

LES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE L'ARGONNE

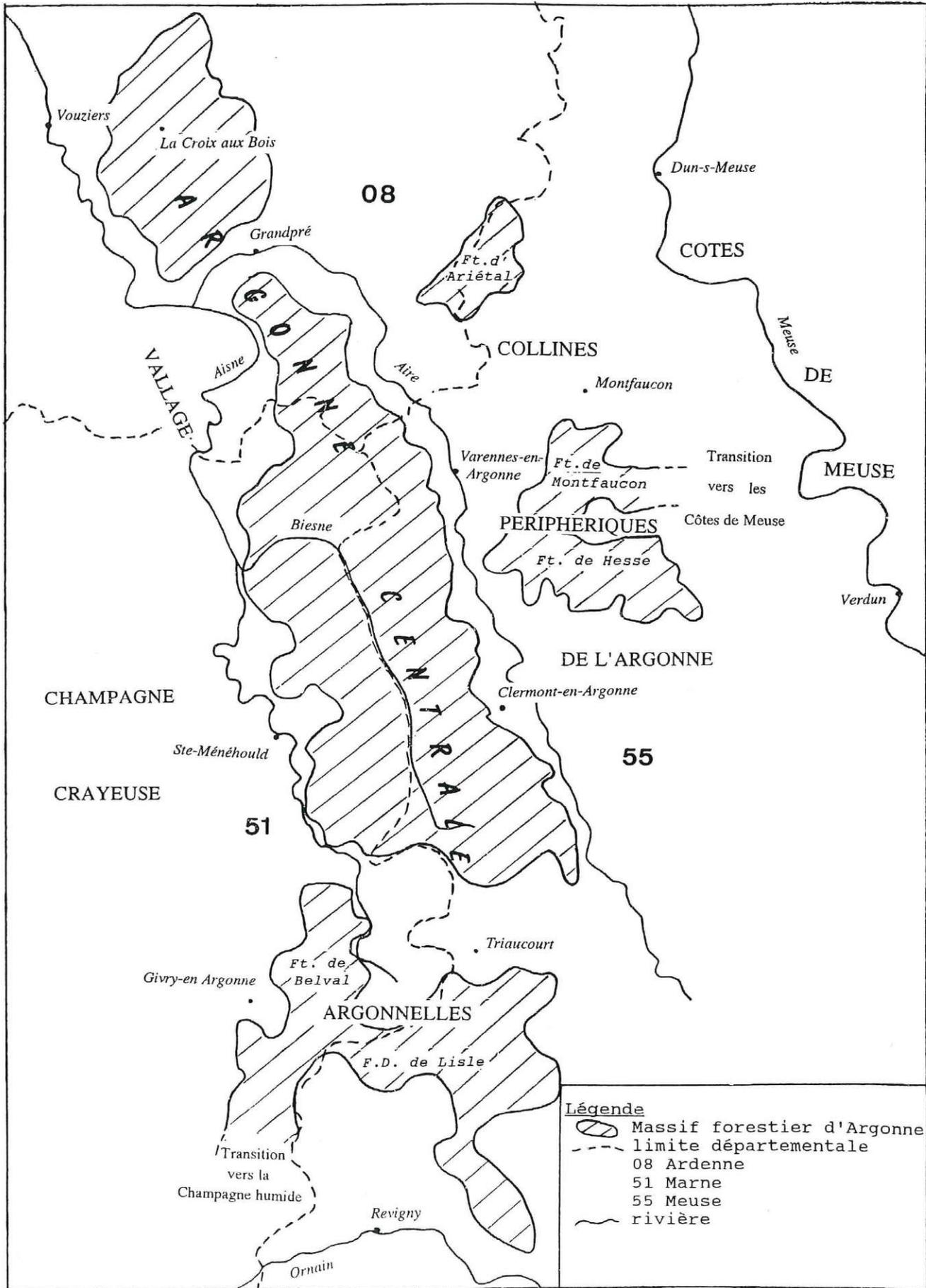


Serge MULLER, Laboratoire de Phytoécologie, C.R.E.U.M., Université de Metz
Pierre HOREMANS, Laboratoire de Géopédologie, I.N.A.P.G.
Anne MADESCLAIRE, C.R.P.F. Lorraine-Alsace

AVERTISSEMENT

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

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
Bleu alizé	61-68	57-64
Rose	69-72	65-68
Jaune canari	73-82	69-78
Vert clair	83-88	79-84
Orange vif	89-96	85-92
Bleu alizé	97-100	93-96
Rose	101-116	97-112
Jaune canari	117-124	113-120
Orange vif	125-160	121-156



Légende

-  Massif forestier d'Argonne
-  limite départementale
- 08 Ardenne
- 51 Marne
- 55 Meuse
-  rivière

LES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE L'ARGONNE

réalisé par

MULLER Serge, Laboratoire de Phytoécologie, C.R.E.U.M., Université de Metz

HOREMANS Pierre, Laboratoire de Géopédologie, I.N.A.P.G.

MADESCLAIRE Anne, C.R.P.F. Lorraine-Alsace.

Janvier 1993

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE :

PRESENTATION DE LA REGION NATURELLE DE L'ARGONNE

	Pages
1. La géomorphologie	6
1.1. L'ossature du paysage	6
1.2. Le réseau hydrographique et l'hydrologie de surface	6
1.3. La géomorphologie et la distribution des roches-mères et substrat des sols	7
2. La géologie	9
2.1. Les substrats géologiques secondaires	9
2.2. Les formations superficielles	13
3. Le climat 16	
3.1. Les précipitations	16
3.2. Les températures	16
4. La flore et la végétation forestières	18
4.1. Etudes relatives à la flore de l'Argonne	18
4.2. Position phytogéographique et cortèges floristiques	18
4.3. Données phytosociologiques forestières	19
5. Structure et gestion de la forêt	21
5.1. L'histoire	21
5.2. Les chiffres	21

DEUXIEME PARTIE

TYPOLOGIE FORESTIERE DE L'ARGONNE : DONNEES GENERALES

1. Aperçu méthodologique	24
2. Les groupes écologiques individualisés	26
3. Les sols forestiers d'Argonne	33
3.1. Les sols dans la station	33
3.2. Les facteurs de différenciation des sols d'Argonne	34
3.3. La typologie des sols forestiers de l'Argonne	36
3.4. Les propriétés édaphiques des sols forestiers de l'Argonne - La fertilité	48

TROISIEME PARTIE :

LES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE L'ARGONNE

Pages

1. Clé d'identification des types de stations forestières de l'Argonne	58
1.1. Utilisation de la clé	58
1.2. Présentation de la clé	59
2. Présentation des types de stations forestières de l'Argonne	63
A1a Aulnaie-frênaie à gley	65
B1a Chênaie pédonculée-frênaie à mull eu-mésotrophe	69
B1b Chênaie pédonculée-frênaie à mull acide	75
B2a Chênaie hygrophile à moder	79
C1a Hêtraie-chênaie sur calcaire du Barrois à mull eutrophe	85
C1b Hêtraie-chênaie sur calcaire du Barrois à mull mésotrophe	89
C2a Hêtraie-chênaie sur argiles du Gault à mull mésotrophe	93
C3a Hêtraie-chênaie sur limons à mull mésotrophe	97
C3b Hêtraie-chênaie sur limons à mull acide	105
C3c Hêtraie-chênaie sur limons à mull moder	109
C4a Hêtraie-chênaie sur sables verts à mull mésotrophe	113
C4b Hêtraie-chênaie sur sables verts à mull-moder	117
C5a Hêtraie-chênaie sur gaize de plateau à mull-moder	121
C5b Hêtraie-chênaie sur gaize de plateau à dysmoder	125
C5c Hêtraie-chênaie sur gaize de versant Nord à mull-moder	129
C5d Hêtraie-chênaie sur gaize de versant Sud à dysmoder	133
C5e Hêtraie-boulaie sur gaize de versant Sud à mor	137
C5f Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize à mull mésotrophe-acide	141
C5g Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize à moder	147
C5h Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize à mor	151
Annexe 1 : Bibliographie consultée	157
Annexe 2 : Méthodes d'analyses des sols étudiés	161
Annexe 3 : Liste alphabétique des espèces avec indication du Groupe Ecologique correspondant	162

REMERCIEMENTS

L'élaboration de ce catalogue des stations forestières de l'Argonne a bénéficié de la collaboration de nombreuses personnes. Nous tenons à remercier particulièrement pour leur aide Mademoiselle C. PATE, qui a réalisé son mémoire de Diplôme d'Agronomie Approfondie sur la zone des Argonnelles, ainsi que les personnels des Divisions de l'O.N.F. de Verdun, Bar-le-Duc, Stenay, Châlons-sur-Marne, et des C.R.P.F. de Lorraine-Alsace et Champagne-Ardenne. Deux stages de typologie des stations forestières, en 1990 et 1992, ont également permis de tester le catalogue et de rectifier certaines imperfections.

Première partie :

**PRESENTATION DE LA REGION NATURELLE
DE L'ARGONNE**

1. LA GEOMORPHOLOGIE.

1.1. L'ossature du paysage.

Caractéristique de l'Est de la France, la région étudiée présente un relief de plate-formes limitées par des côtes ou cuestas bordant des dépressions plus ou moins humides canalisant le réseau hydrographique.

Ce dispositif procède de l'association de deux facteurs :

- interstratification de niveaux géologiques résistants, prédisposés à fournir plateaux et corniches (calcaire du Barrois, gaize de l'Argonne) avec des niveaux "tendres" générateurs de reliefs "mous" et de dépressions (sables et argiles du Gault au Centre et au Sud, sables verts supérieurs à l'Ouest).
- pendage général des couches vers l'WSW grâce au relèvement de la bordure orientale "vosgienne" du Bassin de Paris, à la fin du Tertiaire et au début du Quaternaire.

Il s'en suit des cuestas marquées, "regardant" vers l'Est.

Le dégagement des plate-formes structurales (calcaire portlandien, gaize albienne), des côtes et des dépressions a été accéléré et compliqué par la néotectonique et les actions cryergiques périglaciaires du Pléistocène.

Ces phénomènes tectoniques, structuraux et paléoclimatiques sont à l'origine de "l'ossature" typique du paysage argonnais.

La morphologie -étude interprétative du relief- constitue l'élément immédiat et essentiel de la lecture du paysage, action indispensable à l'appréhension des facteurs interactifs d'évolution et de distribution du sol.

1.2. Le réseau hydrographique et l'hydrologie de surface.

Le réseau hydrographique se trouve étroitement prisonnier des structures mentionnées. On distingue :

- 1) des cours principaux subséquents (en gros N.S.) canalisés par les dépressions au pied des cuestas :
 - * vallée de l'Aisne, de Termes à Châtrices, dans les niveaux tendres de la gaize supérieure et des sables verts supérieurs cénomaniens, au pied de la côte adoucie et mamelonnée de la craie turonienne (paysage "ouvert" à l'Ouest de Sainte-Menehould).
 - * vallée de l'Aire, à l'Est, de Grand-Pré à Clermont-en-Argonne et au-delà, au pied de la côte de la gaize argonienne.

* vallée de la Biesme, au centre de l'Argonne, de Beaulieu à Lachalade, correspondant à une faille au sein de la gaize.

2) des cours principaux ou des tronçons (correspondant souvent à des captures) de type conséquent, conformes au pendage des couches géologiques :

* vallée inférieure de l'Aire (Grand-Pré, Termes)

* vallée inférieure de la Biesme (La Harazée, St Thomas)

* vallée de l'Ornain, limitant au Sud l'Argonne des étangs, dans les argiles du Gault, vers Revigny.

3) des petites vallons encaissés obsequents entaillent la partie abrupte des cuestas, dans le sens opposé au pendage des couches. Ces vallons, accusés mais courts, présentent fréquemment des versants dissymétriques d'origine périglaciaire.

La structure hydrographique est directement liée à la dynamique des eaux superficielles, de ruissellement et de sub-surface. Le drainage, l'engorgement des sols en découlent (sols exohydromorphes).

La porosité et la perméabilité des sols et de leurs substrats va conditionner le retard à l'alimentation des nappes souterraines ainsi que l'importance et la brusquerie des crues. Une ancienne étude a pu montrer le rôle "tampon" très net du massif de gaize de l'Argonne Centrale, et de ses sols forestiers, par rapport à l'inondabilité de la vallée de l'Aisne.

1.3. La géomorphologie et la distribution des roches-mères et substrats des sols.

Le dispositif structural précédemment décrit conditionne l'agencement spatial des substrats géologiques jurassiques et créacés. Ces substrats peuvent réellement affleurer et constituer alors les véritables roches-mères des sols, sous réserve d'éventuels remaniements ménagés, sur place. On peut citer :

- corniches, buttes, petits éléments de plateaux, versants abrupts sur matériaux résistants (calcaire, gaize dure)
- mais aussi, reliefs "mous" de buttes surbaissées argileuses ou sableuses en Argonne périphérique méridionale (secteur Belval-Laheyecourt).

Extrêmement souvent, les substrats géologiques secondaires sont en fait masqués par des couvertures d'épaisseur variable (de quelques décimètres à quelques mètres) de formations superficielles. Il s'agit de matériaux meubles, provenant de l'altération mécanique et/ou chimique des substrats géologiques, en conditions continentales, notamment au cours du Tertiaire et du Quaternaire.

Les formations superficielles dites "autochtones" restent quasiment sur place = altérite siliceuse de gaize, terra-fusca résiduelle des calcaires jurassiques, etc...

Les formations dites "allochtones" sont redistribuées dans le paysage, grâce notamment à l'action puissante de la morphogénèse quaternaire (enfouissement général des vallées, morphologie périglaciaire des vallons, etc...).

Les transports à courte distance concernent les solifluxions et colluvions de versants doux, roches-mères très fréquentes en Argonne.

Les transports à plus longue distance prennent en charge les alluvions anciennes des terrasses quaternaires ainsi que les alluvions récentes et modernes post-glaciaires (souvent liées à l'érosion "anthropique" et culturelle). Les limons des plateaux résultent d'une action surtout éolienne.

Les formations superficielles, roches-mères omniprésentes, sont étroitement liées, dans leur nature et leur position, au couple lithologie-morphologie :

- limons des plateaux sur plate-forme structurale
- colluvions sur versant périglaciaire doux
- alluvions en plaine alluviale horizontale, etc...

La pédologie doit prendre en compte des formations superficielles très minces, ou amincies, de l'ordre de 20 à 50 cm. De telles couvertures, négligeables pour la cartographie géologique, interviennent pourtant au premier chef dans l'évolution et le comportement des profils de sols, et notamment des horizons humifères.

2. LA GEOLOGIE.

Nous venons de constater que la géologie est étroitement associée à la morphogénèse dans la mise en place de l'ossature paysagique et des roche-mères des sols.

2.1. Les substrats géologiques secondaires (jurassiques et crétacés) (voir carte et coupes géologiques)

Il convient d'exposer la nature lithologique des niveaux rencontrés, en fonction de leur succession stratigraphique.

Le pendage des couches fait apparaître des niveaux géologiques de plus en plus récents d'Est en Ouest :

- calcaire du Barrois
- sables verts inférieurs
- argiles du Gault
- gaize
- sables verts supérieurs
- craie marneuse

Qu'ils soient roche-mère du sol actuel ou substrat de formations superficielles, la nature lithologique des matériaux est importante à double titre : comportement mécanique vis-à-vis de la fragmentation (notamment par le gel) et de l'érosion, comportement géochimique dans le cadre de la pédogénèse et de la filiation roche - sol - fertilité minérale.

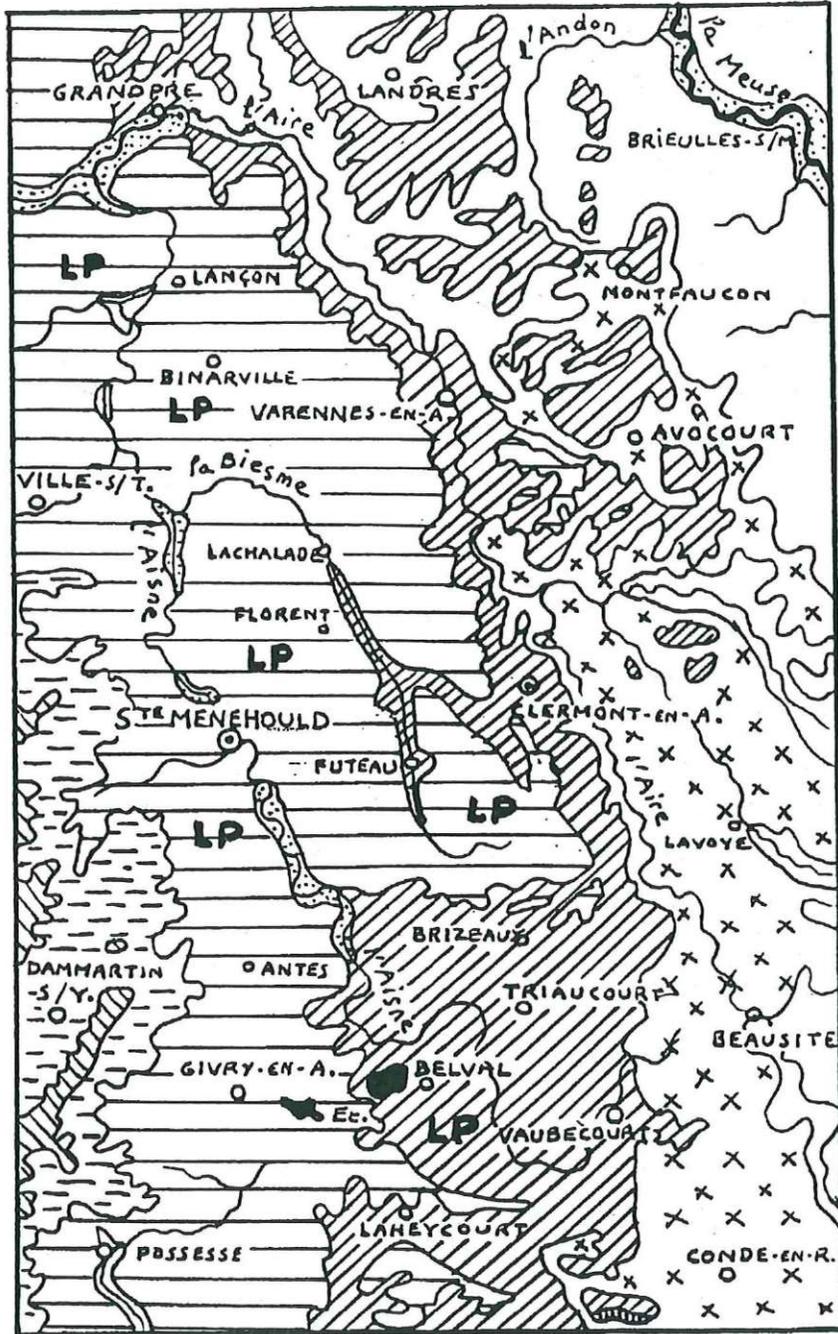
Sous réserve d'observations de terrain en cours d'étude, les données géologiques générales sont empruntées aux cartes géologiques régionales au 50 000ème, en particulier aux feuilles de Clermont-en-Argonne et Sainte-Ménéhould.

On note ainsi la succession stratigraphique suivante :

1) CALCAIRE DU BARROIS (Portlandien inf. ou Bononien) (env. 70 m d'épaisseur).

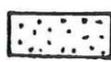
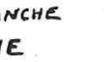
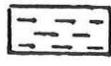
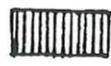
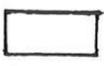
La base (non observée ici) comprend des calcaires franchement lithographiques, plus argileux vers le sommet, avec les "calcaires à débris". Ce niveau, résistant et dur dans l'ensemble, forme une vaste plate-forme limitée à l'Est par la Côte de Meuse. Il est fortement diaclasé et karstifié avec pénétration profonde en fissures, poches et joints de stratification des altérites superficielles (terra fusca). Les débris de ce calcaire dur, après érosion et transport hydriques, fournissent en "dragées" caractéristiques, la fraction graveleuse des alluvions anciennes et récentes de l'Aire et même de l'Aisne.

CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE.



LEGENDE

E.: 10km

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  ALLUVIONS QUATERNAIRES |  LP |  LIMONS DES PLATEAUX |  CRAIE BLANCHE SÉNONIENNE |
|  CRAIE MARN. TURONIENNE |  GAIZE (ALBO-CÉN.) |  GAULT (ALBIEN) | |
|  MARNES (CRÉT. INF.) |  CALCAIRE DU BARROIS (PORTLANDIEN) |  JURASSIQUE SUPÉRIEUR (INFRA-PORTL.) | |

2) SABLES VERTS (Albien inf.) (de 5 à 7 m d'épaisseur).

Ce sont des sables très siliceux, très poreux, rarement grésifiés, parfois avec des lentilles argileuses. La glauconie (alumine-silicate de fer et de potassium proche des argiles micacées) leur donne une couleur verdâtre à vert foncé ou noirâtre. Des lits de nodules phosphatés ou "coquins" sont fréquemment interstratifiés et constituent un facteur de fertilité non négligeable. Ces nodules contiennent en effet 25 % de P₂O₅.

Le quartz domine la fraction sableuse (70 %).

La fraction argileuse comprend surtout illite et glauconie.

3) ARGILES DU GAULT (Albien moyen) (épaisseur de 20 m à Clermont-en-Argonne à 100 m à Revigny sur Ormain).

En Argonne centrale, ces argiles affleurent assez mal, étant fréquemment masquées par les colluvions de gaize. C'est le cas du "couloir" de la Biesme de Brizeaux à Lachalade. En revanche, le Gault constitue l'essentiel des affleurements de l'Argonne périphérique Sud, de Passavant à Laheycourt (Forêts de Belval, Lisle, Laheycourt).

Les argiles du Gault sont souvent franches (argiles lourdes avec plus de 50 % d'argile granulométrique). Elles sont parfois sableuses (sablo-argileuses à argilo-sableuses) avec recharge en grains de quartz et glauconie, surtout dans les sables moyens.

Des recharges et des nodules phosphatés sont fréquents et interviennent nettement sur le niveau de fertilité des sols (divers pélosols).

Les argiles minéralogiques sont principalement des illites (50 %), des chlorites (20 %), des kaolinites (20 %) et des smectites (argiles gonflantes) (5 %). Ces argiles sont surtout détritiques et proviennent probablement des massifs ardennais et vosgiens.

A noter la faible teneur en argiles gonflantes, liée au caractère détritique.

La conséquence en est :

- assez faible capacité d'échange cationique des sols d'argiles du Gault (liée à l'illite)
- limitations des caractères "vertiques" (structures obliques, faces de glissement, etc...) dans les sols bruns argileux et les pélosols
- priorité des pélosols (sols argileux non différenciés et peu structurés) sur les sols vertiques type.

La couleur de l'argile non transformée est gris verdâtre ou gris bleuté devenant olivâtre ou ocré par altération superficielle (horizon Bw).

La teneur en calcaire de l'argile non altérée varie de 0-5 % à 50 % environ. Après décarbonatation partielle ou totale, la gamme est large des pseudogleys acides à moder aux sols bruns calcaires à mull eutrophe.

4) GAIZE (Albien sup.) (épaisseur : 100 m environ)

C'est la roche caractéristique de l'Argonne, peu répandue ailleurs. C'est une roche en lits ou en bancs diaclasés, un peu comme la craie, beige clair à gris clair à l'état sec, verdâtre à l'état humide. La gaize est légère, poreuse, friable, fragile et gélive, de façon variable selon les niveaux. L'altération donne des complexes d'altérite parfaitement limoneuse, non argileuse, caillouteuse seulement en profondeur, aussi pâle pratiquement que la roche en place.

La gaize est une formation sédimentaire marine, riche en spicules et débris de spongiaires.

La gaize est à l'origine des reliefs marqués de l'Argonne Centrale, dominant les couloirs argileux du Gault et les talwegs d'une centaine de mètres à l'Est (Varenes, Neuville) et au Sud (Passavant). A l'ouest, la gaize plonge doucement sous les niveaux de sables verts et de craie cénomaniens.

Pour mémoire, on rappellera la coupe synthétique du massif de gaize argonnais (FAUVEL P.J., 1985 ; BLONDEAU A. et POMEROL B., 1988) avec de bas en haut :

ARGILES DU GAULT (Albien moyen)

GAIZE :

Couches de transition (15 m)

Gaize noduleuse (10 m)

Gaize argileuse (10 m)

Gaize à blocs (8 m)

Gaize lenticulaire inf. (9 m)

Repère massif siliceux (2 m)

Gaize lenticulaire sup. (18 m)

Couches à spongiaires (3 m)

Gaize grossière (15 m)

Gaize argileuse (2 m)

SABLES VERTS SUPERIEURS (Cénomaniens inférieurs)

Au plan minéralogique, la gaize, essentiellement siliceuse, est constituée de quartz fin et d'opale (silice hydratée). L'argile est très peu abondante (smectites surtout). La glauconie est assez présente.

L'analyse chimique donne de 75 à 85 % de SiO_2 et de 5 à 7 % de Al_2O_3 . L'alumine, mobilisée par la podzolisation, se retrouve concentrée à la base des sols podzolisés les plus acides, au contact du sol avec la gaize, vers -30 à -50cm.

La grande pauvreté de la gaize la rend pratiquement réfractaire à la brunification (genèse du complexe argile-fer-humus des sols bruns). Par contre, la podzolisation, sous humus acide, y est facile ; toutefois, le caractère poreux mais pas très filtrant du complexe

d'altération limoneux de la gaize interdit à celle-ci de donner des sols à horizon appauvri cendreux bien contrasté.

5) SABLES VERTS SUPÉRIEURS (Cénomaniens inf.)

Ce niveau, peu épais, entre gaize et craie, est pour nous très marginal, mais constitue un repère intéressant à l'Ouest, en limite du paysage ouvert de la Champagne crayeuse.

2.2. Les formations superficielles.

Les cartes géologiques en fournissent une représentation satisfaisante. Toutefois, les nécessités de l'analyse pédologique conduisent à en affiner la description.

2.2.1. FORMATIONS DE PLATEAU.

a) Formations résiduelles autochtones.

* La terra fusca est une argile beige orangé, à faible recharge de limons et éléments grossiers, et ne présente de cailloux et de blocs que sous la forme de gros éléments à émoussé chimique, à proximité immédiate du contact abrupt et irrégulier avec le substrat de calcaire dur (calcaire du Barrois). La terra fusca pénètre largement le calcaire, à partir du front de décarbonatation, en remplissant fissures et poches karstiques, plus ou moins anastomosées par les joints de stratification des bancs ou lits calcaires. Ce dispositif peut présenter des complications secondaires de type périglaciaire (thermokarst, cryoturbation).

La terra fusca, fortement fissurée à sec, est dans l'ensemble bien drainée, bien que présentant de petites oolithes ferrugineuses et des taches d'oxydo-réduction localement en profondeur. Ce matériau reste généralement sous l'influence calcique du substrat, et ne s'acidifie que rarement.

Il semble que la terra fusca provient essentiellement des résidus de décarbonation du calcaire sous-jacent. En fait, une partie peut provenir d'apports latéraux, empruntés au Gault, par exemple. Bien entendu, une couverture de limon des plateaux peut surmonter la terra fusca.

Dans la zone d'étude, la terra fusca est généralement mince, le substrat calcaire conservant un rôle important aux plans pédogénétique et édaphique (sols bruns calciques sur "dalle" calcaire).

* L'altérite de gaize procède de la désagrégation prolongée, sur une épaisseur considérable (2 m et plus) de la gaize en place. Ce matériau beige pâle est difficile à distinguer d'un limon des plateaux. Toutefois, l'altérite de gaize passe progressivement au substrat par apparition de fragments anguleux de roche, de plus en plus grossiers en profondeur. Le contact du limon des plateaux avec son support est au contraire une discontinuité lithologique nette (mais qu'on observe peu souvent dans les coupes peu profondes). D'autre part, l'altérite de

gaize, trop purement siliceuse, ne donne que rarement un profil très différencié de sol lessivé typique, avec horizon d'accumulation argilo-limoneux beige orangé.

b) Formations allochtones.

* Le limon des plateaux (LP) est ici typique, franchement limoneux (plus de 60 % de limons fins et grossiers), faiblement argileux à l'origine, non calcaire ou décarbonaté. Son épaisseur atteint 2 à 4 mètres. Il remanie probablement l'altérite de gaize en incorporant suffisamment d'éléments fins capables de libérer fer et argile.

Le limon des plateaux repose généralement sur des plate-formes peu érodées (gaize, calcaire). On le trouve également sur pente modérée de gaize (limon de pente) et sur butte adoucie du Gault en Argonne périphérique méridionale.

Les limons des plateaux en place portent typiquement des sols de type lessivé ou lessivé dégradé plus ou moins hydromorphe :

- sol brun lessivé (mull)
- sol lessivé modal (mull)
- sol lessivé glossique (mull-moder)

Les nuances évolutives citées correspondent à trois causes non exclusives :

- nature du limon (granulométrie et richesse en bases)
- âge du limon (limons anciens plus évolués et dégradés)
- influence du substrat (drainage, remontée biologique de bases)

2.2.2. FORMATIONS DE VERSANT.

a) Alluvions anciennes des terrasses.

Elles concernent peu notre étude, sauf localement dans la haute vallée de l'Aisne, entre Belval et Laheycourt où des sols sur cailloutis à "dragées" jurassiques ont été observés.

b) Eboulis vrais.

Ces éboulis "secs", à forte pente d'équilibre, se limitent au pied de quelques corniches abruptes de la gaize, avec sols lithiques humifères.

c) Solifluxions périglaciaires.

Elles sont assez générales, sur pente moyenne à douce, en vallons dissymétriques de la gaize en Argonne Centrale. Leur surface est irrégulière, marquée de bourrelets de glissement. Elles sont constituées de débris anguleux de roche, non triés, non lités et non arrondis, souvent redressés à la verticale dans les coupes. Ces débris (à la différence des éboulis) sont emballés par une phase limoneuse abondante. Ces solifluxions périglaciaires, suffisamment anciennes et stables sous forêt, peuvent donner des sols évolués, en général de type brun, parfois podzolique.

Dans les sols décrits, les solifluxions occupent souvent la base du profil, sous une couverture colluviale moderne.

d) Colluvions récentes et modernes.

Il s'agit encore de remaniements de versants, par ruissellement, souvent liés à l'érosion "anthropique" des sols, consécutive au défrichage et à la mise en culture proto-historique et historique.

La pente est douce (de 1 à 10 %) et régulière, en bas de versant ou en fond de vallon sec où ces matériaux masquent les coulées de solifluxion anciennes.

Il s'agit de matériaux essentiellement limoneux, plus ou moins rechargés en sable ou argile selon les substrats, mais non caillouteux en général, contrairement aux solifluxions. Les colluvions sont souvent un peu humifères sur toute leur épaisseur (de 0,5 à 2 % de M.O en général).

Les alluvions de gaize pure donnent des sols colluviaux acides et peu différenciés, ou alors podzoliques.

Par contre, les colluvions de limons des plateaux, ou mixtes, sont nettement plus riches et donnent des sols colluviaux mésotrophes, voire brunifiés.

En fond de vallon humide, en bordure de rivière, les colluvions sont reprises par les crues et redéposées en aval sous la forme d'alluvions modernes, en vallon étroit, il est souvent impossible de dissocier colluvions et alluvions : on parlera de matériau colluvio-alluvial.

2.2.3. FORMATIONS DE FONDS.

Les alluvions modernes des rivières et ruisseaux sont très répandues en forêt sous la forme de "rubans" de 5 à 30 m de large, serpentant au gré du talweg. Le milieu, avec l'Aulnaie-Frênaie (A) est spectaculaire, bien qu'occupant une surface limitée. L'épaisseur des alluvions varie de quelques dm à plusieurs mètres. La surface est horizontale et régulière. Le matériau alluvial est lité et trié. Les lits grossiers (graviers et sables) se trouvent généralement en profondeur, au contact du substrat. Les lits superficiels sont généralement limoneux ou limono-argileux, plus ou moins enrichis en matière organique.

En général, une nappe permanente peu circulante et asphyxique entraîne l'apparition de sols à gley typiques. Aucun sol franchement tourbeux n'a été observé.

3. LE CLIMAT.

3.1. Les précipitations.

Sa position "en amphithéâtre" face aux vents d'Ouest et de Sud-Ouest apportant la pluie, fait bénéficier l'Argonne d'un climat relativement humide, par rapport aux régions situées plus à l'Ouest. Ainsi pour la période 1931/60, la pluviométrie a été de :

720 mm à Vouziers (100 m d'altitude)

750 mm à Ste Ménéhould (140 m)

820 mm à La Grange-aux-Bois près de Ste Ménéhould (210 m)

860 mm à Clermont-en-Argonne (200 m)

930 mm à Le Chesne (160 m), au Nord de l'Argonne

et, pour comparaison, seulement de 630 mm à Châlons-sur-Marne

D'une manière générale, la pluviométrie est plus forte de l'Ouest vers l'Est avec l'augmentation des altitudes. Elle se situe entre 800 et 900 mm sur la plus grande partie du Massif de l'Argonne. Elle est sensiblement plus faible (700 à 750 mm) dans la dépression du Vallage qui sépare la Champagne crayeuse de l'Argonne.

Le régime des précipitations est assez variable comme le montre le tableau des extrêmes de différentes stations au cours de la période 1958/67 (tableau extrait de PEDROLETTI, 1969) :

Stations Année	Vouziers		Sainte - Ménéhould		La Grange-aux-Bois	
	maxi	mini	maxi	mini	maxi	mini
1965	926 mm	-	1088 mm	-	1124 mm	-
1959	-	514 mm	-	587 mm	-	686 mm

Les précipitations (moyennes) sont assez bien réparties au cours de l'année, ainsi que le montre le tableau ci-dessous des variations mensuelles pour différentes stations de ce massif (période 1931-1960).

