	0,203	20	4,6
A ₂	5,6	4,5	25,5	44,2	17,0			1,38	0,063	22	4,55
Bg ₁	3,9	2,8	15,4	31,0	41,7			0,39	0,039	10	4,95
Bg ₂	4,1	2,1	5,7	23,7	57,5			0,27	0,035	8	6,95

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					100 $\frac{S}{T}$	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	1,70	0,50	0,50	2,70						0,09
A ₂	0,40	0,17	0,24	0,81						0,055
Bg ₁	2,90	0,32	3,89	7,11						0,075
Bg ₂	17,40	0,71	13,20	31,30						0,11

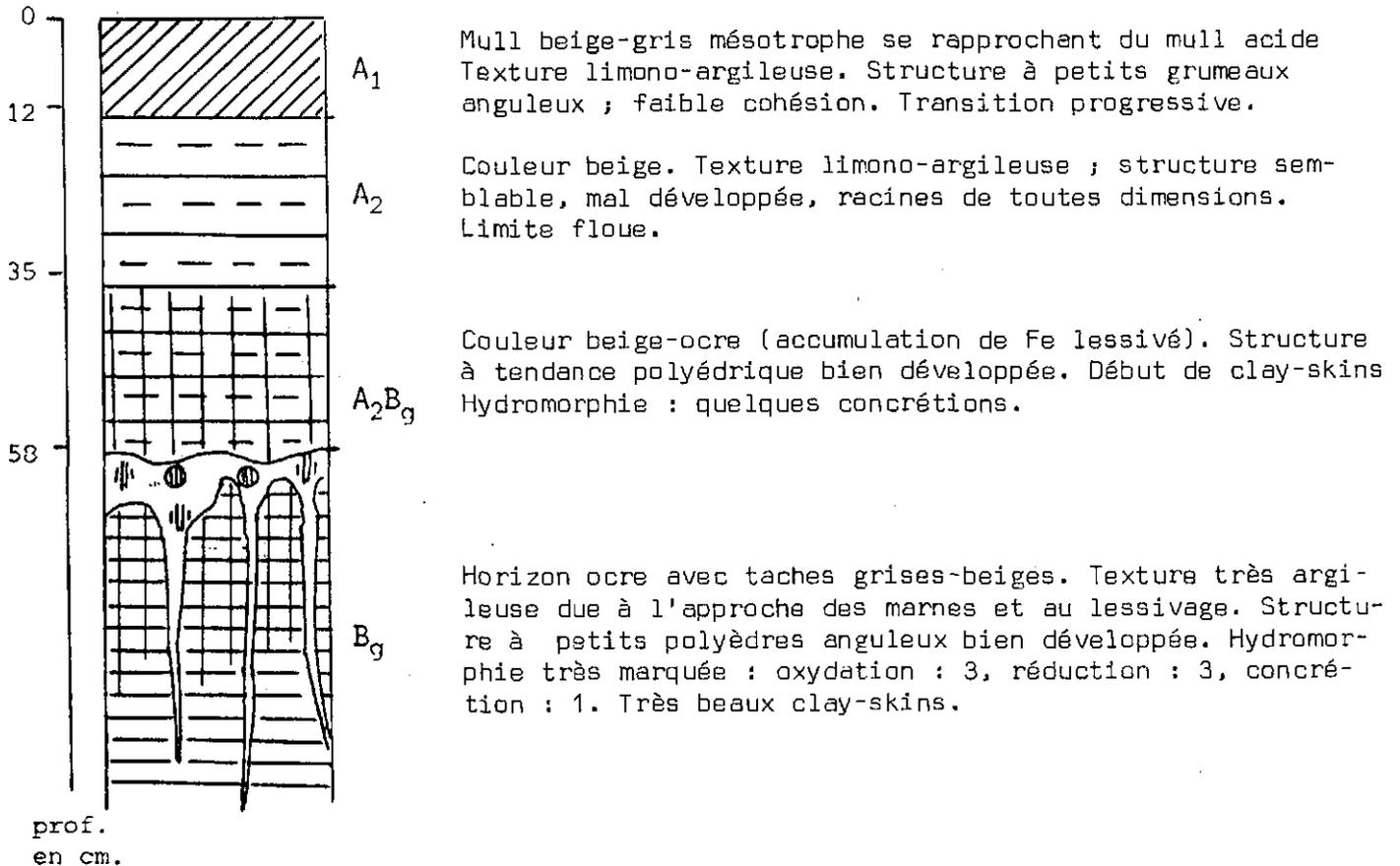
410 STATIONS SUR LIMONS EPAIS

NON TASSES ET BIEN DRAINES

(TROSSEN - 1974)

- Localisation : Forêt communale d'Attiloncourt (Moselle), parcelle 6.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Limons épais sur marnes sinémuriennes.
Peuplement : Chênaie bien venante avec hêtres, charmes, trembles.
Végétation : (4) *Hedera helix* ; (5) *Deschampsia coespitosa*, *Carex polyrrhiza* ; (6) *Poa chaixii*, *Luzula pilosa*, *Polystichum filix mas*, *Atrichum undulatum* ; (9) *Deschampsia flexuosa*, *Tilia cordata*, *Eurhynchium striatum*, *Potentilla fragariastrum*, *Rubus fruticosus*, *Thuidium tamariscifolium*.

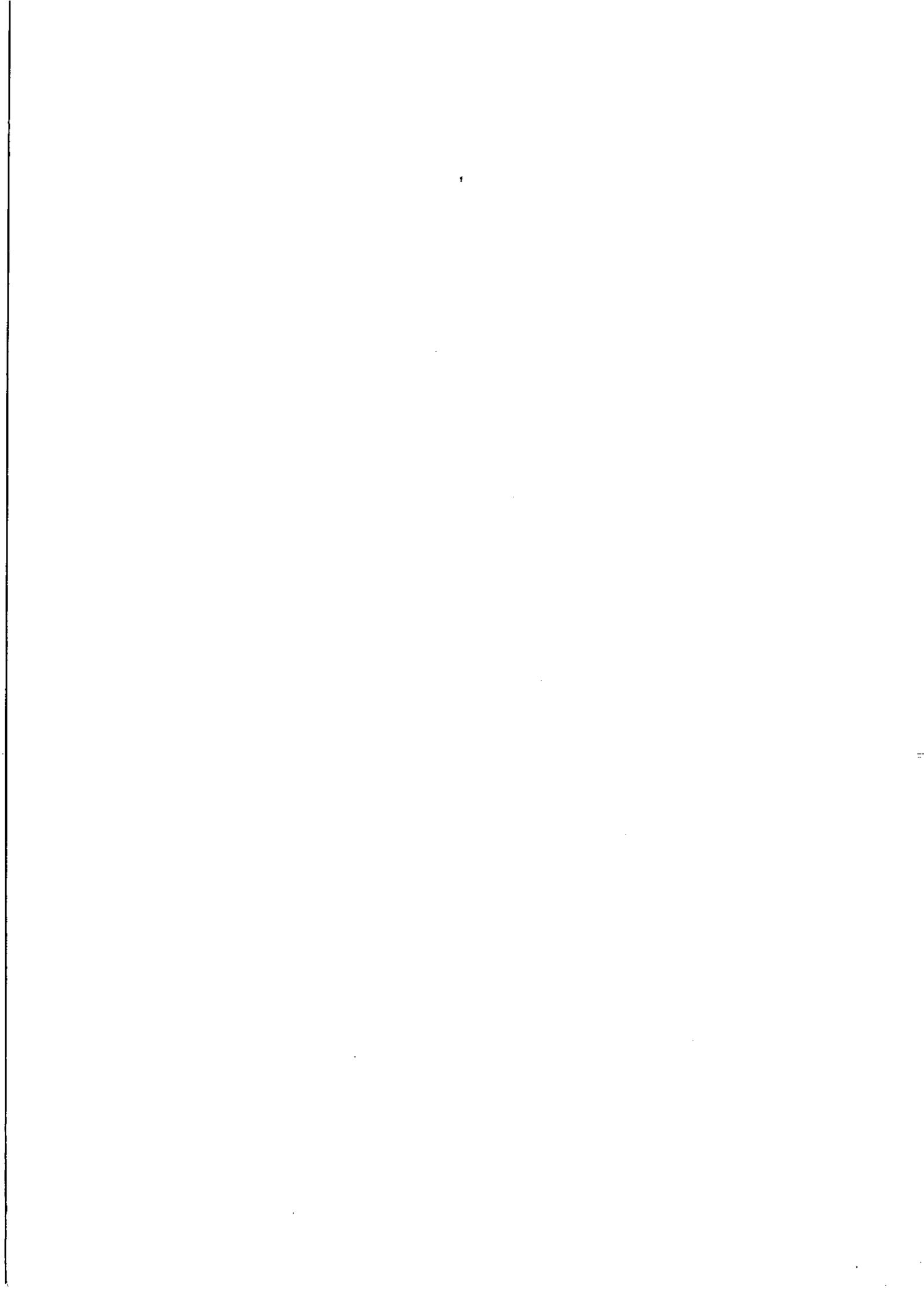
Type de sol : SOL LESSIVE MARMORISE



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	2,0	2,8	26,4	41,2	27,6			2,31	0,166	14	4,9
A ₂	1,5	3,0	25,9	42,0	27,6			0,94	0,073	13	4,9
A ₂ Bg	1,7	3,1	25,4	39,4	30,4			0,57	0,055	10	5,1
Bg	0,9	2,1	18,7	38,9	39,4			0,74	0,034		5,2

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S — T	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	2,87	0,79	0,59	4,25	13,0	33				0,05
A ₂	2,12	1,13	0,24	3,49	11,2	31				0,06
A ₂ Bg	3,12	5,45	0,19	8,76	11,5	76				0,03
Bg	8,75	7,95	0,35	17,05	23,7	72				0,05



421 STATIONS MESOTROPHES, HYDROMORPHES

=====

NON ENGORGÉES SUR LIMONS ARGILEUX MEUBLES

=====

(BRETHES - 1976)

Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 40.

Topographie :

Roche-mère :

Peuplement :

Végétation :

Type de sol :

Voir la fiche de la station 341.

