

RECHERCHES SUR L'ECOSYSTEME FORET

SERIE C : LA CHENAIE A GALEOBDOLON ET OXALIS DE MESNIL- EGLISE
(FERAGE)

Contribution n° 9

APERÇU SUR LA VEGETATION FORESTIERE DU BASSIN DU MAHOUX

PAR

Jacques HERBAUTS (Bruxelles) (*)

(Avec un dépliant)

INTRODUCTION

Le Centre National d'Ecologie Générale a choisi, pour des études de productivité forestière, une chênaie à *Corylus*, située en Haute Famenne, à Ferage près de Mesnil-Eglise. Cette chênaie, établie sur limon frais et riche, présente une strate au sol correspondant au mull actif, abondante en galeobdolon, ficaire et *Oxalis* (*Querceto-Coryletum alto-famennienne hygrophytum ficario-oxalidosum* DUVIGNEAUD et FROMENT 1969).

Cette chênaie fait partie d'un ensemble forestier couvrant les plateaux du Sud de la Lesse, à hauteur de Houyet. Ces plateaux sont entamés par les vallons boisés, encaissés, du bassin hydrographique d'un affluent de la Lesse : le Mahoux.

Il était intéressant de situer la chênaie de Ferage dans son contexte forestier. Un premier aperçu de quelques types forestiers et des groupes écosociologiques correspondants, ainsi que des considérations phytogéochimiques, ont été publiés en 1964 par DUVIGNEAUD et DENAEYER-DE SMET et repris en 1969 par DUVIGNEAUD et FROMENT.

Le présent travail constitue un aperçu synthétique de l'ensemble de la végétation du bassin du Mahoux. Une étude plus approfondie des principaux groupements forestiers, de leur structure et de leur productivité est en cours et fera l'objet de publications ultérieures.

(*) Assistant à l'Université Libre de Bruxelles.

I. GENERALITES

a. Situation géographique (fig. 1)

La zone forestière parcourue se situe sur la rive gauche de la Lesse, en aval de Houyet, là où la rivière entaille le dernier tige condrusien au pied duquel s'étend la plaine famennienne. Elle englobe approximativement l'intégralité des bois domaniaux de Ferage, couvrant une superficie proche de 350 hectares et s'étendant sur les communes de Mesnil-Eglise, Hulsonniaux et Houyet.

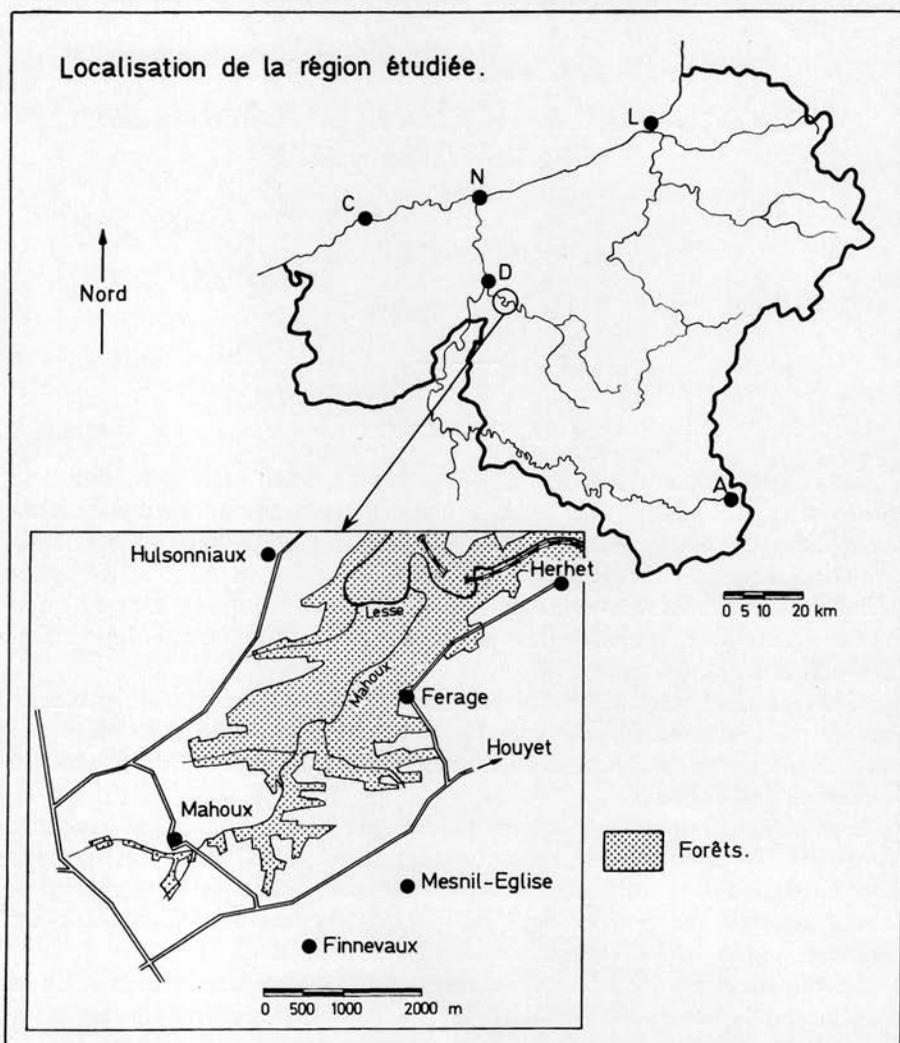


Fig. 1. — Localisation géographique de la région étudiée : le bassin hydrographique du Mahoux, en Haute Famenne.

Le territoire prospecté est donc situé dans le Condroz occidental, sur son versant méridional. Celui-ci constitue, tant du point de vue géographique que géologique, une zone de transition entre les plateaux condrusiens et la dépression famennienne, zone de transition qui n'est pas limitée exclusivement à la bordure Sud du Condroz occidental et qui s'étend jusqu'au Condroz oriental, atteignant à l'Est son apogée à hauteur de l'Ourthe; elle se prolonge d'autre part vers l'Ouest, de la Meuse à l'Eau d'Heure, soulignant le flanc septentrional de la Fagne.

Ce complexe de collines et de plateaux d'orientation générale SW-NE et dont l'altitude oscille entre 200 et 300 mètres, jalonne de la sorte le contact Condroz-Famenne et possède une individualité topographique, lithologique, pédologique (SOUGNEZ et LIMBOURG, 1963) et phytogéographique (TANGHE, 1969) suffisamment nuancée pour en faire un secteur écologique distinct des plateaux condrusiens qui le coiffent au Nord-Ouest et de la plaine famennienne qui lui succède vers le Sud-Est de notre pays; nous ralliant au vocable de TANGHE, nous désignons cette entité régionale sous la dénomination de Haute Famenne (TANGHE, 1969), en accord avec DUVIGNEAUD et FROMENT (1969) qui séparent également la région famennienne en trois sous-régions (ou territoires écologiques) par la géologie et les sols : Haute Famenne (zone de transition entre Condroz et Basse Famenne), Basse Famenne (dépression schisteuse de la plaine famennienne) et Calestienne (bande de calcaires compacts). Notre Haute Famenne correspond donc au « bourrelet psammitique de Famenne septentrionale » de SOUGNEZ et LIMBOURG (1963). Dans leur synthèse sur les territoires écologiques du Sud-Est belge, DELVAUX et GALOUX (1962) englobent cette zone dans le secteur Famenne.

b. Aperçu géologique et géomorphologique

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la Haute Famenne coïncide avec une large zone de transition qui se caractérise du point de vue géologique par le passage progressif, au sein de la série néo-dévonienne, du faciès schisteux de la Famenne au faciès psammitique du Condroz. Ce passage n'est pas brutal mais graduel, le faciès psammitique du Famennien supérieur s'insinuant petit à petit, entraînant une accentuation progressive des formes du relief, corrélative à l'accroissement de dureté des roches et leur plus grande résistance à l'érosion. Il s'ensuit que la Lesse qui, en amont de Houyet, coule encore dans une plaine mollement ondulée dont l'altitude atteint exceptionnellement la cote 200, se rétrécit et encaisse profondément ses méandres dans un plateau où les altitudes de 250 et 300 mètres ne sont pas rares.