3.2. Les températures.

La température moyenne annuelle se situe entre 9 et 10° (Le Chesne 9°7, Vouziers 10°) avec 70 à 80 jours de gelées par an en Argonne Centrale.

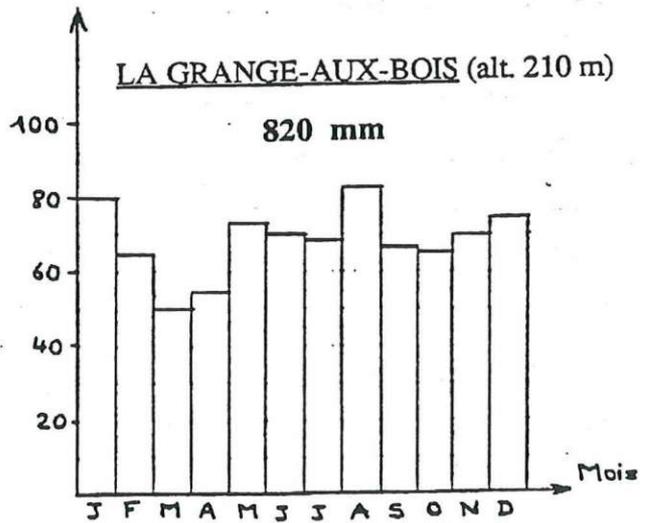
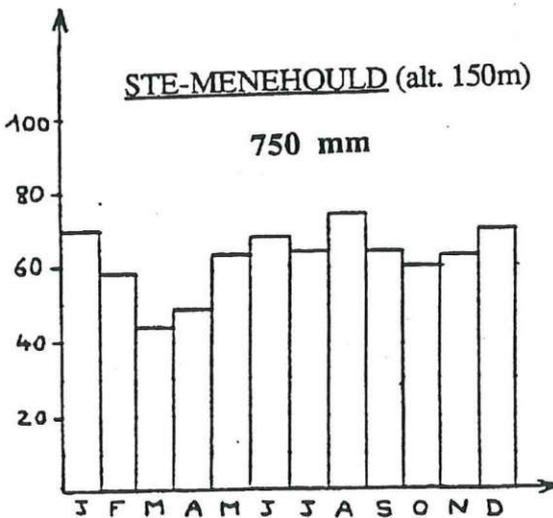
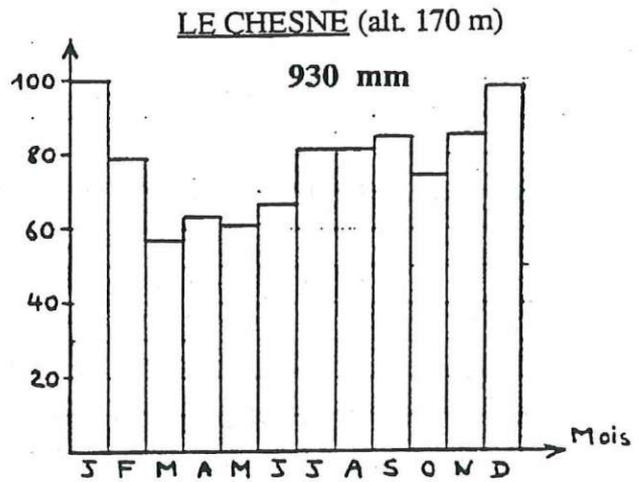
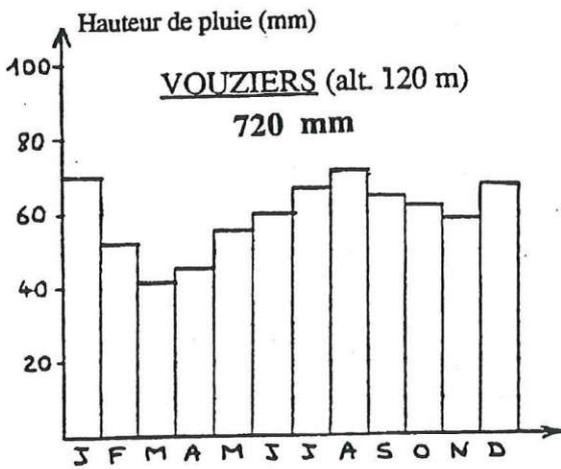
Les moyennes des mois d'hiver sont sensiblement plus basses que celles des plaines voisines. Janvier est le mois le plus froid, mais les températures les plus basses sont

généralement enregistrées en février (29 jours de gelée en février 1956 avec des températures allant de -14 à -20°C).

Le printemps est souvent tardif. En mai, les gelées ne sont pas rares. La lente remontée des températures après l'hiver impose généralement à la foliation un retard d'une quinzaine de jours par rapport au centre du Bassin Parisien.

Le mois de juillet est le plus chaud. En 1959 et en 1967, la moyenne du mois a dépassé 20° à Vouziers et 19° partout ailleurs.

L'automne vient très vite dans ces régions. Dès le mois de septembre, les premiers brouillards apparaissent dans les vallées encaissées et les premières gelées se font sentir.



Histogramme des précipitations de quelques stations de l'Argonne

4. LA FLORE ET LA VEGETATION FORESTIERES.

4.1. Etudes relatives à la flore de l'Argonne.

Les travaux relatifs à la flore de l'Argonne sont surtout anciens et dispersés dans des catalogues et comptes-rendus d'herborisation du siècle passé et du début du siècle. Citons, pour la partie marnaise de l'Argonne, LAMBERTYE (1843 et 1846), GENEAU de LAMARLIERE (1899), BEAUVISAGE (1891), MAURY (1911), BOURGEOIS (1912), BAZOT (1893), BRISSON (1884) et THIEBAUT (1880), pour la partie ardennaise, CALLAY (1900) et MAILFAIT et CADIX (1900), pour la partie meusienne, DOISY (1835), PANAU (1889), GODRON (1883), etc.

Plusieurs études récentes viennent heureusement compléter et actualiser ces données anciennes, QUILLARE et MOUZE (1955), MANGENOT (1955), DE LANGHE et D'HOSE (1973), DUVIGNEAUD et al. (1976), DUVIGNEAUD (1987), DUVIGNEAUD et MISSET (1989), BOURNERIAS (1976 et 1977), PARENT (1977 et 1978). Par ailleurs, des données floristiques intéressantes apparaissent aussi dans des travaux phytosociologiques et phytogéographiques (cf. Paragraphe suivant).

Les bryophytes de l'Argonne ont été étudiés par MAURY (1911), BOURGEOIS (1912), GARDET (1935) ainsi que GAUME (1950a et 1950b).

Plusieurs sites de grand intérêt botanique de cette région ont en outre fait l'objet de fiches descriptives par différents auteurs (BOURNERIAS, GIANORDOLI) dans l'Inventaire des Sites de l'Argonne réalisé par l'A.R.E.A.R. de Champagne-Ardenne en 1979 dans le cadre du Plan d'Aménagement Rural de l'Argonne ainsi que dans les inventaires des ZNIEFF de Lorraine et de Champagne-Ardenne.

4.2. Position phytogéographique et cortèges floristiques.

La position phytogéographique de l'Argonne entre les domaines atlantique et méditerranéen reste controversée. L'avis concordant des différentes éditions de la flore de Belgique (DE LANGHE et al., 1967, 1978 et 1983) et de la carte de la végétation, feuille de Châlons-sur-Marne (BOURNERIAS et LAVERGNE, 1979) semblait pourtant établir définitivement son rattachement au domaine méditerranéen, secteur baltico-rhénan, l'Argonne y étant individualisé avec la Champagne humide en un "district particulier de la Champagne humide et de l'Argonne". Toutefois, PARENT (1985) reprend avec une argumentation très détaillée l'opinion ancienne de FLAHAULT et situe la limite entre les deux domaines phytogéographiques concernés à l'Est de l'Argonne (au niveau des Côtes de Meuse). Retenons-en que l'Argonne se situe à la charnière de ces deux grands domaines phytogéographiques.

Les cortèges floristiques qui s'y cotoient attestent tout à fait cette position intermédiaire. On y observe en effet :

- un cortège atlantique-subatlantique : les espèces réellement eu-atlantiques sont évidemment rares ; on ne peut guère citer que *Hyacinthoides non-scripta* (la jacinthe des bois), qui atteint sa limite Est d'aire spontanée en Argonne (PARENT, 1985), et *Erica cinerea* (la bruyère cendrée) récemment découverte en Argonne septentrionale (DUVIGNEAUD, 1987). Les espèces subatlantiques, comme *Ilex aquifolium* (le houx), *Mespilus germanica* (le néflier) et *Carex strigosa* sont bien plus fréquentes.
- un cortège médioeuropéen, bien représenté par *Luzula luzuloïdes* (dont la limite Ouest supposée de répartition en Argonne a été tracée par LAURENT, 1948), *Ulmus laevis* (fréquent en Argonne), *Carex brizoïdes*, *Carex umbrosa* et *Galium sylvaticum* (moins répandus). En outre, on peut mentionner, dans les lisières, coupes forestières ou landes secondaires de l'Argonne, deux espèces rares continentales, *Genista germanica*, récemment découverte (DUVIGNEAUD et MISSET, 1989) et *Campanula cervicaria*, espèce à éclipses.
- un cortège submontagnard, résultant vraisemblablement d'irradiations ardennaises : l'espèce la plus remarquable est sans conteste *Calamagrostis arundinacea*, dont la répartition et l'écologie en Argonne ont été étudiées par BOURNERIAS (1976). Une autre espèce, encore typiquement montagnarde, a été signalée en forêt de la Contrôlerie : il s'agit de *Vaccinium vitis idaea* (l'airelle rouge) par DUCHAUFOR et al. (1961). Cette donnée n'a cependant jamais pu être confirmée par la suite et apparaît donc douteuse (introduction volontaire ou non, confusion,...). Comme autres espèces submontagnardes, liées en région de plaine à des climats froids, on peut citer *Vaccinium myrtillus* (très répandue), *Luzula maxima*, *Sambucus racemosa*, ainsi que diverses Ptéridophytes (*Dryopteris affinis*, *Polystichum aculeatum*, *Phegopteris connectilis* et *Gymnocarpium dryopteris*).
- un cortège thermophile, à caractère subméditerranéen : on peut rattacher à ce groupe les espèces suivantes, liées aux stations xéro-thermophiles : *Sorbus aria* et *S. torminalis* (toutes deux fréquentes en Argonne), *Carex montana* et *Melittis melissophyllum*. Mentionnons également la découverte remarquable de vigne sauvage (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*) dans une forêt du Perthois, territoire situé directement au Sud de l'Argonne (PARENT, 1988 ; MILLARAKIS, 1990).

4.3. Données phytosociologiques forestières.

La première esquisse des groupements végétaux forestiers de l'Argonne a été faite par R. GAUME (1943 et 1944). Cet auteur décrit principalement "la chênaie", caractérisée par *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense*, *Carex pilulifera*, et "l'aulnaie" où apparaissent *Carex strigosa*, *C. pseudocyperus*, *Chrysosplenium alternifolium* et *oppositifolium*, etc.

Ce sont ensuite DUCHAUFOR et al. (1961) qui établissent en forêt de la Contrôlerie (580 ha) une des premières typologies des stations forestières réalisées en France. Ils y distinguent, sur la base de 22 relevés de végétation, 6 types de forêts correspondant à des sols différents :

- l'aulnaie-frênaie sur sols à gley et hydromull eutrophe comportant des espèces hygrophiles telles *Carex pendula*, *C. remota*, *Valeriana officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus* qui cotoient des calciphiles telles l'érable champêtre, le cornouiller sanguin, etc.
- la chênaie hygrophile sur sol lessivé à gley ou pseudogley à mull eutrophe dans les fonds de vallée et sur Gault, différenciée par *Polygonatum multiflorum*, *Carex silvatica*, *Milium effusum*, *Viola silvestris*, *Primula elatior*, etc...
- la chênaie-hêtraie à charme, sur sol colluvial avec 2 variantes :
 - * une variante sur mull mésotrophe avec *Carex silvatica*, *Asperula odorata*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*.
 - * une variante sur mull oligotrophe avec *Hedera helix*, *Rubus fruticosus*, *Anemone nemorosa*.
- la hêtraie-chênaie de pente, sur ranker d'érosion des hauts de versant à pente forte, très pauvre sur le plan floristique (*Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*,...)
- la hêtraie-chênaie acidiphile, sur sols faiblement podzolisés à moder avec *Mespilus germanica*, *Deschampsia flexuosa*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Luzula luzuloïdes*, *Sorbus torminalis*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*.
- la chênaie-hêtraie xérophile, en exposition Sud, sur podzol à mor avec *Sorbus aria*, *Vaccinium myrtillus*, *Pteris aquilinum*, *Molinia caerulea*, *Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*.

TIMBAL publie, à l'occasion d'un colloque sur les forêts acidiphiles (1975), un tableau de 20 relevés de hêtraies acidiphiles de l'Argonne, provenant de la F.D. de Beaulieu (en exposition Nord ou sur plateau), où il distingue 4 groupements marqués par une acidité décroissante :

- un groupement hyperacidiphile à myrtille, molinie, bourdaine, *Leucobryum glaucum*.
- un groupement acidiphile à myrtille, mais où les autres différentielles précédentes sont absentes.
- un groupement neutro-acidiphile à *Oxalis* et luzule blanchâtre, avec de nombreuses espèces neutrophiles.
- un groupement neutro-acidiphile sans *Oxalis*, constituant une variante du groupement précédent.

Ces différentes esquisses, dont celle de DUCHAUFOR et al. (1961) reste la plus détaillée, sont toutefois fragmentaires car basées sur un nombre de relevés faible, réalisés de plus dans des parties limitées du Massif. Les transitions avec les terrains calcaires ne sont pas envisagées et les groupements hygrophiles, bien développés sur Gault, n'y sont définis que de manière sommaire. La typologie des groupements végétaux élaborée dans le cadre de catalogue des stations forestières (Cf. 2è et & partie) constituera une analyse bien plus précise et plus complète de la végétation forestière de l'Argonne.

5. STRUCTURE ET GESTION DE LA FORET.

5.1. L'histoire.

Les taillis-sous-futaie de l'Argonne ont subi très fortement la guerre de 1914-1918.

Entre les deux guerres, l'exploitation massive des réserves mitraillées, à laquelle se sont ajoutées des coupes à blanc, ont appauvri considérablement les peuplements. Puis, en 1945, ce sont les taillis qui ont fait l'objet de coupes sévères en bois de chauffage au profit des armées américaines.

A partir de 1860 et surtout de 1930, des enrésinements ont été réalisés essentiellement en Epicéa pour reconstituer les peuplements ruinés. Le Fonds Forestier National les a aidés à partir de 1955.

En forêt soumise, c'est à partir de 1960, qu'ont réellement débuté les premières conversions en futaie.

5.2. Les chiffres (Sources I.F.N. 1977, 1978, 1980)

Tableau 1 : Surfaces forestières, propriétés par département
(Sources I.F.N. 1977, 1978, 1980)

	Surface totale région (ha)	Surface forestière de production (ha)	Taux de boisement (%)	Surface forestière totale soumise (ha) (%)	Surface forestière totale privée (ha) (%)
ARGONNE MEUSE	45.740	22.170	48	18.150 82 %	4.020 18 %
ARGONNE ARDENNES	36.140	15.710	43	6.860 44 %	8.850 56 %
ARGONNE MARNE	18.180	12.200	67	5.870 48 %	6.330 52 %
TOTAL ARGONNE	100.060	50.080	50	30.880 62 %	19.200 38 %

L'Argonne est une région naturelle très forestière puisqu'elle offre un taux de boisement de 50 %, avec une surface totale forestière productive d'environ 50.000 hectares.

La forêt argonnaise s'étend surtout sur le département de la Meuse, à l'Ouest de la Lorraine (22.170 hectares) ; puis viennent les Ardennes et la Marne pour la région Champagne-Ardennes.

Dans les départements, les massifs s'équilibrent relativement bien entre le domaine privé et le domaine soumis à l'exception de la Meuse où la proportion de forêt soumise est de 82 %.

Tableau 2 : Composition des peuplements par département
(Sources I.F.N. 1977, 1978, 1980)

	Surface totale feuillus (ha)	Surface totale résineux (ha)	Surface totale Chêne pédonculé (ha)	Surface totale Chêne sessile (ha)	Surface totale Hêtre (ha)	Surface totale Epicéa (ha)
ARGONNE MEUSE	18.220	3.950	5.340	5.100	4.420	2.250
ARGONNE ARDENNES	13.730	1.980	3.520	7.050	740	1.670
ARGONNE MARNE	8.360	3.840	2.300	2.930	1.740	2.700
TOTAL ARGONNE	40.310	9.770	11.160	15.080	6.900	6.620

La forêt d'Argonne est essentiellement une forêt feuillue (à 80 %).

Les essences majeures sont les Chênes indigènes, avec légère prédominance du sessile sur le pédonculé.

Le Hêtre est représenté essentiellement en forêt soumise (5.720 hectares) et peu en forêt privée (1 180 hectares).

Les peuplements feuillus sont surtout des taillis avec réserves et des futaies régulières rencontrées essentiellement en forêt soumise. Les feuillus précieux (Merisier, Frêne, Erables) sont bien représentés en forêt argonnaise.

En ce qui concerne les résineux, l'Epicéa est prépondérant, avec 6 620 hectares. Le Pin noir d'Autriche occupe 460 hectares.

Deuxième partie :

**TYPOLOGIE FORESTIERE DE L'ARGONNE :
DONNEES GENERALES**

I. APERCU METHODOLOGIQUE.

La présente typologie a été établie en suivant la méthode phytoécologique, désormais largement utilisée en matière d'études de stations forestières. L'objet de ce paragraphe n'est pas d'en faire l'exposé (on pourra se reporter par exemple à BECKER, 1985), mais d'en préciser les conditions de mise en oeuvre.

La pré-étude a permis de fixer les limites de la région naturelle à étudier (Cf. Carte en page de couverture) et d'établir le plan d'échantillonnage en fonction des facteurs apparents de variabilité du milieu. Le travail a été axé prioritairement sur l'Argonne "centrale" (affleurement principal de la gaize cénomaniennne). Il a également pris en compte les bordures Est et Sud, assurant les transitions respectivement avec les Côtes de Meuse et la Champagne humide. Par contre, la petite zone du Vallage, faisant transition avec la Champagne crayeuse n'a pas été prise en compte dans le catalogue du fait des différences climatiques, édaphiques et floristiques assez sensibles avec la zone d'étude.

L'étude phytoécologique de terrain a été effectuée en suivant la méthode des transects topographiques, stratifiés selon les principales formations géologiques rencontrées. Près de 500 relevés, répartis sur l'ensemble de la région naturelle, ont ainsi été réalisés. Pour chacun de ces points ont été établis :

- un relevé floristique complet, en distinguant 4 strates de végétation (arborescente, arbustive, herbacée et bryophytique)
- une description sommaire du profil de sol observé à partir d'un sondage à la tarière (profondeur, texture, hydromorphie, type d'humus...)
- un relevé des conditions stationnelles (altitude, position topographique, pente, substrat géologique).
- une analyse sommaire du peuplement forestier (composition, structure, type de traitement forestier).

Le traitement statistique de ces données a été réalisé par des analyses factorielles des correspondances portant sur les données floristiques. Ces analyses ont permis de mettre en évidence les facteurs discriminants de la variabilité des communautés végétales, d'individualiser les groupes floristico-écologiques et d'élaborer une typologie phytoécologique de ces forêts. Les types stationnels ont été retenus par croisement des données phytoécologiques avec les paramètres pédologiques (liés à la géologie et la géomorphologie) et topographiques (liés au climat).

Une étude pédologique fine a ensuite été réalisée pour chaque type de station retenu. Une ou plusieurs (en général 2 ou 3) fosses pédologiques correspondant à chaque type ont été ouvertes. Une description précise du profil y a été réalisée et des échantillons de terre prélevés pour chaque horizon. Ceux-ci ont fait l'objet d'analyses granulométriques et chimiques réalisées au laboratoire d'analyse des sols d'ARDON. Afin de bien caractériser le degré

d'évolution pédogénétique, les analyses ont également pris en compte dans certains cas la migration du fer et de l'aluminium.

Les potentialités forestières ont été définies à partir des connaissances sur l'autoécologie des essences mais également au moyen d'enquêtes réalisées auprès des personnels forestiers de terrain (O.N.F., C.R.P.F.) et de quelques mesures dendrométriques pour certaines essences (Frêne, Erable sycomore, ...).

2. LES GROUPES ECOLOGIQUES INDIVIDUALISES.

Les 9 groupes écologiques décrits ci-dessous, regroupant 172 taxons, traduisent la valeur indicatrice de ces espèces par rapport aux 3 principaux facteurs de variabilité du milieu en Argonne, l'alimentation en eau (niveau hydrique), l'acidité du sol (niveau ionique) et sa richesse en éléments nutritifs (niveau trophique).

Nous nous sommes efforcés de limiter le nombre de groupes écologiques, afin de disposer d'unités opérationnelles et à peu près équivalentes quant au nombre d'espèces (au moins 15 espèces par groupe).

A l'intérieur de chaque groupe, les espèces sont classées par ordre alphabétique de nom latin (nomenclature selon la flore forestière de RAMEAU et al., 1989), avec en outre indication du nom français courant et de la fréquence de l'espèce en Argonne évaluée selon 4 classes (F = fréquent, AF = assez fréquent, AR = assez rare, R = rare).

La validité de ces groupes écologiques est limitée à la zone d'étude et ne saurait être étendue à d'autres territoires sans adaptations. Ainsi, par exemple, *Molinia caerulea* et *Frangula alnus* sont en Argonne des espèces acidiphiles, non liées à l'hydromorphie du sol, alors que dans d'autres régions ces espèces indiquent des conditions d'hydromorphie bien marquées (pseudogley). *Crataegus monogyna*, espèce souvent considérée comme calcicole, peut être observée en Argonne, jusque sur les sols les plus acides (podzols à mor).

Les ligneux indigènes ont été rattachés à un groupe écologique, mais non les espèces introduites (Epicéa, Pin sylvestre, Chêne rouge,...)

Groupe 1 : Hygrophiles

Ces espèces se cantonnent dans les milieux les plus humides, à engorgement quasi-permanent à faible profondeur (aulnaies-frênaies).

<i>Caltha palustris</i>	Populage des marais	F
<i>Cardamine amara</i>	Cardamine amère	AF
<i>Carex acutiformis</i>	Laîche des marais	AC
<i>Carex riparia</i>	Laîche des rives	AR
<i>Carex strigosa</i>	Laîche maigre	AR
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Dorine à feuilles alternes	AR
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Dorine à feuilles opposées	AR
<i>Cirsium oleraceum</i>	Cirse maraîcher	AF
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	F
<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine des prés	F
<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais	AF
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux acore	AF
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysimaque commune	AF

<i>Pellia epiphylla</i>		AF
<i>Pimpinella major</i>	Grand boucage	AR
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	F
<i>Rhizomnium punctatum</i>	Mnie ponctuée	AF
<i>Rumex sanguineus</i>	Oseille sanguine	AF
<i>Solanum dulcamara</i>	Douce amère	F
<i>Valeriana repens</i>	Valériane officinale	AF

Groupe 2 : Nitratophiles

Ces espèces caractérisent les stations les plus fertiles, à mull eutrophe ou mésotrophe. Ce groupe est favorisé par les coupes forestières, provoquant une minéralisation de la matière organique et donc une libération de nitrates. Ce processus peut conduire à un développement temporaire plus important de ce groupe dans des stations où il est normalement peu représenté (sur mull acide ou mull-moder).

<i>Adoxa moschatellina</i>	Moschatelline	AR
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	F
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	AF
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique sauvage	F
<i>Arum maculatum</i>	Gouet tacheté	F
<i>Campanula trachelium</i>	Campanule gantelée	AF
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	F
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	AF
<i>Epilobium montanum</i>	Epilobe des montagnes	AF
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	AR
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	F
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	F
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	F
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce sphondyle	F
<i>Listera ovata</i>	Listère ovale	AF
<i>Paris quadrifolia</i>	Parisette	AF
<i>Phyteuma spicatum</i>	Raiponce en épi	AR
<i>Plagiochila asplenoides</i>	Plagiochile faux-asplénium	AR
<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille faux-fraisier	F
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaire fausse-renoncule	AF
<i>Ribes rubrum</i>	Groseillier rouge	AR
<i>Ribes uva-crispa</i>	Groseillier à maquereaux	AR
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinier faux-acacia	AF
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	AF

<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois	F
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	F
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	F
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	F

Groupe 3 : Hygroclines

Ce groupe se développe dans des stations à bonne alimentation en eau, sur les argiles du Gault, le calcaire portlandien et les limons faiblement lessivés. Il est totalement absent des stations sur gaize.

<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	AF
<i>Allium ursinum</i>	Ail des ours	AF
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	F
<i>Carex brizoides</i>	Laîche fausse brize	AR
<i>Carex pendula</i>	Laîche pendante	AF
<i>Carex remota</i>	Laîche espacée	AF
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris	F
<i>Festuca gigantea</i>	Fétuque géante	AF
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	F
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	AF
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	AF
<i>Lysimachia nemorum</i>	Lysimaque des bois	AR
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Ophioglosse commun	R
<i>Primula elatior</i>	Primevère élevée	F
<i>Ulmus laevis</i>	Orme lisse	AR
<i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier	AF

Groupe 4 : Calcicoles

Ces espèces sont liées aux substrats bien pourvus en carbonates de calcium (calcaire portlandien, argiles du Gault, sables verts, limons faiblement lessivés). Elles manquent aussi totalement sur gaize.

<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	F
<i>Bromus ramosus</i>	Brome rude	AR
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite vigne blanche	AF
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	AF
<i>Crataegus laevigata</i>	Aubépine épineuse	F
<i>Daphne mezereum</i>	Bois joli	AR

<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	F
<i>Hypericum hirsutum</i>	Millepertuis velu	AF
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	F
<i>Lonicera xylosteum</i>	Camérisier à balais	F
<i>Mercurialis perennis</i>	Mercuriale pérenne	AF
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	Ornithogale des Pyrénées	AR
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	AF
<i>Ranunculus auricomus</i>	Renoncule tête d'or	AF
<i>Tamus communis</i>	Tamier commun	AR
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	F
<i>Viburnum lantana</i>	Viorne lantane	AF

Groupe 5 : Neutrophiles du mull

Ce groupe caractérise les stations sur mull eutrophe à acide. Il régresse dès que l'on passe aux stations à mull-moder et moder ; il manque totalement sur les humus de type dysmoder et mor.

<i>Acer platanoides</i>	Erable plane	AF
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois	F
<i>Carex digitata</i>	Laîche agitée	AF
<i>Carex sylvatica</i>	Laîche des bois	F
<i>Epipactis helleborine</i>	Epipactis à larges feuilles	AR
<i>Epipactis purpurata</i>	Epipactis pourpre	AR
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe faux amandier	AF
<i>Fissidens taxifolius</i>	Fissident à feuilles d'if	F
<i>Galium odoratum</i>	Aspérule odorante	F
<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune	F
<i>Melica uniflora</i>	Mélique uniflore	F
<i>Plagiomnium undulatum</i>	Mnie ondulée	F
<i>Prunus avium</i>	Merisier	F
<i>Rosa arvensis</i>	Rosier des champs	F
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	F
<i>Ulmus glabra</i>	Orme de montagne	AR
<i>Veronica montana</i>	Véronique des montagnes	AR
<i>Vinca minor</i>	Petite pervenche	AF
<i>Viola reichenbachiana</i>	Violette des bois	F

Groupe 6 : Neutro-acidiclines

Les espèces de ce groupe sont un peu plus tolérantes que celles du groupe 5 à l'acidité. Elles régressent progressivement à partir du mull-moder et du moder pour n'être absentes que sur les mor. Notons la présence dans ce groupe du Chêne pédonculé et de l'Erable sycomore.

<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	F
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone des bois	F
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	F
<i>Atrichum undulatum</i>	Atrichie ondulée	F
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespiteuse	F
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Polystic spinuleux	F
<i>Dryopteris filix-max</i>	Fougère mâle	F
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier sauvage	F
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galéopsis tétrahit	F
<i>Luzula pilosa</i>	Luzule poilue	F
<i>Milium effusum</i>	Millet diffus	F
<i>Moehringia trinervia</i>	Moehringie à trois nervures	AF
<i>Neottia nidus-avis</i>	Néottie nid-d'oiseau	AF
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalide petite oseille	AF
<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois	AF
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Sceau de Salomon multiflore	F
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	F
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire noueuse	F
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	AF
<i>Tilia cordata</i>	Tilleul à petites feuilles	AF

Groupe 7 : Neutrophiles à large amplitude

Ces espèces sont présentes sur tous les types de stations de l'Argonne et leur présence n'a donc pas de valeur indicatrice. Toutefois, l'abondance de certaines d'entre elles peut varier grandement suivant le type de station ; c'est le cas par exemple du Charme, du Coudrier et de la Ronce qui, bien que présents sur les stations les plus acides, y sont nettement moins abondants que sur les substrats calcaires ou neutres.

Certaines espèces de ce groupe présentent un comportement "bimodal" ; il en est ainsi de l'Alisier torminal, présent uniquement sur les sols calcaires du Portlandien et sur les sols très acides développés sur gaize. Pour ne pas multiplier les G.E., nous l'avons toutefois laissé dans ce groupe.

Les deux arbres les plus fréquents de l'Argonne, le Hêtre et le Chêne sessile ont été rattachés à cette unité.

<i>Carpinus betulus</i>	Charme	F
<i>Convallaria maialis</i>	Muguet de mai	F
<i>Corylus avellana</i>	Coudrier	F
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	F
<i>Eurhynchium striatum</i>	Eurhynchie striée	F
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre	F
<i>Hedera helix</i>	Lierre	F
<i>Malus sylvestris</i>	Pommier sauvage	AF
<i>Populus tremula</i>	Tremble	F
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	F
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Hypne triquètre	AF
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	F
<i>Rubus idaeus</i>	Framboisier	AF
<i>Solidago virgaurea</i>	Solidage verge d'or	AF
<i>Sorbus aria</i>	Alisier blanc	AF
<i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal	AR
<i>Thuidium tamariscinum</i>	Thuidie à feuilles de tamaris	F

Groupe 8 : Acidiclinales

Ces espèces caractérisent les stations développées sur humus de type moder à mor. Elles manquent totalement sur les mull eutrophes, apparaissent discrètement sur les mull mésotrophes, plus nettement sur les mull acides et mull-moder. Elles ont leur optimum sur moder, mais se maintiennent également sur mor.

<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	F
<i>Carex ovalis</i>	Laïche des lièvres	R
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	AF
<i>Dryopteris dilatata</i>	Polystic dilaté	R
<i>Festuca heterophylla</i>	Fétuque à feuilles de deux sortes	AF
<i>Holcus mollis</i>	Houlque molle	AF
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	F
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	F
<i>Luzula multiflora</i>	Luzule à nombreuses fleurs	AR
<i>Luzula sylvatica</i>	Luzule des bois	AF
<i>Mespilus germanica</i>	Néflier	AF
<i>Mnium hornum</i>	Mnie annuelle	AF
<i>Polytrichum formosum</i>	Polytric élégant	F
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	F

<i>Sambucus racemosa</i>	Sureau à grappes	AF
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	F
<i>Stachys officinalis</i>	Bétoine officinale	AR
<i>Veronica officinalis</i>	Véronique officinale	AF

Groupe 9 : Acidiphiles

Ce groupe rassemble les espèces exclusivement liées à des sols acides (humus de type moder à mor), et totalement absentes des humus de type mull. Ces espèces caractérisent les affleurements de gaize mais apparaissent aussi sur les faciès les plus acides du Gault (type de station B2).

Les Ericacées (Myrtille, Callune, Bruyère cendrée) y sont d'autant plus abondantes que le sol est plus acide.

<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide vulgaire	AF
<i>Betula pubescens</i>	Bouleau pubescent	AF
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Calamagrostide faux roseau	AR
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune	F
<i>Carex pilulifera</i>	Laîche à pilules	AF
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse	F
<i>Dicranum scoparium</i>	Dicrane en balai	F
<i>Erica cinerea</i>	Bruyère cendrée	R
<i>Frangula alnus</i>	Bourdain	F
<i>Hypericum pulchrum</i>	Millepertuis élégant	AF
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Hypne cyprès	F
<i>Leucobryum glaucum</i>	Leucobryum glauque	F
<i>Luzula luzuloides</i>	Luzule blanchâtre	AR
<i>Melampyrum pratense</i>	Mélampyre des prés	AF
<i>Mellitis melissophyllum</i>	Mélitte à feuille de mélisse	R
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue	F
<i>Pleurozium schreberi</i>	Hypne de Schreber	F
<i>Scleropodium purum</i>	Hypne pur	F
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée scorodoine	AF
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Myrtille	F

F = fréquent AF = assez fréquent AR = assez rare R = rare

3. LES SOLS FORESTIERS D'ARGONNE.

3.1. Les sols dans la station.

L'étude des stations forestières prend en compte les trois volets végétation - sol - humus.

3.1.1. LA VÉGÉTATION ET SES RAPPORTS AVEC LE SOL.

Elle présente un double aspect :

- facteur de l'évolution des sols et de leur comportement par son action sur le bioclimat, l'attaque des roches par les racines, l'humus dont le rôle est déterminant dans la genèse des sols forestiers tempérés.
- révélateur du type et du niveau trophique des horizons prospectés par les racines : aspects qualitatif et quantitatif de la production sylvicole, signification édaphique des groupements de bioindicateurs (pH, humidité, type d'humus).