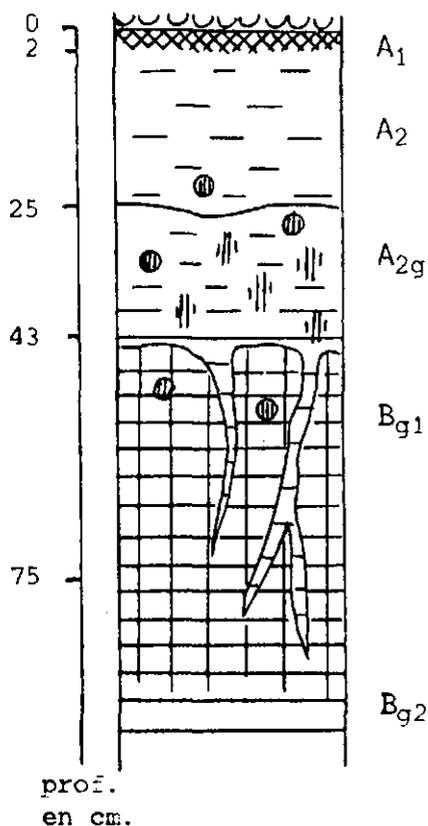
422 STATIONS HYDROMORPHES NON

ENGORGEES, SUR LIMONS MEUBLES

(BRETHES - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Fénétrange (Moselle), parcelle 38.
Topographie : Plateau en pente légère (3%) vers le Nord-Ouest.
Roche-mère : Limons épais (d'origine alluviale : cailloux de grés rhétien et galets siliceux) sur marnes du keuper.
Peuplement : Futaie de chênes sessiles et de hêtres.
Végétation : (4) *Anemone nemorosa*, *Carex silvatica* ; (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Milium effusum* ; (8) *Luzula albida*, *Carex pilulifera*, *Polytrichum formosum*.

Type de sol : SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY



Légère litière très peu épaisse.

A₁ Mull acide à mull moder, grisâtre (10 YR 4/2), structure en gros grumeaux.

A₂ Gris beige clair (10 YR 6/3), texture limoneuse, structure grumelleuse grossière, rares concrétions noires, enracinement important, limite progressive.

A_{2g} Gris beige, nombreuses taches rouille et concrétions noires, texture limoneuse à limono-argileuse, meuble. Structure à tendance polyédrique avec quelques clays skins à la base de l'horizon. Limite assez nette mais ondulée.

B_{g1} Fond ocre (10 YR 6/8) à nombreuses trainées blanchâtres, nombreux cailloux roulés (galets siliceux et plaquettes de dolomie). Structure polyédrique en gros éléments à clays skins très nets. Texture argilo-limoneuse. Rares racines fines. Assez compact. Limite progressive.

B_{g2} Fond ocre (7,5 YR 6/6) à trainées verticales blanchâtres (5 Y 6/2), texture argilo-limoneuse, compact, structure polyédrique grossière, nombreux galets siliceux et plaquettes de dolomie. Clays skins très nets le long des éléments structuraux. Cet horizon commence à avoir un aspect de fragipan.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁								4,96	0,298	17	4,9
A ₂	7,1	4,7	19,1	43,1	16,0			0,99	0,054	18	4,2
Bg ₁	2,7	2,8	18,4	29,4	46,7			0,21	0,035	6	5,5
Bg ₂	12,4	4,8	12,5	21,3	49,0						6,9

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 — T	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	4,9	1,08	0,310	6,290	12,8	49	13,8			0,18
A ₂	0,0	0,17	0,053	0,223	6,3	4	12,5			0,07
Bg ₁	7,3	7,64	0,262	15,202	17,0	9	24,8			0,06
Bg ₂	13,1	9,22	0,310	22,63	20,9	sat.	41,4			

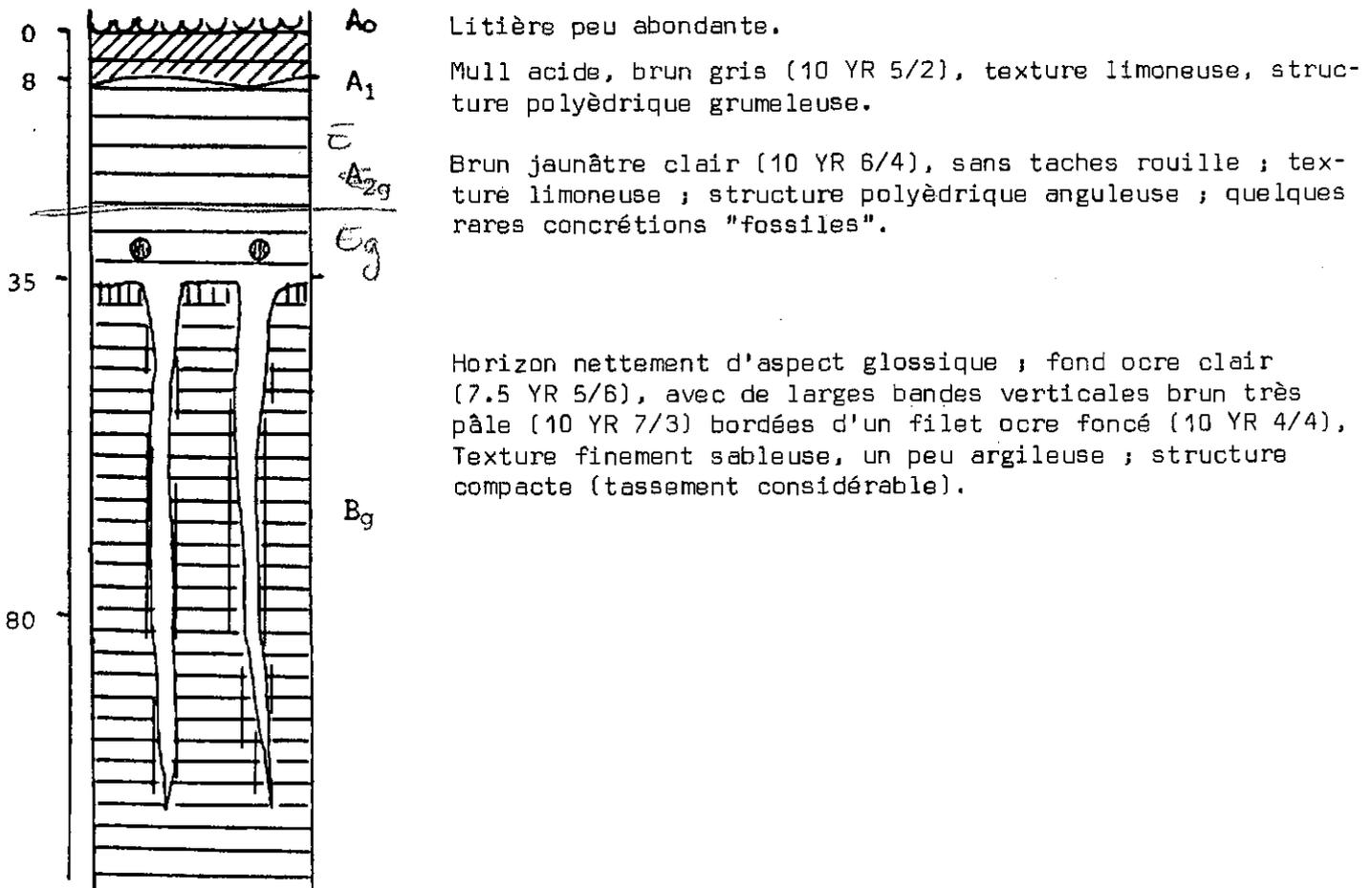
423 STATIONS NON ENGORGÉES
=====

SUR LIMONS ARGILEUX A FRAGIPAN
=====

(BECKER - 1971)

- Localisation : Forêt communale de Charmes (Vosges), parcelle 22.
Topographie : Pente faible (3%) en exposition Est.
Roche-mère : Limons alluviaux.
Peuplement : Taillis sous futaie ; réserves de chênes sessiles, chênes pédonculés et de hêtres ; taillis de charmes, bouleaux, coudrier.
Végétation : (6) *Poa chaixii*, *Milium effusum* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum*, *Sorbus aucuparia*, *Carex brizoides*.

Type de sol : PSEUDOGLEY SECONDAIRE SUR FRAGIPAN



prof.
en cm.

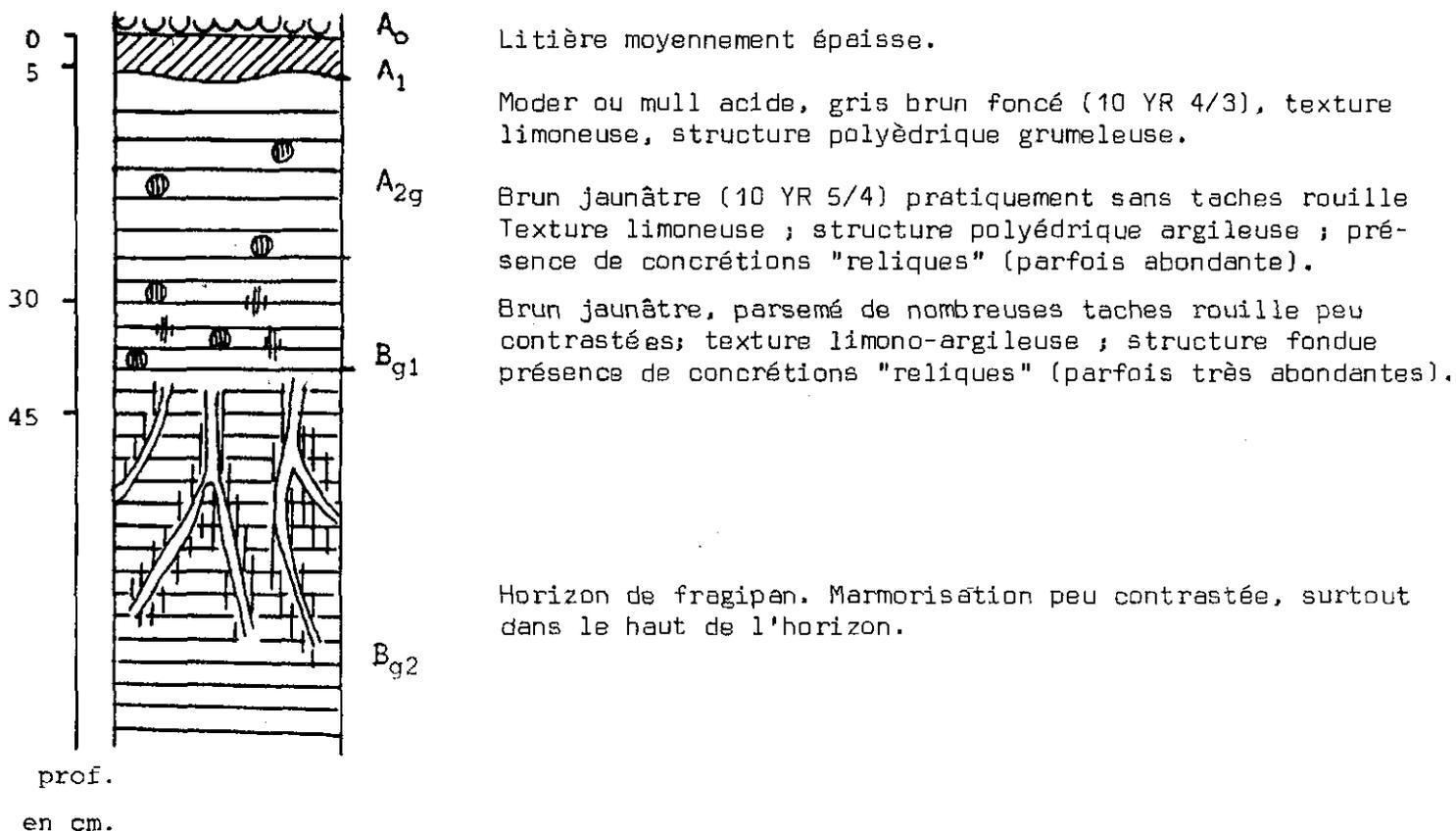
424 STATIONS NON ENGORGÉES

SUR LIMONS PURS A FRAGIPAN

(BECKER - 1971)