Il faut rappeler ici que la Lesse et ses affluents méridionaux forment un système hydrographique conséquent, surimposé au socle hercynien, pénéplané et exhumé au début de l'ère quaternaire. La reprise d'érosion consécutive à la surrection du massif hercynien, entraînant la recherche

d'un nouveau profil d'équilibre, a contribué à modeler le tracé de la Lesse, emprisonnant ses méandres et les forçant à scier indifféremment schistes et psammites, ce qui explique la raideur des versants, même le long des rives convexes. Ce rajeunissement se marque également au niveau de ses affluents, comme en atteste le fort profil en biseau des vallées latérales (c'est notamment le cas de la vallée du Mahoux dont le thalweg, un peu en amont de sa confluence avec la Lesse, se situe à la cote 120 et dont le sommet des versants y culmine à 245 mètres).

Enfin, il faut signaler sur les plateaux et sur certains versants l'existence de placages de limon éolien d'épaisseur variable. Ces limons sont très vraisemblablement d'origine périglaciaire comme tendent à le prouver divers travaux pédologiques qui ont montré que des limons, analogues à ceux de moyenne Belgique, peuvent encore atteindre des épaisseurs considérables et sont parfois très purs sur les plateaux condrusiens. En Haute Famenne cependant, les sols de plateaux sont généralement peu profonds, souvent très superficiels, caillouteux et filtrants; ils reflètent alors fortement la nature du substratum, les limons se mêlant aux éléments détritiques dérivés de la roche mère et remaniés par les phénomènes périglaciaires.

c. Aperçu lithologique

Dans la région prospectée affleurent uniquement les roches de l'étage famennien (Dévonien supérieur) formant le bord sud du synclinorium de Dinant.

Le Famennien, composé de roches essentiellement détritiques, se caractérise par deux périodes sédimentaires : la première a déposé des sédiments de nature argileuse, la seconde des dépôts arénacés, qui ont engendrés respectivement des schistes et des psammites. Mais la limite entre la série schisteuse de base et la série psammitique qui la surmonte est assez artificielle, car le passage du faciès bathyal au faciès néritique se fait de façon très progressive, les schistes se chargeant graduellement d'une proportion croissante de grains de quartz (SERET, 1957). De là la diversité des roches rencontrées, tantôt schistes ou schistes gréseux, tantôt psammites stratoïdes ou psammites schistoïdes.

Enfin la stratigraphie se complique encore du fait de l'apparition locale de faciès calcaireux (schistes ou psammites noduleux calcarifères). Ces faciès calcaireux sont du type organo-détritique, des débris d'articles de crinoïdes, de coquilles et de foraminifères se mêlant au matériel détritique de base des roches psammitiques : quartz, feldspaths et micas. Ils peuvent apparaître en bancs irréguliers intercalés dans les psammites, ou sous forme de petites lentilles de quelques centimètres, noyées dans la masse rocheuse. Ces passées ou nodules calcarifères ont une influence directe sur la végétation car ils enrichissent de façon très sensible en cations calcium le complexe absorbant des sols engendrés à leur contact. En fait, comme le signale BELLIERE (*Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 1954), le carbonate n'est presque jamais absent de la composition

des psammites, mais n'y joue, la plupart du temps, qu'un rôle très subordonné.

La présence plus ou moins abondante de carbonate de calcium au sein des roches mères est toutefois attestée par l'existence locale de venues aquifères ou suintements à eaux carbonatées faiblement incrustantes. Elles se signalent par un groupement végétal particulier où dominant les coussins hémisphériques d'*Hypnum commutatum* HEDW. (syn. : *Cratoneurum commutatum* (HEDW.) ROTH). Ce groupement correspond à l'association du *Cratoneuretum commutati* AISHINGER des phytosociologues de tendance zurico-montpelliéraine.

d. Aperçu climatique

Les évaluations que nous donnons ci-après s'appliquent à l'ensemble de la zone condrusienne dont le climat général est à tendances continentales, les influences océaniques y étant néanmoins relativement fortes et non négligeables. Les variations thermiques sont encore modérées et les précipitations copieuses :

- la température annuelle moyenne fluctue aux alentours de 9 °C;
- la pluviosité annuelle moyenne peut être évaluée à 900 mm; sa répartition au cours de l'année est très régulière, avec deux maximums relatifs, dont celui d'hiver légèrement plus marqué.

Il semblerait toutefois que, en Haute Famenne, les influences continentales soient prépondérantes. Cette allégation est presque exclusivement basée, des données climatiques précises faisant encore défaut, sur le caractère d'individualité phytogéographique de la région étudiée, individualité attestée par l'abondance ou la présence assez constante d'espèces différentielles des éléments médioeuropéen (*Fagus sylvatica* L., *Carpinus betulus* L., *Luzula luzuloides* (LAM.) DANDY) et médioeuropéen-submontagnard (*Poa chaixii* VILL., *Polygonatum verticillatum* (L.) ALL., *Ajuga pyramidalis* L.), qui sont peu fréquentes, rares ou absentes en Condroz *sensu stricto* et en Basse Famenne.

II. MESURES ECOLOGIQUES : METHODES ET TECHNIQUES UTILISEES

Le sol de chaque groupement végétal décrit dans le présent travail a fait l'objet d'une analyse pédologique rapide. Plusieurs profils préliminaires ont été réalisés afin que, une vue d'ensemble du domaine ayant été acquise, l'emplacement du profil type soit le plus représentatif possible de l'entité écologique étudiée, c'est-à-dire de l'association forestière stationnelle. Une étude morphologique (sur le terrain) et une étude analytique ont été effectuées pour chaque profil type.

L'analyse granulométrique des sols a été réalisée par la méthode de ROBINSON; les bases échangeables ont été extraites à l'acétate neutre d'ammonium et dosées par photométrie de flamme pour K^+ et Ca^{++} , par complexométrie (Titriplex III) pour Mg^{++} ; la capacité totale d'échange

(T) a été déterminée par percolation à l'acétate neutre d'ammonium, suivie d'une percolation au chlorure de sodium 0,5 N et distillation au microkjeldahl. Le rapport carbone-azote (C/N) a été établi par la méthode de ANNE modifiée.

Pour deux profils (n° 3 et 6), nous avons pu disposer des valeurs obtenues par le Centre d'Ecologie Générale (DUVIGNEAUD et FROMENT, 1969).

III. LA VEGETATION FORESTIERE

a. Méthode du transect

La physionomie et la composition floristique de la végétation fluctuent parallèlement aux modifications de l'environnement qui se traduisent par la variation des facteurs édaphiques, microclimatiques, biotiques et autres. Cette fluctuation est particulièrement apparente au sein du tapis herbacé qui reflète au mieux les conditions écologiques des différents biotopes. En effet, l'action combinée des divers facteurs du milieu concourt à individualiser différents types d'humus intégrant trois facteurs édaphiques déterminants quant à la distribution des plantes : la richesse minérale du sol, son régime hydrique et son aération (DUCHAUFOR, 1957).

Dès lors, pour délimiter, classer et hiérarchiser des ensembles de plantes ayant une même « vocation » écologique, il convient d'établir la corrélation qui lie le gradient de variation de ces trois facteurs au gradient de modification de la végétation, principalement de la végétation herbacée, car c'est par la caractérisation des conditions écologiques dans lesquelles un ensemble de plantes atteint son optimum de développement que l'on parvient à définir un groupe d'espèces liées par une similitude d'appétence pour ces conditions de milieu, c'est-à-dire un groupe écologique au sens défini par DUVIGNEAUD (1946).

L'exécution de transects couvrant des complexes topographiques et lithologiques le long desquels s'échelonnent divers milieux contrastés dépendant de modifications brusques ou graduelles des facteurs écologiques et influant sur l'état évolutif du sol (microclimat; richesse, structure, texture et régime hydrique du sol), permet de saisir les liens qui unissent les discontinuités stationnelles aux discontinuités du couvert végétal (TANGHE, 1964 et 1967).