3.1.2. L'HUMUS, INTERFACE SOL-VÉGÉTATION.

Immédiatement accessible à l'examen, il possède un rôle majeur en intégrant les propriétés biochimiques de la litière et la composition minérale du sol (et même du sous-sol grâce à la remontée biologique profonde). Les humus forestiers classiques ont été décrits et analysés : mor, moder, mull, hydromull, et leurs intermédiaires.

3.1.3. LE SOL, RÉSULTANTE DE L'INTERACTION DES FACTEURS DU MILIEU.

Les facteurs du milieu, interdépendants et interactifs, transforment la roche-mère : climat, relief, végétation et humus, autres facteurs biotiques...

L'âge du sol est important en mesurant la durée d'action des facteurs du milieu, mais aussi leur variation au cours du temps (paléoclimats, sédentarisation néolithique, etc...). Alors que le tapis végétal répond très rapidement à toute modification du milieu, le sol présente une inertie marquée par rapport aux changements écologiques. Ainsi, une lande à Ericacées déjà bien établie n'aura pas toujours eu le temps d'entraîner une podzolisation appréciable, surtout si la roche n'est pas extrêmement filtrante ("quasi-podzols" sur gaize).

L'optique pédogénétique, globaliste, permet d'abord de débrouiller les processus évolutifs et leurs conséquences édaphiques au niveau du profil. Elle permet également, par la maîtrise de l'environnement, d'accéder aux lois de distribution géographique des sols (cartographie des stations).

La nomenclature utilisés pour désigner les sols sera donc pédogénétique et globaliste et empruntera à la Classification française des Sols et à ses révisions récentes (BOULAINÉ, 1982).

La dénomination d'un type indiquera : type pédogénétique - type d'humus - roche-mère, ex. : sol brun lessivé à mull mésotrophe sur limon des plateaux.

3.2. Les facteurs de différenciation des sols d'Argonne.

3.2.1. LE CLIMAT.

Son rôle direct et indirect sur la pédogénèse est primordial. Mais l'extension du périmètre d'étude est trop restreint pour que le climat joue un rôle discriminant sur le plan géographique. Notons toutefois l'importance locale de l'exposition des versants de gaize sur la colonisation végétale, l'humus et la pédogénèse (podzols à mor épais de versant Sud, sur gaize).

Signalons enfin l'importance des paléoclimats, dont l'héritage pèse lourd dans les formations superficielles (terra-fusca, limons) et les sols complexes (sols polyphasés).

3.2.2. LA LITHOLOGIE, LES ROCHES-MERES ET LES SUBSTRATS.

C'est un facteur de discrimination géographique de premier ordre qui dégage des unités de paysage "kilométriques", nettes et contrastées.

D'ailleurs, le "substrat" géologique apparaît avant l'humus et le sol dans le tableau synthétique des stations forestières de l'Argonne.

Ainsi, chaque ensemble lithologique homogène génère un ensemble de sols apparentés par leur héritage géologique commun, aux plans pédogénétique et édaphique (Tableau).

Tableau : Liaison lithologie - Types de sols.

Calcaire du Barrois	Evolution par dissolution "karstique", pas de calcaire actif, pas d'acidité non plus	Sols bruns calciques etc...
Sables verts	Brunification et acidification modérée (richesse en glauconie)	Sols bruns modaux etc...
Argiles du Gault	Sols peu différenciés d'argiles lourdes ou sols brunifiés	Pélosols Sols bruns etc...
Gaize de l'Argonne	Peu d'évolution, sauf podzolisation (moder, mor)	Sols lithiques Sols podzolisés
Limon des plateaux	Brunification, lessivage, dégradation plus ou moins poussés	Sols lessivés Sols glossiques
Alluvions modernes	Sols jeunes, à nappe permanente asphyxique	Gleys alluviaux

3.2.3. LA TOPOGRAPHIE.

Son action est multiple :

- organisation des affleurements géologiques et des formations superficielles
- importance de l'érosion et du colluvionnement
- exposition des versants, etc...

3.2.4. LA VÉGÉTATION ET L'HUMUS.

Les différents types d'humus se distinguent morphologiquement et analytiquement par :

- la vitesse et le degré de décomposition de la litière (O₁, O₂)
- l'humification et la minéralisation de la matière organique (A₁).

L'action des divers types d'humus sera examinée en détail à propos de la typologie des sols.

Rappelons toutefois l'importance de la composition du substrat minéral dans la détermination du type d'humus et de son niveau trophique.

3.2.5. AUTRES FACTEURS BIOTIQUES.

Certains animaux, Lombrics notamment, sont un facteur d'activation majeur de l'humus et du sol ; c'est le cas notamment des sols bruns eutrophes argileux ou argilo-limoneux à mull eutrophe ou "mull à vers de terre".

En revanche, les humus très acides (dysmoder, mor) sur substrat pauvre de gaize présentent une activité biologique particulière liée aux arthropodes générateurs de couches H bien décomposées et granulaires ("marc de café") entre la litière et le sol.

L'homme modifie normalement le milieu de façon transitoire et réversible (sylviculture). Toutefois des changements peu réversibles et souvent défavorables peuvent survenir : érosion des sols de pente, compactage excessif des limons par engins lourds, etc...

3.3. La typologie des sols forestiers de l'Argonne.

La nomenclature pédologique n'est pas un catalogue exhaustif, mais désigne des types de référence, par rapport auxquels on situe les sols rencontrés sur le terrain.

3.3.1. SOLS CALCAIRES s.l. (sols calcimagnésiques).

La roche-mère est calcaire, parfois dolomitique ou marneuse et donne un sol généralement calcaire, et au moins saturé en bases (Ca, Mg).

En fait, deux voies évolutives existent :

- la voie mécanique : sur calcaire tendre (craie, etc...). Les débris de roche sont pulvérisés et fournissent le sol en calcaire "actif". Le sol est une rendzine ou un sol voisin. Contrairement à la Champagne crayeuse, ce type de sols est rare en Argonne.
- la voie chimique : sur calcaire dur (calcaire du Barrois). La fragmentation se limite à des blocs et plaquettes sans libération de calcaire actif. Les débris anguleux évoluent lentement par dissolution en libérant des produits résiduels (argiles, oxydes de fer, etc...). Les cailloux ("savonnettes") présentent un "émoussé chimique" de leurs arêtes. Le complexe d'altération, brun orangé, argileux, pénètre en profondeur les fissures et les poches du calcaire.

Lorsque l'altération est profonde et prolongée, elle donne naissance à une véritable formation superficielle, la terra-fusca (voir plus haut).

Les types suivants peuvent être distingués :

a) Sol brun calcique mince (rendo-calcique) (Li11)

La dalle calcaire apparaît à 20/30 cm et le sol contient de 30 à 60 % de cailloux émoussés. La texture est argileuse.

La structure est polyédrique anguleuse marquée, avec un fort pouvoir d'auto-division.

L'humus est un mull eutrophe, décarbonaté dans la terre fine, saturé en calcium (pH 6,5/7,5) à très bonne décomposition.

* Propriétés physiques :

- profondeur utile faible (enracinement en "galette") même si les racines peuvent exploiter les fissures de la roche.
- réserve hydrique limitée par la profondeur
- bonne stabilité et résistance au tassement.

* Propriétés chimiques :

- bonne minéralisation de la matière organique libérant l'azote.
- pas de blocages par le calcaire actif (absent).
- bonne fertilité minérale.

b) Sol brun calcique épais (AR16)

Comparable au précédent, mais approfondi, la dalle calcaire apparaissant à -40/50 cm.

L'horizon d'altération brun orangé Bw est plus net, non masqué par le mull.

Le mull eutrophe reste saturé en calcium.

* Propriétés physiques :

- meilleures profondeur utile et réserve hydrique

* Propriétés chimiques :

- chimisme équivalent au précédent

N.B. : Lorsque l'altération, plus profonde, donne une terra-fusca, le sol actuel, plus ou moins désaturé en surface, est de type brun lessivé à lessivé.

c) Sol brun calcaire (Li9)

En Argonne, ce sol existe sur les niveaux marneux des argiles du Gault.

C'est un sol profond restant carbonaté sauf parfois en surface (horizon A1) et présentant une brunification sous mull eutrophe, avec un horizon Bw d'altération bien structuré, calcaire, à structure polyédrique nette, mais moins anguleuse que les précédents. Les carbonates lessivés peuvent former une légère accumulation "farineuse" à la base du profil.

La roche-mère, argilo-calcaire, est compacte, massive, peu pénétrable aux racines. Elle peut déterminer un léger engorgement des horizons profonds.

* Propriétés physiques :

- profondeur utile excellente
- très bonnes réserves hydriques (capacité de rétention et profondeur)
- drainage éventuellement défectueux

* Propriétés chimiques :

- bonne dynamique de l'humus (incorporation et minéralisation)
- bonne fertilité d'ensemble (richesse localement très importante de la roche-mère en phosphates).
- pas de contrainte marquée de calcaire actif

Variantes possibles :

- transition avec les sols bruns eutrophes (décarbonatation de A1 et Bw)
- transition avec les pélosols calciques (brunification peu accusée, horizon BwC peu net)
- accentuation du pseudogley
- apparition de caractères "vertiques" en profondeur en liaison avec la présence d'argiles gonflantes (faces de glissement obliques et luisantes, larges fissures en été, etc...)

3.3.2. PÉLOSOLS (sols peu différenciés d'argile lourde) (AR22)

En Argonne, ces sols sont caractéristiques des argiles albiennes du Gault.

Ce sont des sols d'argile ou d'argile lourde dès la surface, où à faible profondeur (15/20 cm) et à profil faiblement différencié.

Sous un humus de type mull (eu, méso ou oligotrophe) bien évolué et grumeleux, il ne se forme pas d'horizon d'altération Bw net : le sol conserve la couleur gris fer ou verdâtre de la roche-mère et n'acquiert pas de structure nette.

Malgré la rareté fréquente des taches rouille, ces sols possèdent une hydromorphie d'imbibition capillaire qui les rapproche des pseudogleys.

La limitation de l'évolution pédologique peut s'expliquer en partie. Les argiles du Gault sont essentiellement illitiques et pauvres en smectites, elles possèdent de plus une phase

sableuse plus ou moins importante. Leur pouvoir de gonflement et de rétraction, et donc de structuration est assez faible. De plus, l'imperméabilité du substrat, le microclimat lié à la topographie et aux précipitations limite éventuellement les contrastes pédoclimatiques favorables à la structuration et à l'altération des matériaux.

Les types varient essentiellement en fonction de la teneur en carbonates de la roche-mère (argile, marne).

- a) Pélosol type à mull méso-oligotrophe (AR22)
- b) Pélosol à pseudogley à mull méso-oligotrophe
- c) Pélosol calcique à mull eutrophe
- d) Pélosol verticale à mull eu-mésotrophe.

NB : Transition : par brunification, on passe aux sols bruns eutrophes ou modaux, par accentuation de l'hydromorphie aux pseudogleys purs.

* Propriétés physiques :

Sols profonds, à bonne réserve hydrique potentielle mais à drainage plus ou moins défectueux et assainissement difficile (milieu à faible porosité).

* Propriétés chimiques :

Fertilité excellente, peut-être limitée dans les pélosols à mull oligotrophe et par la contrainte d'hydromorphie.

3.3.3. LES SOLS BRUNS FORESTIERS.

Sols tempérés types, les sols bruns résultent de l'altération assez ménagée de roches-mères variées (moins spécifique que dans les cas précédemment exposés). L'essentiel des minéraux d'altération provient d'un héritage direct de la roche-mère sédimentaire (argiles, oxydes de fer préexistant dans le Gault, la terra-fusca, les limons des plateaux, etc...).

Toutefois, certains minéraux de la roche peuvent se transformer véritablement (calcite, glauconie, etc...).

La "brunification" se caractérise par l'apparition d'un complexe argile-fer-humus, plus ou moins saturé par les bases. L'humus est typiquement un mull, à la rigueur un mull-moder. La dynamique est bonne (décomposition, humification, minéralisation) même dans certains mull très acides. Le mull se caractérise notamment par l'abondance de l'humine de précipitation, les composés organiques labiles, issus de la décomposition de la litière étant "piégés" par la fraction minérale (fer, argile) et sauvés de la minéralisation. Le fer (et certaines argiles) est donc un facteur de stabilisation intrinsèque du complexe d'altération, alors que le calcium est un stabilisateur externe, en tant que cation échangeable.

Les types suivants peuvent être distingués :

a) Sol brun eutrophe (à mull eutrophe) (Li1)

C'est un sol "idéal" au plan édaphique. On le trouve souvent sur argiles et marnes du Gault, en pente moyenne ou faible, à côté des sols bruns calcaires et des pélosols. L'humus est un mull eutrophe évolué, granuleux (mull à vers de terre) très aéré, poreux, à bonnes réserves hydriques et minérales. L'horizon Bw a une structure polyédrique subanguleuse moyenne avec de nombreuses galeries biologiques. Une accumulation de calcium lessivé existe en général au contact de la marne (-80/100 cm). Le substrat argileux peut provoquer une légère hydromorphie (taches rouille de pseudogley) dans un horizon Bw (g) sans provoquer de graves problèmes de drainage, grâce notamment au bon drainage topographique.

* Propriétés physiques :

Très bonne profondeur utile et excellentes réserves hydriques. Structure stable et forte porosité biologique.

* Propriétés chimiques :

Excellent chimisme en général : bonne minéralisation de l'azote et bonnes réserves de la roche-mère en potasse (illite, glauconie) et phosphore (inclusions phosphatées).

b) Sol brun modal (à mull mésotrophe) (AR10, AR19, Li3)

Il possède des roches-mères plus variables que le précédent :

- argiles du Gault non calcaires ou décarbonatées
- sables verts glauconieux
- colluvions de limons ou mixtes (limon et gaize) etc...

Selon la roche-mère, les caractéristiques texturales et structurales varient :

- sol brun argileux bien structuré sur Gault
- sol brun sableux à structure fine sur sables verts
- sol brun limoneux instable sur colluvions
- sol brun à pseudogley lithologique ou topographique...

L'humus est normalement un mull mésotrophe dont la lisière se décompose plus lentement que précédemment avec un ensemble O₁ (L + F) plus épais.

* Propriétés physiques :

Profondeur et réserve hydrique satisfaisantes. Sol structurellement plus fragile que précédemment, surtout sur sable et limon sableux.

* Propriétés chimiques :

Encore bonne fertilité.

3.3.4. SOLS LESSIVÉS (luvisols)

Ce sont les sols habituels des plateaux à recouvrement de limon. Les sols lessivés sont d'abord brunifiés, à l'égal des sols bruns. La brunification est ici complétée par un lessivage, entraînement en profondeur de l'association argile-fer, dans des conditions physico-chimiques spéciales, au cours des temps post-glaciaires.

Le complexe argile-fer migre en suspension dans les fissures et galeries verticales, sur 20 à 50 cm. Il forme en se redéposant sur les faces structurales de l'horizon B des revêtements brun-orangé caractéristiques (ferri-argilanes). On a alors un horizon d'accumulation dit Bt "textural" ou "argilique".

Les horizons superficiels A, appauvris en fer et en argile deviennent pâles, beige-chamois et franchement limoneux, sur 40 à 60 cm en général (A1 et A2).

L'horizon d'accumulation est au contraire brun ou beige orangé et de texture argilo-limoneuse ou même argileuse. D'éventuelles taches rouille de pseudogley apparaissent lorsque le drainage est temporairement compromis par la fermeture du système de fissures profondes en période hivernale.

L'humus reste normalement un mull. Le mull eutrophe est rare, à cause de l'appauvrissement superficiel nécessaire au lessivage et entretenu par lui. Les mulls méso et oligotrophes sont les plus fréquents.

Notons que la dégradation est retardée par la remontée biologique des bases.

Les types suivants sont présents en Argonne :

a) Sol brun lessivé à mull mésotrophe (AR17).

Ce type est classiquement le bon sol forestier français.

Sous un mull à bonne décomposition, l'horizon A2 lessivé reste bien structuré, poreux et biologiquement actif, assez bien prospecté par les racines. L'horizon Bt est très bien structuré, polyédrique anguleux grossier à prismatique et drainé pratiquement en toutes saisons. Les produits d'accumulation (argiles, bases, etc...), les descentes biologiques de matériau humifère confèrent, aux horizons Bt profonds d'excellentes réserves hydriques et minérales.

* Propriétés physiques :

Excellentes profondeur utile et réserve hydrique.

Sol très prospectable jusque vers -100 cm.

Drainage en général correct.

* Propriétés chimiques :

Excellent trophisme malgré une acidité assez nette en surface (pH de l'ordre de 5).

b) Sol lessivé modal à mull méso-oligotrophe (Li4).

C'est un sol de limon très comparable au précédent bien que l'acidité soit plus défavorable ainsi que le niveau trophique. L'horizon A2 beige pâle, plus épais que précédemment, devient moins poreux, moins actif biologiquement et susceptible de compaction par engins lourds. Les racines le traversent sans trop se ramifier pour atteindre l'horizon Bt qui reste excellent, sauf si l'hydromorphie (pseudogley) s'installe.

Les variantes observables sont :

- sol lessivé modal à pseudogley profond (mull méso-oligo)
- sol lessivé à pseudogley (mull eu-méso) sur complexe d'altération de la gaize (AG2)
- sol lessivé faiblement dégradé à mull-moder.

* Propriétés physiques :

Dans l'ensemble le sol lessivé reste un bon sol forestier, l'apparition de contraintes de structure (en A2) et de drainage (en B22tg) étant moins gênante qu'en domaine agricole.

* Propriétés chimiques :

Trophisme moins bon qu'en sol brun lessivé, "mesuré" par l'activité et l'acidité de l'humus.

3.3.5. SOLS LESSIVÉS GLOSSIQUES (glossisols) (AR0, (AR18, Li6, Li12).

Ce type représente le terme habituel de l'évolution des sols de limon ancien, pauvre ou appauvri en éléments minéraux. Il procède de l'intervention d'un processus dit de "dégradation" sur un sol lessivé à pseudogley acidifié. La dégradation concerne la morphologie et la structure du profil (apparition de "langues" verticales blanchies ou glosses) mais également la composition minéralogique et chimique du sol (apparition de minéraux de dégradation).

La dégradation n'est pas à confondre avec la podzolisation. Cette dernière émane d'un humus acide (mor, dysmoder) à la surface du sol. La dégradation est un phénomène "sous-

cutané" lié à l'engorgement temporaire, en milieu acidifié, de la base de l'horizon A2 et du sommet du Bt. La base de A2 (A22g) devient très blanche, pulvérulente, avec nodules et taches rouille.

Cet horizon blanchi envahit progressivement la partie supérieure de l'horizon Bt par des digitations ou langues verticales (glosses) ajustées sur les fissures verticales préexistantes. Le blanchiment poussé est dû à la déferrification des horizons concernés par l'effet réducteur d'une nappe perchée temporaire, en milieu acide.

Le fer mobilisé s'accumule en taches, nodules plus ou moins indurés à la base de A2 et au sommet de Bt. En revanche, l'argile grise, déferrifiée, migre en profondeur à l'extrémité des glosses où elle provoque un colmatage poussé de la structure, qui renforce la tendance à l'imperméabilité profonde. De plus, la partie profonde de l'horizon Bt subit généralement, au cours de son histoire et notamment en conditions périglaciaires, des contraintes mécaniques importantes. La compaction se traduit (avec en plus le colmatage argileux) par une forte diminution de la porosité et de la perméabilité et par l'apparition d'une structure à fissuration horizontale (structure lamellaire).

On obtient ainsi un véritable "plancher pédologique" quasi permanent pour la nappe perchée responsable du pseudogley.

Les types suivants peuvent être distingués :

a) Sol lessivé glossique à mull acide sur limon (ARO, AR18).

L'humus reste un mull acide, bien décomposé à pH inférieur à 5. Le sommet de A2 (A21) reste beige et sain. En revanche, la base (A22g) est acidifiée et blanchie. Le sommet de Bt est fortement dégradé par les glosses qui s'anastomosent en isolant des îlots résiduels de Bt (horizon A et Bg).

La base de Bt (B22tg) est fortement colmatée par une argile lourde bleutée, lessivée à l'extrémité des glosses et infiltrant tout l'horizon.

* Propriétés physiques :

Sol profond à bonnes réserves hydriques mal exploitées à cause de l'engorgement temporaire et des obstacles physiques et chimiques à la pénétration profonde des racines (colmatage, compaction, acidité).

Forte sensibilité à la compaction des horizons superficiels et "sous-cutanés" limoneux acides.

* Propriétés chimiques :

Acidité et appauvrissement poussés, sur 50 cm.

Toxicité possible de l'aluminium libéré par dégradation géochimique des argiles puis accumulé en B22tg avec l'argile de colmatage (les valeurs de Al (TAMM) atteignent ici 2 %).

b) Sol lessivé glossique à moder sur limon (Li6).

Les caractères sont très comparables à ceux du sol précédent, pour toute la partie profonde. On note une acidification superficielle plus marquée (pH 4/5) qui trahit une diminution du trophisme.

* Propriétés physiques :

Comparable au précédent.

* Propriétés chimiques :

Acidité et pauvreté renforcées.

Il s'agit toutefois de sols forestiers encore très corrects, classiques de la Chênaie "acide et humide".

c) Sol lessivé glossique à pseudogley à mull-moder sur limon (Li2)

Ici, le blanchiment assorti de taches rouille apparaît dès la base du A1 (A21g), le pseudogley étant plus superficiel (dès 15 cm) pour plusieurs raisons possibles :

- légère déclivité topographique
- limon originellement moins poreux
- existence d'un "plancher géologique" (Gault)
- compaction artificielle des horizons A.

Les variantes observables sont multiples :

- passage à des pseudogleys superficiels à hydromoder (cuvettes locales)
- passage à des sols glossiques podzolisés superficiellement sous moder-mor (cas rarement observé).

* Propriétés physiques :

La contrainte d'hydromorphie devient sérieuse : un assainissement correct de la parcelle est à recommander.

* Propriétés chimiques :

La fertilité n'est pas encore très médiocre, le drainage ne pourra pas favoriser l'activation de la matière organique et la prospection du Bt par les racines.

3.3.6. LES SOLS PODZOLISÉS.

Le processus de podzolisation est lié à des humus très acides, mal décomposés, épais, de type dysmoder et mor. Ces types d'humus libèrent, en milieu biologiquement peu actif, des composés organiques, solubles, peu polycondensés (acides fulviques notamment) qui échappent à l'humification et à la minéralisation.

Ces composés attaquent les minéraux altérables (glauconie, argiles, etc...) en libérant sous forme de complexes les éléments tels que fer et aluminium. Ces complexes très mobiles peuvent migrer et constituer, au contact de la roche-mère (gaize par exemple) un horizon d'accumulation spécifique, dit horizon "spodique" Bh, contenant humus, fer et aluminium.

Les sols podzolisés de la région appartiennent presque tous au massif de gaize de l'Argonne centrale. La podzolisation n'a pas été observée sur sables verts. Sur gaize érodée et squelettique, en pente forte, les profils, minces et caillouteux, voient leurs horizons se "téléscoper". L'interprétation en est assez délicate, à l'exception des humus, dysmoder et mor, spectaculaires. Les variantes suivantes ont été observées :

a) Sol lithique crypto-podzolique à moder (AR4, AR5), à dysmoder (AR2), à mor (AR6) sur gaize.

Il s'agit donc de sols de pente peu épais (de 20 à 50 cm) et caillouteux. Sous un humus épais et coloré, l'horizon spodique Bh est peu apparent et marqué par la matière organique superficielle (O2, A1). On pourra parler de sols lithiques (squelettiques), cryptopodzoliques dans lesquels l'analyse révèle un "ventre" plus ou moins marqué d'aluminium (Al échangeable et Al TAMM) au contact du sol et de la roche fragmentée.

Parfois, sous mull-moder (versant Nord en Argonne Centrale), la podzolisation n'apparaît pas : on a simplement un sol lithique à mull-moder sur gaize (AR20).

b) Sol podzolique à dysmoder (Li12) ou mor (AR7) sur gaize.

Lorsque le complexe d'altération limono-caillouteux atteint 40 cm, un sol podzolique véritable peut apparaître. L'horizon A2 ou A3 appauvri, éclairci, plus ou moins "cendreuse", se distingue alors des horizons brunifiés de surface (brun foncé) ainsi que du sommet fragmenté de la roche-mère qui présente des taches et des enduits (brun violacé) sombres de matière organique et de sesquioxydes accumulés (horizon Bh diffus).

c) Podzol à mor sur gaize (AR11)

Le stade de podzol (ou "quasi-podzol") est atteint seulement sous mor épais en versant sud, avec présence caractéristique d'Ericacées (unité C6c)

Sous un mor (L, F, H) très épais (12/15 cm), l'horizon A1 est très sombre et surmonte un A2 gris cendré infiltré de matière organique plus sombre.

Vers -40 cm, apparaît un horizon Bh franc, brun-noirâtre-violacé, très visible, affectant à la fois la surface des fragments rocheux et la phase limoneuse de la terre fine.

La genèse du podzol exige un milieu minéral très siliceux, pauvre et poreux. La gaize répond à ces conditions bien que la texture limoneuse freine les migrations et limite la différenciation des horizons à un stade de "quasi-podzol". Ces sols de gaize s'opposent ainsi aux podzols francs sur matériaux très filtrants (sables des Landes, grès vosgiens, etc...).

* Propriétés physiques des sols podzolisés de gaize :

Sols de pente minces et caillouteux (sols lithiques) à sérieuse limitation de profondeur, et forte pierrosité et réserve hydrique faible. L'érodabilité existe en pente forte.

L'accès et les travaux sont également compromis par la pente.

* Propriétés chimiques :

Sols extrêmement acides (pH inférieur à 4), très pauvres, pouvant éventuellement présenter une toxicité en aluminium à faible profondeur, notamment en versant sud (voir la planche illustrant la toposéquence AR1-AR7).

Toutefois, le trophisme semble moins défavorable que sur les podzols francs, très différenciés, observables en d'autres régions.

3.3.7. LES SOLS COLLUVIAUX.

Ces sols sont extrêmement variables dans le détail et occupent des surfaces limitées, en "rubans" axés sur les versants et les talwegs.

Leur composition résulte d'un héritage des sols du bassin versant soumis à l'érosion (il s'agit fréquemment d'horizons A1 et A2 de surface, plus ou moins franchement limoneux, issus des profils de gaize et de limon des plateaux).

Les sols colluviaux limoneux abondent au pied des versants de gaize (versant nord surtout).

Les colluvions issus des limons des plateaux sont nettement plus riches (humus doux, réserves calciques) que les colluvions de gaize pure (mull-moder, sol pauvre). Un pseudogley peut exister en profondeur, notamment en bas de versant, à faible pente et sur Gault.

Les sols colluviaux, limoneux, limono-sableux, non ou peu caillouteux, masquent souvent d'anciennes coulées de solifluxions caillouteuses.

Les profils de versants sont donc à la fois complexes (sols polygéniques et polyphasés) et très variables latéralement.

Les types principaux sont les suivants :

- sol colluvial brunifié à mull eu-mésotrophe (ou sol brun colluvial)
- sol colluvial à mull oligotrophe (AR3)
- sol colluvial à moder (AR8)
- sol colluvial à pseudogley et mull (AR2)
- sol colluvial à pseudogley et moder

* Propriétés physiques des sols colluviaux :

La contrainte de pente peut apparaître sous ses divers aspects : praticabilité, érodabilité, irrégularité du sol.

Profondeur et réserve hydrique sont variables, souvent correctes.

* Propriétés chimiques des sols colluviaux.

Elles varient éminemment selon les matériaux d'origine (milieu eutrophe à dystrophe...).

3.3.8. LES SOLS ALLUVIAUX À GLEY (LI5, AR4)

Également variables dans le détail, ces sols sont liés aux étroites "plaines" alluviales, souvent discontinues, des rivières et ruisseaux forestiers.

En station horizontale, ces sols se raccordent aux sols colluviaux de pente des versants. Une nappe permanente asphyxique, liée au réseau hydrographique, prend fréquemment appui sur un substrat argileux de Gault, en place ou remanié. Ce substrat apparaît souvent à des profondeurs faibles, à moins d'un mètre.

A noter le contraste entre la bonne structuration et l'activité biologique nette de l'hydromull superficiel (affranchi de la nappe dès le printemps) et le caractère massif des horizons profonds à engorgement temporaire (gley oxydé GO, beige à taches rouille et nodules) ou permanent (gley réduit GR uniformément bleuté ou verdâtre).

Le caractère asphyxique de la nappe, peu circulante, est trahi par la couleur des composés ferreux, mais également par les inclusions organiques putrides.

* Propriétés physiques :

La contrainte d'hydromorphie permanente plus ou moins superficielle est caricaturale : compaction des horizons, plancher argileux. A noter l'inondabilité.

* Propriétés chimiques :

L'asphyxie se traduit par une demande en oxygène et une éventuelle toxicité des composés ferreux présents dans le gley réduit. La fertilité est variable, mais bonne en général.

Il s'agit de milieux spectaculaires (unité A), mais d'extension restreinte, peu accessibles et difficilement aménageables.

Pour récapituler, un tableau (p. 54) présente un diagramme schématique des sols forestiers de l'Argonne en fonction de l'acidité et de l'engorgement. Un second tableau (p. 55) présente un synopsis des sols de l'Argonne selon la hiérarchie suivante :

- type de chimisme (acidité)
- roche-mère
- type pédogénétique
- humus
- drainage.

3.4. Les propriétés édaphiques des sols forestiers de l'Argonne - La fertilité.

3.4.1. GÉNÉRALITÉS.

Ce chapitre reprend les propriétés édaphiques déjà évoquées pour chaque type de sol. Rappelons le caractère hautement relatif et subjectif de la notion de qualité et de contrainte. Un même sol conviendra parfaitement à certains végétaux mais sera hostile à d'autres.

L'acceptation d'un type de sol par un végétal peut posséder diverses significations : présence d'éléments indispensables au trophisme dans le sol, capacité de la plante à supporter des conditions particulières en étant à l'abri d'espèces concurrentes mais plus exigeantes, etc...

Si on s'accorde pour considérer qu'un sol brun eutrophe sur marne ou un sol brun lessivé sur limon sont de "bons sols", il est plus délicat de qualifier un sol à gley, bon pour l'Aulne, mais mauvais pour le Hêtre, etc.

3.4.2. ASPECTS PHYSIQUES.

1) La profondeur utile.

La profondeur du sol peut être limitée par un effet de "plancher" empêchant la pénétration des racines. De tels planchers peuvent être "géologiques", "pédologiques", fixes ou modifiables naturellement ou artificiellement.

a) Planchers stables dans le temps.

- * dalle de calcaire du Barrois (interrompue par des fissures !)
- * Substrat argileux du Gault avec :
 - limite abrupte colluvion/argile
 - limite abrupte matériau décarbonaté/marne
- * horizons profonds paléosoliques des sols de limon.

b) Planchers variables dans le temps.

- * base des sols bruns argileux et pélosols dont les fissures profondes se referment progressivement depuis le bas vers le haut en saison humide (plancher argileux oscillant)
- * de la même façon, horizons d'accumulation B22tg des sols de limon dégradés à pseudogley (fermeture hivernale de la structure prismatique).
- * toit de la nappe asphyxique et toxique des sols alluviaux à gley, etc...

c) Planchers "aménageables".

- * planchers liés à l'engorgement et traitables indirectement par l'assainissement
- * planchers toxiques en milieu acide (horizons "spodiques" traitables par amendements calcaires éventuels).

2) La réserve hydrique utilisable.

Elle est directement liée à la capacité de rétention des matériaux dépendant de : texture, porosité, matière organique, pierrosité. La profondeur utilisable intervient en premier chef.

On a schématiquement :

Sols à bonne R.U. (> 100 mm)	Sol brun eutrophe, brun calcaire/Gault Sol brun lessivé, lessivé/limon des plateaux Sol colluvial profond Sol glossique peu hydromorphe/limon des plateaux
Sols à moyenne R.U. (de 50 à 100 mm)	Sol glossique à pseudogley, pélosol/Gault Sol brun modal/sable vert, sol brun calcique sur dalle calcaire...
Sols à faible R.U. (< 50 mm)	Sol lithique (mince) sur gaize Sol à gley superficiel

3) Autres contraintes physiques :

Rappelons les principales :

- susceptibilité à la compaction des limons lessivés
- érodabilité des sols lithiques et des limons en bord de versant
- inondabilité des gleys
- accessibilité et praticabilité (versants abrupts, talwegs)

3.4.3. ASPECTS CHIMIQUES - FERTILITÉ.

1) L'azote.

La disponibilité de cet élément est directement liée à la dynamique de la matière organique (décomposition, minéralisation). La richesse décroît des mulls eutrophes et "actifs" aux mors. Notons que la richesse en azote n'est pas liée de façon simple et directe au pH et à la saturation en calcium. L'azote nitrique (décelé par les bioindicateurs nitrophiles) peut aborder dans les mulls oligotrophes à pH 4,9 et fortement désaturés.

HUMUS	N total % en A1
MOR	0,10
MODER	0,10 - 0,15
MULL OLIGO.	0,15 - 0,30
MULL EU.	0,30 - 0,40

2) Le phosphore.

Son niveau dépend à l'évidence de la roche-mère mais aussi des processus pédologiques (lessivage, blocage). Les dosages (insolubilisation) doivent exister à des degrés divers :

- sur la dalle calcaire des sols bruns calciques
- dans les horizons spodiques acides et alumineux des sols lithiques sur gaize.