- Localisation : Forêt communale de Charmes (Vosges), parcelle 21.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Limons alluviaux.
Peuplement : Taillis sous futaie ; réserves de chênes sessiles et de hêtres ; taillis de charmes, chênes, hêtres, coudriers, bouleaux, alisier torminal.
Végétation : (2) *Crataegus oxyacantha* ; (5) *Carex polyrrhiza* ; (6) *Poa choisi* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum* ; (9) *Dicranum scoparium*, *Melampyrum pratense*.

Type de sol : SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	5,75	5,10	22,30	43,50	14,25			4,02	0,203	20	4,6
A ₂	5,60	4,50	25,50	44,25	17,00			1,38	0,063	22	4,5
Bg ₁	3,95	2,85	15,45	31,00	41,75			0,39	0,039	10	4,7
Bg ₂	4,15	2,10	5,75	23,75	57,50			0,27	0,035	8	6,9

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S — T 100	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	1,7	0,5	0,5	2,7						0,09
A ₂	0,4	0,24	0,17	0,81						0,05
Bg ₁	2,9	3,89	0,32	7,11						0,07
Bg ₂	17,4	13,20	0,71	31,3						0,11

431 STATIONS TRES MAL DRAINEES

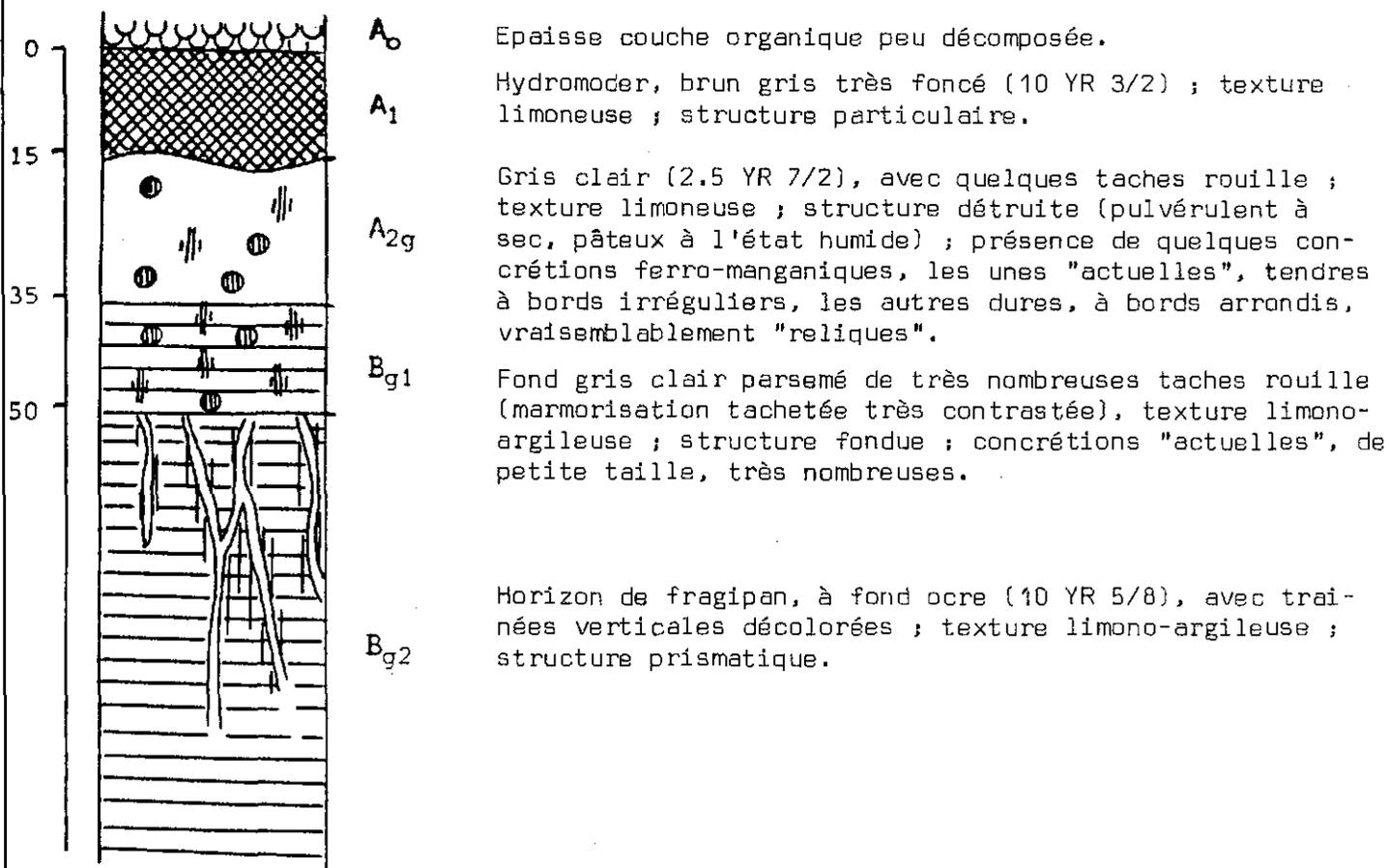
A CAREX BRIZOIDES SUR LIMONS A FRAGIPAN

(BECKER - 1971)

- Localisation : Forêt communale de Charmes (Vosges), parcelle 10.
Topographie : Plateau en pente faible (1%).
Roche-mère : Limons alluviaux.
Peuplement : Taillis sous futaie ; réserves de chênes pédonculés ; taillis clair de charmes, bouleaux, saules, bourdaines.
Végétation : (3) *Viburnum opulus* ; (4) *Anemone nemorosa* ; (6) *Luzula pilosa*, *Polystichum spinulosum*, *Poa chaixi*, *Stellaria holostea* ; (7) *Lonicera periclymenum*, *Salix caprea* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum*, *Holcus mollis*, *Carex brizoïdes* ; (9) *Rhamnus frangula*, *Molinia coerulea*.

Type de sol :

PSEUDOGLEY PODZOLIQUE A FRAGIPAN



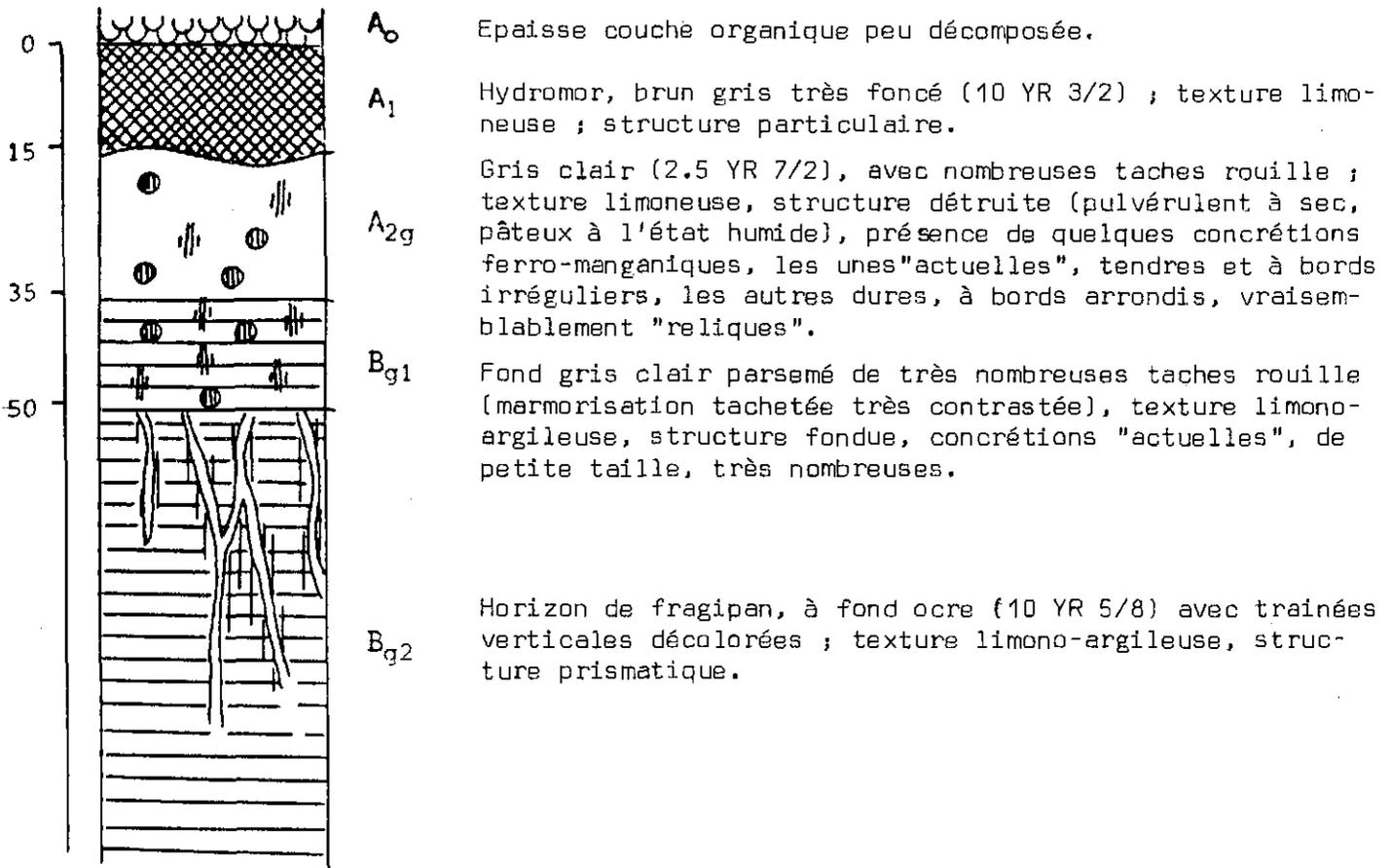
prof.
en cm.