Les divers transects représentés (fig. 2) coupent perpendiculairement et à différents niveaux une vallée typique de Haute Famenne (dont le bassin hydrographique du ruisseau de Mahoux, affluent de la Lesse, peut donner une image assez fidèle). Sur toute l'étendue des transects le substratum géologique appartient à l'assise d'Esneux (FaIc) et est composé essentiellement de psammites stratoïdes et schistoïdes qui forment le sommet de l'étage Famennien inférieur; localement néanmoins, apparaissent des faciès calcareux.

b. Les associations forestières stationnelles et les types de sols (1)

Pour un ensemble de facteurs du milieu déterminés, un ou plusieurs groupes écologiques vont se trouver favorisés et atteindre un maximum de développement et de vitalité. Le ou les groupes dominants fixent la physionomie de la phytocénose forestière où ils se développent et en traduisent l'écologie. C'est donc la somme d'un certain nombre de ces groupes écologiques intriqués les uns dans les autres qui, dans des conditions d'environnement définies, caractérise l'association forestière stationnelle.

Quelque dix associations forestières différentes, liées à des conditions topographiques et édaphiques particulières, concourent à former la couverture végétale des transects :

1. Aulnaie-frênaie alluviale

- Terrasse alluviale du ruisseau de Mahoux.
- Sol argilo-limoneux gleyifié à hydromull, développé au sein des limons fluviatiles déposés par le ruisseau.
- Strate arborée à base d'*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* et *Acer pseudoplatanus*; taillis composé des mêmes essences auxquelles s'adjoint une souille de *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* et *Viburnum opulus*. Strate herbacée très couvrante durant toute la période de végétation; florule vernale à *Ranunculus ficaria* et *Arum maculatum*; phase estivale à dominance de *Filipendula ulmaria*, avec *Angelica sylvestris*, *Geum urbanum*, *Carex sylvatica*, *Carex remota*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine pratensis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Deschampsia cespitosa* et *Geranium robertianum*.

Le long des ruisseaux les plus modestes, le groupement se réduit à une frange arbustive ripuaire où domine *Alnus glutinosa*, souvent mêlé de *Salix* div. sp., *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus* et *Prunus padus*.

Dans les parcelles déforestées, l'aulnaie-frênaie fait place à une prairie humide ou mouilleuse; *Filipendula ulmaria* s'y développe avec exubérance, en compagnie d'*Angelica sylvestris*, *Urtica dioica*, *Lysimachia vulgaris* et *Polygonum bistorta*.

2. Forêt mélangée hygrophYTE de ravin

- Versant abrupt à profil concave; cônes d'éboulis et de colluvions grossiers en exposition froide et humide (2).
- Sol jeune, squelettique et peu évolué : ranker colluvial grossier passant localement à l'éboulis siliceux, à humus riche et frais, très comparable

(1) L'ordre adopté dans la description des associations est le suivant : type forestier, situation topographique, type de sol et composition floristique sommaire.

(2) Ces éboulis, qui peuvent être considérés comme fossiles, leur importance étant disproportionnée par rapport à leur alimentation actuelle, trouvent vraisemblablement leur origine dans les phénomènes d'érosion périglaciaire (LELOUCHIER, 1962).

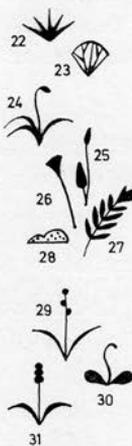
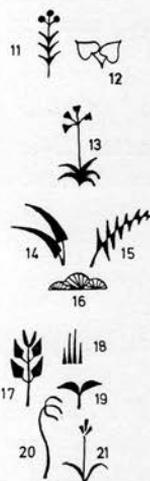
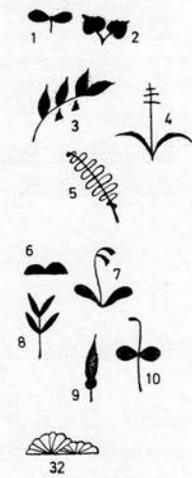
SYMBOLES UTILISES DANS LA REPRESENTATION DE LA VEGETATION.

Strates ligneuses :

1- Quercus, 2- Fagus sylvatica, 3- Betula pendula, 4- Acer pseudoplatanus, 5- Acer platanoides, 6- Ulmus glabra, 7- Fraxinus excelsior, 8- Prunus avium, 9- Carpinus betulus, 10- Corylus avellana, 11- Acer campestre, 12- Sorbus torminalis, 13- Populus tremula, 14- Frangula alnus, 15- Alnus glutinosa, 16- Tilia platyphyllos.

Strate herbacée

(Groupes écologiques) :



- Mull eu-mésotrophe — 1 Lamium galeobdolon
- 2 Viola reichenbachiana
- Mull mésotrophe à large amplitude — 3 Polygonatum multiflorum
- 4 Milium effusum
- 5 Dryopteris filix-mas
- 6 Ranunculus ficaria
- Mull polytrophe et frais — 7 Primula elatior
- 8 Mercurialis perennis
- 9 Arum maculatum
- 10 Listera ovata
- Mull oligotrophe — 11 Stellaria holostea
- 12 Viola riviniana
- Hygrosciaphyte oligotrophe — 13 Luzula sylvatica
- Hygrosciaphytes de mull polytrophe — 14 Asplenium scolopendrium
- 15 Polystichum div. sp.
- 16 Musci div. sp.
- 17 Teucrium scorodonia
- 18 Holcus mollis
- Moder — 19 Convallaria majalis
- 20 Pteridium aquilinum
- 21 Luzula luzuloides
- Mor — 22 Deschampsia flexuosa
- 23 Vaccinium myrtillus
- Poikilohydrophyte — 24 Brachypodium sylvaticum
- 25 Polygonum bistorta
- Hydrophytes eu-mésotrophes — 26 Angelica sylvestris
- 27 Filipendula ulmaria
- 28 Chrysosplenium div. sp.
- 29 Anthericum liliago
- Thermophytes calcicoles — 30 Primula veris
- 31 Orchis mascula
- Hydrophyte oligotrophe — 32 Sphagnum acutifolium

LEGENDE DES PROFILS PEDOLOGIQUES.

En regard des profils : à gauche : profondeurs en cm.

à droite : rapport C/N, pH, Ca échangeable en m^{eq}/100gr et taux de saturation V en %.

Données microclimatiques : les chiffres en italique indiquent de haut en bas : température de l'air à 20 cm du sol, température du sol à 5 et 20 cm de profondeur (Juillet 1968).

Symboles pédologiques (d'après Ph. Duchaufour)



Sable



Limon



Argile



Accumulation de fer ferrique hydraté



Squelette de roches mères psammitiques



Squelette de roches mères schisteuses



Litière et horizon de fermentation



Mull (humus doux)



Moder



Mor (humus brut ; en 11: tourbe)



Marmorisation



Précipitation localisée de fer ferrique



Gley (fer ferreux dominant)

à un mull polytrophe; roche mère d'origine allochtone, composée d'un mélange d'éléments schisteux et psammitiques de tailles diverses.

- Futaie claire à base d'*Acer pseudoplatanus* et *Fraxinus excelsior*, surmontant un haut taillis fermé des mêmes essences, auxquelles viennent se mêler les cépées d'*Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Corylus avellana* et *Carpinus betulus*.

Tapis herbacé très couvrant, dominé par les plages de *Mercurialis perennis* d'où jaillissent les frondes d'*Asplenium scolopendrium*, *Polystichum setiferum* et *P. aculeatum* qui colonisent également les rocs éboulés couverts d'un tapis muscinal continu et les fentes de la roche mise à vif; *Lamium galeobdolon*, *Asperula odorata*, *Urtica dioica* et *Geranium robertianum* s'accommodent aussi de la pierrosité et de l'instabilité du substrat; quelques espèces se cantonnent dans les zones d'accumulation de matériel détritique plus fin, tels *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana* et *Arum maculatum*.

Les individus d'association de ce type forestier sont évidemment plus fragmentaires, floristiquement plus pauvres et d'étendue plus restreinte que ceux qui se développent sur les versants abrupts et ombrés de la toute proche vallée de la Lesse. Les « ingrédients » éco-floristiques caractéristiques de tels biotopes y sont toutefois présents, et l'association décrite correspond de toute évidence à l'*Acereto-Fraxinetum* TÜXEN (syn. : *Scolopendrieto-Fraxinetum* SCHWICKERATH) qui se développe sur les mêmes types de sols, dans les mêmes conditions micro-climatiques et dont la plupart des espèces caractéristiques se retrouvent au sein des groupes écologiques ici décrits.