Sols sur	P ₂ O ₅ %
Gault	0,15 - 0,50 (inclusions phosphatées dans l'argile !)
Gaize	0,02 - 0,06
Calcaire	0,02 - 0,05
Limons - Colluvions	0,02 - 0,2 (variable : mélanges !)

3) Le potassium.

Les illites et la glauconie fournies par les sables verts, les argiles du Gault et la gaize argonnaise constituent une source importante de potasse. Contrairement au cas de P_2O_5 , la gaize est avantagée concernant la teneur en K_2O .

Sols sur	K_2O ‰
Gaize	0,2 - 0,35
Gault	0,3
Calcaire	0,2
Limons	0,1 - 0,2
Colluvions	0,1 - 0,3

4) Le fer.

Nous avons vu le rôle du fer dans la dynamique du mull et de la brunification. Le rôle négatif de la déferrification est apparu dans les sols glossiques. A noter la toxicité des composés réduits (ferreux) dans les gleys.

5) Autres éléments.

- La toxicité éventuelle de l'Aluminium en sol podzolisé a été soulignée.
- Les éléments mineurs et oligo-éléments n'ont pas été dosés.

6) Remarques.

- La forte capacité d'exploration racinaire des arbres, ainsi que les phénomènes divers de remontées biologiques, devraient permettre de compenser la carence d'horizons pédologiques particuliers.
- Les sols de mélange (colluvions mixtes, alluvions) ou sur roche détritique argileuse (sols bruns sur Gault) ont plus de chance d'échapper à des carences particulières que les sols sur roche à composition "simple" (sols sur gaize presque purement siliceux, sols sur calcaire presque exclusivement carbonatés...)

LA TOPOSEQUENCE AR1 - AR7 SUR GAIZE D'ARGONNE CENTRALE

La planche illustre la toposéquence type des massifs de gaize en Argonne Centrale. La toposéquence des profils AR1 à AR7 a été relevée en Forêt de Châtrices.

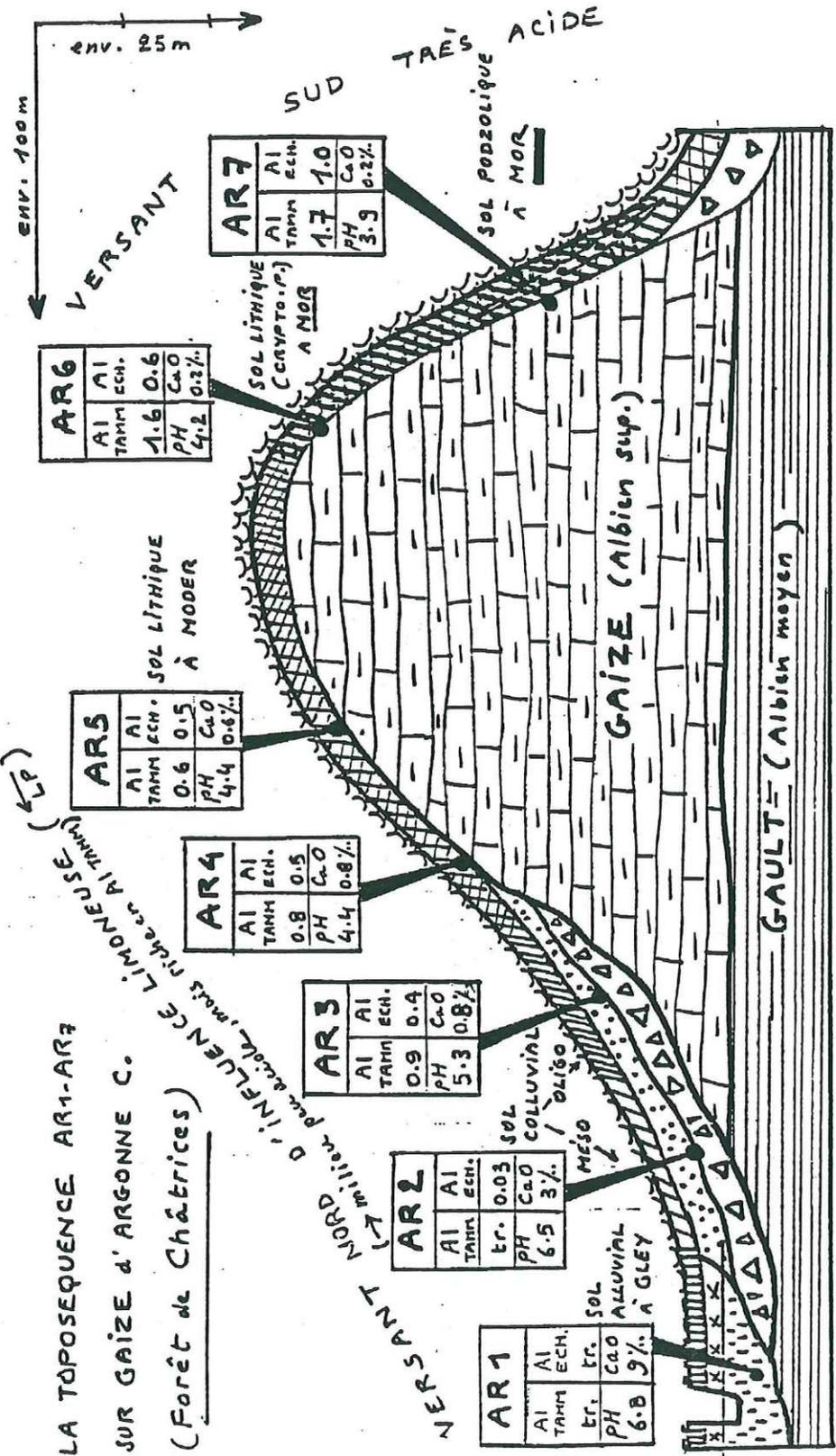
Le schéma met en évidence la morphologie des couches géologiques, des formations superficielles et des sols. Quelques résultats analytiques significatifs sont rapportés pour chaque profil (horizons de profondeur) :

- * Aluminium "libre" (méthode TAMM)
- * Aluminium échangeable (Al^{3+} mesuré au pH du sol)
- * pH (eau)
- * CaO échangeable ‰

On note un contraste marqué entre les versants Nord et Sud.

Versant Sud	Versant Nord
LITHIQUE	LITHIQUE et COLLUVIAL
Gaize pure	Colluvion à recharge en limons (LP)
Forte acidité (pH, CaO)	Acidité ménagée (pH, CaO)
MOR développé	MODER Æ MULL OLIGO Æ MESO
Al libre et échangeable important Eventualité de toxicité pour certains types de végétation	Al libre et échangeable faible dans les MULL N.B. : Al TAMM important en AR3 à cause des alumino-silicates provenant de la recharge en limon
Les groupes écologiques 6 (neutro-acidiclines) et 5 (neutrophiles) sont absents du versant Sud	Les groupes écologiques 6 puis 5 remplacent progressivement les groupes 8 et 9 du haut vers le bas de la toposéquence du versant Nord.

LA TOPOSEQUENCE AR1-AR7
 SUR GAIZE D'ARGONNE C.
 (Forêt de Châtrices)



AR6

AI	AI
TAMM	ECH.
1.6	0.6
PH	CaO
4.2	0.2%

ARS

AI	AI
TAMM	ECH.
0.6	0.5
PH	CaO
4.4	0.6%

AR4

AI	AI
TAMM	ECH.
0.8	0.5
PH	CaO
4.4	0.8%

AR3

AI	AI
TAMM	ECH.
0.9	0.4
PH	CaO
5.3	0.8%

AR2

AI	AI
TAMM	ECH.
Er.	CaO
6.5	3%

AR1

AI	AI
TAMM	ECH.
Er.	CaO
6.8	3%

AR7

AI	AI
TAMM	ECH.
1.7	1.0
PH	CaO
3.9	0.2%

LÉGENDE :

- hydromull
- mull méso.
- mull acide
- hor. cendreaux
- gley oxydé
- gley réduit
- moder
- colluvions.

SYNOPSIS DES SOLS D'ARGONNE.

CATÉGORIE	MATÉRIAU	→ SOL	HUMUS	HYDRO- DRAINAGE
SOLS CALCAIRES ou CALCIFIQUES (pH 6,5 → 7,5)	CALCAIRE DUR	S. BRUN CALCIFIQUE MINCE (pendocalcique) S. BRUN CALCIFIQUE ÉPAIS (spessocalcique)	MULL EU.	Δ 1
	MARNE (ARGILE CL.)	S. BRUN CALCAIRE A* S. BRUN EUTROPHE A* S. PÉLOSOL CALCIFIQUE	MULL EU.	Δ 1-5
	coll. - all.	sols coll. - all.*		Δ 2-8
SOLS peu ACIDES (pH 5 → 6,5)	ARGILE (+ SABLE) ou GAULT	S. BRUN MODAL S. PÉLOSOL TYPE	MULL MÉSO	Δ 1-5
	LIMON des P. (non acide)	S. BRUN MODAL S. BRUN LESSIVÉ	↓ OLIGO	Δ 1-4
	coll. - all.	S. sols coll. - all.*		Δ 2-8
SOLS ACIDES (pH 4 → 5)	LIMON des PLATEAUX	S. SOL LESSIVÉ GLOSSIQUE	MULL OLIGO ↓ MODER	Δ 3-4
	SABLE	S. BRUN ACIDE		Δ 1-3
	GAIZE	S. PODZOLIQUE PODZOL ou QUASI-PODZOL S. LITHIQUE (cryptopodzol.)	MODER ↓ MOR	Δ 1-2 Δ 1
	colluvions	sol colluvial		Δ 2-5

N.B. pour les hydromorphes Δ 5 → 8 on entre dans la CLASSE HYDROM.

Δ 1-2	<u>non</u> HYDRO.	
Δ 3-4	<u>à</u> PSEUDOGLEY (± profond)	(mull + moder + mor)
Δ 5	PSEUDOGLEY (ou PÉLOSOL PSEUDOGLEY ...)	(hydro- mull ou moder)
Δ 6	GLEY PROFOND	(mull)
Δ 7	GLEY SUPERFICIEL	(hydromull)
Δ 8	GLEY HUMIQUE	(anmoor)

Troisième partie :

**LES TYPES DE STATIONS FORESTIERES
DE L'ARGONNE**

1. CLE D'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE L'ARGONNE.

1.1. Utilisation de la clé.

La clé proposée utilise l'ensemble des caractères stationnels (substrat géologique, type de formation superficielle, position topographique, caractères du sol, composition floristique) sans en exclure a priori, mais en privilégiant ceux qui sont apparus les plus pertinents, tout en les confortant dans la mesure du possible par d'autres critères. C'est donc l'ensemble des éléments indiqués pour chaque choix proposé par la clé qu'il convient de prendre en considération.

Pour les groupes écologiques (G.E.), 4 classes ont été définies :

- l'absence : 0 espèce du G.E. considéré
- la rareté : 0 ou 1 espèce du G.E. considéré
- la présence : 2 ou 3 espèces du G.E. considéré
- l'abondance : 4 espèces ou plus du G.E. considéré

La clé permet d'identifier 20 types de stations, classés dans 8 groupes de stations, eux-mêmes réunis en 3 ensembles.

La clé distingue d'abord les ensembles de types de stations, correspondant à des peuplements climaciques différents. Ces ensembles sont différenciés par le régime hydrique du sol, se traduisant par la présence ou non, à faible profondeur, d'un horizon à hydromorphie permanente (gley) ou temporaire (pseudogley), correspondant à une fréquence plus ou moins grande des G.E. 1 et 3.

L'ensemble A (aulnaie-frênaie) n'est constitué que d'un seul groupe et un seul type, à forte contrainte hydrique.

L'ensemble B (chênaie) est subdivisé en 2 groupes et 3 types en fonction des types d'humus liés à la fréquence des G.E. 2, 4, 5 et 9.

Le vaste ensemble C (hêtraie-chênaie sessiliflore) est structuré d'abord en fonction de la géologie - les types de matériaux géologiques étant assez aisés à reconnaître en Argonne -, puis du type d'humus (toujours étroitement lié à la flore) pour les groupes C1, C2, C3 et C4. Pour le groupe C5 (stations sur gaize), la structuration est réalisée d'abord en fonction de la position topographique, traduisant des différences de microclimat et de profondeur du sol, puis du type d'humus et de la flore.

N.B. : Il convient d'examiner soigneusement les stations sur argiles du Gault, afin de pouvoir y distinguer les types B1a (à engorgement hivernal du sol à faible profondeur) et C2 (où cet engorgement est absent ou plus profond). Outre les observations du niveau d'eau en hiver, on prendra en compte les éventuelles traces d'hydromorphie dans le sol (taches "rouille") - mais celles-ci sont souvent peu développées sur sol carbonaté -,

ainsi que l'importance du G.E.3 (espèces hygrocines), abondant dans les stations B1a et seulement rare ou présent dans les stations C2. Enfin la présence, et surtout l'abondance, dans la strate arborescente du hêtre - espèce très sensible à l'engorgement du sol - est un très bon critère des stations C.

1.2. Présentation de la clé :

. eau proche de la surface (< 60 cm))	
en toute saison)	
. horizon à hydromorphie permanente (gley)	)	ensemble de types de stations A
à faible profondeur (< 60 cm)	)	AULNAIE - FRENAIE
. abondance d'espèces hygrophiles (G.E.1))	
et hygrocines (G.E.3))	
. absence du hêtre et présence d'aulne)	
. sol non engorgé en été)	
. en général horizon à hydromorphie temporaire (pseudogley) ou argileux compact à)	
faible profondeur (10-40 cm) ; absence de	)	ensemble de types de stations B
gley ou gley à plus de 60 cm	)	CHENAIE
. absence ou rareté du G.E.1. et abondance)	
d'espèces hygrocines (G.E.3))	
. absence ou rareté du hêtre dans la strate)	
arborescente)	
. sol jamais engorgé pendant une longue période)	
. pas de traces d'hydromorphie ou hydromorphie temporaire moins accentuée ou plus)	
profonde (> 40 cm)	)	ensemble de types de stations C
. absence du G.E.1 et rareté ou présence	)	HETRAIE - CHENAIE
(abondance dans C3a) du G.E.3.	)	SESSILIFLORE
. présence possible du hêtre dans la strate)	
arborescente)	

Ensemble A

un seul groupe	)	Groupe de stations A1
	)	AULNAIE - FRENAIE
un seul type de station	)	Type A1a : Aulnaie -
	)	Frênaie à gley

N.B. : G.E. = Groupe Ecologique (se reporter à la liste des espèces constitutives de ces groupes écologiques.

Dans toute la clé, absence signifie 0 espèce du G.E. considéré
rareté signifie 0 ou 1 espèce du G.E. considéré
présence signifie 2 ou 3 espèces du G.E. considéré
abondance signifie 4 espèces ou plus du G.E. considéré

Ensemble B

- . humus de type mull (eutrophe à acide))
 . abondance d'espèces neutrophiles (G.E.5))
 . absence d'acidiphiles (G.E.9))
)
)
- * . mull eutrophe à mésotrophe)
 . présence ou abondance des G.E.2 et 4)
)
)
- * . mull acide)
 . rareté des G.E.2. et 4)
)
)
- . humus de type mull-moder ou moder)
 . rareté ou présence du G.E.5, et présence ou)
 . abondance d'espèces acidiphiles (G.E.9))
)
)
- un seul type)
)
)

Groupe de stations B1
CHENAIE PEDONCULEE
FRENAIE
NEUTROPHILE

Type B1a :
Chenaie pédonculée
Frênaie à mull mésotrophe

Type B1b :
Chenaie pédonculée
Frênaie à mull acide

Groupe de stations B2
CHENAIE HYGRO-
ACIDIPHILE

Type B2a : **Chênaie**
hygroacidiphile à moder

Ensemble C

- . sur calcaire (bordure Est de)
 l'Argonne) apparaissant à moins de 60 cm)
 . présence ou abondance des G.E.2, 4 et 5,)
 absence du G.E.9.)
 . mull eutrophe ou mésotrophe)
)
)
- * . mull eutrophe)
 . abondance des G.E.2 et 4)
 et rareté du G.E.8)
)
)
- * . mull mésotrophe)
 . présence des G.E.2, 4 et 8)
)
)
)
- . sur couche à dominante argileuse)
 apparaissant à moins de 60 cm)
 . présence ou abondance des G.E.2 et 4,)
 abondance du G.E.5, rareté du G.E.8,)
 absence du G.E.9.)
 . mull eutrophe ou mésotrophe)
)
)
- un seul type)
)
)

Groupe de stations C1
HETRAIE - CHENAIE
CALCICOLE SUR CAL-
CAIRE DU BARROIS

Type C1a :
Hêtraie - Chênaie sur
calcaire du Barrois à
mull eutrophe

Type C1b :
Hêtraie - Chênaie sur
calcaire du Barrois à
mull mésotrophe

Groupe de stations C2
HETRAIE - CHENAIE
NEUTROPHILE SUR
ARGILES DU GAULT

Type C2a : **Hêtraie-Chênaie**
sur argiles du Gault à mull
eu-mésotrophe

↳	. sur <u>limons des plateaux</u> (épaisseur > 60 cm)	)	Groupe de stations C3
	. humus mull mésotrophe à mull-moder	)	HETRAIE - CHENAIE
	. présence ou abondance des G.E.5 et 8	)	NEUTRO-ACIDIPHILE
	. absence du G.E.9	)	SUR LIMONS DES
		)	PLATEAUX
	* . <u>mull mésotrophe</u>	)	Type C3a : Hêtraie -
	. présence ou abondance des G.E.2 et 3 :	)	Chênaie sur limons à mull
	. présence des G.E.4 et 8	)	mésotrophe
	. abondance du G.E.5)	
	* . <u>mull acide</u>	)	Type C3b : Hêtraie -
	. rareté des G.E.2, 3 et 4	)	Chênaie sur limons à mull
	. abondance du G.E.5	)	acide
	. présence ou abondance du G.E.8)	
	* . <u>mull-moder</u>	)	Type C3c : Hêtraie -
	. absence des GE.2, 3 et 4	)	Chênaie sur limons à mull-
	. rareté ou présence du G.E.5 ;	)	moder
	. abondance du G.E.8)	
↳	. sur <u>sables verts</u>	)	Groupe de stations C4 :
	. humus mull mésotrophe à mull-moder	)	HETRAIE - CHENAIE
	. absence du G.E.9	)	NEUTRO-ACIDIPHILE
		)	SUR SABLES VERTS
	* . <u>mull mésotrophe à acide</u>	)	Type C4a : Hêtraie -
	. présence des G.E.2, 3, 4 et 8	)	Chênaie sur sables verts
	. abondance du G.E.5	)	à mull mésotrophe
	* . <u>mull-moder</u>	)	Type C4b : Hêtraie -
	. absence des G.E.2, 3 et 4	)	Chênaie sur sables verts à
	. rareté ou présence du G.E.5	)	mull-moder
	. abondance des G.E.6 et 8)	
↳	. sur <u>gaize</u>	)	Groupe de stations C5
	. humus de type mull acide à mor	)	HETRAIE - CHENAIE
	. absence ou rareté des G.E.2, 3 et 4	)	ACIDIPHILE SUR
	. présence ou abondance du G.E.8	)	GAIZE
	* <u>plateau</u> (sol peu profond)		
	> . <u>humus mull-moder ou moder</u>	)	Type C5a : Hêtraie -
	. rareté du G.E.5	)	Chênaie sur gaize de
	. présence du G.E.6	)	plateau à mull-moder
	. abondance du G.E.8)	
	. présence ou abondance du G.E.9)	
	> . <u>humus dysmoder à mor</u>	)	Type C5b : Hêtraie -
	. absence du G.E.5	)	Chênaie sur gaize de
	. rareté du G.E.6	)	plateau à dysmoder
	. abondance des G.E.8 et 9)	
	* <u>haut de versant</u> (sol peu profond)		

- > . versant Nord ou Est) Type C5c : **Hêtraie -**
 . humus mull-moder à moder) **Chênaie sur gaize de**
 . rareté du G.E.5, présence du G.E.6) **versant nord à mull-moder**
 . abondance du G.E.8)
 . présence ou abondance du G.E.9)

- > . versant Sud ou Ouest
 . humus dysmoder à mor
 . absence du G.E.5
 . absence ou rareté du G.E.6
 . abondance des G.E.8 et 9

- . hêtre encore assez abondant) Type C5d : **Hêtraie -**
 . myrtille assez abondante) **Chênaie sur gaize de**
 (recouvrement > 10 %)) **versant sud à dysmoder**
 . humus dysmoder ou mor)

- . hêtre rare ou absent) Type C5e : **Chênaie -**
 . myrtille abondante) **Boulaie sur gaize de**
 (recouvrement > 25 %)) **versant sud à mor**
 . présence de callune)
 . humus mor)

- * vallon ou bas de versant sur colluvions
 (sol profond)

- > . humus mull mésotrophe à mull acide) Type C5f : **Hêtraie -**
 . présence ou abondance du G.E.5) **Chênaie sur colluvions**
 . abondance du G.E.6) **sur gaize à mull acide**
 . présence du G.E.8)
 . absence du G.E.9)

- > . humus mull-moder à moder) Type C5g : **Hêtraie -**
 . rareté du G.E.5) **Chênaie sur colluvions**
 . présence des G.E.6 et 9) **de gaize à moder**
 . abondance du G.E.8)

- > . humus dysmoder à mor) Type C5h : **Hêtraie -**
 . absence du G.E.5) **Chênaie sur colluvions de**
 . rareté du G.E.6) **gaize à mor**
 . abondance des G.E.8 et 9)

2. PRESENTATION DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE L'ARGONNE.

Pour chaque type de station, nous indiquons successivement :

- **son sigle** avec
 - . une lettre (A, B, C) correspondant à l'ensemble de types de stations
 - . un chiffre (1 à 5) pour le groupe de stations
 - . une lettre (a, b, c, d, e, f, g, h) pour le type de station
- **son appellation**, traduisant la nature du peuplement climacique et les caractères écologiques prédominants.
- **sa position topographique** : plateau, versant avec orientation, fond de vallon pour l'Argonne centrale ou collines périphériques de l'Argonne.
- **les caractères édaphiques principaux** : le matériau, le type de sol, le type d'humus et le pH de l'horizon A1
- **la combinaison des groupes écologiques** (G.E.), ceux-ci étant classés en 5 catégories suivant l'abondance des espèces de ces groupes.
- les **sylvofaciès** les plus fréquents.
- **l'importance spatiale** et, éventuellement, la localisation du type.
- **les principaux facteurs de croissance des essences**, en distinguant les facteurs favorables et les facteurs défavorables.
- **une évaluation globale de la fertilité du type de station** selon une échelle à 7 valeurs relatives (très faible, assez faible, faible, moyenne, assez élevée, élevée, très élevée).
- **une aide au choix des essences** les mieux adaptées au type de station considéré. Ces essences sont classées en 3 catégories : conseillées, possibles et inadaptées.

Les essences conseillées et possibles sont des essences adaptées aux caractères écologiques de la station, celles conseillées étant les mieux adaptées au plan écologique et économique.

Les essences inadaptées sont des essences non adaptées aux caractères écologiques de la station et sur lesquelles il est nécessaire d'attirer l'attention pour éviter les échecs.

Les essences non citées sont inadaptées ou non conseillées car d'autres essences valorisent mieux la station.

- **des précautions et conseils** particuliers relatifs au choix des essences et à leur sylviculture.

Pour chaque type, nous donnons 1, 2 ou 3 exemples de stations correspondantes localisées avec précision (n° de parcelle), comportant un relevé floristique complet, une description du profil de sol et des données granulométriques et chimiques.

Nom **Aulnaie-frênaie à gley**Topographie fond de vallonPédologie

. matériau	alluvions
. type de sol	gley
. humus	hydromull
. pH en A1	5 à 6

A1Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) :	1, 2, 3, 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) :	-
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) :	-
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) :	4 et 8
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) :	-

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves d'aulne et de frêneImportance spatiale et répartition : assez rare, localisé en bordure de ruisseauFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol bien alimenté en eau l'été sol riche en éléments minéraux
----------------------------	--

<i>facteurs défavorables</i>	excès d'eau dans le sol, en hiver et au printemps en particulier
------------------------------	--

Fertilité : **ELEVEE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Frêne, Aulne glutineux
<i>essences possibles</i>	Peupliers
<i>essences inadaptées</i>	Chênes, Hêtre, Erables, Merisier, Epicéa, Douglas

Précautions et conseils

- réserver l'aulne aux stations les plus humides
- risques de gelées tardives sur frêne et peupliers en vallon encaissé
- ne pas cultiver le frêne au-delà de 60 ans (cœur noir)
- il est inutile de drainer ces sols

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : fond de vallon, en bordure de ruisseau, altitude 160 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

gley à hydromull sur alluvions modernes

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves d'aulne et de frêne

Relevé floristique (n° 005)

. Groupe 1 : hygrophiles

Valeriana repens (1)
Galium palustre (1)

Chrysosplenium oppositifolium (2)
Pellia epiphylla (+)

. Groupe 2 : nitratophiles

Ajuga reptans (2)
Stachys sylvatica (+)
Arum maculatum (+)

Glechoma hederacea (+)
Cardamine pratensis (2)
Geranium robertianum (+2)

. Groupe 3 : hygroclines

Alnus glutinosa (A,3)
Circaea lutetiana (2)
Carex pendula (3)
Viburnum opulus (+)

Fraxinus excelsior (A,2 ; h,2)
Primula elatior (3)
Carex remota (1)

. Groupe 4 : calcicoles

Crataegus laevigata (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Lamiastrum galeobdolon (2)
Rosa arvensis (+)
Plagiomnium undulatum (1)

Carex sylvatica (1)
Brachypodium sylvaticum (+2)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Acer pseudoplatanus (A,+ ; a,1)
Dryopteris carthusiana (1)
Deschampsia cespitosa (+)
Milium effusum (1)

Athyrium filix-femina (2)
Anemone nemorosa (1)
Polygonatum multiflorum (1)
Atrichum undulatum (+2)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,2 ; a,1)
Rubus fruticosus (1)
Eurhynchium striatum (1)

Corylus avellana (a,1)
Hedera helix (2)
Thuidium tamariscinum (1)

. Groupe 8 : acidiclines

Ilex aquifolium (a,+)

Nom**Chênaie pédonculée-frênaie à mull eu-mésotrophe**Topographie

fond de vallon ou dépression dans les collines

Pédologie

. matériau	argiles du Gault ou colluvions marneuses peu épaisses
. type de sol	pélosol ou sol à pseudogley superficiel
. humus	mull eutrophe à mésotrophe
. pH en A1	5,5 à 6,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 3, 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 2, 4
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 8
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 1

B1Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chênesImportance spatiale et répartition : assez fréquent, surtout en Argonne périphériqueFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol riche en éléments minéraux
<i>facteurs défavorables</i>	excès d'eau dans le sol en hiver et au printemps

Fertilité :**ASSEZ ELEVEE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne pédonculé, Frêne
<i>essences possibles</i>	Erable sycomore (*), Tilleul à petites feuilles (*)
<i>essences inadaptées</i>	Hêtre, Merisier, Epicéa, Douglas

(*) Erable sycomore et Tilleul à petites feuilles sont possibles uniquement sur les sols à pseudogley les plus profonds

Précautions et conseils

- sur les pélosols des pentes de l'Argonne périphérique, préférer le chêne pédonculé au frêne
- rechercher la régénération naturelle du frêne et du chêne pédonculé
- ne pas cultiver le frêne au-delà de 60 ans (cœur noir)
- risques de gelées tardives sur le frêne en vallon encaissé

1^{er} exemple : variante à mull eutrophe

Localisation : F.C. de Clermont-en-Argonne (55), parcelle 31, Argonne centrale

Topographie : fond de vallon, à proximité du ruisseau de Beauchamp, altitude 190 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

pélosol saturé à mull eutrophe sur argile

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé et frêne

Relevé floristique (n° 024)

. Groupe 2 : nitratophiles

Ribes rubrum (+)

Glechoma hederacea (+)

Phyteuma spicatum (+)

Arum maculatum (1)

Ajuga reptans (+)

. Groupe 3 : hydroclines

Fraxinus excelsior (A,3 ; h,1)

Ulmus laevis (A,+)

Carex pendula (1)

Viburnum opulus (1)

Alnus glutinosa (A,1)

Primula elatior (1.2)

Circaea lutetiana (1.2)

. Groupe 4 : calcicoles

Acer campestre (a,+)

Euonymus europaeus (a,+)

Crataegus laevigata (a,1)

Ranunculus auricomus (+)

Ligustrum vulgare (a,+2)

Cornus sanguinea (a,+)

Prunus spinosa (a,+)

Bromus ramosus (+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Carex sylvatica (1)

Lamiastrum galeobdolon (1)

Brachypodium sylvaticum (+)

Rosa arvensis (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,3)

Milium effusum (+)

Deschampsia cespitosa (+)

Polygonatum multiflorum (+.2)

Tilia cordata (a,1)

Galeopsis tetrahit (+)

Poa nemoralis (+)

Acer pseudoplatanus (h,1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,2)

Rubus fruticosus (1.2)

Fagus sylvatica (h,+)

Corylus avellana (a,1)

Convallaria maialis (+.2)

Hedera helix (2.3)

2^{ème} exemple : variante à mull mésotrophe

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : fond de vallon, sur une terrasse à 2 m au-dessus du niveau du ruisseau, altitude 160m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints) :

pseudogley à mull mésotrophe sur colluvions

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 006)

. Groupe 2 : nitratophiles

Veronica chamaedrys (+)

Paris quadrifolia (+)

. Groupe 3 : hygroclines

Alnus glutinosa (A,1)

Fraxinus excelsior (A,1)

Carex pendula (1)

Circaea lutetiana (+)

Primula elatior (+2)

. Groupe 4 : calcicoles

Crataegus laevigata (a,1)

Acer campestre (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,+)

Lamium galeobdolon (2)

Epipactis purpurata (1)

Brachypodium sylvaticum (1)

Rosa arvensis (+)

Carex sylvatica (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2)

Acer pseudoplatanus (A,1 ; a,1)

Athyrium filix femina (1)

Anemone nemorosa (1)

Polygonatum multiflorum (1)

Dryopteris carthusiana (1)

Dryopteris filix mas (+)

Milium effusum (+)

Atrichum undulatum (+)

Scrophularia nodosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,4 ; a,1)

Populus tremula (A,2)

Fagus sylvatica (a,+)

Corylus avellana (a,1)

Hedera helix (3)

Rubus fruticosus (1)

Eurhynchium striatum (1)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,+)

Ilex aquifolium (a,+)

Nom**Chênaie pédonculée-frênaie à mull acide**Topographie

fonds de vallons ; versants des collines de l'Argonne périphérique

Pédologie

. matériau	argiles du Gault ou colluvions argileuses peu épaisses
. type de sol	sol argileux compact ou sol à pseudogley superficiel
. humus	mull acide
. pH en A1	4,5 à 5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 3, 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 8
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 1, 2, 4

Sylvofaciès : taillis-sous-futaieImportance spatiale et répartition : assez rareFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez riche en éléments minéraux
<i>facteurs défavorables</i>	excès d'eau en hiver et au printemps

Fertilité :**MOYENNE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne pédonculé, Frêne
<i>essences possibles</i>	Erable sycomore(*), Tilleul à petites feuilles(*), Chêne rouge(*)
<i>essences inadaptées</i>	Hêtre, Merisier, Epicéa, Douglas

(*) Erable sycomore, Tilleul et Chêne rouge ne sont envisageables que sur les sols à pseudogley les plus profonds

Précautions et conseils

- le chêne pédonculé a des performances inférieures à celles qu'il présente dans le type de station B1a
- sur les pélosols des versants de l'Argonne périphérique, préférer le chêne pédonculé au frêne
- rechercher la régénération naturelle du chêne et du frêne
- ne pas cultiver le frêne au-delà de 60 ans (cœur noir)
- risques de gelées tardives sur le frêne en vallon encaissé

Exemple

Localisation : F.C. de Béthelainville (55), parcelle 24, Argonne périphérique

Topographie : plane, altitude 315 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

pélosol à mull acide sur argile du Gault

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 200)

. Groupe 2 : nitratophiles

Cardamine pratensis (1)

Ajuga reptans (1)

. Groupe 3 : hydroclines

Fraxinus excelsior (A,3)

Primula elatior (+)

Alnus glutinosa (A,+)

Circaea lutetiana (1.2)

. Groupe 4 : calcicoles

Crataegus laevigata (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,1 ; h,1)

Carex sylvatica (+)

Galium odoratum (1)

Viola reichenbachiana (+)

Plagiomnium undulatum (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,1)

Milium effusum (1)

Dryopteris carthusiana (+)

Luzula pilosa (+)

Poa nemoralis (+)

Scrophularia nodosa (+)

Acer pseudoplatanus (A,+ ; a,1 ; h,1)

Polygonatum multiflorum (+)

Dryopteris filix-mas (1)

Oxalis acetosella (+)

Atrichum undulatum (+.1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,1)

Corylus avellana (a,1)

Rubus fruticosus (3)

Rubus idaeus (+)

Eurhynchium striatum (1)

Crataegus monogyna (a,+)

Quercus petraea (A,+)

Fagus sylvatica (a,1)

Hedera helix (2)

Convallaria maialis (+)

Thuidium tamariscinum (1)