432 STATIONS TOTALEMENT ENGORGÉES

A MOLINIE SUR LIMONS A FRAGIPAN

(BECKER - 1971)

- Localisation : Forêt communale de Charmes (Vosges), parcelle 22.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Limons alluviaux.
Peuplement : Taillis sous futaie ; réserves de chênes sessiles et pédonculés ; taillis très clair de charmes, bouleaux, coudriers.
Végétation : (8) *Luzula albida*, *Pteridium aquilinum* ; (9) *Molinia coerulea*, *Melampyrum pratense*.
Type de sol : PSEUDOGLEY PODZOLIQUE A FRAGIPAN



prof.
en cm.

511 STATIONS A MULL MESOTROPHE

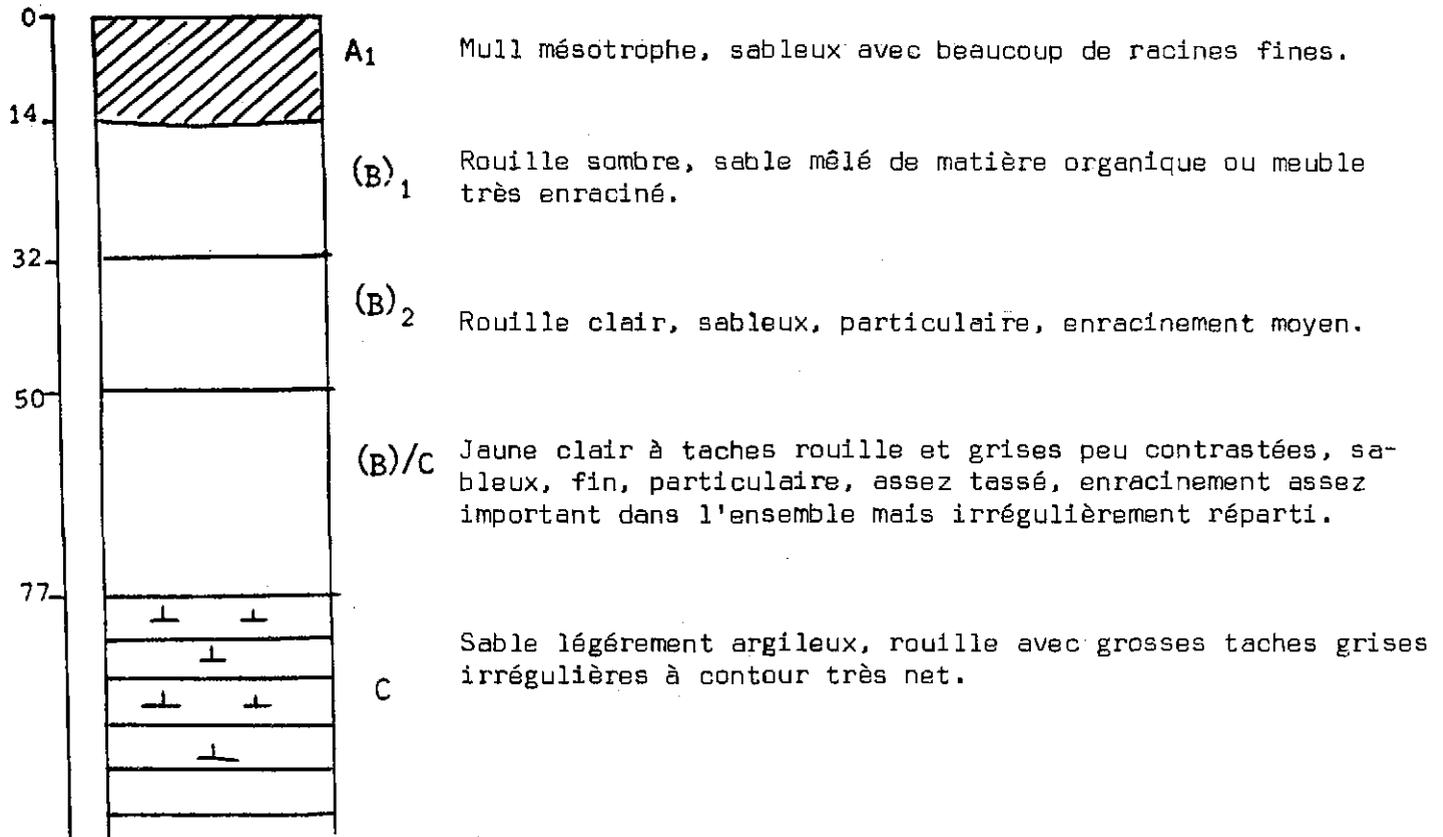
SUR GRES PROFOND

(POLGE A. - 1973)

- Localisation : Forêt domaniale de BRIDE (Moselle), parcelle 75.
Topographie : Mi pente forte (22%), exposition Est.
Roche-mère : Grès rhétien.
Peuplement : Perchis de hêtres avec chênes sessiles, charmes, coudriers.
Végétation : (4) *Hedera helix*, *Galium silvaticum*, *Lamium galeobdolon* ; (5) *Carex polyrrhiza* ; (6) *Poa chaixii*, *Milium effusum*, *Athyrium filix femina* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum*.

Type de sol : SOL BRUN MESOTROPHE

Litière de feuilles de chêne.



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁₂								4,64	0,32	14	5,1
B ₁	6,0	73,8	4,5	7,5	8,2			1,34	0,07	19	4,7
B ₂	4,8	79,8	4,3	5,6	5,5			0,14	0,02	8	4,6
C	1,5	68,5	3,3	4,4	22,5						4,8

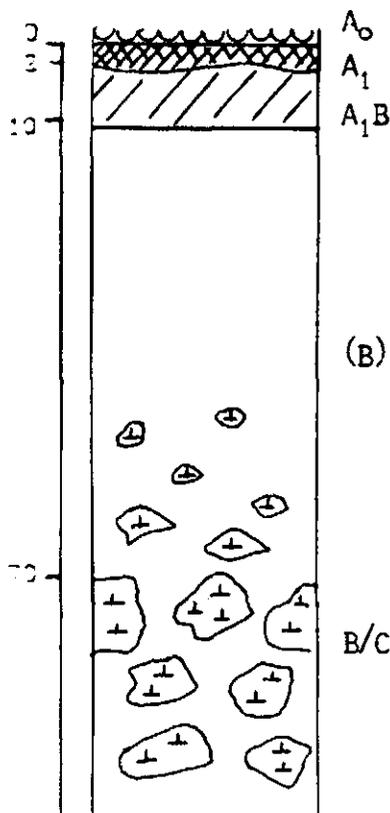
Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					100 $\frac{S}{T}$	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁₂	6,1	0,67	0,39	7,16	11,2	64	5,8			0,09
B ₁	0,5	0,07	0,07	0,64	3,9	16	6,3			0,06
B ₂	0,3	0,05	0,05	0,40	2,8	14	5,8			0,10
C	4,0	0,66	0,22	4,88	9,1	54	9,6			0,35

512 STATIONS A MULL ACIDE OU MODER

SUR GRES PROFOND

- Localisation : Forêt domaniale de Morimond (Vosges), parcelle 43.
Topographie : Pente faible (2%).
Roche-mère : Grés rhétien.
Peuplement : Hêtraie avec chênes sessiles et alisiers torminal.
Végétation : (3) *Polygonatum multiflorum* ; (4) *Viola silvestris*, *Hedera helix*, *Asperula odorata* ; (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Milium effusum*, *Atrichum undulatum*, *Oxalis acetosella* ; (8) *Luzula albida*, *Polytrichum formosum*, *Carex brizoides*.

Type de sol : **SOL BRUN ACIDE**



prof.
en cm.

Mull moder, 1 cm de L, 0,5 à 1 cm de F, et même H.
Gris noir, texture sablo-limoneuse, structure grumeleuse à particulière mal développée, forte densité de racines de toutes dimensions, quelques cailloux de grés rhétien. Limite progressive.
Beige, texture sablo-limoneuse, structure à tendance polyédrique mal développée (unités plus ou moins anguleuses mal définies), densité forte de racines de toutes dimensions, quelques cailloux rhétiens. Horizon de transition.
(B)
Beige, sablo-limoneux, tendance polyédrique mal développée, quelques racines petites et moyennes, quelques cailloux rhétiens, limite progressive.
Beige, sableux à sablo-limoneux, légère tendance polyédrique mal développée, quelques racines petites et moyennes, nombreux cailloux et blocs de grés rhétien (50 à 60 %).