3. Chênaie à coudrier, flore du mull eu-mésotrophe et du mull polytrophe et frais

- Plateau en très légère pente Nord.
- Sol brun limoneux faiblement lessivé, frais, à humus du type mull forestier; roche mère schisteuse à nodules calcarifères.
- Strate arborescente monospécifique de *Quercus petraea*, surplombant un taillis à dominance de *Corylus avellana*, avec localement quelques massifs de *Carpinus betulus*.

Strate herbacée dense et couvrante de *Lamium galeobdolon*, *Ranunculus ficaria* et *Anemone nemorosa*, qu'accompagnent *Adoxa moschatellina*, *Geum urbanum*, *Arum maculatum*, *Melica uniflora*, *Milium effusum* et *Oxalis acetosella*; par endroits, troupes de *Paris quadrifolia* et *Circaea lutetiana*.

4. Chênaie à coudrier et flore du mull eu-mésotrophe

Ce type forestier occupe des biotopes aussi différents que plateaux, pentes faibles ou moyennes et bas de versants, en sorte qu'il colonise une gamme de sols allant des sols évolués (sols bruns lessivés) à des sols jeunes et peu différenciés (sols colluviaux); mais alors que les horizons profonds de ces différents sols conservent des caractères propres liés à leur mode de genèse, ils présentent une analogie morphologique au niveau des horizons humifères : l'horizon hémorganique du sol brun lessivé et celui du sol colluvial ne diffèrent que par leur épaisseur et leur pierrosité respectives, le type d'humus étant dans les deux cas un mull forestier.

a. Bas de versant :

- Colluvion terreux schisto-psammitique, profond et frais, à mull forestier.
 - Futaie de *Quercus robur*, mélangée d'*Acer pseudoplatanus*, sur taillis dense de *Corylus avellana*, *Carpinus betulus* et *Acer pseudoplatanus*; *Cornus sanguinea* moins abondant.
- Tapis herbacé couvrant avec, en phase vernale, *Ranunculus ficaria* (bas de pente *sensu stricto*), *Arum maculatum* et *Anemone nemorosa*; *Listera ovata* rare; phase estivale à *Lamium galeobdolon* (dominant), *Viola reichenbachiana*, *Milium effusum* et *Polygonatum multiflorum*.

b. Plateau en légère pente Nord :

- Sol brun lessivé, profond et frais, à mull forestier typique.
 - Futaie de belle venue, à dominance de *Quercus robur*, accompagné de *Quercus petraea*; *Prunus avium* et *Betula pendula* moins fréquents. Taillis de *Corylus avellana*, avec *Carpinus betulus* et *Acer pseudoplatanus*; baliveaux de *Populus tremula* dispersés çà et là.
- Flore au sol dense, avec grande abondance de *Lamium galeobdolon* qu'accompagnent *Viola reichenbachiana*, *Anemone nemorosa*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella* et *Luzula pilosa*; localement, troupes de *Ranunculus ficaria* et pieds isolés de *Neottia nidus-avis*.

5. Chênaie à charme, *Anemone nemorosa* et *Luzula luzuloides*

- Pente d'inclinaison moyenne, exposition N-NW.
 - Sol brun acide limono-caillouteux, moyennement profond, à humus du type mull acide-moder; roche mère psammitique.
 - Taillis dense de *Carpinus betulus* sous futaie clairsemée de *Quercus petraea* et *Q. robur*.
- Strate herbacée éparsée, à dominance d'*Anemone nemorosa* (printemps); *Luzula luzuloides*, *Teucrium scorodonia*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris filix-mas* et *Polygonatum multiflorum* dispersés.

Du point de vue floristique, cette association se rapproche de la sous-association à *Luzula nemorosa* (= *Luzula luzuloides*) de la chênaie à charme médioeuropéenne, c'est-à-dire le *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum Luzuletosum* (ISSLER) TÜXEN, des phytosociologues zurico-montpelliérains. Elle semble également identifiable à la *charmaie sciaphile* notée par LELOUCHIER dans la vallée de l'Hermeton.

6. Chênaie à flore du mull oligotrophe et du moder

- Plateau en très légère pente Nord.
- Sol brun acide essarté, profond, filtrant et sec, à humus du type moder; roche mère psammitique (psammites stratoïdes).
- Taillis de *Quercus petraea* (dominant), *Corylus avellana* et *Carpinus betulus* sous futaie claire de *Quercus petraea*.

Strate au sol bigarée et couvrante : *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, *Stellaria holostea*, *Viola riviniana*, *Deschampsia flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum*; localement, plages de *Holcus mollis*, *Convallaria majalis* et, plus rarement, de *Pteridium aquilinum*.

Nous avons également représenté dans les transects le même type forestier, mais traité en taillis simple de *Quercus petraea* sous réserve relictuelle de futaie de la même essence et sur sol brun acide essarté superficiel; *Holcus mollis* y domine largement dans la strate au sol.

Ces petites chênaies sèches anthropogènes occupent des surfaces importantes sur les plateaux ainsi que sur certaines pentes d'inclinaison faible jouxtant ceux-ci; elles témoignent de l'extension passée des taillis sartés.

L'équivalent dans la littérature phytosociologique « sigmatiste » du groupement décrit ci-dessus, est la sous-association à *Viola riviniana* de la chênaie sessiliflore silicicole, c'est-à-dire le *Quercetum sessiliflorae medioeuropaeum Violetosum Riviniana* TÜXEN et DIÉMONT, qu'un appauvrissement floristique distingue de la sous-association typique et qui est signalé comme forme de dégradation de la chênaie à charme par des coupes abusives, traitement en taillis pur et essartage.

7. Chênaie à flore du moder et thermophytes

— Pente raide, exposition Sud.

— Sol limono-caillouteux superficiel, très sec, à humus du type xéromoder; roche mère schisteuse à passées calcarifères.

— Maigre futaie relictuelle et basse de *Quercus petraea*; taillis clair à base de *Quercus petraea*, avec *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* et *Mespilus germanica*.

Strate au sol clairsemée à *Deschampsia flexuosa*, *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*, *Stellaria holostea*, *Silene nutans* et, localement, *Anthericum liliago*, *Orchis mascula* et *Primula veris*.

Cette association forestière présente des affinités floristiques certaines avec la sous-association à *Silene nutans* de la chênaie sessiliflore silicicole (*Quercetum sessiliflorae medioeuropaeum Silenetosum* subas. nov.) introduite par VANDEN BERGHEN pour désigner la chênaie silicicole thermophile ardennaise. L'auteur la considère comme un groupement naturel lié à des conditions édaphiques et microclimatiques particulières, et souligne ses affinités floristiques et synécologiques avec le groupement méditerranéen du *Querceto-Lithospermetum* (BR. BL.) TÜXEN. Notons ici que certaines « caractéristiques locales » de la chênaie pubescente se retrouvent effectivement au sein du groupement décrit plus haut; c'est ainsi que nous avons noté : *Sorbus torminalis*, *Helleborus foetidus*, *Campanula persicifolia* et *Digitalis lutea* (ces deux dernières espèces dans des zones clairiérées).

Une association analogue a également été décrite dans la vallée de l'Hermeton par LELOUCHIER, sous le nom de *chênaie oxylothermophile*.

8. Chênaie riche en hêtre, à *Luzula luzuloides* et *Luzula sylvatica*

— Rupture de pente et haut de pente, exposition Nord.

— Sol brun acide limono-caillouteux, peu profond, à humus du type moder; roche mère psammitique (psammites stratoïdes).

- Futaie de *Quercus petraea* fortement mélangée de *Fagus sylvatica*. Taillis assez clair composé des mêmes essences, de *Corylus avellana* et de *Carpinus betulus*. Tapis herbacé lâche, à dominance de *Luzula sylvatica* et *Luzula luzuloides*, avec *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana* et *Athyrium filix-femina*.