. Groupe 8 : acidiclines

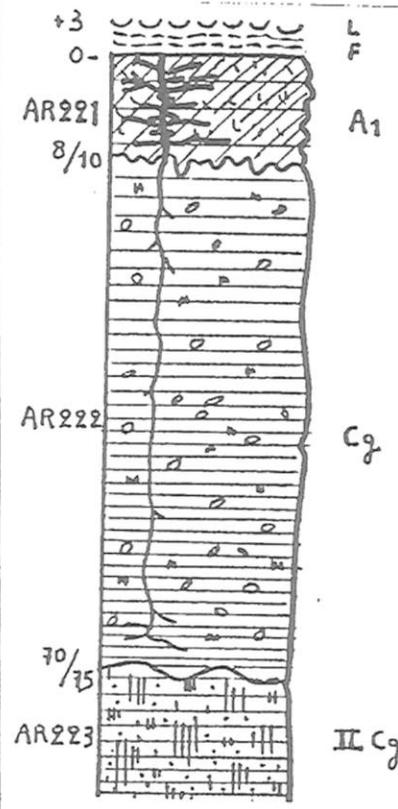
Betula pendula (A,+)

Polytrichum formosum (+.2)

Lonicera periclymenum (+)

PROFIL AR22

PELOSOL A MULL OLIGOTROPHE SUR ARGILE



A1 mull oligotrophe, brun, grumeleux, nombreux débris végétaux, texture limoneuse, sol poreux et friable, forte concentration de racines très ramifiées, nette activité biologique (vers), transition distincte, un peu onduleuse

Cg horizon massif, engorgé, gris vert pâle, légèrement structuré, texture argileuse, sol non poreux, très plastique, très collant, quelques gravillons non calcaires, quelques racines verticales non ramifiées, horizon asphyxique, transition abrupte, onduleuse

II Cg horizon massif, vert foncé, glauconieux, compact, taches rouille diffuses (20%), calcaire en petits nodules dans l'argile lourde, pas de racines, horizon asphyxique, base non observée

AR22

Pélosol typique
 Contrainte d'engorgement diffus (hydromorphie d'imbibition)
 Assainissement utile (et difficile)
 Sol acide et assez pauvre
 Compaction aisée en saison humide

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	Al3+ éch. ‰
AR221			0,23
AR222			0,19
AR223			

77

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR221	0,00	5,63	15,80	24,69	22,38	12,80	18,70	4,6	3,6	24,20	0,25	0,19	1,55	0,02	0,08	0,30	10,9	
AR222	0,00	0,78	17,78	17,63	18,71	19,40	25,70	5,4	4,0	17,20	0,11	0,15	2,46	0,03	0,07			
AR223			21,47	10,31	8,32	25,40	34,50	5,6	4,0	15,79	0,13	0,23	3,2	0,04				

Nom **Chênaie hygrophile à moder**Topographie fonds de vallon ou dépressionsPédologie

. matériau	colluvions de gaize sur argiles du Gault
. type de sol	sol à pseudogley
. humus	mull-moder ou moder
. pH en A1	4,5 à 5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 6, 7, 8
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 3, 9
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 5
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 1, 4

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chênes**B2**Importance spatiale et répartition : rareFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	-
<i>facteurs défavorables</i>	excès d'eau en hiver et au printemps, mais sécheresse estivale sol pauvre en éléments minéraux

Fertilité : **FAIBLE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	-
<i>essences possibles</i>	Chêne sessile, Pin sylvestre
<i>essences inadaptées</i>	Chêne pédonculé, Frêne, Merisier, Erable sycomore

Précautions et conseils

- le chêne pédonculé, bien que représenté sur ces stations, ne doit pas y être favorisé à cause de sa sensibilité à la sécheresse estivale
- la présence de colluvions surmontant le Gault et la bonne résistance du chêne sessile à la sécheresse estivale rendent sa culture possible sur ces stations

1^{er} exemple : en Argonne centrale

Localisation : F.D. du Grand Pays (55), parcelle 22, Argonne centrale

Topographie : vallée, altitude 170 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

pseudogley à moder sur colluvions recouvrant l'argile du Gault

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 124)

. Groupe 3 : hygroclines

Festuca gigantea (+)

Agrostis stolonifera (1)

Lysimachia nemorum (+)

Juncus effusus (1)

. Groupe 4 : calcicoles

Crataegus laevigata (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Carex sylvatica (1)

Brachypodium sylvaticum (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,4)

Stellaria holostea (1.2)

Milium effusum (+)

Poa nemoralis (2)

Fragaria vesca (+.1)

Atrichum undulatum (2)

Scrophularia nodosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles tolérantes

Carpinus betulus (A,1 ; a,2)

Crataegus monogyna (a,1)

Rubus fruticosus (2)

Solidago virgaurea (1)

Eurhynchium striatum (+)

Corylus avellana (a,1)

Fagus sylvatica (a,+)

Hedera helix (1)

Rhytidiadelphus triquetrus (+)

Thuidium tamariscinum (+)

. Groupe 8 : acidiclines

Ilex aquifolium (+)

Lonicera periclymenum (+)

Veronica officinalis (+)

Stachys officinalis (1)

Festuca heterophylla (1.2)

Carex ovalis (+)

Polytrichum formosum (1)

. Groupe 9 : acidiphiles

Frangula alnus (a,+)

Betula pubescens (h,+)

Leucobryum glaucum (+)

Hypnum cupressiforme (+)

Vaccinium myrtillus (+)

Luzula luzuloides (+)

Dicranum scoparium (+)

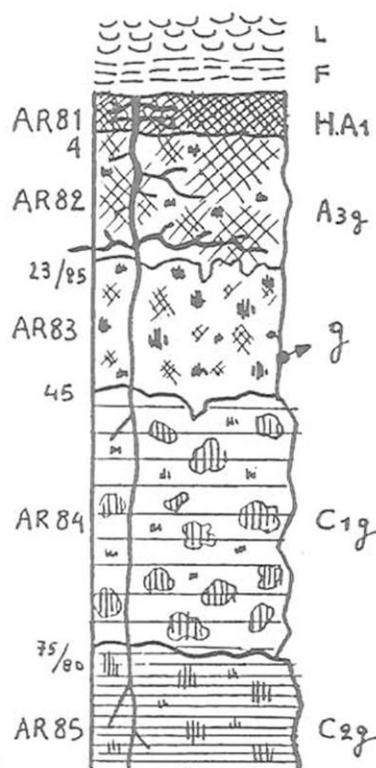
Scleropodium purum (+)

. Autres espèces

Picea abies (h,+)

PROFIL AR8

PSEUDOGLEY A MODER SUR COLLUVIONS



HA1	<i>moder type, gris brun foncé, finement feutré, aéré, à texture limoneuse, sol meuble, particulière, nombreuses racines ramifiées, fines à très fines, activité biologique nette (arthropodes), transition abrupte, régulière</i>
A3g	<i>horizon légèrement humifère, gris moyen à taches plus sombres (30-40%) et fines taches rouille (5-10%), structure polyédrique sub-anguleuse très fine à particulière, texture limoneuse légère, sol très poreux, très friable, quelques petites concrétions ferrugineuses, racines assez nombreuses, ramifiées, transition distincte, onduleuse</i>
g	<i>horizon compact gris pâle, blanchi, à plages plus sombres, humifères (10-15%) et taches rouille vif (1-3 cm) très contrastées (5-10%), structure massive, texture limoneuse légère, sol poreux, friable, compact, racines fines assez peu nombreuses-transition distincte, onduleuse</i>
C1g	<i>horizon compact olivâtre à plages beiges et rouille assez contrastées, structure massive, texture limono-argileuse, sol peu poreux, assez plastique, quelques petites concrétions indurées, ocrées ; racines très peu abondantes ; transition abrupte, légèrement sinueuse</i>
C2g	<i>horizon gris fer à plages rouille diffuses (40-45%), structure massive, texture argileuse, sol très peu poreux, compact, très plastique, très collant, pas de concrétions, pas de racines (substrat d'argile du Gault peu modifié)</i>

AR8

*Sol profond
Régime hydrique (pseudogley)
alternatif défavorable
Extension géographique limitée
Acidité réduite en profondeur
Assainissement utile pour l'utilisation des réserves minérales*

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR81		0,89	0,05
AR82		0,75	0,31
AR83		0,52	0,20
AR84		2,09	0,48
AR85		0,5	0,01

18

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC mégq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR81		26,60	14,96	22,37	30,76	3,40	1,90	4,9	3,8	36,80	0,46	0,42	3,22	0,06	0,18		0,83	18,8
AR82		2,71	11,16	33,58	39,55	10,00	3,00	4,7	3,6	9,04	0,08	0,07	0,26	0,02	0,13		0,10	18,8
AR83			10,77	33,28	38,35	10,00	7,60	5,2	3,7	7,00	0,05	0,13	0,4	0,03	0,18			
AR84			27,36	19,65	13,19	16,00	23,80	5,4	3,7	25,70	0,18	1,07	2,87	0,15	4,05			
AR85			48,35	25,23	18,92	4,70	2,80	6,2	5,2	18,10	0,26	1,28	3,65	0,10				

2^{ème} exemple : en Argonne périphérique (Argonnelles)

Localisation : F.D. de Lisle (51), parcelle 1, Argonne du Sud

Topographie : plane, altitude 165 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol colluvial à pseudogley sur argile du Gault

Peuplement : futaie en cours de régénération naturelle

Relevé floristique

. Groupe 1 : hygrophiles

Eupatorium cannabinum (+)

. Groupe 2 : nitratophiles

Geranium robertianum (+)

Veronica chamaedrys (+)

Stachys sylvatica (1)

. Groupe 3 : hygroclines

Carex brizoides (4)

Carex pendula (1)

Juncus effusus (+)

Juncus conglomeratus (1)

Circaea lutetiana (1)

Fraxinus excelsior (a,1)

Agrostis stolonifera (1)

. Groupe 5 : neutrophiles du mull

Prunus avium (a,1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2)

Acer pseudoplatanus (a,+)

Deschampsia cespitosa (1)

Luzula pilosa (+)

Anemone nemorosa (1)

Dryopteris carthusiana (1)

Fragaria vesca (+)

Athyrium filix-femina (1)

Dryopteris filix-mas (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,+ ; a,1)

Fagus sylvatica (a,1)

Corylus avellana (a,+)

Thuidium tamariscinum (1)

Rubus fruticosus (3)

Rubus idaeus (+)

Eurhynchium striatum (1)

Convallaria maialis (1)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (a,1)

Lonicera periclymenum (2)

Luzula sylvatica (+)

Polytrichum formosum (2)

. Groupe 9 : acidiphiles

Frangula alnus (a,1)

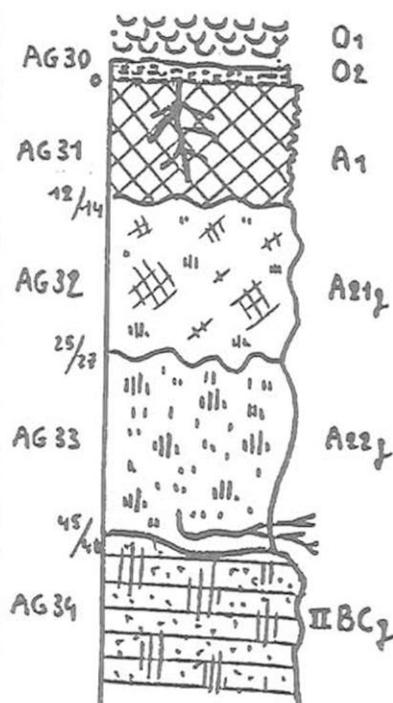
Hypericum pulchrum (+)

Melampyrum pratense (2)

Teucrium scorodonia (1)

PROFIL AG3

PSEUDOGLEY COLLUVIAL / ARGILE DU GAULT



O2	couche F+H brunâtre, finement granulaire de moder avec feutrage de fines racines et mycélium
A1	horizon humifère gris clair, structure finement granulaire, friable, texture limoneuse à limono-sableuse, sol poreux, racines très abondantes, bonne activité biologique (arthropodes), transition distincte, onduleuse
A21g	horizon minéral très clair, blanchâtre, à petites taches ferrugineuses et nodules (0,5 mm, 5% de l'horizon), texture limoneuse à limono-sableuse, porosité fine, faible densité racinaire, transition nette et régulière avec traçage de racines
A22g	horizon minéral blanc-crème à nombreuses taches rouille et nodules bruns (2 à 5 mm, 10-15% de l'horizon), structure massive mais finement poreuse, texture limoneuse à limono-sableuse, peu de racines, traçant à la base, transition abrupte et régulière ("plano-solique")
IIBCg	substrat glaiseux verdâtre à panachage rouille diffus (20-30%) représentant les argiles du Gault peu perturbées à faciès argilo-sableux

AG3
 Sol limoneux très acide, instable et compactable
 Plancher géologique (Gault) argilo-sableux peu pénétrable
 Réserve hydrique moyenne
 Milieu très acide (AL Tamm > 1 mg/g)
 Fertilité médiocre

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AG30		0,78	0,01
AG31		1,09	0,33
AG32		0,96	0,32
AG33		0,96	0,31
AG34		1,14	0,01

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N	
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.			
AG30		13,40						4,7	4,3	21,79	0,42	0,29	3,72	0,03	0,08		0,63	12,5	
AG31		6,88	16,95	38,59	31,53	5,05	1,00	4,2	3,7	13,67	0,13	0,07	0,60	0,02	0,03		0,33	12,3	
AG32		3,77	16,64	45,38	27,01	5,63	1,57	4,5	3,6	7,76	0,06	0,02	0,22	0,00	0,03		0,11	20,5	
AG33		1,38	20,27	35,38	36,09	4,78	2,10	4,9	3,8	7,73	0,06	0,04	0,61	0,01	0,01		0,04	22,90	
AG34			15,05	6,84				21,09	55,23	7,5	6,7	15,77	0,20	0,28	12,20	0,04	0,10		

Nom**Hêtraie-chênaie sur calcaire du Barrois
à mull eutrophe**Topographie

collines périphériques de l'Argonne

Pédologie

. matériau	calcaire du Barrois (portlandien)
. type de sol	sol brun calcique ou sol brun eutrophe
. humus	mull eutrophe
. pH en A1	7 à 7,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 2, 4, 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 3
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 8

Sylvofaciès : futaie de hêtre ou taillis-sous-futaie à réserves de chêne, accompagné d'érable champêtre, frêne, ...

Importance spatiale et répartition : assez rare (seulement présent en Argonne périphérique)

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol riche en éléments minéraux réserves en eau moyennes
<i>facteurs défavorables</i>	sol peu profond calcaire actif à faible profondeur

C1

Fertilité : **ASSEZ FAIBLE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre, Erable sycomore, Alisier torminal
<i>essences possibles</i>	Merisier, Chêne sessile, Mélèze d'Europe, Pin laricio de Calabre
<i>essences inadaptées</i>	Frêne, Epicéa, Douglas

Précautions et conseils

- proscrire les essences sensibles au calcaire actif
- éviter la hêtraie pure en diversifiant les essences
- le chêne sessile est possible, le chêne pédonculé ne doit pas être favorisé
- attention à la reprise difficile du mélèze d'Europe et du pin laricio de Calabre ; utiliser des plants en godets

Exemple

Localisation : F.C. de Montfaucon (55), parcelle 5, Argonne périphérique

Topographie : plateau, pente faible (6%) vers le Nord, altitude 225 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun eutrophe à mull eutrophe sur calcaire

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 175)

. Groupe 2 : nitratophiles

Arum maculatum (1)

Campanula trachelium (+)

Vicia sepium (1)

Cardamine pratensis (+)

. Groupe 3 : hygroclicines

Primula elatior (1.2)

. Groupe 4 : calcicoles

Acer campestre (A,3 ; h,+)

Crataegus laevigata (+)

Viburnum lantana (a,+)

Ranunculus auricomus (+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,+ ; h,+)

Lamium galeobdolon (2)

Rosa arvensis (+)

Brachypodium sylvaticum (1)

Galium odoratum (3)

Carex sylvatica (1)

Viola reichenbachiana (1)

Plagiomnium undulatum (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2)

Luzula pilosa (1)

Neottia nidus avis (1)

Milium effusum (1)

Polygonatum multiflorum (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3)

Crataegus monogyna (a,1)

Rubus fruticosus (+)

Corylus avellana (+)

Rhytidadelphus triquetrus (+)

Populus tremula (A,+)

Fagus sylvatica (A,+)

Hedera helix (3)

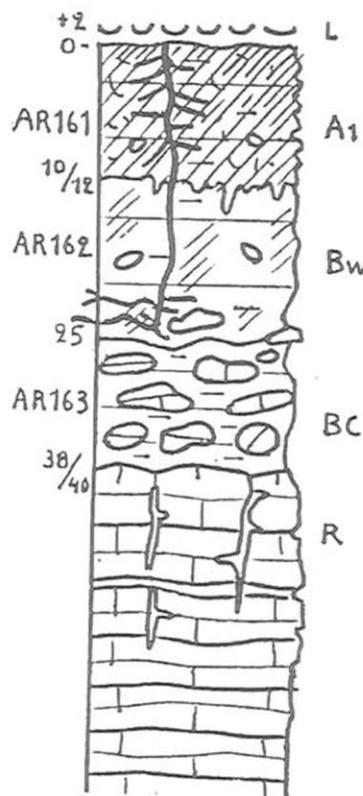
Solidago virgaurea (+)

Thuidium tamariscinum (3)

Eurhynchium striatum (+)

PROFIL AR16

SOL BRUN EUTROPHE A MULL EUTROPHE SUR CALCAIRE



A1 *mull eutrophe bien évolué, grumeleux, riche en turricules de lombrics, brun-beige, texture argilo-limoneuse, sol très poreux, peu plastique, très nombreuses racines ramifiées, forte activité biologique, transition distincte, irrégulière*

Bw *horizon d'altération, beige ocré, structure polyédrique subanguleuse à anguleuse moyenne à grossière, texture argilo-limoneuse, sol poreux, plastique, racines assez nombreuses, traçant à la base de l'horizon, transition graduelle, régulière*

BC *horizon beige ocré, peu structuré, à tendance polyédrique anguleuse grossière, texture argileuse, sol assez poreux, plastique, nombreux cailloux calcaires durs à émoussé "chimique", (3-10 cm), (40-50%), quelques racines, transition abrupte et irrégulière avec la dalle calcaire sous-jacente (horizon R de calcaire jurassique du Barrois)*

AR16
*Sol mince, limitation de profondeur par dalle calcaire à - 40 cm
 Réserve hydrique assez faible
 Bon niveau trophique
 (sol frais, bon complexe absorbant)*

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR161	2,55		0,29
AR162	2,90		
AR163	3,9		

87

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR161	0,16	6,56	28,74	28,54	28,26	4,10	3,80	7,2	6,4	21,90	0,31	0,22	6,96	0,03	0,03		0,29	13,2
AR162	0,00	3,91	31,56	28,69	27,04	4,20	4,60	6,4	5,4	17,50	0,18	0,07	4,90	0,02	0,02			
AR163	1,48	3,02	42,17	26,57	19,54	3,30	5,40	7,4	6,7	20,40	0,24	0,11	12,10	0,02		0,16		

Nom**Hêtraie-chênaie sur calcaire du Barrois
à mull mésotrophe**Topographie

collines périphériques de l'Argonne

Pédologie

. matériau	limons ou colluvions de faible épaisseur, couvrant le calcaire du Barrois
. type de sol	sol brun modal
. humus	mull mésotrophe
. pH en A1	5 à 5,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 2, 4, 8
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 3
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : taillis-sous-futaiesImportance spatiale et répartition : rareFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond bonnes réserves en eau sol riche en éléments minéraux
<i>facteurs défavorables</i>	calcaire actif en profondeur

Fertilité :**MOYENNE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre, Merisier, Erable sycomore, Chêne sessile
<i>essences possibles</i>	Frêne, Chêne rouge, Alisier torminal, Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	-

Précautions et conseils

- cette station est propice à la culture des feuillus précieux
- chêne rouge et douglas sont à réserver aux sols ayant une profondeur de décarbonatation supérieure à 50 cm

Exemple

Localisation : Forêt de Hesse, parcelle 19, à proximité de la D160 entre Aubréville et Avocourt.

Argonne périphérique

Topographie : plateau, altitude 225 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun modal à mull mésotrophe

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 185)

. Groupe 2 : nitratophiles

Vicia sepium (1)

Angelica sylvestris (+)

Cardamine pratensis (+)

. Groupe 3 : hygroclines

Primula elatior (1)

. Groupe 4 : calcicoles

Acer campestre (A,1)

Crataegus laevigata (a,2)

Ligustrum vulgare (a,1)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,1)

Viola reichenbachiana (1)

Carex sylvatica (1)

Galium odoratum (+.2)

Brachypodium sylvaticum (1)

Melica uniflora (+)

Plagiomnium undulatum (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2)

Poa nemoralis (+)

Milium effusum (1)

Luzula pilosa (+)

Polygonatum multiflorum (1)

Deschampsia cespitosa (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,1)

Corylus avellana (a,1)

Rubus fruticosus (1)

Hedera helix (2)

Solidago virgaurea (+)

Rhynchospora triquetra (1)

Thuidium tamariscinum (2)

Eurhynchium striatum (1)

. Groupe 8 : acidiclines

Ilex aquifolium (a,+)

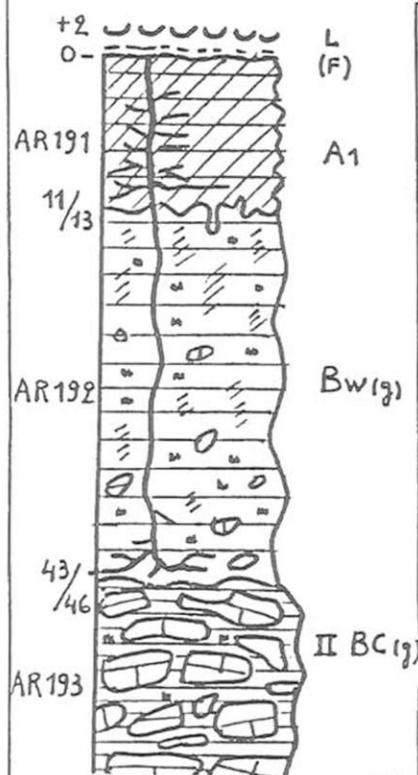
Lonicera periclymenum (+)

Luzula sylvatica (+.2)

Festuca heterophylla (+)

PROFIL AR19

SOL BRUN MODAL A MULL MESOTROPHE SUR ARGILE



- A1** mull mésotrophe à oligotrophe, brun, grumeleux, bien humifié, texture limono-argileuse, sol très poreux, friable, très nombreuses racines, très ramifiées, forte activité biologique (vers), transition distincte, légèrement onduluse
- Bw(g)** horizon beige olivâtre, peu panaché, massif, texture argileuse, sol assez poreux, plastique, racines peu nombreuses, verticales, traçant à la base de l'horizon, quelques cailloux calcaires émoussés (2-5 cm), (3-5%), transition nette, régulière
- II BC(g)** horizon gris beige, massif, argile lourde, calcaire, à gros cailloux et blocs calcaires durs émoussés (5-30 cm), (30-40%), très peu de racines, transition nette avec la dalle calcaire sous-jacente

AR19

Sol assez peu profond (50 cm)
Réserve hydrique assez bonne grâce à la texture argilo-limoneuse
Sol neutre, frais, riche en éléments minéraux

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	Al3+ éch. ‰
AR191			0,16
AR192			0,01
AR193			0,00

	CaCO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %				pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sabl moy	sabl gros	eau						KCl	Dyer			J.-H.
AR191	0,00	3,33	22,37	12,94	15,76	15,10	30,50	5,1	3,8	14,90	0,22	0,14	2,80	0,02	0,14	0,20	9,93
AR192	0,27	1,26	55,26	10,02	8,76	11,20	13,50	7,2	6,5	25,10	0,36	0,18	11,30	0,03	0,49	0,09	8,62
AR193	6,42	1,09	69,19	12,05	5,57	4,60	7,50	7,5	6,6	28,90	0,39	0,20	15,90	0,03		0,33	

Nom**Hêtraie-chênaie sur argiles du Gault
à mull eu-mésotrophe**Topographie

collines périphériques de l'Argonne

Pédologie

. matériau	argile du Gault
. type de sol	sol brun eutrophe ou brun modal
. humus	mull eutrophe ou mésotrophe
. pH en A1	5 à 6

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 2, 4
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 3
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 8

Sylvofaciès : taillis-sous-futaieImportance spatiale et répartition : assez fréquent en Argonne périphériqueFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond bonnes réserves en eau richesse chimique élevée
<i>facteurs défavorables</i>	compacité risque de sécheresse estivale

Fertilité :**ELEVEE**

C2

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chênes pédonculé et sessile, Erable sycomore
<i>essences possibles</i>	Merisier (*), Hêtre, Frêne, Chêne rouge, Tilleul à petites feuilles
<i>essences inadaptées</i>	-

(*) Le Merisier doit être proscrit des stations où l'hydromorphie est superficielle (Bj) apparaissant à moins de 50 cm de profondeur)

Précautions et conseils

- le frêne est à réserver aux bas de pente, car ceux-ci bénéficient d'une meilleure alimentation hydrique

Exemple

Localisation : F.D. de Lisle, parcelle 26 (près des limites de la parcelle 27), Argonne périphérique

Topographie : plateau, altitude 180 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun eutrophe (à accumulation profonde de carbonates) à mull eutrophe sur Gault

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de hêtre et chênes

Relevé floristique (n° P017)

. Groupe 2 : nitratophiles

Arum maculatum (1)

Stachys sylvatica (+)

Vicia sepium (1)

Geum urbanum (+)

. Groupe 3 : hygroclines

Carex remota (+)

Fraxinus excelsior (h,+)

Circaea lutetiana (+)

. Groupe 4 : calcicoles

Crataegus laevigata (1)

Acer campestre (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,1)

Rosa arvensis (+)

Galium odoratum (2)

Lamium galeobdolon (+)

Viola reichenbachiana (+)

Carex sylvatica (2)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,1)

Polygonatum multiflorum (+)

Dryopteris filix-mas (2)

Dryopteris carthusiana (+)

Acer pseudoplatanus (A,1 ; h,1)

Milium effusum (+)

Deschampsia cespitosa (+)

Anemone nemorosa (3)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,4)

Quercus petraea (A,3)

Hedera helix (3)

Fagus sylvatica (A,3 ; a,2)

Rubus fruticosus (1)

Convallaria maialis (+)

NomHêtraie-chênaie sur limons à mull
mésotropheTopographie

plateau

Pédologie

. matériau	limon épais
. type de sol	sol brun lessivé à lessivé
. humus	mull mésotrophe
. pH en A1	≈ 5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 2, 3
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 8
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 4
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chênes, hêtre, frêne, érable sycomoreImportance spatiale et répartition : assez rare (Argonne centrale et périphérique)Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond bonnes réserves en eau grande richesse chimique
<i>facteurs défavorables</i>	sensibilité au tassement

Fertilité :**TRES ELEVEE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Merisier, Erables sycomore et plane, Chêne sessile, Hêtre, Chêne rouge, Noyer, Douglas
<i>essences possibles</i>	Frêne, Alisier torminal, Tilleul à petites feuilles, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	-

C3

Précautions et conseils

- éviter la hêtraie ou chênaie pure en diversifiant les essences (feuillus précieux)
- la station est particulièrement favorable au merisier
- risques de gelées, sur le noyer royal surtout
- proscrire les engins lourds (sols sensibles au tassement)

1^{er} exemple : en Argonne centrale

Localisation : Bois privé à 1 km au Nord de Florent-en-Argonne, à gauche de la route forestière menant à la M.F. de la Croix Gentin, Argonne centrale

Topographie : plateau, altitude 225 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun lessivé à mull mésotrophe sur limon

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne pédonculé, chêne sessile, et frêne

Relevé floristique (n° 102)

. Groupe 2 : nitratophiles

Robinia pseudacacia (A,1) *Stachys sylvatica* (+)
Ajuga reptans (+)

. Groupe 3 : hygroclines

Fraxinus excelsior (A,3 ; a,+ ; h,1) *Alnus glutinosa* (A,1)
Carex pendula (+.1) *Viburnum opulus* (+)

. Groupe 4 : calcicoles

Cornus sanguinea (a,1) *Lonicera xylosteum* (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,2 ; h,+) *Salix caprea* (a,+)
Carex sylvatica (+) *Rosa arvensis* (+)
Galium odoratum (+) *Epipactis helleborine* (+)
Plagiomnium undulatum (1) *Fissidens taxifolius* (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2) *Acer pseudoplatanus* (a,+)
Tilia cordata (a,+) *Dryopteris carthusiana* (1)
Dryopteris filix-mas (1) *Milium effusum* (+)
Deschampsia cespitosa (+.2) *Athyrium filix-femina* (+)
Atrichum undulatum (1.2)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Quercus petraea (A,1) *Carpinus betulus* (A,1 ; a,2)
Populus tremula (A,+) *Corylus avellana* (a,2)
Crataegus monogyna (a,+) *Fagus sylvatica* (a,+)
Hedera helix (1.3) *Rubus fruticosus* (2)
Eurhynchium striatum (1) *Thuidium tamariscinum* (+)

. Groupe 8 : acidiclines

Lonicera periclymenum (+) *Betula pendula* (A,1)

2^ème exemple : en Argonne périphérique

Localisation : F.C. de Montfaucon (55), parcelle 6, Argonne périphérique

Topographie : plateau, pente très faible (3%) vers le Nord, altitude 240 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun lessivé à mull mésotrophe sur limon

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile et hêtre

Relevé floristique (n° 173)

. Groupe 2 : nitratophiles

Potentilla sterilis (+)

Campanula trachelium (+)

Geranium robertianum (+)

. Groupe 3 : hygroclines

Fraxinus excelsior (A,1 ; h,1)

Primula elatior (+)

Circaea lutetiana (+.2)

. Groupe 4 : calcicoles

Acer campestre (a,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,1.2)

Galium odoratum (1.2)

Carex sylvatica (1)

Brachypodium sylvaticum (1)

Salix caprea (A,+)

Viola reichenbachiana (1)

Plagiomnium undulatum (1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Milium effusum (1)

Fragaria vesca (+)

Athyrium filix-femina (+)

Luzula pilosa (+)

Atrichum undulatum (1.2)

Deschampsia cespitosa (1)

Polygonatum multiflorum (+)

Dryopteris filix-mas (1)

Neottia nidus-avis (+)

Oxalis acetosella (2)

Scrophularia nodosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,+)

Quercus petraea (A,1)

Crataegus monogyna (a,1)

Rubus fruticosus (2)

Thuidium tamariscinum (3)

Populus tremula (A,2)

Fagus sylvatica (A,1 ; a,+)

Corylus avellana (a,1)

Hedera helix (2)

Solidago virgaurea (1)

Eurhynchium striatum (2)

Convallaria maialis (+)

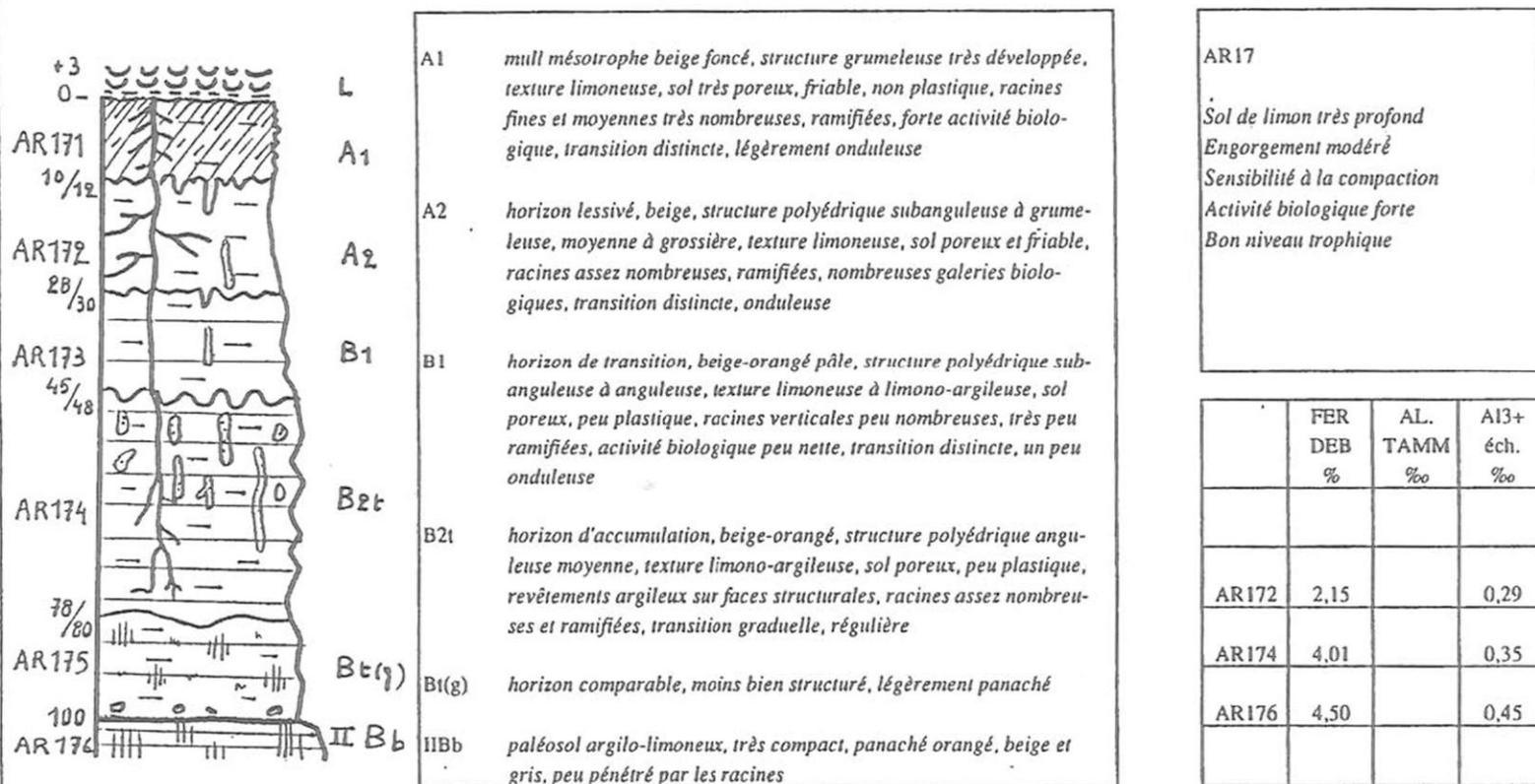
. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,2)

Ilex aquifolium (a,+)

PROFIL AR17

SOL BRUN LESSIVE A MULL MESOTROPHE SUR LIMON



AR17

Sol de limon très profond
Engorgement modéré
Sensibilité à la compaction
Activité biologique forte
Bon niveau trophique

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR172	2,15		0,29
AR174	4,01		0,35
AR176	4,50		0,45

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sabl moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR171	0,00	4,61	16,05	32,99	36,15	5,20	5,00	5,7	4,7	12,20	0,32	0,26	1,42	0,02	0,20	-	0,19	14,50
AR172	0,00	2,07	16,69	35,31	36,33	5,20	4,40	5,1	4,0	9,05	0,15	0,11	0,59	0,02	0,11	-	0,11	10,9
AR173	0,00	1,17	17,73	35,56	36,84	4,90	3,80	5,5	4,1	-	-	-	-	-	-	-	0,08	9,1
AR174	0,00	0,61	24,89	32,49	36,11	3,60	2,30	5,4	4,0	11,90	0,13	0,25	1,41	0,02	0,10	-	-	-
AR175	0,00	0,52	29,04	27,16	25,90	9,30	8,60	5,3	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AR176	0,00	0,26	28,94	14,57	15,33	22,20	18,70	5,4	3,8	16,30	0,19	0,45	2,32	0,03	0,08	-	-	-

3^{ème} exemple : cas particulier (rare) des sols sur limon d'altération de la gaize

Ce sol a typiquement une position topographique, une morphologie et un comportement de sol de limon des plateaux classique (sol lessivé à pseudogley). Toutefois, il s'est développé à partir d'un complexe d'altération limoneux, caillouteux en profondeur, de la gaize en place et non à partir d'un limon des plateaux typique. Cette forte analogie avec un sol de limon nous a fait rapprocher ce sol du C3a, bien que le substrat en soit la gaize.