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	6,5	34,3	7,6	23,6	15,2			4,75	0,27	18	4,2
B ₁	7,0	36,6	11,2	20,0	14,0			1,27	0,08	16	4,4
B ₂	8,2	39,2	7,8	23,6	19,4			0,78	0,05	16	4,5
B/C	9,5	56,9	6,8	17,0	13,0			0,23			4,6

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					100 $\frac{S}{T}$	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	1,50	0,52	0,41	2,43	14,0	17	0,55			0,13
B ₁	0,25	0,09	0,09	0,43	7,6	6	0,52			0,12
B ₂	0,28	0,06	0,06	0,40	4,3	9	0,55			0,14
B/C	0,25	0,06	0,05	0,36	2,7	13	0,39			0,17

512 STATIONS A MULL ACIDE OU MODER

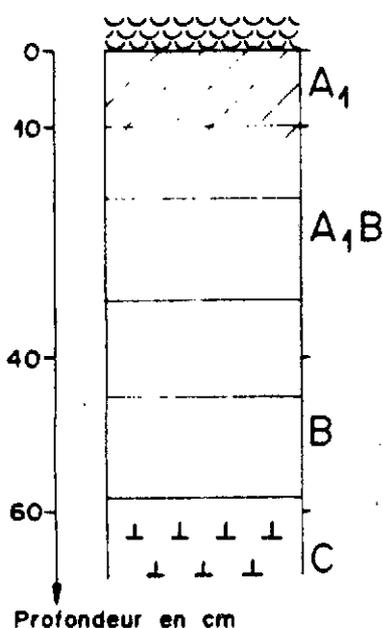
=====

SUR GRES PROFOND

=====

(TOUTAIN - 1974)

- Localisation : Forêt domaniale de Bezange La Grande (Meurthe et Moselle),
parcelle 4.
- Topographie : Pente faible (4%).
- Roche-mère : Grés rhétien.
- Peuplement : Futaie de hêtres.
- Végétation : (4) *Melica uniflora*, *Lamium galeobdolon* ; (6) *Milium effusum*,
Festuca silvatica, *Oxalis acetosella* ; (8) *Luzula albida*.
- Type de sol : SOL BRUN ACIDE



Litière peu épaisse (1 à 2 cm) reposant directement et brutalement sur l'horizon A₁.
Horizon humifère brun olivâtre (2,5 YR 4/3) à structure grumeleuse fine peu nette. Texture sableuse. Limite peu nette

avec l'horizon sous-jacent. Présence de nombreuses racines fines.

Horizon difficile à délimiter, de couleur brune (10 YR 4/4) sans tache, à structure particulaire généralisée. Texture sableuse fine à grossière. Racines assez nombreuses.

Horizon de couleur brune (7,5 YR 4/4) à structure particulaire nette. Texture sableuse. Limite sinueuse mais assez nette avec la roche-mère. Les racines y sont rares.

Sable de couleur brun clair (7,5 YR 5/6) présentant quelques petits nodules ferrugineux de forme irrégulière.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	9,9	67,4	2,8	9,4	6,6			1,9	0,168	11	4,7
A ₁ B	11,8	63,9	4,8	10,5	7,8			0,6	0,06	10	3,9
B	19,3	59,4	3,9	9,2	8,0			0,1	0,017	6	3,7
C	11,3	71,9	2,9	6,9				0,1	0,016	5	3,8

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	4,40	0,41	0,43	5,24	10,2	51	6,0	1,3	0,6	
A ₁ B	0,20	0,05	0,02	0,30	3,6	7	7,0	1,9	0,8	
B	0,32	0,07	0,03	0,42	3,0	14	7,2	1,5	0,8	
C	0,40	0,13	0,02	0,55	3,2	17	6,8	1,2	0,6	

513 STATIONS DEGRADEES A MOR

SUR GRES PROFOND

(TOUTAIN - 1971)

Localisation : Forêt domaniale de Bezange La Grande (Meurthe et Moselle),
parcelle 52.

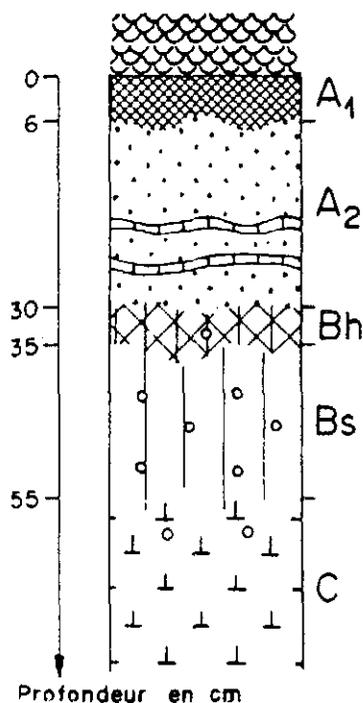
Topographie : Plateau en pente faible (2%) vers le Sud.

Roche-mère : Grès rhétien.

Peuplement : Hêtraie-chênaie à prédominance de hêtres.

Végétation : (7) *Lonicera periclymenum* ; (8) *Luzula albida*, *Pteridium aquilinum*.

Type de sol : PODZOL HUMO-FERRUGINEUX



Litière de feuilles de hêtre (3 à 4 cm).

Horizon humifère de couleur gris brunâtre clair (7,5 YR 5/1).
Structure grumeleuse fine, assez marquée à l'état sec. Texture sableuse. Limite sinueuse assez nette avec l'horizon A₂.
Petites racines.

Brun grisâtre à l'état humide (5 YR 5/2) et gris clair à l'état sec présentant en hiver et au printemps de fines zébrures horizontales de couleur plus foncée (5 YR 4/3). Structure particulaire. Texture sableuse. Limite sinueuse avec Bh. Peu de racines.

Horizon humifère, brunâtre (7,5 YR 4/3) avec taches brun foncé.
Structure particulaire nette. Texture sableuse. Limite peu nette avec l'horizon Bs. Nombreuses racines fines.

Horizon brun jaunâtre (10 YR 5/8) bien homogène à structure particulaire. Texture sableuse. Limite peu nette avec la roche-mère. Racines très peu nombreuses.

Roche-mère de couleur jaune-orange (10 YR 6/4). Sableuse avec des couches horizontales plus compactes et plus ou moins claires. Nombreux petits blocs ferrugineux aplatis peu friables.

ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁	0,7	85,5	1,1	5,4	1,3			3,0	0,194	16	3,5
A ₂	1,0	88,7	2,9	5,1	1,5			0,3	0,023	13	3,6
Bh	1,0	81,6	3,0	6,6	5,6			1,2	0,068	18	3,2
Bs	1,2	83,0	3,0	5,3	6,3			0,6	0,032	19	3,5
C	1,2	83,9	2,8	6,0	5,5			0,3	0,023	13	3,8

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					100 $\frac{S}{T}$	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	4,70	0,40	0,48	5,58	20,2	28	2,4	0,5	0,6	
A ₂	0,29	0,07	0,02	0,38	1,5	24	1,4	0,1	0,6	
Bh	0,27	0,07	0,09	0,43	7,1	6	5,0	1,0	0,6	
Bs	0,23	0,05	0,06	0,34	5,2	6	4,0	1,6	0,6	
C	0,33	0,05	0,05	0,43	4,4	10	3,6	1,2	0,8	

513 STATIONS DEGRADEES A MOR

SUR GRES PROFOND

(PICARD - 1970)

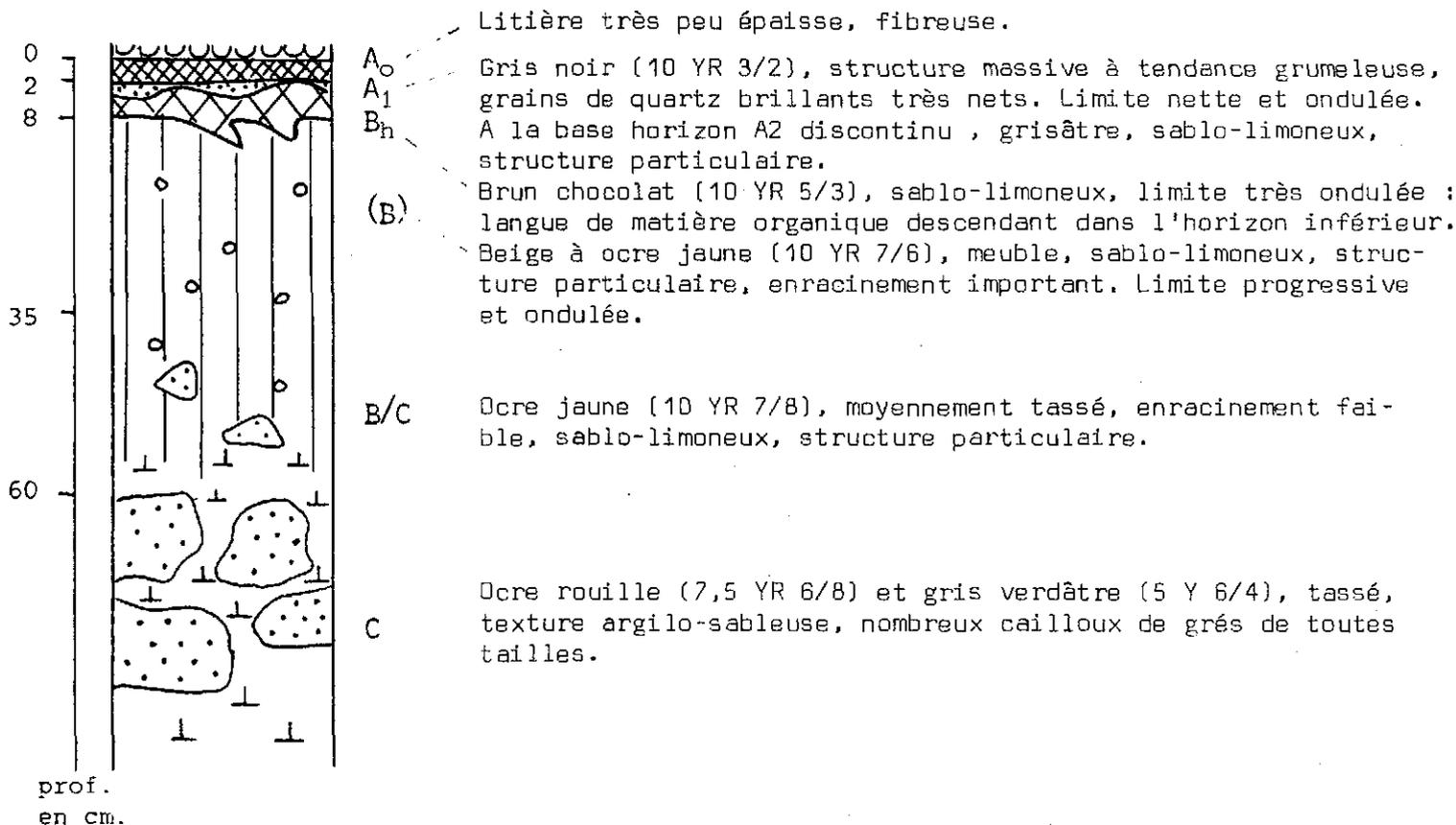
Localisation : Forêt communale de Parey Saint Ouen (Vosges), parcelle 14.

Topographie : Plateau en pente faible (2%) vers le Sud-Ouest.

Roche-mère : Grés rhétien.

Végétation : (4) *Hedera helix* ; (5) *Carex polyrrhiza* ; (7) *Lonicera periclymenum*; (8) *Polytrichum formosum*, *Luzula albida*, *Matan-
themum bifolium*, *Sorbus aucuparia*, *Pteridium aquilinum* ; (9) *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Dicranum scoparium*,
Molinia coerulea, *Rhamnus frangula*.