9. Chênaie à *Deschampsia flexuosa*

- Pente moyenne à forte, exposition Sud.
 — Sol brun acide superficiel, limono-caillouteux et très sec, à humus du type xéromoder; roche mère psammitique (psammites stratoïdes).
 — Futaie relictuelle de *Quercus petraea* coiffant un vieux taillis simple de la même essence, au sein duquel s'insinuent quelques rejets de *Carpinus betulus* et *Corylus avellana*.
 Les gazonnements denses de *Deschampsia flexuosa* composent l'essentiel de la strate au sol; ils sont çà et là entrecoupés par les plages de *Calluna vulgaris*; *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum* et *Luzula multiflora* sont très dispersés.
 Une part non négligeable du recouvrement du sol est assurée par la strate muscinale, qui groupe un bel éventail d'acidophytes : *Entodon schreberi*, *Hypnum purum*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum undulatum* et *Polytrichum formosum*.

Une variante à *Silene nutans* se différencie de la variante type décrite ci-dessus par l'abondance des xérothermophytes silicicoles et, principalement, de *Silene nutans* qui y est accompagnée du cortège des espèces de la lande sèche, parmi lesquelles *Hieracium murorum*, *H. laevigatum*, *H. sabaudum*, *Rumex acetosella* et *Festuca tenuifolia*. Localement, à la faveur de zones clairiérées ou de gagnages déboisés dans un but cynégétique, se développent de petits éléments de lande sèche acide à *Calluna vulgaris* et *Sarothamnus scoparius*.

10. Chênaie à bouleau et myrtille

- Pente moyenne à forte, exposition Nord.
 — Sol ocre podzolique à humus brut, profond à moyennement profond, sur roche mère psammitique.
 — Bas taillis mélangé et clair de *Betula pendula* et *Quercus petraea*, surmonté par un couvert lâche de baliveaux des mêmes espèces. *Sorbus aucuparia* et *Frangula alnus* abondent également dans la strate arbustive.
 La strate herbacée est dominée par les vastes plages de *Vaccinium myrtillus* entrecoupées de gazonnements denses de *Deschampsia flexuosa* où pointent *Lonicera periclymenum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana* et *Luzula sylvatica*; *Calluna vulgaris* se développe dans les sites les plus éclairés. Le cortège habituel des mousses acidophytes forme la trame de la strate bryophytique.

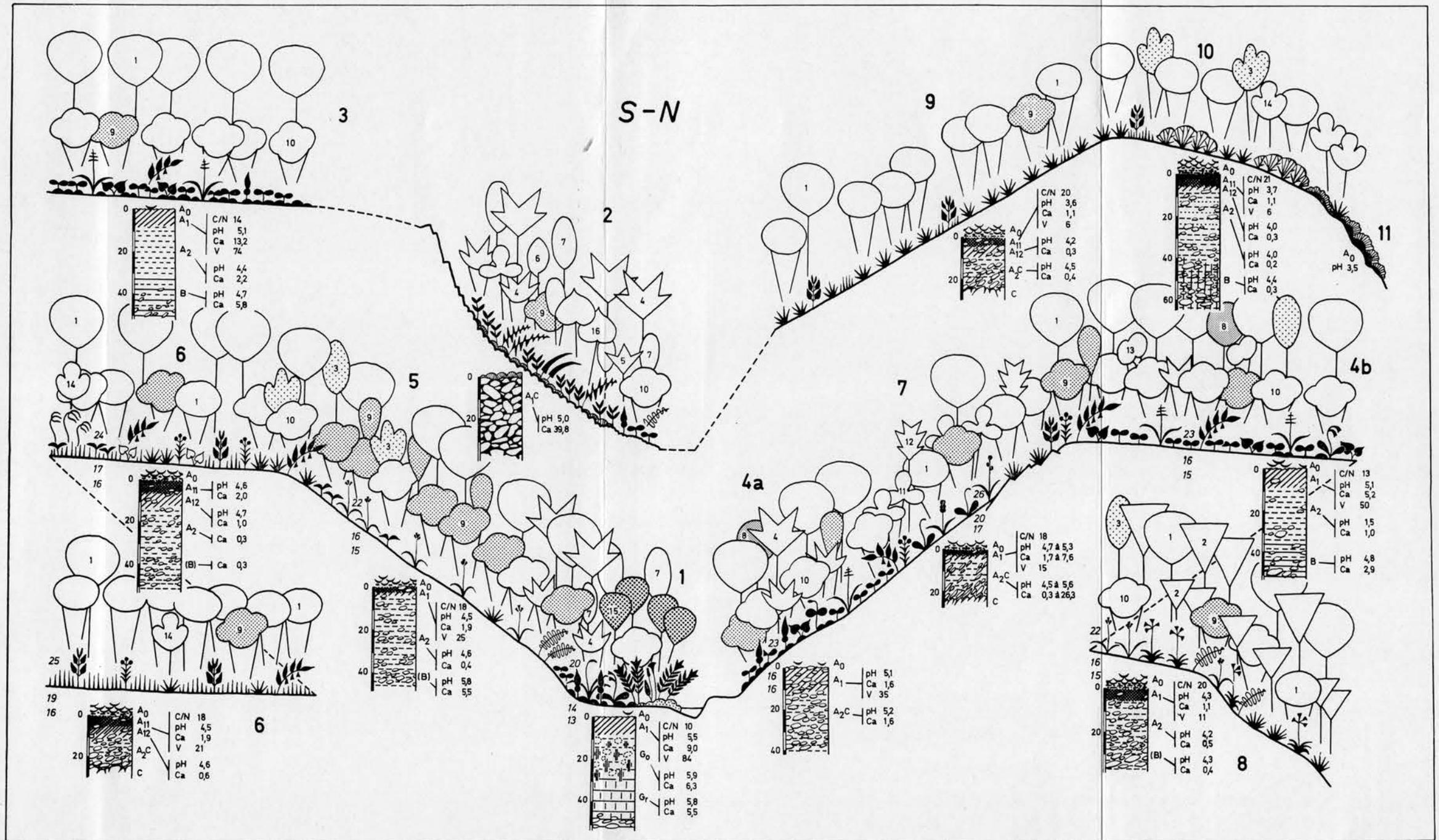
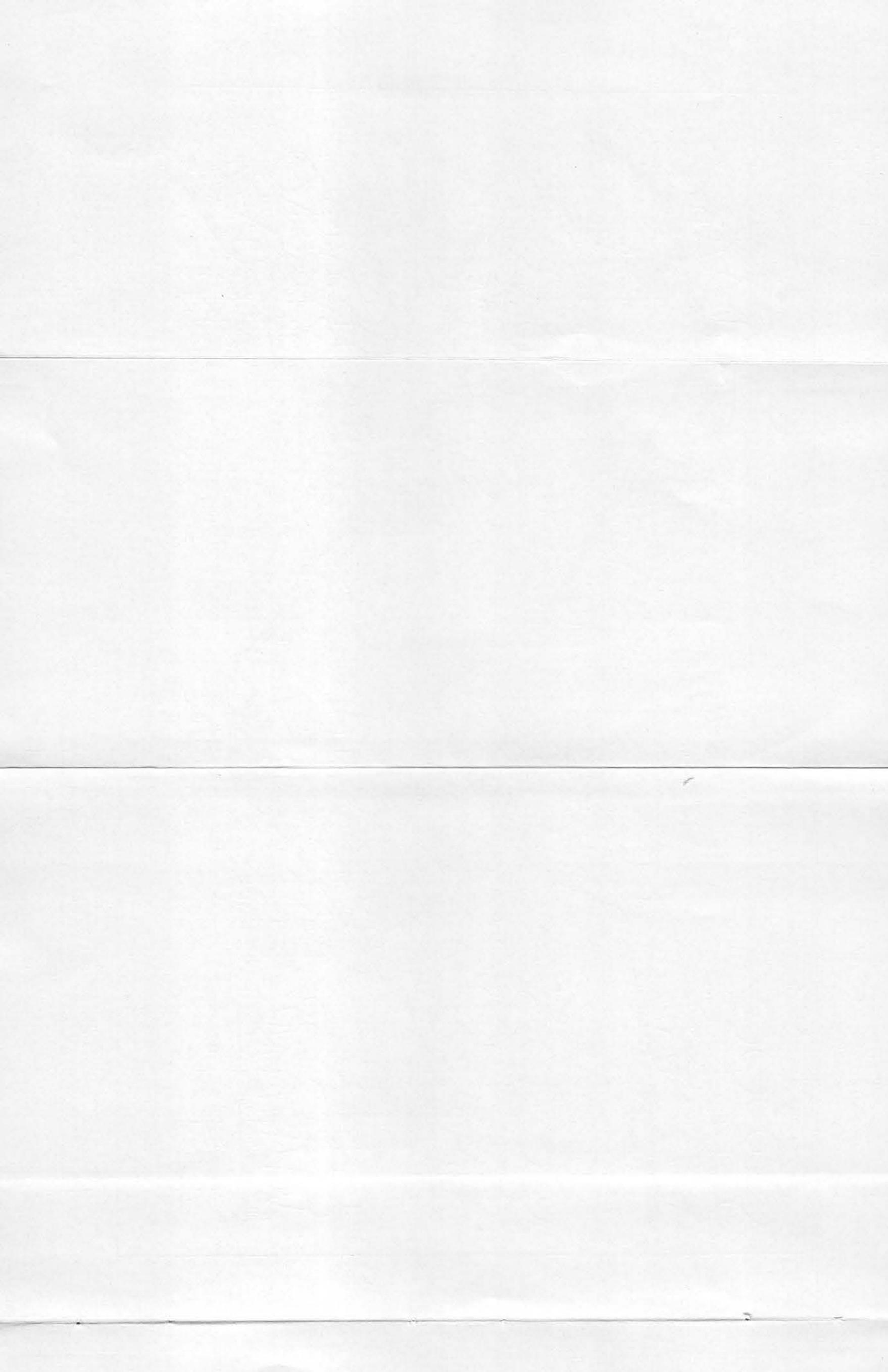