Localisation : F.D. de Lachalade, parcelle 51, Argonne centrale

Topographie : plateau, altitude 260 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol lessivé à pseudogley à mull eu-mésotrophe

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chênes

Relevé floristique (n° 061)

. Groupe 2 : nitratophiles

<i>Cardamine pratensis</i> (1,2)	<i>Ribes uva-crispa</i> (+)
<i>Stachys sylvatica</i> (+2)	<i>Arum maculatum</i> (+)
<i>Ajuga reptans</i> (+)	<i>Urtica dioica</i> (+)
<i>Heracleum sphondylium</i> (+)	<i>Veronica chamaedrys</i> (+)

. Groupe 3 : hygroclicines

<i>Fraxinus excelsior</i> (A,4 ; a,1)	<i>Primula elatior</i> (+2)
<i>Circaea lutetiana</i> (2)	

. Groupe 4 : calcicoles

<i>Cornus sanguinea</i> (a,+)	<i>Acer campestre</i> (a,+)
<i>Viburnum lantana</i> (a,+)	

. Groupe 5 : neutrophiles du mull

<i>Prunus avium</i> (A,1)	<i>Rosa arvensis</i> (+)
<i>Salix caprea</i> (A,1)	<i>Carex sylvatica</i> (+)
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (1)	<i>Viola reichenbachiana</i> (+)
<i>Plagiomnium undulatum</i> (+)	<i>Fissidens taxifolius</i> (+)
<i>Melica uniflora</i> (+)	<i>Epipactis helleborine</i> (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

<i>Quercus robur</i> (A,1)	<i>Acer pseudoplatanus</i> (A,+ ; a,+)
<i>Scrophularia nodosa</i> (+)	<i>Dryopteris carthusiana</i> (+)
<i>Athyrium filix-femina</i> (+)	<i>Milium effusum</i> (1)
<i>Oxalis acetosella</i> (+)	<i>Anemone nemorosa</i> (1)
<i>Atrichum undulatum</i> (1)	<i>Neottia nidus-avis</i> (+)
<i>Luzula pilosa</i> (+)	<i>Deschampsia cespitosa</i> (1)
<i>Dryopteris filix-mas</i> (1)	<i>Galeopsis tetrahit</i> (+)

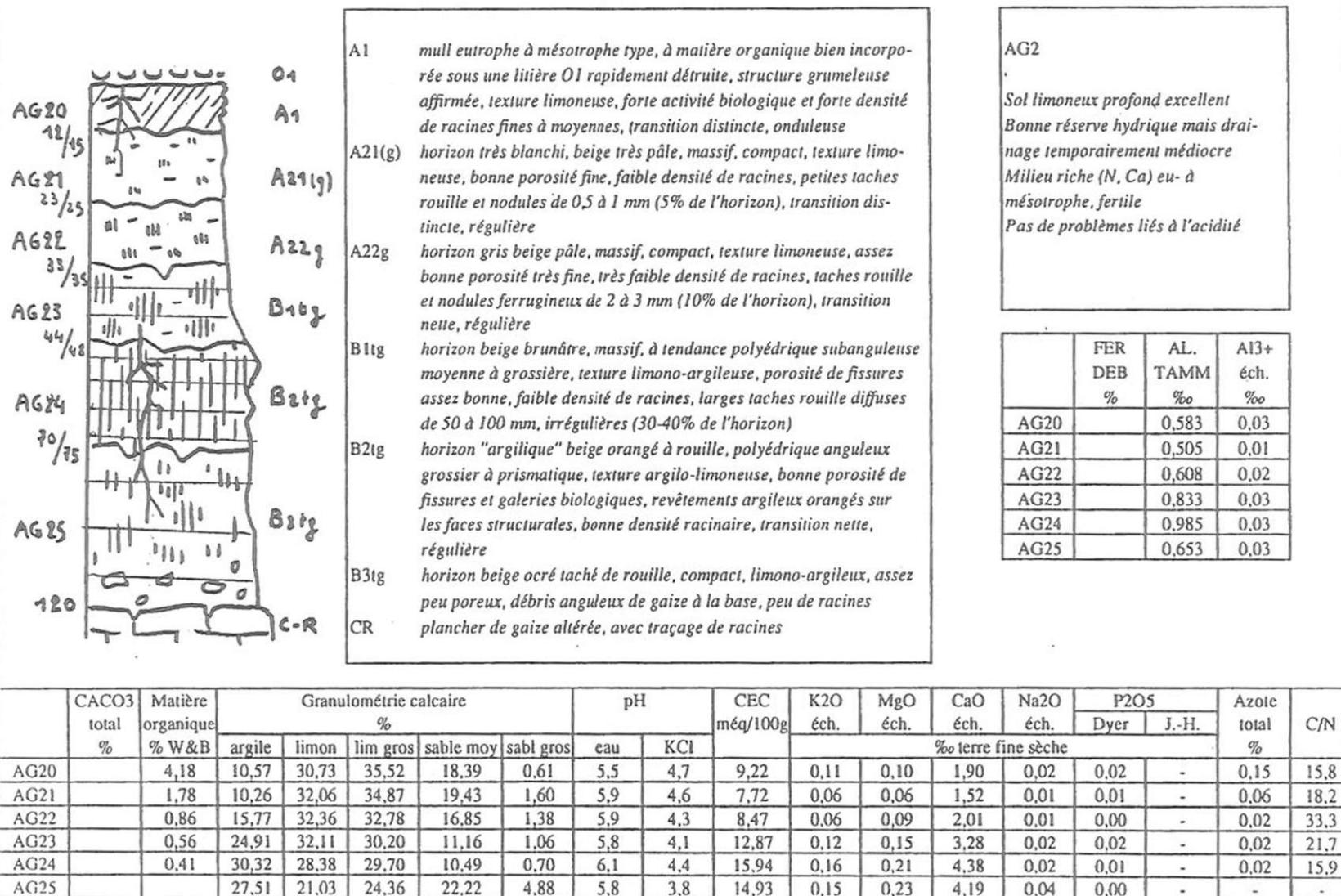
. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

<i>Carpinus betulus</i> (A,3 ; a,2)	<i>Quercus petraea</i> (A,1)
<i>Corylus avellana</i> (a,2)	<i>Hedera helix</i> (1)
<i>Rubus fruticosus</i> (2)	<i>Eurhynchium striatum</i> (1)
<i>Thuidium tamariscinum</i> (+)	<i>Fagus sylvatica</i> (a,+)

. Groupe 8 : acidiclines

<i>Betula pendula</i> (A,+)	<i>Ilex aquifolium</i> (a,+)
<i>Luzula sylvatica</i> (+)	

PROFIL AG2

SOL LESSIVE A PSEUDOGLEY A MULL EU-MESO
SUR LIMON D'ALTERATION DE LA GAIZE

Nom**Hêtraie-chênaie sur limons à mull acide**Topographie

plateau

Pédologie

. matériau	limon épais
. type de sol	sol lessivé modal ou glossique
. humus	mull acide
. pH en A1	≈ 5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 8
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 2, 3, 4

Sylvofaciès : futaie de hêtre (en F.D. de Beaulieu) et, le plus souvent, taillis-sous-futaie à réserve de chênes, hêtre, érables, ...

Importance spatiale et répartition : fréquent (Argonne centrale et périphérique)

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond réserves hydriques élevées bonne richesse chimique
<i>facteurs défavorables</i>	sensibilité au tassement

Fertilité :**ELEVEE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Merisier, Erables sycomore et plane, Hêtre, Chêne sessile, Chêne rouge
<i>essences possibles</i>	Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	-

Précautions et conseils

- éviter la hêtraie ou chênaie pure en diversifiant les essences (feuillus précieux)
- le chêne sessile est gélif sur ces stations ; le hêtre se régénère difficilement
- proscrire les engins lourds (sols sensibles au tassement)

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 48, Argonne centrale

Topographie : plateau, altitude 245 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol lessivé glossique à mull acide sur limon des plateaux

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de hêtre, chêne sessile et érable sycomore

Relevé floristique (n° 031)

. Groupe 5 : neutrophiles

<i>Prunus avium</i> (A,12 ; h,1)	<i>Acer platanoides</i> (a,+)
<i>Galium odoratum</i> (1.3)	<i>Lamium galeobdolon</i> (2.3)
<i>Carex sylvatica</i> (+.1)	<i>Viola reichenbachiana</i> (+)
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (+)	<i>Plagiomnium undulatum</i> (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

<i>Acer pseudoplatanus</i> (A,2;a,+,h,1)	<i>Dryopteris filix-mas</i> (1)
<i>Athyrium filix-femina</i> (+)	<i>Dryopteris carthusiana</i> (1)
<i>Anemone nemorosa</i> (+)	<i>Luzula pilosa</i> (+)
<i>Deschampsia cespitosa</i> (+.1)	<i>Milium effusum</i> (+)
<i>Polygonum multiflorum</i> (+)	<i>Atrichum undulatum</i> (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

<i>Fagus sylvatica</i> (A,3 ; a,1)	<i>Quercus petraea</i> (A,1)
<i>Carpinus betulus</i> (A,3 ; a,+)	<i>Crataegus monogyna</i> (+)
<i>Rubus fruticosus</i> (2)	<i>Hedera helix</i> (2)
<i>Eurhynchium striatum</i> (+)	

. Groupe 8 : acidiclines

<i>Betula pendula</i> (A,2)	<i>Ilex aquifolium</i> (a,+)
<i>Sorbus aucuparia</i> (a,+)	<i>Pteridium aquilinum</i> (1)
<i>Luzula sylvatica</i> (+.2)	

Nom Hêtraie-chênaie sur limons à mull-moder

Topographie plateau

Pédologie

. matériau	limon épais
. type de sol	sol lessivé glossique
. humus	mull-moder ou moder
. pH en A1	≈ 4,5

Flore

G.E. moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 6, 7, 8
 G.E. faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
 G.E. faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
 G.E. très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 5
 G.E. très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : futaie ou taillis-sous-futaie à réserves de hêtre et chênes

Importance spatiale et répartition : assez rare, surtout observé dans les Argonnelles

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond bonnes réserves en eau
<i>facteurs défavorables</i>	richesse moyenne en éléments minéraux sensibilité au tassement

Fertilité : MOYENNE

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre, Chêne sessile
<i>essences possibles</i>	Erable sycomore, Chêne rouge, Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	Merisier, Frêne

Précautions et conseils

- le chêne sessile est gélibif sur ces stations
- proscrire les engins lourds (sols sensibles au tassement)

Exemple

Localisation : F.D. de Lisle, parcelle 44 (près de la parcelle 45 et au Nord du chemin forestier),
Argonne périphérique

Topographie : plateau, altitude 180 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol lessivé glossique à moder sur limon des plateaux

Relevé floristique (n° P001)

. Groupe 5 : neutrophiles

Vinca minor (1.3)

Prunus avium (A,+ ; a,+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,2)

Athyrium filix-femina (+)

Dryopteris filix-mas (+)

Polygonatum multiflorum (1)

Anemone nemorosa (2)

Milium effusum (+)

Atrichum undulatum (+)

Acer pseudoplatanus (a,+)

Dryopteris carthusiana (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,1)

Fagus sylvatica (A,3 ; a,+)

Quercus petraea (A,2)

Corylus avellana (a,+)

Crataegus monogyna (a,+)

Rubus fruticosus (2)

Hedera helix (2)

Eurhynchium striatum (+)

Populus tremula (A,+)

Convallaria maialis (+)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,+)

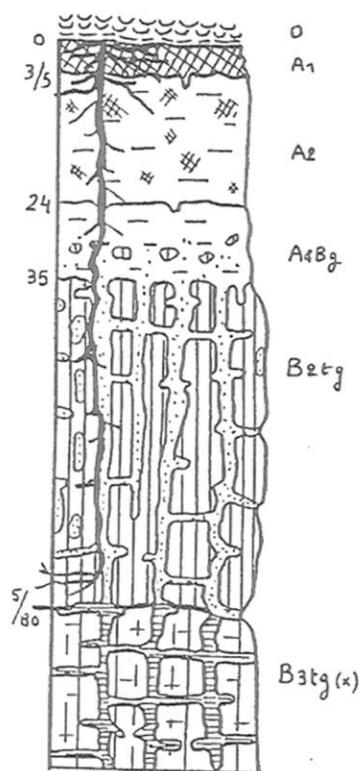
Ilex aquifolium (a,+)

Lonicera periclymenum (+)

Polytrichum formosum (+)

PROFIL LI6

SOL LESSIVE GLOSSIQUE A MODER SUR LIMON DES PLATEAUX EPAIS



- A1 brun moyen, taux de matière organique assez élevé 10%, fibreuse, structure grumeleuse fine à moyenne, texture de limon moyen, matériau poreux, meuble, racines très nombreuses
- A2 beige pâle jaunâtre, structure massive éclatée en polyédrique anguleux fin, texture de limon moyen, matériau poreux, susceptibilité modérée au tassement, racines nombreuses
- A2 et Bg 60% beige gris clair, 40% rouille-orange pâle, taches ferrugineuses, tendance à structure en plaquettes, texture de limon moyen à limon argileux, matériau compact, tassé mais poreux, susceptibilité assez importante au tassement, racines assez nombreuses, traçage net
- B2tg glossique, bigarré 60% orange vif foncé et clair, 38% glosses gris-beige, 2% noir, structure à tendance polyédrique anguleuse moyenne, texture limono-argileuse à argilo-limoneuse, à glosses limoneuses, matériau massif, susceptibilité importante au tassement, peu de racines
- B3tg(x) glossique, orange clair, glosses gris-vert, structure massive, texture limono-argileuse, à glosses argileuses, matériau compact, friable, pas de racines

LI6
 Sol de limon profond, sensible à la compaction, bonne réserve hydrique, drainage assez défectueux
 Sol acide, activité biologique et trophisme plus défavorables que sur la plupart des limons
 Chimisme néanmoins encore correct

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
A1	1,88		0,4
A2	1,44		0,38
A2 et Bg	0,24		0,1
B2tg	0,25		0,27
B3tg(x)	0,27		0,34

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sabl moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
A1		10,1	11,7	35,9	38,1	2,7	1,4	4,3	3,3	18,7	0,23	0,09	0,68		0,05		17,5	
A2		3,1	13,4	38,3	40,2	3,9	1,4	4,6	3,8	8,8	0,07	0,03	0,21		0,08		21,2	
A2 et Bg		0,3	18,3	37,8	39,2	2,9	1,4	5,4	4	7,6	0,08	0,13	1,18		0,08		9,8	
B2tg		0,3	29,7	30	36,9	2,2	0,8	5,1	3,8	15,5	0,13	0,28	2,39		0,1		10,4	
B3tg(w)		0,3	26,6	33,3	36,8	2	1	5	3,7	15	0,1	0,33	1,94		0,04			

Nom **Hêtraie-chênaie sur sables verts
à mull mésotrophe**

Topographie collines périphériques

Pédologie

. matériau	sables verts
. type de sol	sol brun modal
. humus	mull mésotrophe
. pH en A1	5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 5, 6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 2, 3, 4, 8
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie

Importance spatiale et répartition : rare

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond réserves hydriques moyennes bonne richesse en éléments minéraux
----------------------------	---

facteurs défavorables

Fertilité : ASSEZ ELEVEE

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne sessile, Hêtre, Chêne rouge, Douglas
<i>essences possibles</i>	Erable sycomore, Merisier, Frêne, Chêne pédonculé, Tilleul à petites feuilles, Mélèze d'Europe, Epicéa
<i>essences inadaptées</i>	-

Précautions et conseils

- frêne, chêne pédonculé et tilleul ne devront être utilisés que si la texture est suffisamment argileuse

Exemple

Localisation : F.D. de Lisle, parcelle 69 (près des limites des parcelles 65 et 70), Argonne périphérique

Topographie : versant Nord, pente 7%, altitude 175 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun modal à mull mésotrophe sur sable glauconieux du Gault

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de hêtre et chêne pédonculé

Relevé floristique (n° P033)

. Groupe 2 : nitratophiles

Paris quadrifolia (+) *Adoxa moschatellina* (1)
Arum maculatum (1)

. Groupe 3 : hygroclicines

Fraxinus excelsior (A,2 ; a,1) *Circaea lutetiana* (1)

. Groupe 4 : calcicoles

Acer campestre (A,+)
Mercurialis perennis (+) *Crataegus laevigata* (a,3)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,+)
Rosa arvensis (1)
Galium odoratum (1)
Ulmus glabra (a,+)
Lamium galeobdolon (1)
Viola reichenbachiana (+)
Carex sylvatica (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Quercus robur (A,3)
Oxalis acetosella (+)
Milium effusum (+)
Dryopteris carthusiana (+)
Anemone nemorosa (3)
Acer pseudoplatanus (A,1 ; a,1)
Polygonatum multiflorum (1)
Dryopteris filix-mas (+)
Deschampsia cespitosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Carpinus betulus (A,3 ; a,+)
Fagus sylvatica (A,1 ; a,+ ; h,2)
Rubus fruticosus (2)
Corylus avellana (a,+)
Hedera helix (2)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,+)
Lonicera periclymenum (+)

Nom**Hêtraie-chênaie sur sables verts à mull-moder**Topographie

collines périphériques

Pédologie

. matériau	sables verts
. type de sol	sol brun ou colluvial
. humus	mull acide ou mull-moder
. pH en A1	≈ 4

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 6, 7, 8
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : 5
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : taillis-sous-futaieImportance spatiale et répartition : rareFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol profond réserves hydriques moyennes
<i>facteurs défavorables</i>	richesse moyenne en éléments minéraux

Fertilité :**MOYENNE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre, Chêne sessile, Chêne rouge, Douglas
<i>essences possibles</i>	Mélèze d'Europe, Epicéa
<i>essences inadaptées</i>	Merisier, Frêne

Précautions et conseils

- la fertilité de ces stations augmente avec la teneur en argile du sol

Exemple

Localisation : Bois de Landres (contigu à la F.D. d'Ariétal)

Topographie : dépression, altitude 200 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol colluvial complexe sur sables verts

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique (n° 212)

. Groupe 3 : hygroclicines

Fraxinus excelsior (h,+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Oxalis acetosella (+)

Milium effusum (1)

Athyrium filix-femina (+)

Atrichum undulatum (+)

Dryopteris filix-mas (+)

Dryopteris carthusiana (1)

Deschampsia cespitosa (+)

Galeopsis tetrahit (+)

Luzula pilosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,3 ; a,1)

Carpinus betulus (A,2 ; a,1)

Corylus avellana (a,1)

Quercus petraea (A,2)

Populus tremula (A,+)

Rubus fruticosus (1)

Hedera helix (2)

Rubus idaeus (+)

Convallaria maialis (1)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,1)

Ilex aquifolium (a,+)

Sambucus racemosa (a,1)

Luzula sylvatica (1)

Lonicera periclymenum (+)

Polytrichum formosum (1)

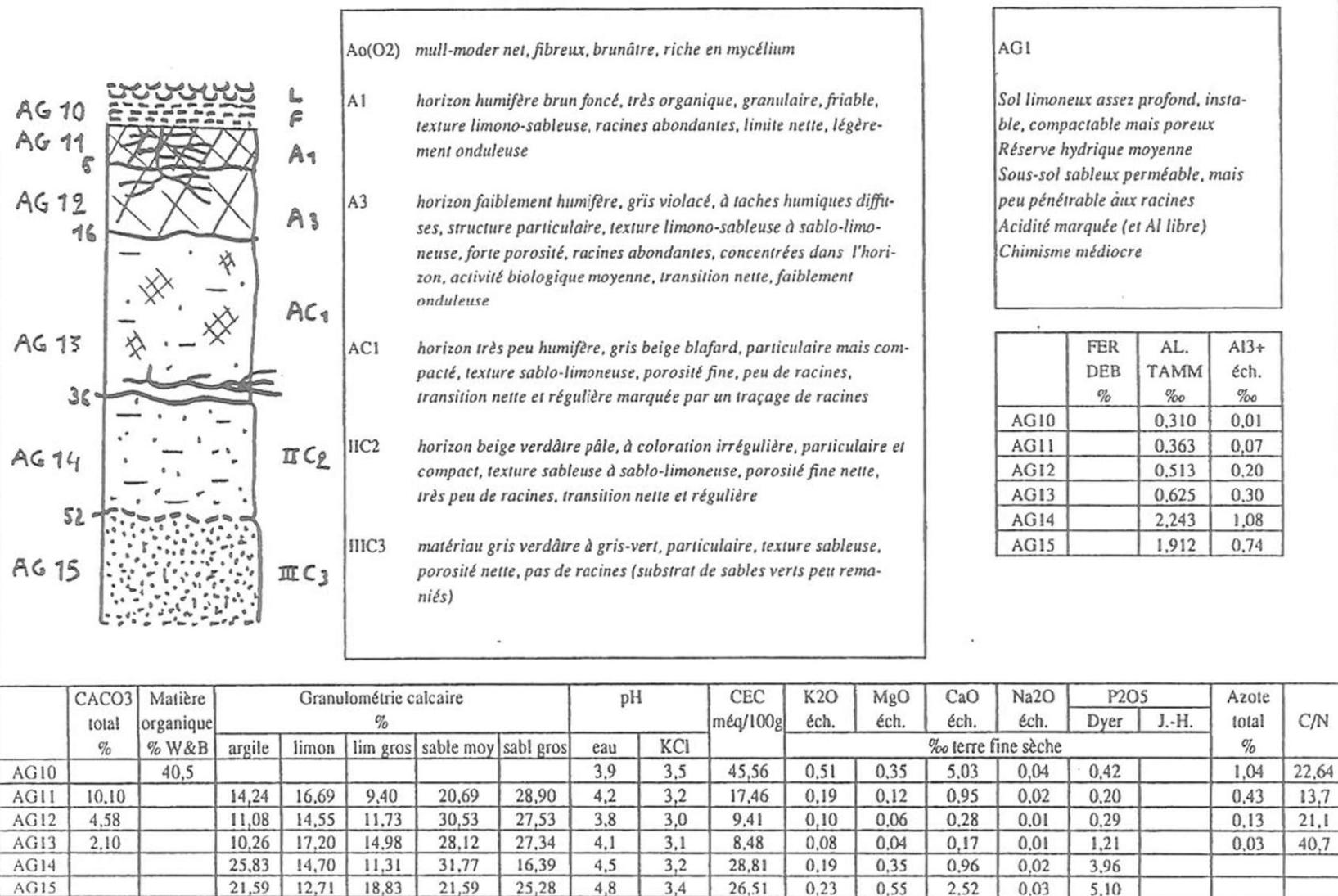
Dryopteris dilatata (+)

Pteridium aquilinum (1)

Festuca heterophylla (+)

PROFIL AG1

SOL COLLUVIAL COMPLEXE SUR SABLE VERT



Nom**Hêtraie-chênaie de plateau sur gaize
à mull-moder**Topographie

plateau

Pédologie

. matériau limons)	gaize (éventuellement recouverte d'une faible épaisseur de
. type de sol	sol lithique (crypto-podzolique)
. humus	mull-moder à moder
. pH en A1	≈ 4,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 9
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 6
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 5

Sylvofaciès : futaie de hêtre et chêne sessile ou taillis-sous-futaieImportance spatiale et répartition : assez fréquentFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond réserves hydriques moyennes
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux

Fertilité : MOYENNEChoix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre
<i>essences possibles</i>	Chêne sessile, Chêne rouge, Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	Erable sycomore, Merisier, Chêne pédonculé

Précautions et conseils

- le hêtre est nerveux, le chêne sessile est gélif sur ces stations

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : plateau, faible pente (5%) vers le Nord, altitude 210 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol crypto-podzolique à moder sur gaize

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserve de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique (n° 003)

. Groupe 5 : neutrophiles

Prunus avium (A,+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Acer pseudoplatanus (A,+;a,+;h,1) *Anemone nemorosa* (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,3)

Corylus avellana (a,+)

Crataegus monogyna (a,+)

Rubus fruticosus (2.3)

Sorbus aria (a,+)

Quercus petraea (A,3)

Carpinus betulus (a,+)

Hedera helix (2)

Convallaria maialis (1)

Sorbus torminalis (a,+)

. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,+)

Sorbus aucuparia (a,+)

Lonicera periclymenum (a,1)

Festuca heterophylla (+)

Ilex aquifolium (a,1)

Mespilus germanica (a,+)

Pteridium aquilinum (2)

. Groupe 9 : acidiphiles

Calamagrostis arundinacea (2)

Deschampsia flexuosa (+)

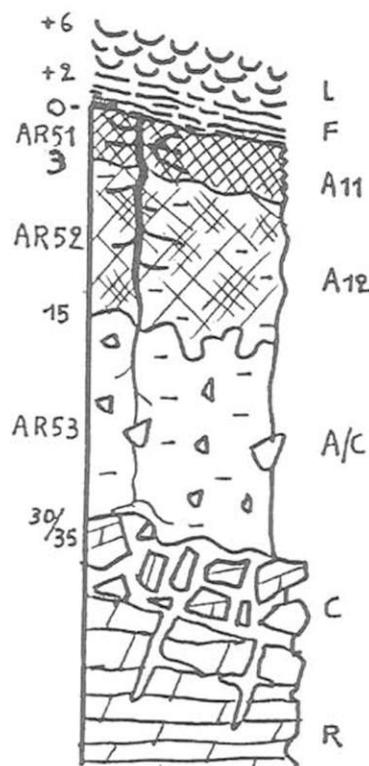
Teucrium scorodonia (+)

Molinia caerulea (+)

Vaccinium myrtillus (+1)

PROFIL AR5

SOL LITHIQUE (CRYPTO-PODZOLIQUE) A MODER SUR GAIZE



A11 *mull-moder passant à moder, gris brun foncé, très humifère, à structure granulaire très fine, texture limoneuse, quelques graviers (3-5%) de gaize, sol très poreux, très friable et meuble, très abondant feutrage de racines fines à moyennes et quelques grosses racines traçantes, activité biologique importante (arthropodes), limite inférieure abrupte, faiblement onduleuse*

A12 *horizon humifère beige foncé à taches sombres (20-25%), structure granulaire peu fine et moins nette qu'en A11, texture limoneuse, sol très poreux, très friable, nombreuses racines ramifiées, transition nette, onduleuse*

A/C *horizon peu humifère, beige pâle, structure peu développée, presque massive, texture limoneuse, graviers et cailloux anguleux (1-5 cm) de gaize (10-15%), quelques racines fines, transition distincte, un peu onduleuse*

C *fragments disjoints de gaize (1-30 cm) à phase intermédiaire limoneuse (20-30%)*

R *substrat de gaize, fissuré*

AR5
*Sol de pente assez forte à forte
 Limitation importante de profondeur vers 40 cm
 Réserve hydrique faible
 Acidité, pauvreté minérale importante*

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR51		0,27	0,02
AR52	0,80	0,34	0,20
AR53	1,31	0,68	0,56

123

	CaCO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR51	0,00	6,36	13,43	21,38	20,13	29,00	9,70	4,7	3,9	13,10	0,32	0,20	1,59	0,01	0,09	0,24	15,6	
AR52	0,00	3,44	11,85	21,73	23,48	26,50	13,00	4,4	3,5	9,63	0,24	0,15	0,87	0,02	0,05	0,14	14,3	
AR53			10,47	19,26	24,27	25,50	20,50	4,4	3,5	11,10	0,18	0,21	0,58	0,03				

Nom**Hêtraie-chênaie sur gaize de plateau
à dysmoder**Topographie

plateau

Pédologie

. matériau	gaize
. type de sol	sol lithique (crypto-podzolique) ou podzolique
. humus	dysmoder
. pH en A1	≈ 4

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8, 9
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 6

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile et hêtreImportance spatiale et répartition : fréquent (Argonne centrale et périphérique)Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	-
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux faibles réserves en eau

Fertilité :**FAIBLE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre
<i>essences possibles</i>	Chêne sessile, Pin laricio de Corse, Pin sylvestre
<i>essences inadaptées</i>	Douglas

Précautions et conseils

- le hêtre est nerveux, le chêne sessile est gélif sur ces stations
- la reprise du pin laricio est délicate ; l'installer en godets

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : plateau, altitude 210 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol lithique (crypto-podzolique) à mor sur gaize

Peuplement : futaie ouverte de chêne sessile et pin laricio

Relevé floristique (n° 002)

. Groupe 7 : neutrophiles tolérantes

Quercus petraea (A,3 ; a,1)

Corylus avellana (a,+)

Hedera helix (+)

Sorbus aria (a,+)

Fagus sylvatica (A,1 ; a,1)

Rubus fruticosus (2.3)

Sorbus torminalis (a,1)

. Groupe 8 : acidiclives

Betula pendula (A,1)

Ilex aquifolium (a,+)

Lonicera periclymenum (1)

Polytrichum formosum (+)

Sorbus aucuparia (a,+)

Mespilus germanica (a,+)

Pteridium aquilinum (2)

. Groupe 9 : acidiphiles

Frangula alnus (a,+)

Deschampsia flexuosa (+)

Melampyrum pratense (+)

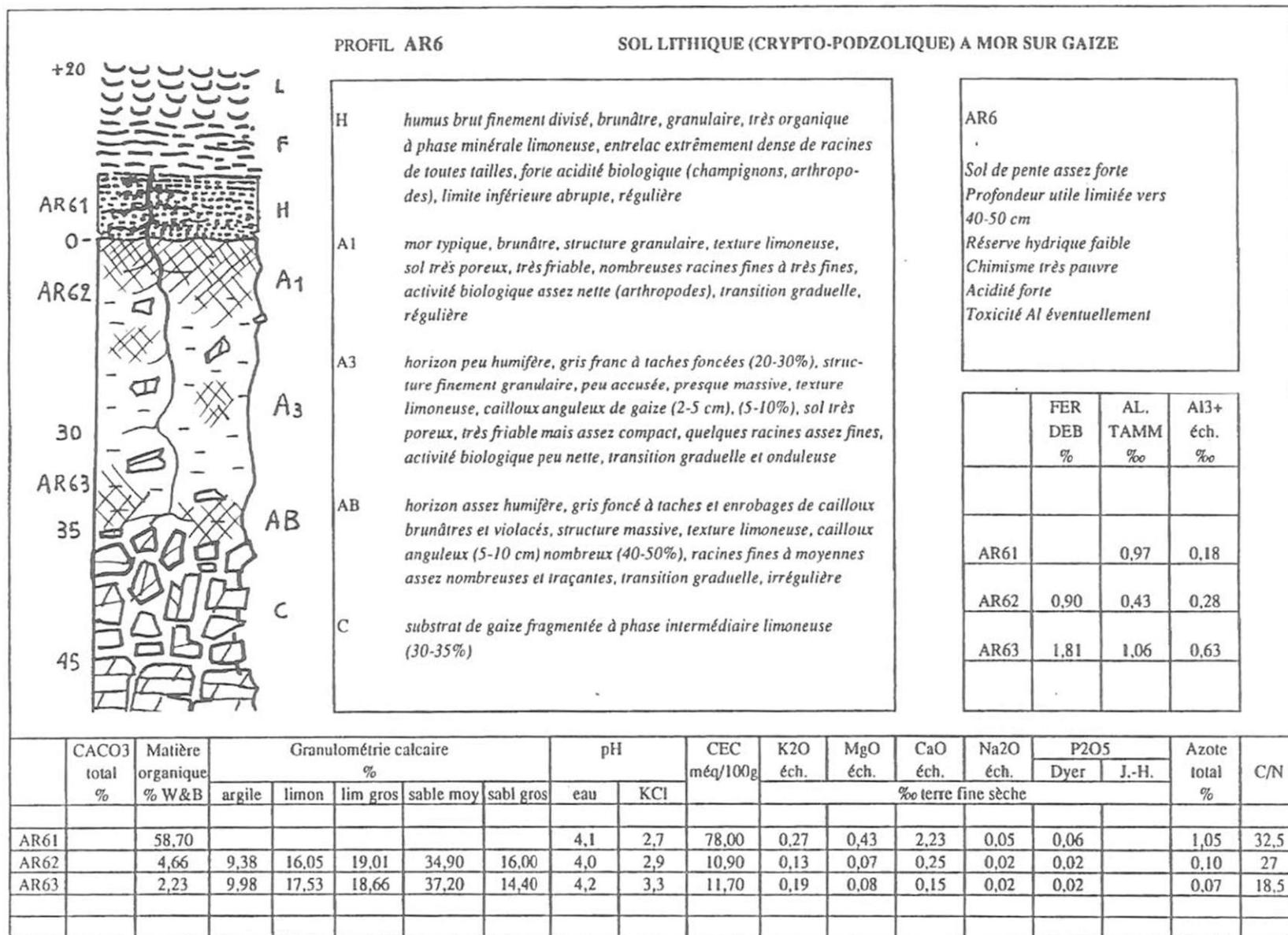
Vaccinium myrtillus (3.4)