Type de sol : SOL PODZOLIQUE



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁								16,48	0,595	28	4,1
Bh	6,1	68,0	8,1	9,3	8,5			1,96	0,088	22	4,1
(B)	6,9	68,4	7,8	9,3	7,6			0,61	0,041	15	4,3
B/C	10,5	68,0	7,3	8,2	6,0			0,13	0,019	7	4,3
C	11,7	59,6	3,1	4,5	21,1						4,2

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S - T 100	Eléments libres %			P ₂ O ₅ %
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	2,2	0,37	0,645	3,215	25,3	13	3,3			0,22
Bh	0,0	0,05	0,125	0,175	5,5	3	5,2			0,10
(B)	0,0	0,01	0,039	0,049	2,7	2	4,7			0,12
B/C	0,0	0,00	0,021	0,021	1,8	1	4,7			
C	0,0	0,06	0,126	0,186	7,1	3	13,5			

520 STATIONS SUR
=====

SABLE GRESEUX ET MARNES
=====

(PICARD - 1970)

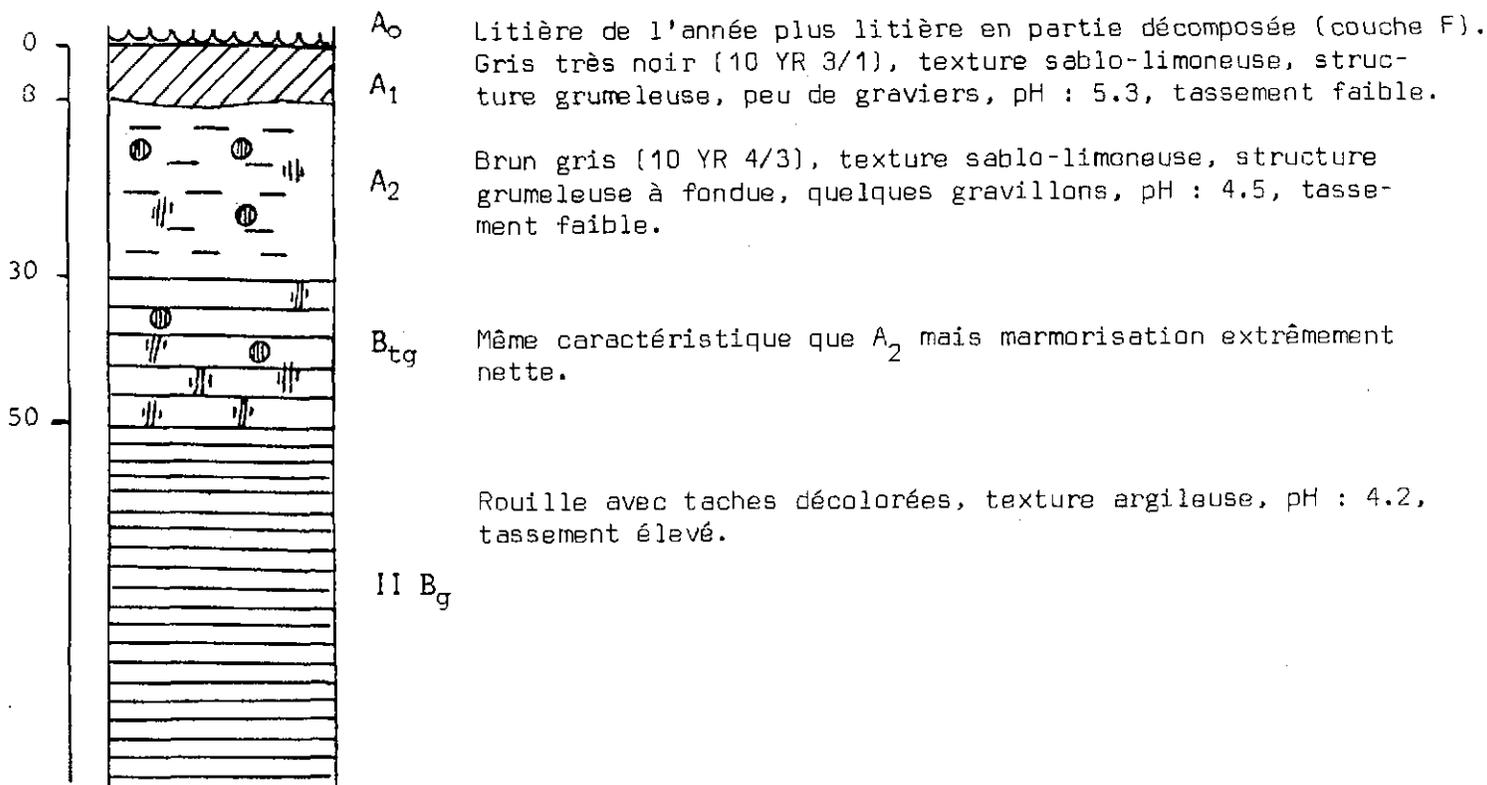
Localisation : Forêt communale de Parey Saint Ouen (Vosges), parcelle 17.

Topographie : Plateau en pente faible vers le Nord-Ouest.

Roche-mère : Sable rhétien sur marnes.

Végétation : (4) *Hedera helix* ; (7) *Lonicera periclymenum* ; (8) *Luzula albida*, *Pteridium aquilinum*, *Sorbus aucuparia* ; (9) *Deschampsia flexuosa*.

Type de sol : SOL BRUN A DEUX COUCHES



prof.
en cm.

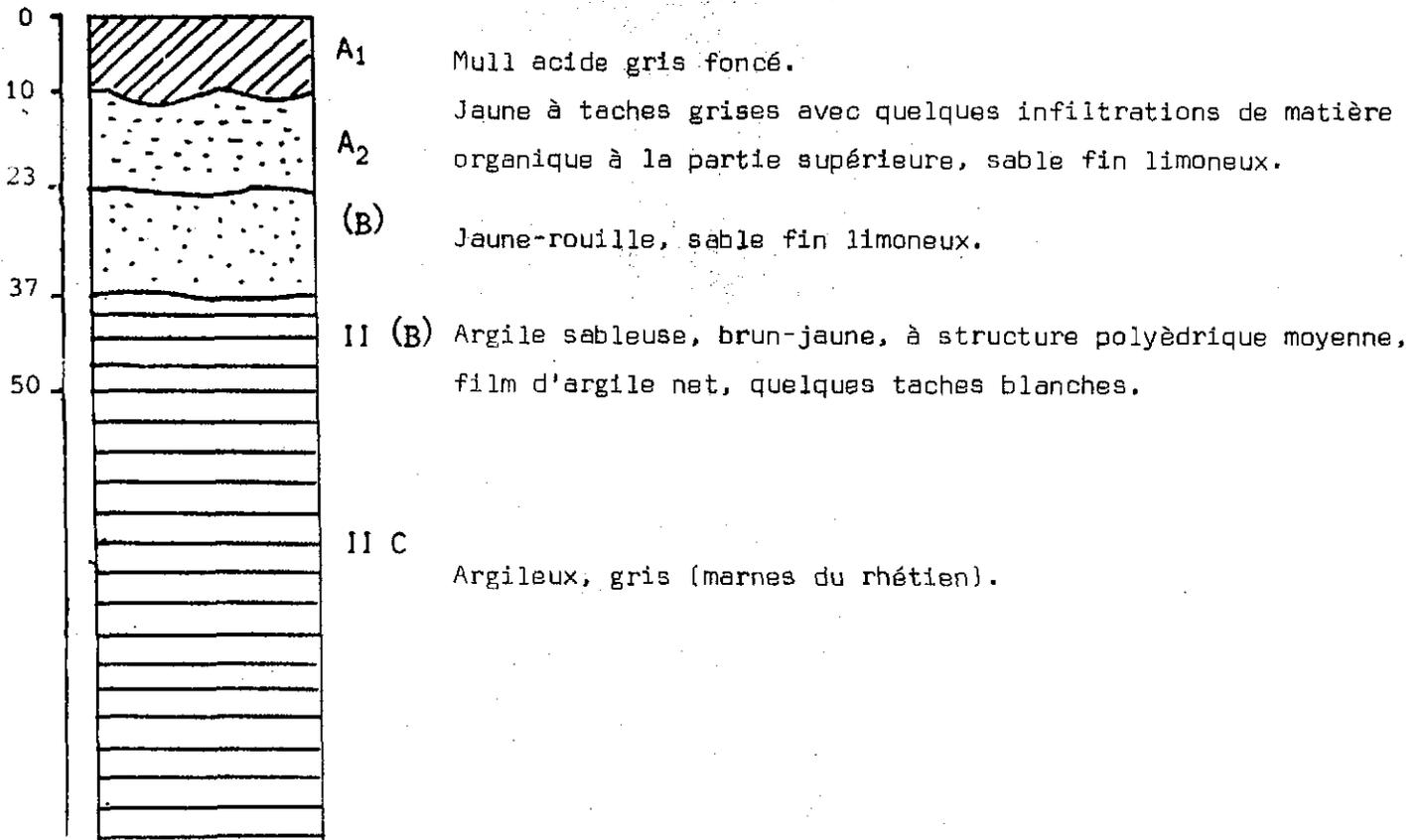
520 STATIONS SUR SABLE

GRESEUX ET MARNES

(POLGE A. - 1973)

- Localisation : Forêt domaniale de BRIDE (Moselle), parcelle 123.
Topographie : Haut de pente (5%), exposition Nord-Ouest.
Roche-mère : Sable rhétien sur marnes.
Peuplement : Futaie de chênes.
Végétation : (2) *Rosa arvensis*, *Crataegus monogyna* ; (3) *Stachys silvaticus*,
Primula elatior ; (4) *Carex silvatica*, *Hedera helix*, *Lamium*
galeobdolon, *Viola silvestris* ; (5) *Deschampsia coespitosa*,
Carex polyrrhiza ; (6) *Milium effusum* ; (7) *Scrofularia nodosa*.

Type de sol : SOL BRUN A DEUX COUCHES



ANALYSE DU SOL (en proportion de la terre fine sèche à l'air).