Fig. 2. — Transects nord-sud au travers d'une vallée typique de Haute Famenne (vallée du Mahoux). Répartition des diverses associations forestières stationnelles en fonction des facteurs édaphiques et microclimatiques.
 1. Aulnaie-frênaie alluviale; 2. Forêt mélangée hygrophyte; 3. Chênaie à flore du mull eu-mésotrophe et du mull polytrophe et frais; 4. Chênaie à coudrier et flore du mull eu-mésotrophe; 5. Chênaie à charme, *Anemone nemorosa* et *Luzula luzuloides*; 6. Chênaie à flore du mull oligotrophe et du moder; 7. Chênaie à flore du moder et thermophytes; 8. Chênaie riche en hêtre, à *Luzula luzuloides* et *Luzula sylvatica*; 9. Chênaie à *Deschampsia flexuosa*; 10. Chênaie à bouleau et *Vaccinium myrtillus*; 11. Tourbière de pente à *Polytrichum commune* et *Sphagnum acutifolium*.



11. C'est dans ce type de chênaie qu'apparaissent sur certains abrupts exposés plein Nord, des groupements à *Sphagnum acutifolium* et *Polytrichum commune*, qui forment de petites tourbières à faible activité turfifère, soit à même les gradins de rocs dépourvus de toute végétation arbustive, soit au sein des bas taillis de chêne et de bouleau. Bien qu'il ne soit pas douteux que les facteurs microclimatiques jouent un rôle important dans leur localisation, il semble néanmoins que ces biotopes tourbeux coïncident avec des zones de suintements.

c. Les groupes écologiques

Sur la base des transects réalisés et au départ de multiples observations et relevés effectués dans l'ensemble de la dition cartographiée, complétés d'après le système de groupes écologiques préalablement établi par DUVIGNEAUD et TANGHE pour la haute Belgique et le territoire jurassique, nous avons adopté un système de groupes écologiques, valable dans les limites de la région envisagée (homogénéité climatique régionale), et basé fondamentalement sur les types d'humus.

Nous donnons ci-dessous un aperçu synthétique et non exhaustif de onze groupes écologiques dont l'amplitude et l'optimum ont été évalués par l'étude de facteurs microclimatiques (température de l'air, température du sol) et de facteurs édaphiques : fertilité (étude du complexe absorbant : pH, cations métalliques échangeables, taux de saturation T et capacité totale d'échange V), humidité (économie en eau du sol, dont l'humidité actuelle, mesurée en période estivale, donne une indication valable) et aération (texture et structure des horizons pédologiques). Les valeurs indiquées se rapportent à l'horizon humifère (A₁).

1. Groupe du mor

Le groupe de l'humus brut, composé de *Frangula alnus* MILL., *Vaccinium myrtillus* L., *Calluna vulgaris* (L.) HULL, *Deschampsia flexuosa* (L.) TRIN., *Leucobryum glaucum* (HEDW.) SCHP., *Dicranum scoparium* HEDW., *Pseudoscleropodium purum* (HEDW.) FLEISCH. et *Dicranum undulatum* EHRH., trouve son optimum de développement sur des sols mal structurés, secs, poreux et filtrants, à A₀ holorganique très développé (C/N = 18 à 21), à pH très acide (pH = 3,5) et dont le complexe absorbant est fortement désaturé (Ca⁺⁺ = ± 1,0 méq/100 gr; T = 40 à 20 méq/100 gr; V = 5 à 20 %). *Vaccinium myrtillus* semble avoir une faible amplitude écologique et son aire de distribution dans la dition est limitée à un unique type forestier, la chênaie à bouleau (10), où le sol est particulièrement pauvre en calcium échangeable (Ca⁺⁺ du A₁₁ = 1,05 méq/100 gr et 0,28 méq/100 gr pour le A₁₂). L'amplitude de *Deschampsia flexuosa* est plus vaste, pour preuve sa répartition au long des transects : dominante dans l'association (9) et assez abondante dans

la chênaie à violettes (6), la canche persiste néanmoins dans la chênaie à charme (5) dont le sol est sensiblement plus riche.

2. Groupe du moder

Ce groupe comporte un ensemble d'espèces abondantes sur des sols moyennement acides ($\text{pH} = 4,5$), secs et drainants, à humus du type moder ($\text{C/N} = 15$ à 20) et à complexe absorbant dont la désaturation est déjà accusée ($\text{Ca}^{++} = \pm 1,0$ à $2,0$ méq/100 gr; $\text{T} = 20$ méq/100 gr; $\text{V} = 10$ à 25%) : *Sorbus aucuparia* L., *Teucrium scorodonia* L., *Lonicera periclymenum* L., *Luzula luzuloides* (LAMK.) DANDY & WILMOTT, *Anthoxanthum odoratum* L., *Carex pilulifera* L., *Melampyrum pratense* L., *Holcus mollis* L., *Solidago virgaurea* L., *Lathyrus montanus* BERNH., *Convallaria majalis* L., *Stachys officinalis* (L.) TREV., *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN, *Hypericum pulchrum* L., *Veronica officinalis* L., *Luzula multiflora* (RETZ.) LEJ., *Hieracium sabaudum* L., *Hieracium laevigatum* WILLD., *Festuca tenuifolia* SIBTH. et *Polytrichum formosum* HEDW. Le groupe atteint une vitalité maximale dans les petites chênaies sèches établies sur sols acides, filtrants et essartés des plateaux (6). Quelques-uns de ses représentants possèdent une très vaste amplitude écologique, notamment *Sorbus aucuparia* et *Lonicera periclymenum*.

3. Groupe du mull forestier

3.1. Sous-groupe du mull oligotrophe

Sous-groupe composé de *Viola riviniana* REICHENB., *Stellaria holostea* L., *Potentilla sterilis* (L.) GARCKE, *Fragaria vesca* L., *Luzula pilosa* (L.) WILLD., *Poa nemoralis* L. et *Poa chaixii* VILL., développé sur des sols modérément acides ($\text{pH} = 4,5$ à $5,0$) et mal saturés ($\text{Ca}^{++} = \pm 2,0$ méq/100 gr; $\text{T} = 20$ méq/100 gr; $\text{V} = 30\%$), à humus intermédiaire entre un mull typique et un moder typique ($\text{C/N} = 15$). Le sous-groupe trouve son optimum de développement au sein de la « chênaie à violettes » (6).