Molinia caerulea (1)

Scleropodium purum (+)

. Autres espèces

Pinus nigra ssp. laricio (A,3)



Nom **Hêtraie-chênaie sur gaize de versant Nord à mull-moder**

Topographie versant Nord ou Est

Pédologie

. matériau	gaize
. type de sol	sol lithique (crypto-podzolique)
. humus	mull-moder à moder
. pH en A1	≈ 4,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : 9
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 6
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 5

Sylvofaciès : futaie de hêtre ou taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile et hêtre

Importance spatiale et répartition : assez fréquent

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond réserves hydriques moyennes microclimat favorable
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux

Fertilité : **ASSEZ ELEVEE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre
<i>essences possibles</i>	Chêne sessile, Erable sycomore, Chêne rouge, Douglas, Mélèze d'Europe, Epicéa
<i>essences inadaptées</i>	Merisier, Frêne

Précautions et conseils

- le chêne sessile est gélif sur ces stations
- la reprise du mélèze d'Europe est souvent délicate ; utiliser des plants en godets

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : versant Nord, pente 40%, altitude 190 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol lithique (crypto-podzolique) à moder sur gaize

Peuplement : futaie mélangée de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique (n° 004)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Acer pseudoplatanus (A,+ ; a,+) *Dryopteris carthusiana* (+)
Atrichum undulatum (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,4 ; a,2) *Quercus petraea* (A,3)
Corylus avellana (a,1) *Carpinus betulus* (a,+)
Rubus fruticosus (1) *Hedera helix* (1.2)
Eurhynchium striatum (+) *Thuidium tamariscinum* (1)
Sorbus aria (a,+)

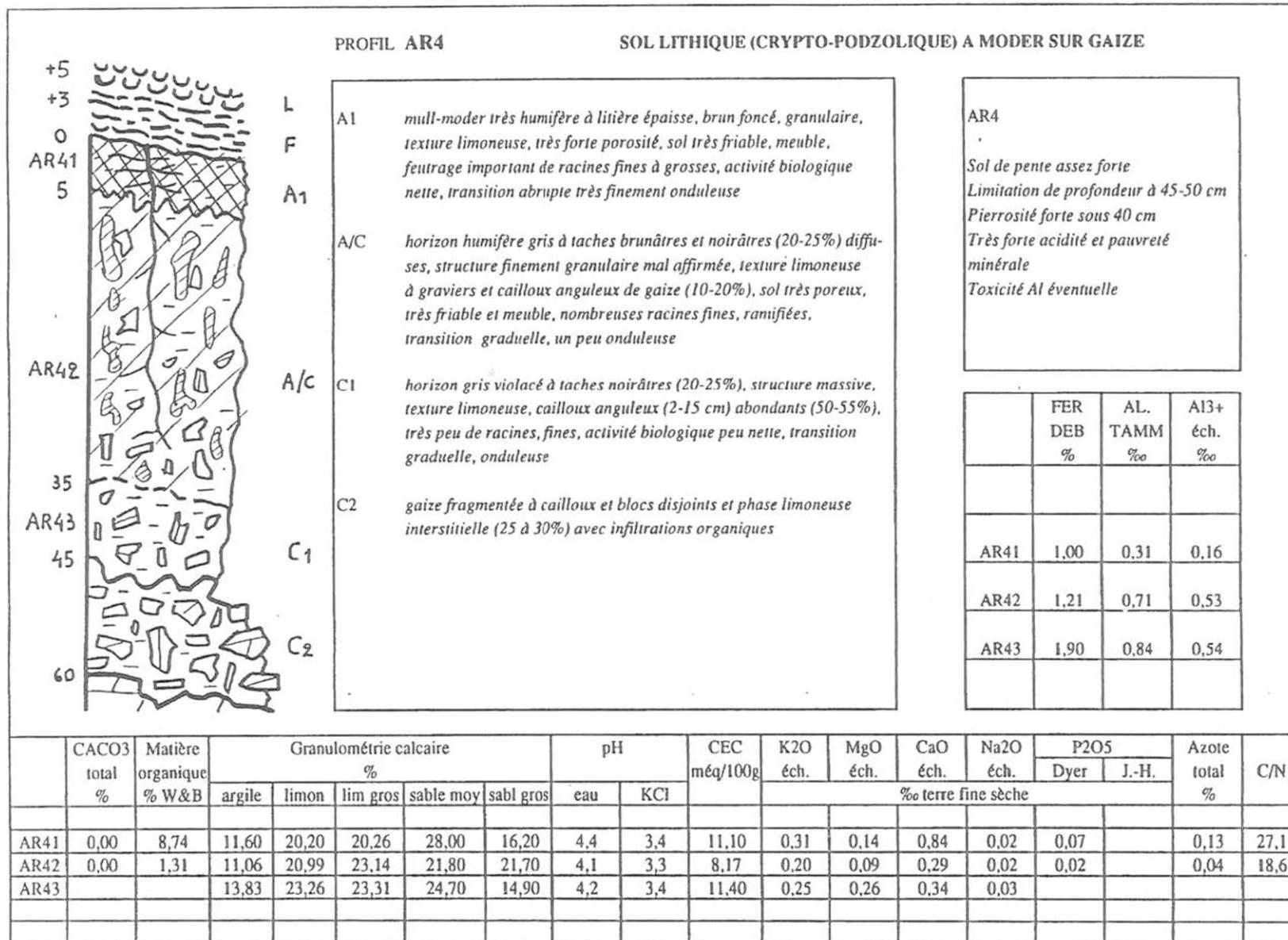
. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,+)
Sorbus aucuparia (a,+)
Pteridium aquilinum (+)
Polytrichum formosum (1)

Lonicera periclymenum (1)
Ilex aquifolium (a, +.1)
Luzula sylvatica (+)

. Groupe 9 : acidiphiles

Calamagrostis arundinacea (+.1) *Deschampsia flexuosa* (+)
Vaccinium myrtillus (+)



Nom **Hêtraie-chênaie sur gaize de versant Sud à dysmoder**

Topographie haut ou milieu de versant Sud

Pédologie

. matériau	gaize
. type de sol	sol lithique (crypto-podzolique) ou podzolique
. humus	dysmoder ou mor
. pH en A1	≈ 4

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8, 9
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 6

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chêne et hêtre

Importance spatiale et répartition : fréquent, principalement en Argonne centrale

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	-
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux faibles réserves en eau sol peu profond

Fertilité : **FAIBLE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Hêtre, Chêne sessile
<i>essences possibles</i>	Pin laricio de Corse, Pin sylvestre, Epicéa
<i>essences inadaptées</i>	Douglas, Mélèze

Précautions et conseils

- l'envahissement de la fougère-aigle après coupe-à-blanc rend les dégagements très coûteux
- la reprise du pin laricio est délicate ; l'installer en godets
- le hêtre et le chêne sessile peuvent être maintenus, s'ils existent sur ces stations, bien qu'ils soient respectivement nerveux et gélif

Exemple

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : versant Sud, pente forte, 40%, altitude 200 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol podzolique à mor sur gaize

Peuplement : futaie de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique (n° 001)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Neottia nidus-avis (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,3 ; a,2)

Corylus avellana (+)

Rubus fruticosus (1)

Sorbus torminalis (+)

Quercus petraea (A,2)

Hedera helix (1)

Sorbus aria (+)

. Groupe 8 : acidiclines

Mespilus germanica (a,+)

Lonicera periclymenum (a,1)

Pteridium aquilinum (1)

Polytrichum formosum (1)

Ilex aquifolium (a,+)

Sorbus aucuparia (a,+)

Luzula sylvatica (1)

. Groupe 9 : acidiphiles

Vaccinium myrtillus (1.2) *Deschampsia flexuosa* (1)

Molinia caerulea (1)

Calamagrostis arundinacea (+)

Hypnum cupressiforme (+)

Luzula luzuloides (1)

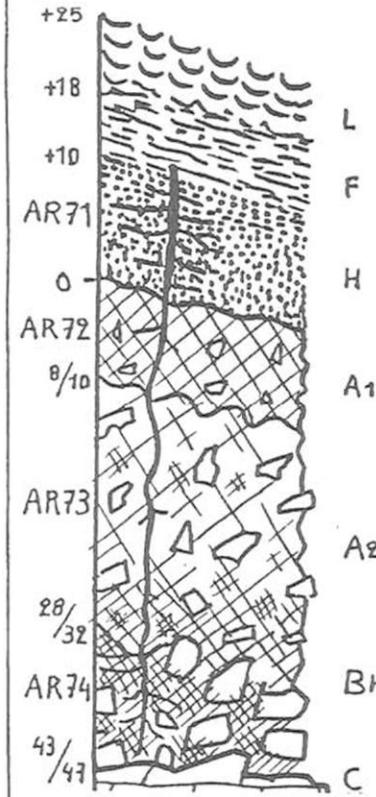
Leucobryum glaucum (+.1)

. Autres espèces

Pinus nigra ssp. laricio (A,+)

PROFIL AR7

SOL PODZOLIQUE A MOR SUR GAIZE



H	humus brut brun noir foncé, holorganique, granulaire, fibreux, meuble, élastique, entrelac racinaire extrêmement dense, forte activité biologique (champignons, arthropodes), transition abrupte, régulière
A1	mor typique gris noirâtre foncé, structure particulière à granulaire, texture limoneuse, sol très poreux, très meuble, racines fines à moyennes assez abondantes, ramifiées, transition nette, onduleuse
A2-3	horizon gris à plages gris brunâtre ((20-30%), structure particulière, texture limoneuse, cailloux anguleux de gaize (2-5 cm) (15-20%), racines moyennement abondantes, peu ramifiées, transition graduelle, irrégulière
Bh	horizon gris foncé à plages et enrobages gris foncé, brunâtres et violacés, pénétrant les blocs de gaize, structure particulière, presque massive, texture limoneuse, cailloux et blocs de gaize (2-30 cm), (50-60%), racines ramifiées assez nombreuses, transition graduelle, irrégulière
C	fragments disjoints de gaize

AR7
 Sol à mor très épais
 Faible profondeur utile (50 cm)
 Réserve hydrique faible
 Acidité et pauvreté minérale fortes
 Toxicité Al probable

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	Al3+ éch. ‰
AR71		0,78	0,19
AR72	1,01	0,59	0,29
AR73	1,13	0,68	0,58
AR74	2,02	1,69	0,99

135

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR71	0,00	32,60						3,6	2,7	53,00	0,44	0,33	1,65	0,10	0,06		0,81	23,6
AR72	0,00	9,07	13,78	23,36	19,29	26,60	7,90	3,6	2,8	19,50	0,27	0,15	0,44	0,03	0,03		0,23	23,4
AR73	0,00	3,20	13,28	24,40	24,32	28,40	6,40	3,9	3,1	11,90	0,24	0,15	0,31	0,02	0,02		0,09	20,7
AR74	0,00	3,89	17,23	24,89	19,09	21,00	13,90	4,5	3,6	18,10	0,39	0,38	0,50	0,03	0,02		0,11	20,6

Nom **Chênaie-boulaie sur gaize de versant Sud à mor**

Topographie hauts de versants Sud bien exposés

Pédologie

. matériau	gaize
. type de sol	podzol
. humus	mor
. pH en A1	3,5 à 4

Flore

G.E. moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8, 9
 G.E. faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
 G.E. faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
 G.E. très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
 G.E. très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : -

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie ou taillis de chêne sessile, avec importance plus ou moins grande du bouleau verruqueux

Importance spatiale et répartition : assez fréquent, mais seulement en Argonne centrale

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	-
<i>facteurs défavorables</i>	grande pauvreté minérale très faibles réserves en eau

Fertilité : **TRES FAIBLE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	-
<i>essences possibles</i>	Chêne sessile, Bouleau verruqueux, Pin sylvestre, Pin laricio de Corse
<i>essences inadaptées</i>	Hêtre, Douglas, Epicéa, Mélèze

Précautions et conseils

- sur ces stations, les moins fertiles de l'Argonne, il est préférable de maintenir le peuplement en place, sans investir
- il est judicieux de conserver les bouleaux qui s'installent naturellement

Exemple

Localisation : Bois privé à Binarville, au Nord de la D66, un peu en amont du dernier "étang des Bièvres", Argonne centrale

Topographie : versant sud, pente 20% ; altitude 185 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

podzol (quasi-podzol) à mor sur gaize

Peuplement : taillis à faibles réserves de chêne sessile

Relevé floristique (n° 097)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

<i>Quercus petraea</i> (A,3)	<i>Fagus sylvatica</i> (A,+ ; a,+)
<i>Carpinus betulus</i> (a,+)	<i>Corylus avellana</i> (a,1)
<i>Populus tremula</i> (a,+)	<i>Hedera helix</i> (+)
<i>Rubus fruticosus</i> (+)	<i>Convallaria maialis</i> (+)
<i>Sorbus aria</i> (a,1)	

. Groupe 8 : acidiclives

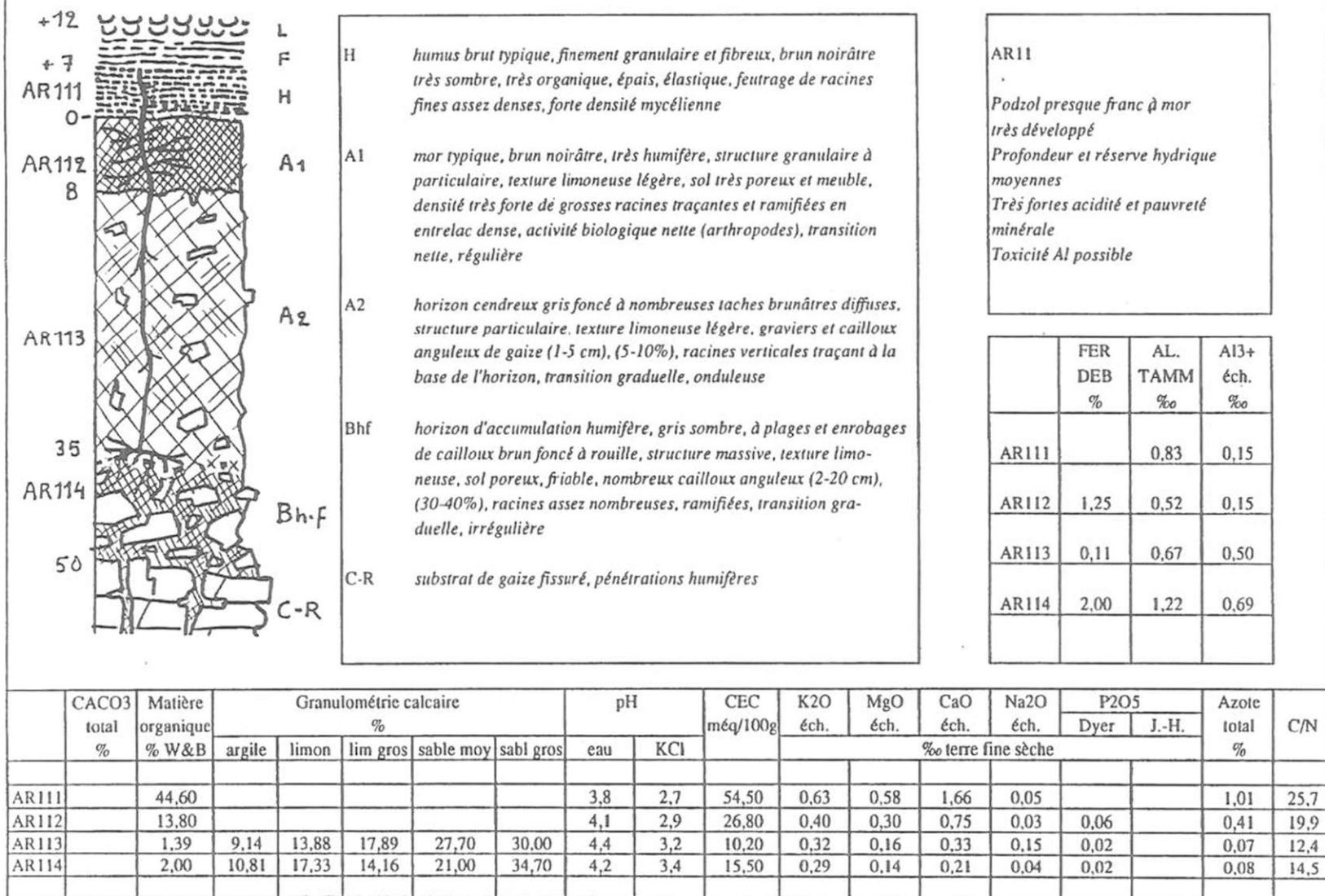
<i>Betula pendula</i> (A,3)	<i>Ilex aquifolium</i> (a,+)
<i>Sorbus aucuparia</i> (a,+)	<i>Pteridium aquilinum</i> (3)
<i>Lonicera periclymenum</i> (+.1)	<i>Luzula sylvatica</i> (+)
<i>Polytrichum formosum</i> (1)	

. Groupe 9 : acidiphiles

<i>Frangula alnus</i> (a,1.2)	<i>Calluna vulgaris</i> (1)
<i>Vaccinium myrtillus</i> (3)	<i>Deschampsia flexuosa</i> (1)
<i>Molinia caerulea</i> (1)	<i>Leucobryum glaucum</i> (1)
<i>Dicranum scoparium</i> (+.1)	<i>Hypnum cupressiforme</i> (+)
<i>Pleurozium schreberi</i> (+)	<i>Teucrium scorodonia</i> (+)

PROFIL AR11

PODZOL (QUASI-PODZOL) A MOR SUR GAIZE



Nom **Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize
à mull mésotrophe-acide**

Topographie vallon ou bas de versant

Pédologie

. matériau	colluvions de gaize
. type de sol	sol colluvial
. humus	mull mésotrophe ou mull acide
. pH en A1	4,5 à 5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) :	6, 7
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) :	5
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) :	8
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) :	-
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) :	2, 3, 9

Sylvofaciès : taillis-sous-futaie à réserves de chêne et taillis de charme

Importance spatiale et répartition : assez fréquent dans les vallons de l'Argonne centrale

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond bonnes réserves hydriques
<i>facteurs défavorables</i>	richesse chimique moyenne

Fertilité : **ELEVEE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne sessile, Hêtre, Merisier, Erable sycomore
<i>essences possibles</i>	Frêne, Tilleul à petites feuilles, Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	

Précautions et conseils

- le sol est souvent composé de limons sur colluvions de gaize sur Gault. Il n'est pas hydromorphe, comme dans les stations B1a, avec lesquelles les stations C5f peuvent voisiner

1^{er} exemple : variante à mull mésotrophe

Localisation : F.D. de la Neuville-au-Pont, parcelle 24p, un peu en amont de l'étang Fourchu, Argonne centrale

Topographie : versant Nord-Est, pente 20%, altitude 170 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol brun modal à mull mésotrophe sur colluvions

Peuplement : taillis de tilleul avec rares réserves de chêne pédonculé

Relevé floristique (n° 105)

. Groupe 3 : hygroclines

Fraxinus excelsior (h,+)

. Groupe 5 : neutrophiles

Lamiastrum galeobdolon (2)

Carex sylvatica (1)

Plagiomnium undulatum (+)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Tilia cordata (A,4 ; a,1)

Dryopteris filix-mas (1)

Oxalis acetosella (+)

Milium effusum (+)

Atrichum undulatum (1)

Quercus robur (A,1)

Dryopteris carthusiana (+)

Deschampsia cespitosa (1)

Athyrium filix-femina (+)

Scrophularia nodosa (+)

. Groupe 7 : neutrophiles tolérantes

Carpinus betulus (A,1 ; a,2)

Corylus avellana (a,2)

Hedera helix (3)

Eurhynchium striatum (1)

Populus tremula (A,1.2)

Fagus sylvatica (a,+)

Rubus fruticosus (2)

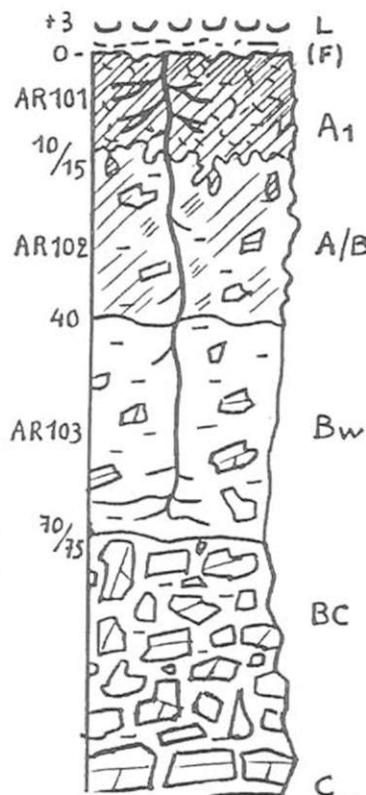
. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,1)

Ilex aquifolium (a,+)

PROFIL AR10

SOL BRUN MODAL A MULL MESOTROPHE SUR COLLUVIONS



- A1** *mull mésotrophe gris beige, bien humifié, structure grumeleuse nette, texture limoneuse légère, sol très poreux, très friable, meuble, très nombreuses racines ramifiées, forte activité biologique, transition distincte, finement onduleuse (interruptions biologiques)*
- A/B** *horizon gris beige, un peu humifère, polyédrique subanguleux, texture limoneuse légère, quelques graviers et cailloux anguleux de gaize (1 à 5 cm), (5%), sol poreux, friable, racines assez peu nombreuses, ramifiées à la base de l'horizon, transition distincte, onduleuse*
- Bw** *horizon d'altération beige, structure polyédrique subanguleuse moyenne assez bien développée, texture limoneuse, sol poreux, friable, quelques cailloux anguleux de gaize (1 à 10 cm), (10-15%), racines assez nombreuses, ramifiées à la base de l'horizon*
- BC** *horizon de transition, phase limoneuse beige (50%) emballant les cailloux et blocs disjoints de la gaize*
- C** *blocs de gaize légèrement disjoints (phase limoneuse, 20%)*

AR10
 Sol de profondeur utile moyenne
 Réserve hydrique moyenne
 Acidité et pauvreté minérale assez marquées

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR101			0,13
AR102	1,26		0,32
AR103	1,25		0,43

143

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR101	0,00	4,66	10,62	28,40	33,62	13,80	8,90	4,9	3,9	11,70	0,33	0,24	1,13	0,01	0,05	0,21	12,9	
AR102	0,00	1,56	13,23	30,42	35,59	14,20	5,00	4,9	3,8	8,75	0,14	0,13	0,42	0,03	0,02	0,10	9,55	
AR103	0,00	0,75	15,60	28,99	27,66	15,70	11,10	5,2	3,8	10,50	0,19	0,24	0,54	0,05	0,01			

2^{ème} exemple : variante à mull acide

Localisation : F.D. de Châtrices (51), parcelle 50, Argonne centrale

Topographie : bas de versant Nord, pente 10% ; altitude 175 m

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol colluvial à mull acide sur colluvions

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile

Relevé floristique (n° 033)

. Groupe 5 : neutrophiles

Carex sylvatica (+)

Lamiastrum galeobdolon (+.1)

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Dryopteris filix-mas (1)

Dryopteris carthusiana (+)

Luzula pilosa (+)

Acer pseudoplatanus (h,1)

Milium effusum (+)

Atrichum undulatum (1)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Quercus petraea (A,2)

Fagus sylvatica (A,+ ; a,1)

Carpinus betulus (A,4)

Populus tremula (A,+)

Corylus avellana (a,+)

Rubus fruticosus (1)

Hedera helix (+)

Eurhynchium striatum (+)

Thuidium tamariscinum (+)

Rhytidiadelphus triquetrus (+)

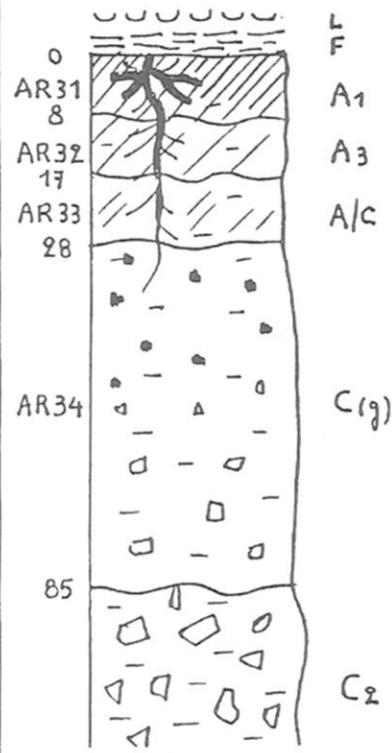
. Groupe 8 : acidiclines

Betula pendula (A,1)

Polytrichum formosum (1)

PROFIL AR3

SOL COLLUVIAL A MULL OLIGOTROPHE SUR COLLUVIONS



A1 mull oligotrophe gris foncé, bien humifié, passant localement au mull-moder, structure grumeleuse fine, fragile, texture limoneuse, sol poreux, très friable, racines très abondantes, forte activité biologique, transition nette, légèrement onduleuse

A3 horizon humifère gris pâle à gris beige, structure polyédrique subanguleuse peu développée, texture limoneuse, sol poreux, friable, racines fines abondantes, forte activité biologique, transition distincte, onduleuse

A/C horizon gris beige pâle, structure polyédrique subanguleuse fine à moyenne instable, texture limoneuse, sol poreux et très friable, racines assez nombreuses, forte activité biologique, transition nette, régulière

Cg horizon gris beige pâle, massif, humide, texture limoneuse à graviers anguleux de gaize (1-3 cm) (5-80%), sol poreux et très friable, quelques petites concrétions ferrugineuses, peu de racines, fines, transition nette, faiblement onduleuse

C2 horizon comparable avec 15-20% de graviers (1-2 cm) et cailloux anguleux de gaize, substrat non observé

AR3

Sol de pente assez forte
Assez profond, peu caillouteux
Sol acide, faible fertilité minérale (CEC < 10 me/100g)

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	A13+ éch. ‰
AR31		0,36	0,15
AR32		0,52	0,27
AR33		0,57	0,36
AR34		0,89	0,43

145

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
AR31	0,00	3,33	11,65	24,79	26,33	23,70	10,20	4,7	3,7	8,75	0,25	0,14	0,80	0,01	0,05	0,13	15,2	
AR32	0,00	2,12	10,72	24,84	26,82	24,50	11,00	4,4	3,5	7,88	0,19	0,09	0,47	0,02	0,03	0,07	11,0	
AR33	0,00	1,10	10,12	24,10	31,08	24,40	9,20	4,5	3,5	8,46	0,15	0,09	0,42	0,02	0,02	0,04	8,6	
AR34			16,59	19,36	12,45	18,50	33,10	5,3	3,6	14,90	0,41	0,39	1,66	0,05				

Nom
moder

Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize à

Topographie

vallon ou bas de versant

Pédologie

. matériau	colluvions de gaize
. type de sol	sol colluvial
. humus	mull-moder ou moder
. pH en A1	≈ 4,5

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : 6, 9
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 5

Sylvofaciès : futaie de hêtre et chêne sessile ou taillis-sous-futaie

Importance spatiale et répartition : assez rare

Facteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond bonnes réserves hydriques
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux

Fertilité : **MOYENNE**

Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne sessile, Hêtre
<i>essences possibles</i>	Erable sycomore, Chêne rouge, Douglas, Mélèze d'Europe
<i>essences inadaptées</i>	Frêne, Merisier

Précautions et conseils

- favoriser le chêne sessile lorsqu'il est présent

Exemple

Localisation : F.D. de Beaulieu

Topographie : vallon

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol colluvial à moder sur colluvions de gaize

Peuplement : futaie de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique

. Groupe 6 : neutro-acidiclines

Atrichum undulatum (1)

Dryopteris carthusiana (+)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,3 ; a,1)

Carpinus betulus (a,1)

Quercus petraea (A,1)

Hedera helix (1)

Rubus fruticosus (1)

Corylus avellana (a,+)

. Groupe 8 : acidiclines

Ilex aquifolium (+)

Luzula sylvatica (1)

Lonicera periclymenum (1)

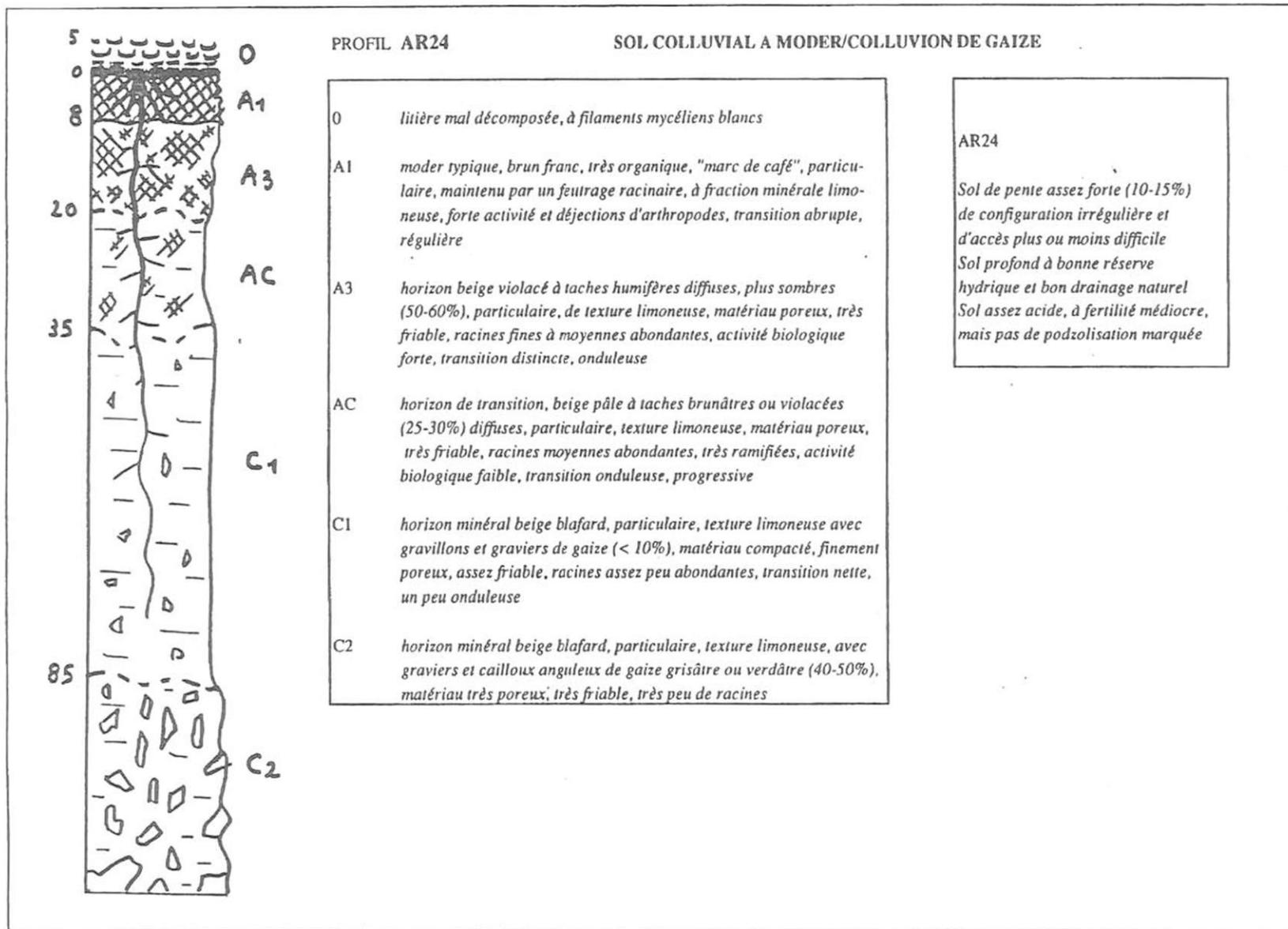
Polytrichum formosum (1)