Hor.	granulométrie %					CaCO ₃ total %	CaCO ₃ actif %	C. %	N. %	C/N	pH
	SG.	SF.	LG.	LF.	Arg.						
A ₁								5,26	0,280	19	4,8
A ₂	4,0	55,6	12,1	15,2	13,1			1,65	0,104	16	4,4
B	4,8	48,6	12,2	16,1	18,3			0,53	0,049	11	4,3
II B	1,6	27,6	9,7	15,0	45,9						4,3

Hor.	Cations Echangeables m.e./100 g					S 100 — T	Eléments libres ‰			P ₂ O ₅ ‰
	Ca	Mg	K	S	T		Fe	Al	Si	
A ₁	3,9	0,44	0,46	4,80	9,9	48	9,0			0,24
A ₂	0,4	0,09	0,11	0,60	5,4	11	12,6			0,25
B	0,4	0,15	0,12	0,67	5,9	11	14,8			0,40
II B	1,0	0,76	0,56	2,32	18,6	12	20,1			0,27

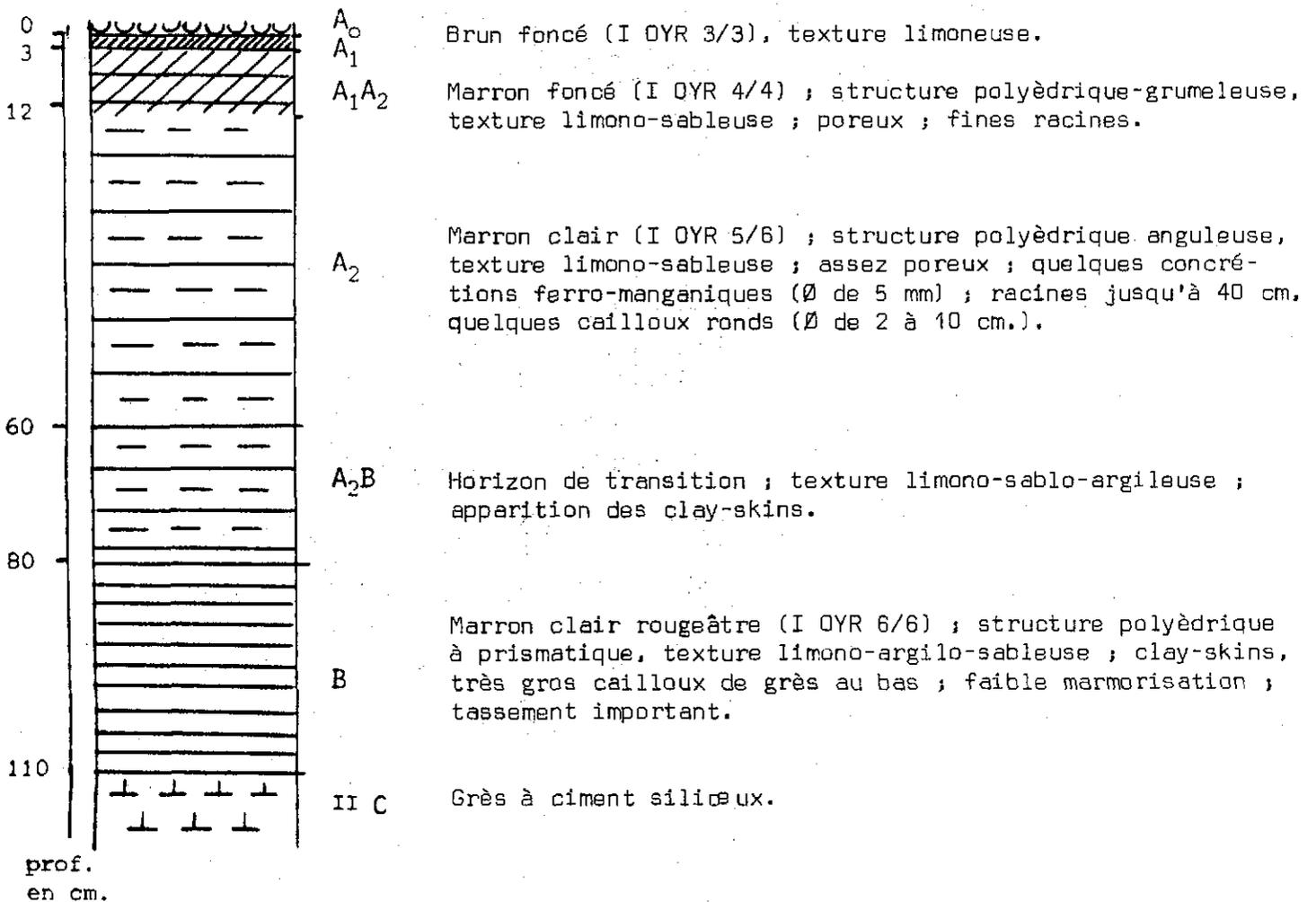
530 STATIONS A LIMONS SUR GRES

=====

(PELLECUER - 1976)

- Localisation : Forêt domaniale de Morimond (Haute Marne), parcelle 29.
Topographie : Plateau.
Roche-mère : Limons argilo-sableux sur grès rhétien.
Peuplement : Futaie de chênes sessiles et hêtres avec charmes.
Végétation : (4) *Hedera helix* ; (5) *Deschampsia coespitosa* ; (6) *Poa chauxi*,
Oxalis acetosella, *Polystichum filix mas* ; (8) *Luzula albida*,
Polytrichum formosum ; (9) *Deschampsia flexuosa*.

Type de sol : SOL BRUN LESSIVE





B I B L I O G R A P H I E

OUVRAGES PROPRES AU PLATEAU LORRAIN :

- BECKER (M.), 1971 — Etude des relations Sol-Végétation en conditions d'hydromorphie dans une forêt de la plaine lorraine.
Thèse Doc. Etat, Nancy.
- BONNEAU (M.), DUCHAUFOUR (Ph.), LE TACON (F.), N'GUYEN-KHA, 1967 — Note sur quelques sols développés sur substratum argileux.
Pédologie, Gand, XVII, 1.
- BONNEAU (M.), DUCHAUFOUR (Ph.), MILLOT (G.), PAQUET (H.), 1965 — Note sur certains sols vertisoliques formés en climat tempéré.
Bull. Serv. carte géol. Als. Lorr. 17, 4.
- BRAUD (J.), FAVIER (N.), 1966 — Rapport de stage sur la cartographie des stations en forêt domaniale de Mondon (54)(non publié).
- BRETHES (A.), 1976 — Cartographie des stations en forêt domaniale de Fénétrange (57). Document C.N.R.F. et O.N.F.
- GODO (G.), 1973 — Etude de deux séquences de sols sur terrasses de la Meurthe en forêt de Vitrimont (Meurthe et Moselle).
Rapport de D.E.A. de pédologie, Nancy. (non publié).
- GUCKERT (A.), GIRARD (A.), JACQUIN (F.), 1970 — Note sur les sols du plateau liasique lorrain (région de Nomeny - 54).
Bull. A.F.E.S. n° 2.
- GURY (M.), 1969 — Etude de mise en valeur de la région d'Amance, Champenoux,

Réméréville (Meurthe et Moselle).
Rapport de D.E.A., Nancy. (non publié).

JACAMON (M.), TIMBAL (J.), 1974 — Carte de la Végétation de la France au
1/200 000 ème. Feuille de Nancy. Notice détaillée.

LE TACON (F.), 1969 — Aperçu sur l'importance des limons en Lorraine et sur
leur rôle dans l'évolution des sols.
Mem. hors série Soc. Géol. de France, N° 5.

METTAUER (H.), 1968 — Contribution à la connaissance agro-pédologique des
sols lourds de Lorraine. Ann. Agro. 19, 4.

N'GUYEN KHA, 1973 — Recherches sur l'évolution des sols à texture argileuse
en conditions tempérées et tropicales.
Thèse Doc. Etat, Nancy.

PICARD (J.F.), 1970 — Les forêts sur Rhétien dans le département des Vosges.
Nouvelle contribution à la mise au point d'une méthode
dynamique d'étude phyto-écologique du milieu forestier.
Thèse 3ème cycle, Nancy.

POLGE (A.), 1973 — Etude écologique de la forêt de Bride (Moselle), carte
des sols. Rapport de stage de 3ème année, E.N.I.T.E.F.
(non publié).

SCHNEIDER (J.P.), 1972 — Pédologie et répartition de certaines plantes en
forêt domaniale d'Amance (Meurthe et Moselle).
Rapport de D.E.A. de pédologie, Nancy. (non publié).

TIMBAL (J.), 1972 — Bibliographie Botanique et Forestière de la région
Lorraine.
Document C.N.R.F. - I.N.R.A.

TOUTAIN (F.), 1974 – Etude écologique de l'humification dans les hêtraies acidiphiles. Thèse Doc. État, Nancy.

TROSSEN (F.), 1974 – Etude écologique dans le massif de Gremecey (Moselle) application à la mise en valeur forestière. Rapport de stage, C.N.R.F. - I.N.R.A. (non publié).

CARTES GEOLOGIQUES :

1/50 000 ème

Chateau-Salins, Chatenois, Lunéville, Monthureux sur Saône, Nancy, Nomeny, Parroy, Rambervillers, Sarrebourg, Sarre-Union, Vézelize, Vittel.

1/80 000 ème

Epinal, Langres, Lunéville, Mirecourt, Nancy, Sarrebourg.

CARTES PEDOLOGIQUES :

1/100 000 ème

SAINT-DIE (en préparation).

NANCY (minutes de levé, non publiées).

AUTRES OUVRAGES :

AUSSENAC (G.), 1975 – Couverts forestiers et facteurs du climat.
Thèse Doc. Etat, Nancy.

AUSSENAC (G.), BECKER (M.), BONNEAU (M.), 1972 – Connaissance de la forêt et aménagement de l'espace naturel. Revue Forest. Française XXIV, 4.

BARTOLI (Ch.), 1961 – Aménagement de la forêt d'Harcourt (étude des stations forestières).