3.2. Sous-groupe du mull mésotrophe à large amplitude

Crataegus monogyna JACQ., *Malus sylvestris* (L.) MILL., *Rosa arvensis* HUDS., *Anemone nemorosa* L., *Milium effusum* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) ALL., *Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT, *Melica uniflora* RETZ., *Euphorbia amygdaloides* L., *Scrophularia nodosa* L. et *Catharinea undulata* W. & M., croissent sur des sols frais, très rarement secs, bien structurés et dont le pH avoisine les 5 unités. Les espèces constitutives de ce sous-groupe affichent une très large tolérance quant à la richesse en minéraux biogènes du substrat édaphique comme le montre clairement la fluctuation du taux de saturation ($\text{V} = 20$ à 80% ; Ca^{++}

= 10,0 à 3,5 méq/100 gr; T = 20 à 10 méq/100 gr). Ces espèces présentent toutefois une vitalité moindre sur des sols acidifiés, à l'exception d'*Anemone nemorosa* qui paraît posséder la plus large amplitude de tolérance.

3.3. Sous-groupe du mull eu-mésotrophe

Sous-groupe des sols riches et frais, à structure grumeleuse et à humus doux (C/N = 10 à 15), plus exigeant que le précédent, principalement du point de vue de l'économie en eau du sol et de son aération, mais également du point de vue de la nutrition minérale (pH = 5,0 à 5,5; Ca⁺⁺ = 5,0 à 15,0 méq/100 gr; T = 20 à 10 méq/100 gr; V = 50 à 80 %), ce qui nécessite un complexe argilo-humique stable et bien équilibré.

Espèces constitutives du sous-groupe : *Crataegus oxyacanthoides* THUILL., *Cornus sanguinea* L., *Lamium galeobdolon* (L.) NATH., *Viola reichenbachiana* JORD. ex BOR., *Asperula odorata* L., *Neottia nidus-avis* (L.) L. C., *Epipactis helleborine* (L.) CRANTZ., *Eurhynchium striatum* (HEDW.) SCHP. et *Thuidium tamariscinum* (HEDW.) B. & S. Les transects mettent bien en évidence la localisation restreinte et préférentielle de ce sous-groupe, limité aux plateaux limoneux frais (3 et 4b) et au bas de versant (4a).

4. Groupe du mull polytrophe et frais

Groupe écologique de la richesse alliée à une humidité constante du sol et caractéristique des milieux à nitrification active (C/N bas, souvent voisin de 10) : *Salix caprea* L., *Ranunculus ficaria* L., *Adoxa moschatellina* L., *Paris quadrifolia* L., *Geum urbanum* L., *Primula elatior* (L.) HILL., *Circaea lutetiana* L., *Arum maculatum* L., *Ranunculus auricomus* L., *Allium ursinum* L., *Corydalis solida* (L.) Sw., *Lathraea squamaria* L. et *Listera ovata* (L.) R. BR. Ces espèces, dont bon nombre sont des vernaies, se développent sur des sols à régime hydrique équilibré, à structure grumeleuse et riches du point de vue de leur statut minéral (pH = 5,0 à 5,5; Ca⁺⁺ = 10 à 15 méq/100 gr; T = 20 à 10 méq/100 gr; V = 70 à 80 %); l'extension du groupe est encore plus limitée que celle du groupe précédent, ce qui apparaît très clairement sur les transects où le groupe atteint son optimum de vitalité au sein de deux associations très restreintes : l'aulnaie-frênaie alluviale (1) et la chênaie à lamier jaune de plateau et de bas de versant (3 et 4a).

5. Groupe des hygrosclaphytes de mull polytrophe

Ensemble d'espèces affichant les mêmes appétences écologiques que les espèces précitées (pH = 5,0 à 6,0; Ca⁺⁺ = ± 40,0 méq/100 gr), mais exigeant en outre un microclimat frais et humide et des sols rocaill-

leux particulièrement bien aérés : *Asplenium scolopendrium* L., *Polystichum setiferum* (FORSK.) WOYNAR, *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH, *Dentaria bulbifera* L., *Cardamine impatiens* L. et *Thamniium alopecurum* (HEDW.) B. & S.; *Mercurialis perennis* L. possède une autoécologie quelque peu différente (TANGHE, 1968).

Ce groupe ne transgresse pas les phytocénoses où il abonde, c'est-à-dire les forêts mélangées de ravin (2).

6. Groupe des hygrosciaphytes de mull oligotrophe

A l'instar des hygrosciaphytes de mull polytrophe, les espèces constitutives de ce groupe se cantonnent dans des biotopes où règne un climat frais et humide, mais sont néanmoins infiniment plus tolérantes vis-à-vis de la richesse minérale du sol, ou plutôt de sa pauvreté, comme en atteste l'amplitude de variation du pH (pH = 5,0 à 4,0) et du taux de saturation (V = 5 à 50 %; Ca⁺⁺ = 1,0 à 5,0 méq/100 gr; T = 35 à 10 méq/100 gr). Appartiennent à ce groupe : *Athyrium filix-femina* (L.) ROTH, *Oxalis acetosella* L., *Dryopteris carthusiana* (VILL.) H. P. FUCHS, *Luzula sylvatica* (HUDS.) GAUD. et *Gymnocarpium dryopteris* (L.) NEWM.

7. Groupe des poïkilohydrophytes

Dans la dition, ce groupe qui compte en son sein *Prunus padus* L., *Viburnum opulus* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. B., *Valeriana procurrens* WALLR., *Brachypodium sylvaticum* (HUDS.) P. B., *Carex sylvatica* HUDS., *Lysimachia nemorum* L. et *Ajuga reptans* L., atteint sa valeur cumulative maximale au sein des forêts alluviales développées sur des sols à régime hydrique plus ou moins variable (assèchement en été, engorgement par remontée de la nappe aquifère en hiver) et à structure polyédrique compacte. La tolérance du groupe vis-à-vis de la richesse minérale du sol paraît assez large (pH = 4,5 à 5,5; Ca⁺⁺ = 5,0 à 10,0 méq/100 gr; T = 20 à 10 méq/100 gr; V = 25 à 85 %).

Les poïkilohydrophytes apparaissent également sur des sols tassés artificiellement, tels que chemins forestiers, chemins de vidange et aires de débardage.

Dans les transects, le groupe se cantonne sur le sol gleyifié de la terrasse alluvionnaire du ruisseau de Mahoux (1).

8. Groupe des hydrophytes eu-mésotrophes

Groupe d'*Alnus glutinosa* (L.) GAERTN., *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM., *Angelica sylvestris* L., *Rumex obtusifolius* L., *Heracleum sphondylium* L., *Polygonum bistorta* L., *Veronica montana* L., *Caltha palustris* L., *Stellaria nemorum* subsp. *nemorum* L., *Cardamine pratensis* L., *Lycopus europaeus* L., *Carex remota* L., *Chrysosplenium oppositifolium* L. et *Chrysosplenium alternifolium* L. Ensemble d'espèces liées à

des sols riches ($\text{pH} = 5,5$; $\text{Ca}^{++} = \pm 10,0$ méq/100 gr; $T = 15$ méq/100 gr; $V = 85\%$), constamment gorgés d'eau, spongieux et gleyifiés, mais dont la structure construite des horizons supérieurs assure toutefois une bonne aération; ces sols hydromorphes à humus du type hydromull, sont particulièrement riches en azote nitrique et présentent une vitesse de minéralisation rapide ($C/N = 10$).

Carex remota et les deux espèces de *Chrysosplenium* sont toutefois des espèces plus typiquement fontinales, c'est-à-dire liées à des zones sourcilantes ou des suintements à eaux oxygénées, souvent sur substrat graveleux.

La plupart des espèces constitutives du groupe ayant des exigences écologiques strictes, sont limitées dans leur extension aux biotopes ripuaires des fonds de vallée (1) où elles cohabitent bien souvent avec les poïkilohydrophytes.

9. Groupe des hydrophytes oligotrophes

Ce groupe est très peu représenté dans la dition et s'y limite à deux taxa : *Polytrichum commune* HEDW. et *Sphagnum acutifolium* EHRH. Ces bryophytes sont localisées exclusivement dans de petites tourbières de pente; ils croissent sur humus brut gorgé d'eau (hydromor) ou engendrent même parfois une mince couche de tourbe oligotrophe ($\text{pH} = 3,5$).