Pteridium aquilinum (+)

. Groupe 9 : acidiphiles

Vaccinium myrtillus (+)

Deschampsia flexuosa (1)



Nom**Hêtraie-chênaie sur colluvions de gaize
à mor**Topographie

vallon ou bas de versant

Pédologie

. matériau	colluvions de gaize
. type de sol	sol colluvial
. humus	dysmoder ou mor
. pH en A1	≈ 4

Flore

G.E.	moyennement à fortement représentés (≥ 4 espèces) : 7, 8, 9
G.E.	faiblement à fortement représentés (≥ 2 espèces) : -
G.E.	faiblement représentés (2 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement à faiblement représentés (0 à 3 espèces) : -
G.E.	très faiblement représentés (0 à 1 espèce) : 6

Sylvofaciès : futaie ou taillis-sous-futaieImportance spatiale et répartition : assez rareFacteurs de croissance des essences

<i>facteurs favorables</i>	sol assez profond bonnes réserves hydriques
<i>facteurs défavorables</i>	pauvreté en éléments minéraux

Fertilité :**ASSEZ FAIBLE**Choix d'essences

<i>essences conseillées</i>	Chêne sessile, Hêtre
<i>essences possibles</i>	Pin laricio de Corse, Pin sylvestre, Epicéa
<i>essences à essayer</i>	Douglas, Chêne rouge, Mélèze d'Europe

Précautions et conseils

1^{er} exemple : en Argonne centrale

Localisation : F.D. de Beaulieu

Topographie : vallon

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol colluvial à mor sur colluvions de gaize

Peuplement : futaie de hêtre et chêne sessile

Relevé floristique

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

Fagus sylvatica (A,3 ; a,1)

Carpinus betulus (a,+)

Quercus petraea (A,1)

Hedera helix (+)

Rubus fruticosus (+)

. Groupe 8 : acidiclives

Ilex aquifolium (a,1)

Lonicera periclymenum (1)

Luzula sylvatica (1)

Polytrichum formosum (1)

Betula pendula (a,+)

Pteridium aquilinum (1)

Sorbus aucuparia (a,+)

. Groupe 9 : acidiphiles

Deschampsia flexuosa (1)

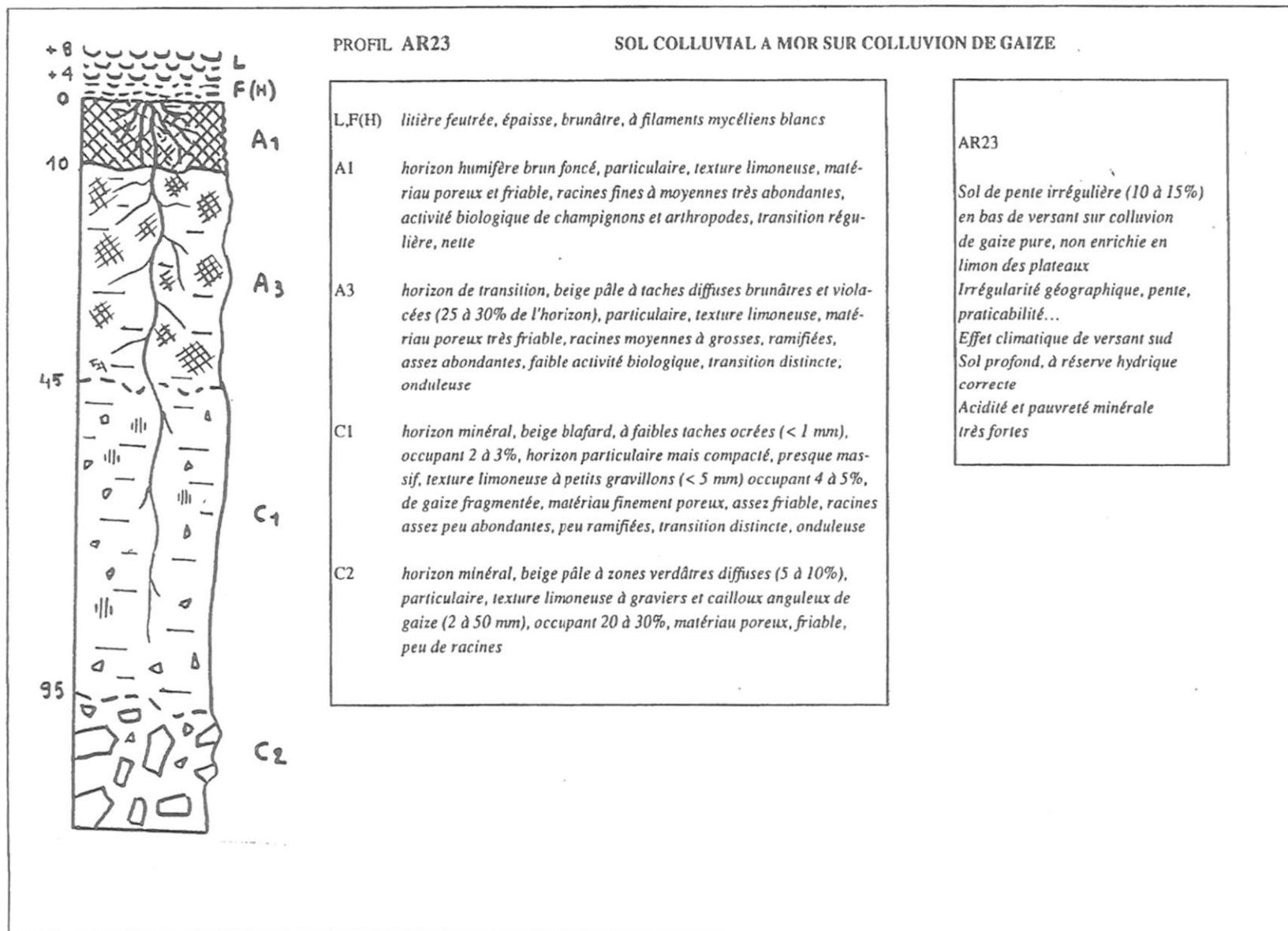
Vaccinium myrtillus (2)

Dicranum scoparium (+)

Carex pilulifera (+)

Molinia caerulea (1)

Pleurozium schreberi (+)



2^{ème} exemple : dans les Argonnelles (sur complexe d'altération de gaize)

Localisation : F.C. de Laheycourt, parcelle 35 (près des limites des parcelles 36 et 31), Argonne périphérique

Topographie : vallon

Profil pédologique : (croquis et description ci-joints)

sol podzolique à dysmoder sur complexe d'altération de la gaize

Peuplement : taillis-sous-futaie à réserves de chêne sessile

Relevé floristique (n° P148)

. Groupe 7 : neutrophiles à large amplitude

<i>Fagus sylvatica</i> (A,+)	<i>Quercus petraea</i> (A,4 ; h,2)
<i>Carpinus betulus</i> (a,1)	<i>Corylus avellana</i> (a,1)
<i>Rubus fruticosus</i> (1)	<i>Hedera helix</i> (1)
<i>Thuidium tamariscinum</i> (+)	<i>Eurhynchium striatum</i> (+)
<i>Sorbus torminalis</i> (A,1 ; a,1)	<i>Populus tremula</i> (A,+)
<i>Convallaria maialis</i> (1)	

. Groupe 8 : acidiclives

<i>Betula pendula</i> (A,2)	<i>Ilex aquifolium</i> (a,+)
<i>Pteridium aquilinum</i> (3)	<i>Lonicera periclymenum</i> (2)
<i>Polytrichum formosum</i> (1)	<i>Luzula sylvatica</i> (+)

. Groupe 9 : acidiphiles

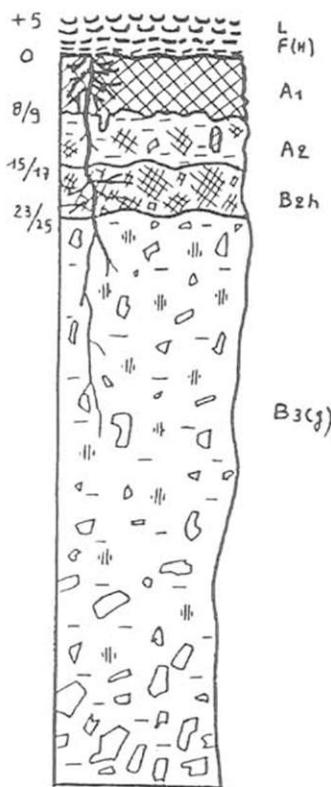
<i>Frangula alnus</i> (a,+)	<i>Malus sylvestris</i> (a,+)
<i>Molinia caerulea</i> (3)	<i>Deschampsia flexuosa</i> (2)
<i>Melampyrum pratense</i> (+)	<i>Calluna vulgaris</i> (+)
<i>Teucrium scorodonia</i> (+)	<i>Scleropodium purum</i> (1)
<i>Leucobryum glaucum</i> (2)	

. Autres espèces

<i>Picea abies</i> (A,1)

SOL PODZOLIQUE A DYSMODER
sur complexe d'altération de la gaize

PROFIL LI12



A1	<i>ceux sombre, fort taux de matière organique fibreuse, structure particulière, texture limono-sableuse, matériau poreux friable, racines très nombreuses</i>
A2	<i>ceux encore sombre, taux de matière organique moyen (4%), structure particulière, texture limono-sableuse, matériau poreux, assez susceptible au tassement, racines nombreuses</i>
B2h	<i>50% gris violacé (spodique), 50% gris beige, structure massive peu consolidée, texture limono-sableuse, matériau assez sensible au tassement, racines nombreuses</i>
B3(g)	<i>60% gris beige pâle, 40% taches ferrugineuses rouille pâle, cailloux anguleux gris fer, structure à tendance polyédrique anguleuse fine à moyenne, texture limono-sablo-argileuse, matériau massif très friable, racines peu nombreuses</i>

LI12

Sol profond, limoneux, assez compact mais poreux, assez bien drainé à réserve hydrique moyenne à bonne. Forte acidité, fertilité limitée. Présence d'aluminium assimilable. Sol de qualité moyenne, mais parmi les meilleurs sols de gaize pure.

	FER DEB %	AL. TAMM ‰	Al3+ éch. ‰
A1	0,94		0,36
A2	2,01		0,40
B2h	2,46		0,38
B3(g)	4,45		0,91

155

	CACO3 total %	Matière organique % W&B	Granulométrie calcaire %					pH		CEC méq/100g	K2O éch.	MgO éch.	CaO éch.	Na2O éch.	P2O5		Azote total %	C/N
			argile	limon	lim gros	sable moy	sabl gros	eau	KCl						Dyer	J.-H.		
A1		15,2	10,1	18,2	20,7	25,9	9,9	4,3	3,1	19,6	0,22	0,22	1,24		0,02		18,3	
A2		4	12,5	22,2	23,4	34,2	3,7	4,2	3,1	9,9	0,13	0,07	0,39		0,01		15,3	
B2h		2,5	12,6	21,9	21,7	32,9	8,3	4,1	3,2	6,8	0,08	0,03	0,22		-		19,4	
B3(g)		1,1	23,3	22,9	20,9	27,8	3,9	4,5	3,8	8	0,12	0,04	0,24		0,01		22,8	

Géologie et pédologie

- BONNEAU M. et B. SOUCHIER. - 1979 - Constituants et propriétés des sols. Masson, Paris, 1 vol., 459 p.
- BOULAINÉ J. - 1982 - Typologie des sols, t.I, *Sols*, n° 8, I.N.A.P.G., pp. 1-139.
- BOULAINÉ J. - 1982 - Typologie des sols, t.II, *Sols*, n° 9, I.N.A.P.G., pp. 1-162.
- B.R.G.M. - Cartes géologiques de la France au 50 000^e ; feuilles de Clermont-en-Argonne, Monthois, Revigny-sur-Ornain, Sainte-Ménéhould, Vaubécourt, Verdun.
- Chambre Départementale d'Agriculture de la Marne - 1991 - Monographie départementale. *Serv. Doc. Ch. Agri. Marne*, 1 vol., 61 p.
- DUCHAUFOR Ph., M. BONNEAU, E.F. DEBAZAC et J. PARDE - 1961 - Types de forêt et aménagement : la forêt de la Contrôlerie en Argonne. *Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences*, 18, I, 44 p.
- DUCHAUFOR Ph. - 1990 - La formation et l'évolution des complexes organo-minéraux dans les sols et leur rôle dans la pédogenèse. *Sc. du Sol*, 28, 4 : 273-284.
- DUTIL P. - 1970 - Exemples de problèmes régionaux : l'Est du Bassin Parisien. *Ann. Agron.*, 21, 5 : 629-634.
- HOREMANS P. et al. - 1964 - Etude hydro-pédologique de la Haute-Vallée de l'Aisne dans la région de Ste-Ménéhould. *Doc. G.R. Châlons-sur-Marne*, 1 vol., 55 p., 1 carte h.t.
- JAMAGNE M. - 1967 - Bases et techniques d'une cartographie des sols. *Ann. Agron.*, 18 (H.S.), 142 p.
- JAMAGNE M. - 1973 - Contribution à l'étude pédogénétique des formations du Nord de la France. Thèse, Fac. Sc. Agron., 1 vol., 445 p., annexes.
- LAURENT J. - 1948 - L'Argonne et ses bordures. Thèse, Paris, 307 p.
- MONTAGNE M. - 1975 - Le massif d'Argonne. Etude pédologique des forêts domaniales de Beaulieu, du Grand-Pays, de Lachalade et de la Haute-Chevauchée, 55 p. (O.N.F., Centres de Verdun).
- NGUYEN-KHA - 1973 - Recherches sur l'évolution des sols à texture argileuse en conditions tempérées et tropicales. Thèse Doc. Etat, Nancy, 157 p.
- NYS C. - 1987 - Fonctionnement d'un écosystème forestier. Thèse Doc. Etat, Univ. Nancy I, 203 p.
- PEDRO G. - 1976 - Sols argileux et argiles. Eléments généraux en vue d'une introduction à leur étude. *Sc. Sol*, n° 2.
- RIGHI D. et A. CHAUVEL - 1987 - Podzols et podzolisation. AFES-INRA.
- ROBIN A.M. et al. - 1981 - Genèse et évolution des sols podzolisés sur affleurements sableux du Bassin Parisien. *Sc. Sol*, 4, pp. 315-325.

TOUTAIN F. - 1981 - Les humus forestiers. Structure et mode de fonctionnement. *R.F.F.*, 33, pp. 449-477.

Flore et végétation

- A.R.E.A.R. - 1979 - Inventaire des Sites de l'Argonne. Plan d'Aménagement rural de l'Argonne, 65 fiches.
- BAZOT L. - 1893 - Plantes vasculaires de l'arrondissement de Vitry-le-François. *Soc. Sc. et Arts de Vitry-le-François*, 17 (1891-92) : 61-329.
- BEAUVISAGE - 1891 - Herborisation dans l'Argonne. *Bull. Soc. Bot. Lyon*, 8, 1-4 (1890) : 1-6.
- BOURGEOIS A. - 1912 - Documents pour la flore du département de la Marne et spécialement de la région de l'Argonne. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Reims*, 20 (1911), Travaux : 19-50.
- BOURNERIAS M. - 1976 - Quelques stations de *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. en forêt d'Argonne (Départ. : Ardennes, Marne, Meuse ; France). *Natura Mosana*, 29, 1 : 7-11.
- BOURNERIAS M. - 1977 - Quelques observations floristiques sur la feuille "Châlons-sur-Marne" de la carte de la végétation de la France (dépt. Ardennes, Marne, Meuse). *Natura Mosana*, 30 (1977), 2 : 52-59.
- BOURNERIAS M. (avec la collab. de D. LAVERGNE) - 1979 - Carte de la végétation de la France. Feuille de Châlons-sur-Marne, 1/200 000, avec notice sommaire, éd. C.N.R.S., Paris.
- BRISSON T.P. - 1884 - Catalogue des plantes phanérogamiques du département de la Marne. Châlons-sur-Marne, 160 p.
- CALLAY A. - 1900 - Catalogue raisonné et descriptif des plantes vasculaires du département des Ardennes. Charleville, Ed. Jolly, XXII + 455 p. + 1 carte h.t.
- DE LANGHE J.E. et R. D'HOSE - 1973 - Prospections floristiques faites en 1973 en Argonne et en Lorraine. *Natura Mosana*, 26, 4 : 117-120.
- DE LANGHE J.E., L. DELVOSALLE, J. DUVIGNEAUD, J. LAMBINON et C. VANDEN BERGHEN - 1983 - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 3^e éd. Ed. du Patrimoine Jardin bot. nat. Belgique, 1016 p.
- DOISY Ch. - 1835 - Essai sur l'histoire naturelle du département de la Meuse. 1^{ère} partie : Flore. Verdun, 2 vol., 1108 p., Villet-Collignon Ed.
- DUVIGNEAUD J. - 1978 - La flore et la végétation des districts lorrains et champenois dans le département des Ardennes (France). Excursion de la Société botanique de Liège. *Natura Mosana*, 30 (1977), 4 : 113-149.
- DUVIGNEAUD J. - 1987 - Précisions sur la présence d'*Erica cinerea* dans la partie septentrionale de l'Argonne (département des Ardennes, France). *Natura Mosana*, 40, 4 : 97-104.

- DUVIGNEAUD J., J. LAMBINON et R. RENARD - 1976 - L'épineux problème des pulmonaires de Belgique et des régions voisines (genre *Pulmonaria*, Boraginaceae). Acquis et incertitudes. *Les Naturalistes belges*, 57 : 209-218.
- DUVIGNEAUD J. et C. MISSET - 1989 - *Genista germanica* dans les landes de l'Argonne (département des Ardennes, France). *Natura Mosana*, 42 (1988), 1 : 15-23.
- GARDET G. - 1935 - Notes sur quelques associations muscinales achaliciques de la gaize du Sud de l'Argonne. *Bull. Soc. Bot. France*, 82 : 34-39.
- GAUME R. - 1943-44 - Etude sur la végétation de la forêt d'Argonne. I - La chênaie, *Bull. Soc. Bot. France*, 90 (1943) : 58-62 et 76-79. II - L'aulnaie, *ibid.*, 91 (1944) : 64-67.
- GAUME R. - 1950a - Muscinées de la forêt d'Argonne. *Le Monde des plantes*, n° 272, p. 70.
- GAUME R. - 1950b - Muscinées de la forêt d'Argonne. *C. R. Assoc. Franç. Avanc. Sci.*, 68^e Congrès, 1949, Clermont-Ferrand, p. 95.
- GENEAU de LAMARLIERE L. - 1899 - Compte-rendu de l'excursion à Sainte-Ménéhould. Botanique. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Reims*, 8, 9^e année, Procès-verbaux, p. LIV-LV.
- GODRON D.A. - 1883 - Flore de Lorraine (rédigée par FLICHE P. et Le MONNIER G.) ; 2 vol. : XIX + 608 (I) + 506 (II) p. : N. GROSJEAN Edit., Nancy.
- JACAMON M. - 1983 - Arbres et forêts de Lorraine. S.A.E.P., Ingersheim, 141 p.
- LAMBERTYE L. de - 1843 - Coup d'oeil botanique et géologique sur l'arrondissement de Sainte-Ménéhould. Châlons, impr. de Boniez-Lambert, 13 p.
- LAMBERTYE L. de - 1846 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires qui croissent spontanément dans le département de la Marne. Châlons/Marne, Impr. Boniez-Lambert, XV + 207 p.
- MAILFAIT et CADIX - 1900 - Catalogue de la flore des Ardennes. Charleville, Impr. Anciaux, 172 p.
- MANGENOT G. - 1955 - L'Argonne. 81^{ème} session extr. de la Société Botanique de France, Juillet 1953 : bordure orientale du Bassin Parisien. *Bull. Soc. Bot. France*, 102 : 16-19.
- MAURY L. - 1911 - Contributions à la flore du département de la Marne. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Reims*, 19, 2 : 37-87.
- MILLARAKIS Ph. - 1990 - A propos de la vigne sauvage et de l'Orme lisse dans le Perthois. *Bull. Soc. Sc. Nat. Arch. Haute-Marne*, 23, 9 : 231-233.
- PANAU Ch. - 1889 - Plantes rares des environs de Verdun. *Mém. Soc. Amateurs Natur. Nord Meuse*, 1 : 100-104.
- PARENT G.H. - 1977 - L'écologie de *Sisyrinchium montanum* Greene (Iridaceae) en forêt d'Argonne et en Lorraine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 110 : 77-84.
- PARENT G.H. - 1978 - Etudes écologiques et chorologiques sur la flore lorraine. Note 4 : les chutes floristiques entre l'Ardenne et la Bourgogne. Essai d'interprétation des disjonctions d'aire. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 42 : 113-208.
- PARENT G.H. - 1987 - La botanique de terrain dans le district lorrain. 2 vol., 933 p., Ed. Secrétariat Faune Flore, Paris.

- PARENT G.H. - 1988 - La vigne sauvage (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*) dans le Perthois (département 51 - Marne - France). *Bull. Soc. Sc. Nat. Arch. Haute-Marne*, 23, 2 : 17-29.
- QUILLARE A. et L. MOUZE - 1955 - Excursion du 26 juin 1955 dans l'Argonne, entre Autry et Cornay. *Bull. Soc. Hist. Nat. Ardennes*, 45 : 10-22.
- RAMEAU J.C., D. MANSION et G. DUME - 1989 - Flore forestière française, guide écologique illustré. 1. Plaines et collines. Ed. I.D.F., Paris, 1785 p.
- THIEBAUT - 1880 - Additions au catalogue de M. de LAMBERTYE des plantes vasculaires du département de la Marne. *Ass. Franç. Avanc. Sciences*, Congrès de Reims, 1880, p. 680-686.
- TIMBAL J. - 1975 - Les rapports du *Luzulo-Fagion* et du *Quercion robori petraeae* dans le Nord-Est de la France. *Coll. Phyto. III - Les forêts acidiphiles*, Lille, 1974, p. 341-361.

Forêt et sylviculture

- CHARBONNEL P. et J. PARDE - 1961 - Note sur la productivité des peuplements résineux en Argonne. *R.F.F.*, 1961, p. 827-834.
- DIVOUX A. et J. PARDE - 1980 - Une référence intéressante : la plantation d'épicéa de Servon-Saint-Thomas (Marne). *R.F.F.*, 32, 4 : 373-378.
- DUBOIS J.M. - 1982 - Conseils aux reboiseurs de l'Argonne. *Informations-Forêt*, AFOCEL-ARMEF, fasc. 202, p. 193-219.
- PEDROLETTI B. - 1969 - Mémoire de 3ème année. Rapport Général : C.R.P.F. Champagne-Ardenne, 58 p. + cartes. Rapport spécial : Etude de peuplements (épicéa en Ardenne primaire, chêne en Argonne), 31 p. + annexes E.N.I.T.E.F., Nogent-sur-Vernisson.
- PONCELET J. - 1963 - Possibilités de constitution de futaies productives en forêts et marais d'Argonne. *Bull. Soc. Roy. For. Belgique*, 70ème année, n° 1, janvier 1963 : 1-20.

Annexe 2 : METHODES D'ANALYSE DES SOLS ETUDIES (ARGONNE)

- . **Matière organique** : d'après l'analyse du carbone total par la méthode WALKLEY et BLACK (W&B) par oxydation au bichromate.

- . **Calcaire total** : calcimétrie BERNARD, par attaque acide (HCl) et mesure du CO₂.

- . **Granulométrie** : méthode internationale sur sol non décarbonaté, sédimentation et tamisage.

- . **Complexe absorbant** : capacité d'échange cationique et cations échangeables par échange (NH₄) au pH du sol.

- . **Phosphore** : P₂O₅ (DYER) en milieu acide
P₂O₅ (JORET-HEBERT) en milieu calcaire.

- . **Fer libre** : Fer DEB, par réduction à l'hydrosulfate.

- . **Aluminium** : Al libre : méthode TAMM-JACKSON
Al échangeable : évalué au pH du sol.

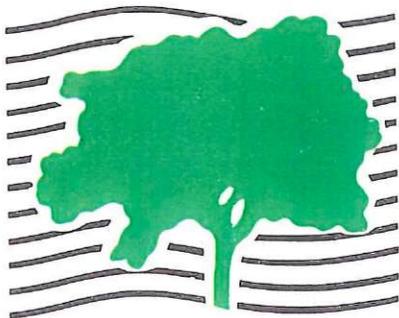
**Annexe 3 : Liste alphabétique des espèces végétales avec indication
du Groupe Ecologique correspondant.**

<i>Acer campestre</i>	4	<i>Carpinus betulus</i>	7
<i>Acer platanoides</i>	5	<i>Castanea sativa</i>	8
<i>Acer pseudoplatanus</i>	6	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	1
<i>Adoxa moschatellina</i>	2	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	1
<i>Agrostis capillaris</i>	9	<i>Circaea lutetiana</i>	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	<i>Cirsium oleraceum</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	2	<i>Clematis vitalba</i>	4
<i>Alliaria petiolata</i>	2	<i>Convallaria maialis</i>	7
<i>Allium ursinum</i>	3	<i>Cornus sanguinea</i>	4
<i>Alnus glutinosa</i>	3	<i>Corylus avellana</i>	7
<i>Anemone nemorosa</i>	6	<i>Crataegus laevigata</i>	4
<i>Angelica sylvestris</i>	2	<i>Crataegus monogyna</i>	7
<i>Arum maculatum</i>	2	<i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Athyrium filix femina</i>	6	<i>Daphne mezereum</i>	4
<i>Atrichum undulatum</i>	6	<i>Deschampsia caespitosa</i>	6
<i>Betula pendula</i>	8	<i>Deschampsia flexuosa</i>	9
<i>Betula pubescens</i>	9	<i>Dicranum scoparium</i>	9
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	5	<i>Dryopteris carthusiana</i>	6
<i>Bromus ramosus</i>	4	<i>Dryopteris dilatata</i>	8
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	9	<i>Dryopteris filix mas</i>	6
<i>Calluna vulgaris</i>	9	<i>Epilobium montanum</i>	2
<i>Caltha palustris</i>	1	<i>Epipactis helleborine</i>	5
<i>Campanula trachelium</i>	2	<i>Epipactis purpurata</i>	5
<i>Cardamine amara</i>	1	<i>Erica cinerea</i>	9
<i>Cardamine pratensis</i>	2	<i>Euonymus europaeus</i>	4
<i>Carex acutiformis</i>	1	<i>Eupatorium cannabinum</i>	1
<i>Carex brizoides</i>	3	<i>Eurhynchium striatum</i>	7
<i>Carex digitata</i>	5	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	5
<i>Carex ovalis</i>	8	<i>Fagus sylvatica</i>	7
<i>Carex pendula</i>	3	<i>Festuca gigantea</i>	3
<i>Carex pilulifera</i>	9	<i>Festuca heterophylla</i>	8
<i>Carex remota</i>	3	<i>Filipendula ulmaria</i>	1
<i>Carex riparia</i>	1	<i>Fissidens taxifolius</i>	5
<i>Carex strigosa</i>	1	<i>Fragaria vesca</i>	6
<i>Carex sylvatica</i>	5	<i>Frangula alnus</i>	9

<i>Fraxinus excelsior</i>	3	<i>Molinia caerulea</i>	9
<i>Galeopsis tetrahit</i>	6	<i>Neottia nidus avis</i>	6
<i>Galium aparine</i>	2	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	3
<i>Galium odoratum</i>	5	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	4
<i>Galium palustre</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	6
<i>Geranium robertianum</i>	2	<i>Paris quadrifolia</i>	2
<i>Geum urbanum</i>	2	<i>Pellia epiphylla</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	2	<i>Phyteuma spicatum</i>	2
<i>Hedera helix</i>	7	<i>Pimpinella major</i>	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	2	<i>Plagiochila asplenioides</i>	2
<i>Holcus mollis</i>	8	<i>Plagiomnium undulatum</i>	5
<i>Hypericum hirsutum</i>	4	<i>Pleurozium schreberi</i>	9
<i>Hypericum pulchrum</i>	9	<i>Poa nemoralis</i>	6
<i>Hypnum cupressiforme</i>	9	<i>Polygonatum multiflorum</i>	6
<i>Ilex aquifolium</i>	8	<i>Polytrichum formosum</i>	8
<i>Iris pseudacorus</i>	1	<i>Populus tremula</i>	7
<i>Juncus conglomeratus</i>	3	<i>Potentilla sterilis</i>	2
<i>Juncus effusus</i>	3	<i>Primula elatior</i>	3
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	5	<i>Prunus avium</i>	5
<i>Leucobryum glaucum</i>	9	<i>Prunus spinosa</i>	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	4	<i>Pteridium aquilinum</i>	8
<i>Listera ovata</i>	2	<i>Quercus petraea</i>	7
<i>Lonicera periclymenum</i>	8	<i>Quercus robur</i>	6
<i>Lonicera xylosteum</i>	4	<i>Ranunculus auricomus</i>	4
<i>Luzula luzuloides</i>	9	<i>Ranunculus ficaria</i>	2
<i>Luzula multiflora</i>	8	<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Luzula pilosa</i>	6	<i>Rhizomnium punctatum</i>	1
<i>Luzula sylvatica</i>	8	<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	7
<i>Lysimachia nemorum</i>	3	<i>Ribes rubrum</i>	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	<i>Ribes uva-crispa</i>	2
<i>Malus sylvestris</i>	7	<i>Robinia pseudacacia</i>	2
<i>Melampyrum pratense</i>	9	<i>Rosa arvensis</i>	5
<i>Melica uniflora</i>	5	<i>Rubus fruticosus</i>	7
<i>Mellitis melissophyllum</i>	9	<i>Rubus idaeus</i>	7
<i>Mercurialis perennis</i>	4	<i>Rumex sanguineus</i>	1
<i>Mespilus germanica</i>	8	<i>Salix caprea</i>	5
<i>Milium effusum</i>	6	<i>Sambucus nigra</i>	2
<i>Mnium hornum</i>	8	<i>Sambucus racemosa</i>	8
<i>Moehringia trinervia</i>	6	<i>Scleropodium purum</i>	9

<i>Scrophularia nodosa</i>	6	<i>Ulmus glabra</i>	5
<i>Solanum dulcamara</i>	1	<i>Ulmus laevis</i>	3
<i>Solidago virgaurea</i>	7	<i>Urtica dioica</i>	2
<i>Sorbus aria</i>	7	<i>Vaccinium myrtillus</i>	9
<i>Sorbus aucuparia</i>	8	<i>Valeriana repens</i>	1
<i>Sorbus torminalis</i>	7	<i>Veronica chamaedrys</i>	2
<i>Stachys officinalis</i>	8	<i>Veronica montana</i>	5
<i>Stachys sylvatica</i>	2	<i>Veronica officinalis</i>	8
<i>Stellaria holostea</i>	6	<i>Viburnum lantana</i>	4
<i>Tamus communis</i>	4	<i>Viburnum opulus</i>	3
<i>Teucrium scorodonia</i>	9	<i>Vicia sepium</i>	2
<i>Thuidium tamariscinum</i>	7	<i>Vinca minor</i>	5
<i>Tilia cordata</i>	6	<i>Viola reichenbachiana</i>	5
<i>Tilia platyphyllos</i>	4		

ensemble de types de stations	A : aulnaie-frênaie		B : chênaie pédonculée		C : hêtraie-chênaie sessiliflore															
	A	B1		B2	C1		C2	C3			C4		C5							
type de station		a	b		a	b		a	b	c	a	b	a	b	c	d	e	f	g	h
position topographique	vallon	vallon ou colline périphérique		colline périphérique	colline péri-phérique		plateau ou colline	colline périphérique	plateau	haut vers. Nord	haut versant Sud	vallon ou bas de versant								
sol substrat	alluvions	Gault		Gault	Calcaire portlandien	Gault	limons	sables verts	gaize											
type d'humus	hydromull	mull eu-méso	mull acide	moder	mull eutr.	mull méso.	mull eu-méso	mull méso.	mull acide	mull moder	mull méso.	mull-moder	mull moder	dys-moder	mull-moder	dys-moder	mor	mull acide	moder	mor
type de sol	gley	pélosol ou sol à pseudogley		pseudo gley	sol brun calciq.	sol brun modal	sol brun eutr.	sol lessivé modal	sol lessivé gloss.	sol lessivé gloss.	sol brun modal	sol brun acide	sol crypto-podzolique			sol podzo-lique	podzol	sol colluvial		
hydromorphie	++	+	+	+																
groupes écologiques																				
1 - hygrophiles																				
2 - nitratophiles																				
3 - hygroclines																				
4 - calcicoles																				
5 - neutrophiles du mull																				
6 - neutro-acidoclines																				
7 - neutrophiles tolérantes																				
8 - acidoclines																				
9 - acidophiles																				
importance spatiale	AR	AF	AR	R	AR	R	AF	AR	F	AR	R	R	AF	F	AF	F	AF	AF	AR	AR



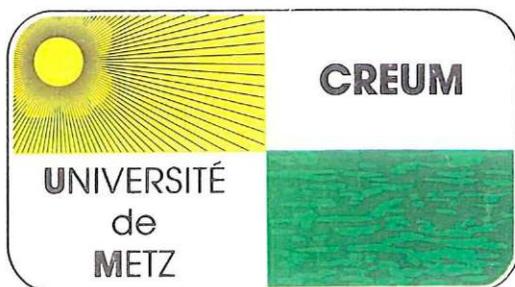
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET
DIRECTION DE L'ESPACE RURAL
ET DE LA FORET



CENTRE
REGIONAL de la
PROPRIETE
FORESTIERE de
LORRAINE-ALSACE



Institut National Agronomique
Paris Grignon



Centre de Recherche
Ecologique de l'Université
de Metz