- BARTOLI (Ch.), 1966 – Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne. Thèse sciences Montpellier.
- BARTOLI (Ch.), 1968 – Aménagement, sylviculture et étude des stations.
- BECKER (M.), 1969 – Le hêtre et ses problèmes en forêt de Villers-Cotterêts. Ann. Sci. Forest. 26, 2.
- BECKER (M.), 1970 – Ecologie et phytosociologie. Bull. Acad. et soc. lorraines des sciences, IX, I.
- BECKER (M.), 1973 – Ecophytosociologie et production ligneuse. Ann. Sci. Forest. 30, 3.
- BONNEAU (M.), TIMBAL (J.), 1973 – Définition et cartographie des stations. Ann. Sci. Forest. 30, 3.
- DECOURT (N.), LE TACON (F.), 1970 – L'épicéa commun sur les plateaux calcaires de l'Est de la France. Essai de prévision de la production à l'aide de déterminations pédologiques simples. Ann. Sci. Forest. 27, 3.
- DECOURT (N.), LE TACON (F.), 1974 – Comportement du pin noir sur les plateaux calcaires de l'Est de la France. Revue Forest. Française, XXVI, 3.
- DEVAUCHELLE (R.), 1974 – Le frêne dans l'Est de la France ; influence des conditions de station sur la croissance et certaines de ses caractéristiques. Rapport de stage de 3ème année E.N.I.T.E.F. (non publié).
- DION (J.), 1970 – Les forêts de la France du Nord-Est. Revue géographique de l'Est, 3-4.
- DUCHAUFOUR (Ph.), 1948 – Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française. Thèse Doc. Etat, Montpellier.

- DUCHAUFOR (Ph.), 1960 — Stations, types d'humus et groupements écologiques.
Revue Forest. Française, XII, 7.
- DUCHAUFOR (Ph.), 1970 — Précis de pédologie. Masson et Cie, Paris.
- DUCHAUFOR (Ph.), BONNEAU (M.), DEBAZAC (E.), PARDE (J.), 1961 — Types de forêts et aménagement, la forêt de la contrôlerie en Argonne. Ann. E.N.E.F. XVIII, 1.
- DUCHAUFOR (Ph.), JACAMON (M.), DEBAZAC (E.), PARDE (J.), 1958 — Un exemple d'utilisation pratique de la cartographie des stations. La forêt du Ban d'Etival (Vosges). Revue Forest. Française X, 10.
- DUCHAUFOR (Ph.), MILLISCHER (H.), 1954 — Etude des types de végétation dans une sapinière vosgienne. Revue Forest. Française VI, 3.
- FAURE (J.J.), JACAMON (M.), LANIER (L.), VENET (J.), 1975 — Le frêne (*Fraxinus excelsior* L.) en France ; production et culture.
Revue For. Française, XXVII, 2.
- GARBAYE (J.), LEROY (Ph.), LE TACON (F.), LEVY (G.), 1970 — Reflexions sur une méthode d'études des relations entre facteurs écologiques et caractéristiques des peuplements.
Ann. Sci. Forest. 27, 3.
- JACAMON (M.), MORMICHE (A.), 1958 — Une étude pédologique et botanique en liaison avec celle des types de peuplements (la forêt domaniale des Trois bois, Vosges). Revue Forest. Française X, 2.
- KELLER (R.), LE TACON (F.), TIMBAL (J.), 1975 — La qualité du bois de hêtre dans le Nord-Est de la France, en fonction des caractéristiques du milieu et du type de sylviculture.
Document C.N.R.F. - I.N.R.A., Champenoux.

- LEROY (Ph.), 1967 — Variations de productivité du chêne sur les pentes à Berce (Sarthe) ; nécessité d'une cartographie des sols. Revue Forest. Française XIX, 10.
- LE TACON (F.), 1966 — Contribution à l'étude des sols d'un massif forestier des Basses-Vosges. Thèse Doc. Univ. Nancy.
- LE TACON (F.), 1973 — Sol, nutrition et production ligneuse. Ann. Sci. Forest. 30, 3.
- LE TACON (F.), MORMICHE (A.), 1974 — A propos de l'écologie du chêne de tranchage en Lorraine. Bull. technique O.N.F. n° 6.
- LE TACON (F.), TIMBAL (J.), 1972 — A propos des conditions écologiques des hêtraies dans le Nord-Est et le Nord-Ouest de la France. Revue Forest. Française, XXIV, 3.
- LE TACON (F.), TIMBAL (J.), 1973 — Valeurs indicatrices des principales espèces végétales des hêtraies du Nord-Est de la France, vis-à-vis des types d'humus. Revue Forest. Française, XXV, 4.
- LE TACON (F.), TIMBAL (J.), 1975 — La cartographie des stations, application à l'aménagement des forêts. Sciences du sol, Bull. A.F.E.S. 1, P. 51-64.
- LEVY (G.), 1972 — Premiers résultats concernant deux expériences d'assainissement du sol sur plantations de résineux. Ann. Sci. Forest. 29, 4.
- NUSSBAUM (A.), 1974 — Contribution à la mise au point d'une méthode de cartographie des stations forestières. Application à la forêt de la Montagne (Côte de Meuse). Rapport de stage de 3ème année E.N.I.T.E.F. (non publié).

POLGE (H.), 1973 — Facteurs écologiques et qualité du bois.
Ann. Sci. Forest. 30, 3.

ROL (R.), 1954 — Le forestier devant la phytosociologie. Document E.N.G.R.E.F.
(non publié).

THILL (A.), 1961 — La cartographie des végétations et ses applications forestières. Bull. Soc. Royale Forest. de Belgique.

TIMBAL (J.), 1968 — Contribution à l'étude des associations forestières de la forêt de Sainte Hélène (Vosges). Thèse 3ème cycle, Paris-Orsay.

TIMBAL (J.), 1970 — Principales espèces indicatrices des forêts du Nord-Est de la France. Document C.N.R.F. - I.N.R.A. Champenoux.

TIMBAL (J.), 1973 — Evolution des forêts et du paysage lorrain. Bull. Soc. Forest. de Franche-Comté, n° 6.

TIMBAL (J.), 1974 — Principaux caractères écologiques et floristiques des hêtraies du Nord-Est de la France. Ann. Sci. Forest. 31, 1.

N.B. Cette liste est très limitée et n'intéresse pour l'essentiel que le Nord-Est de la France. Une bibliographie beaucoup plus complète est donnée dans les ouvrages de BARTOLI (1968) et de TIMBAL (1972).

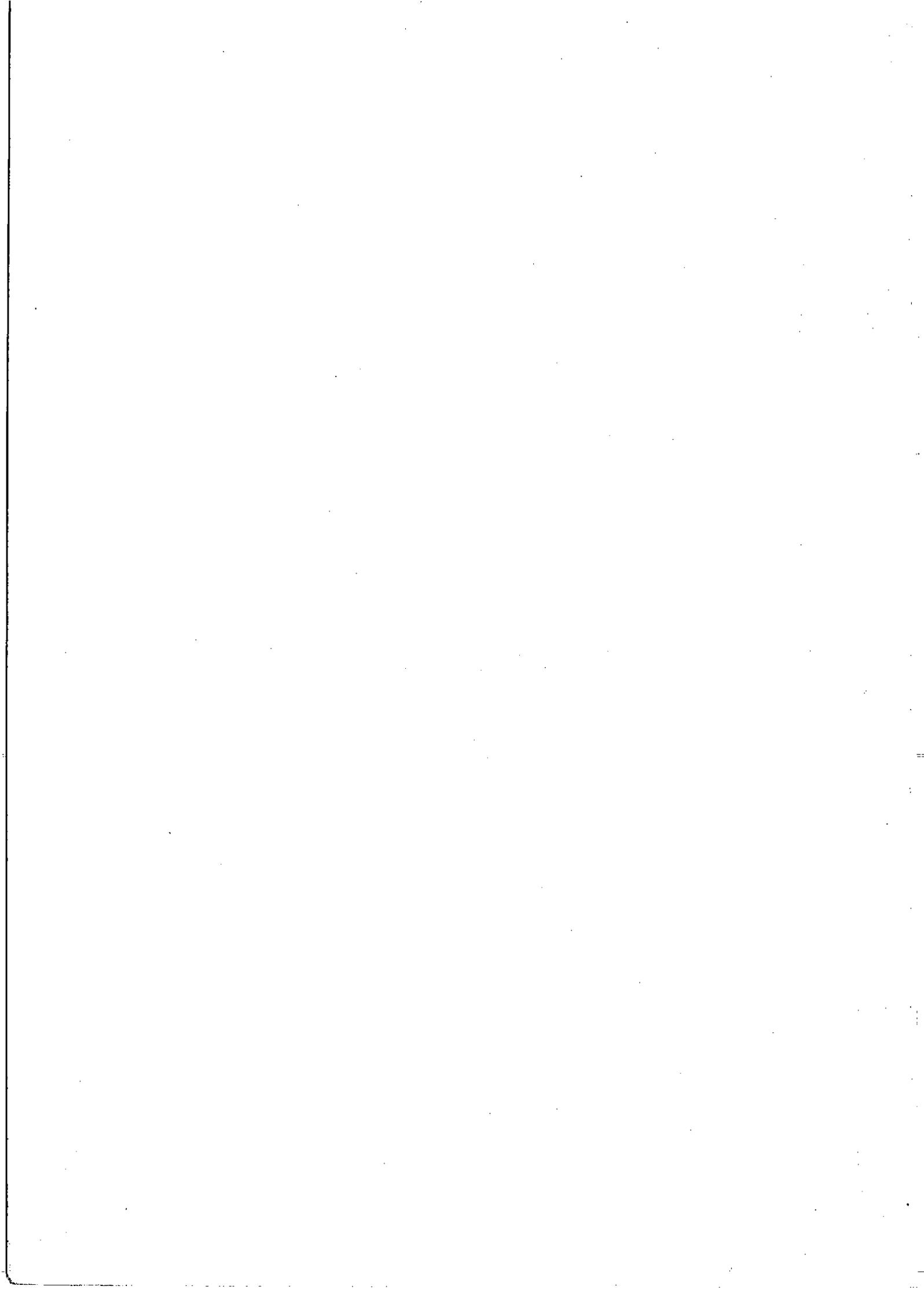


TABLE DES MATIERES

=====

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE

LE CADRE BIOPHYSIQUE p. 3

Situation géographique

Le climat

La géologie

Le relief

Le drainage

Les forêts

LES ELEMENTS DES STATIONS p. 15

Les sols

Les groupes écologiques

L'UTILISATION DU CATALOGUE p. 31

Sa conception, ses limites, son utilisation

Clé dichotomique de recherches

Tableau synthétique

DEUXIEME PARTIE

INTRODUCTION p. 41

100 Stations sur calcaire p. 43

200 Stations sur marnes pures p. 53

300 Stations sur limons et marnes p. 71

400 Stations sur limons très épais p. 99

500 Stations sur grès p.133

ANNEXES

FICHES DE DESCRIPTION DES STATIONS TYPES p.157

BIBLIOGRAPHIE p. 214