10. Groupe des thermophytes

10.1. Sous-groupe des thermophytes silicicoles

Ensemble d'espèces liées à des sols acides ($\text{pH} = 3,5$ à $4,5$; $T = 45$ à 20 méq/100 gr; $V = 5$ à 15%), très mal structurés et extrêmement secs, à humus du type xéromoder (« xérothermophytes ») : *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ., *Mespilus germanica* L., *Sedum telephium* L., *Silene nutans* L. et *Hieracium murorum* L.

10.2. Sous-groupe des thermophytes calcicoles

Sous-groupe se développant sur des sols secs à statut minéral généralement favorable ($\text{pH} = 4,5$ à $5,5$; $\text{Ca}^{++} = 10$ à 15 méq/100 gr; $T = 20$ à 0 méq/100 gr; $V = 15$ à 100%) et comportant : *Euonymus europaeus* L., *Acer campestre* L., *Clematis vitalba* L., *Orchis mascula* L., *Primula veris* L., *Carex digitata* L., *Anthericum liliago* L., *Campanula persicifolia* L., *Helleborus foetidus* L. et *Digitalis lutea* L.

Ce sous-groupe comporte de nombreuses espèces subméditerranéennes dont la plupart sont très électives et inféodées à des sols dont le complexe absorbant est riche en calcium échangeable (espèces du « mull calcique »), les autres espèces possédant une amplitude écologique plus vaste et paraissant être davantage « thermophytes » que « calcicoles », tout

en étant liées à des sols dont la richesse en calcium échangeable ne descend pas en-dessous d'un seuil minimum.

Les thermophytes s'individualisent dans les transects aux expositions chaudes; quelques calcicoles plus ou moins strictes y sont représentées, eu égard à la teneur locale relativement élevée en Ca^{++} échangeable du sol (faciès lithologiques calcareux) (7).

11. Groupe des nitrophytes

Groupe comptant en son sein de nombreuses espèces ubiquistes, mais exigeantes en azote nitrique : *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Ribes rubrum* L., *Ribes uva-crispa* L., *Rubus idaeus* L., *Galium aparine* L., *Urtica dioica* L., *Alliaria petiolata* (BIEB.) CAVARA, *Melandryum rubrum* (WEIG.) GARCKE, *Glechoma hederacea* L., *Stachys sylvatica* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Senecio fuchsii* GMEL., *Solanum dulcamara* L., *Veronica hederifolia* L., *Moehringia trinervia* (L.) CLAIRV., *Digitalis purpurea* L. et *Geranium robertianum* L.

Ces espèces se rencontrent aussi bien sur les sols perhumides des aulnaies-frênaies alluviales que sur les sols plus acides et plus secs des forêts de plateau, mais où, par suite d'un éclaircissement brutal (coupe à blanc, chablis...), la minéralisation rapide de l'humus procure une réserve suffisante mais néanmoins temporaire d'azote nitrique (« photo-nitrophytes »).

IV. CONCLUSIONS

a. Le présent travail tend à apporter quelques précisions à l'étude des facteurs écologiques qui régissent la distribution des espèces au sein des tapis herbacés de diverses phytocénoses forestières. Puisqu'il s'est fait jour que la strate herbacée est un excellent réactif des conditions édaphiques, des mesures de la fertilité et de la qualité des humus de divers types de sols permettent de circonscrire des ensemble de plantes affines quant à leurs exigences vis-à-vis des facteurs de l'environnement, c'est-à-dire des groupes écologiques. Par nos mesures nous avons essayé de traduire sous forme de données analytiques chiffrées, la gamme et l'amplitude de ces exigences. Il ne s'agit toutefois que d'une approche de la synécologie des divers groupes étudiés plutôt que d'une interprétation mathématique et rigoureuse des facteurs de leur distribution.

b. L'analyse et la « dissection » de divers transects réalisés au travers de complexes topographiques variés, ont permis d'élaborer un système de groupes écologiques forestiers dont les ingrédients floristiques sont essentiellement des espèces sylvatiques banales et abondantes.

c. La caractérisation et la délimitation des diverses associations forestières stationnelles ont été établies sur la base de la

répartition différentielle des divers groupes au sein des multiples phytocénoses forestières dont ils traduisent l'écologie. Les entités phytosociologiques décrites s'identifient donc à des conditions d'environnement déterminées et mesurables.

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES
LABORATOIRE DE BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE
ET D'ÉCOLOGIE
Directeur : Prof. P. DUUVIGNEAUD
AVENUE P. HÉGER 28 — 1050 BRUXELLES

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DE LANGHE, J.-L., DELVOSALLE, L., DUUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J., LAWALRÉE, A., MULLENDERS W., VANDEN BERGHEM, C.
1967. *Flore de Belgique, du Nord de la France et des Régions voisines*. Liège.
- DELVAUX, J. et GALOUX, A.
1962. *Les territoires écologiques du Sud-Est belge*. Surveys écologiques régionaux, Trav. du C. N. E. G.
- DUCHAUFOUR, Ph.
1957. *Pédologie*. Tableaux descriptifs et analytiques des sols. Ecole Nat. des Eaux et Forêts, Nancy.
1965. *Précis de pédologie*. Paris, Masson.
- DUUVIGNEAUD, P.
1946. *La variabilité des associations végétales*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 78, 107-134.
- DUUVIGNEAUD P. et DENAYER-DE SMET, S.
1964. *Le cycle des éléments biogènes dans l'écosystème forêt*. Lejeunia, N. S. 28, 1964, 1-148.
- DUUVIGNEAUD, P. et FROMENT, A.
1969. *Forêts de Haute Belgique : Eléments biogènes de l'édaphotope et phytocénose forestière*. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 45, 25, 1-48.
- LEBRUN, J., NOIRFALISE, A., HEINEMANN, P. et VANDEN BERGHEM, C.
1949. *Les associations végétales de Belgique*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 82.
- LEFÈBVRE, C.
1963. *Etude phytosociologique de la végétation forestière de la Fagne par la méthode des groupes écologiques*. Mémoire de licence, inédit, U. L. B.
- LELOUCHIER, P.
1960. *Contribution à l'étude écologique des versants de vallée. La vallée de l'Hermeton*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 92, 39-76.
1962. *Etude écologique de la vallée de l'Hermeton. Genèse et relations du complexe végétation-sol-modélé des versants de la vallée de l'Hermeton*. Lejeunia N. S., n° 6.
- PONCELET, L. et MARTIN, H.
1947. *Esquisse climatographique de la Belgique*. Institut royal Météorologique de Belgique.
- SAINTENOY-SIMON, J.
1965. *La végétation forestière condrusienne : Les principaux groupements forestiers du Condroz et des régions avoisinantes*. Les Nat. Belg., 46, 109-126.
- SERET, G.
1957. *Les terrasses et les formes associées dans le bassin de la Lesse inférieure*. Ann. Soc. Géol. Belg., LXXX.

SOUGNEZ, N. et LIMBOURG, P.

1963. *Les herbages de la Famenne et de la Fagne*. Bull. Inst. Agron. et Stat. de Rech. Gembloux, XXXI, n° 3.

TANGHE, M.

1964. *Utilisation d'un transect topographique des environs de Muno pour la délimitation des groupes écologiques forestiers de la Gaume et de l'Ardenne*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 98, 5-22.
1967. *Les groupes écologiques forestiers de la Gaume*. Lejeunia, N. S., n° 43.
1968. *Forêts de Haute Belgique : La végétation forestière de la vallée de la Semois ardennaise. Les groupes écologiques*. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 44, 8, 1-55.
1969. *Groupes écologiques, associations stationnelles et associations régionales des forêts du Sud-est de la Belgique*. Thèse de doctorat, inédit, U. L. B.

TANGHE, M. et FROMENT, A.

1968. *La chênaie à Galeobdolon et Oxalis de Mesnil-Eglise (Ferage) : Variabilité du tapis herbacé de la Chêne-coudraie en fonction des caractéristiques édaphiques superficielles*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 101, 245-256.

VANDEN BERGHEN, C.

1953. *Contribution à l'étude des groupements végétaux notés dans la vallée de l'Ourthe en amont de Laroche-en-Ardenne*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 85, 195-277.

VANSEVEREN, J.-P.

1969. *Etude phytosociologique de deux transects de la vallée de la Lesse (Belgique)*. Bull. Soc. roy. Bot. Belg., 102, 149-164.