

***TYPOLOGIE DES STATIONS
ACTUELLEMENT ET POTENTIELLEMENT
FORESTIÈRES DE LA SOLOGNE***

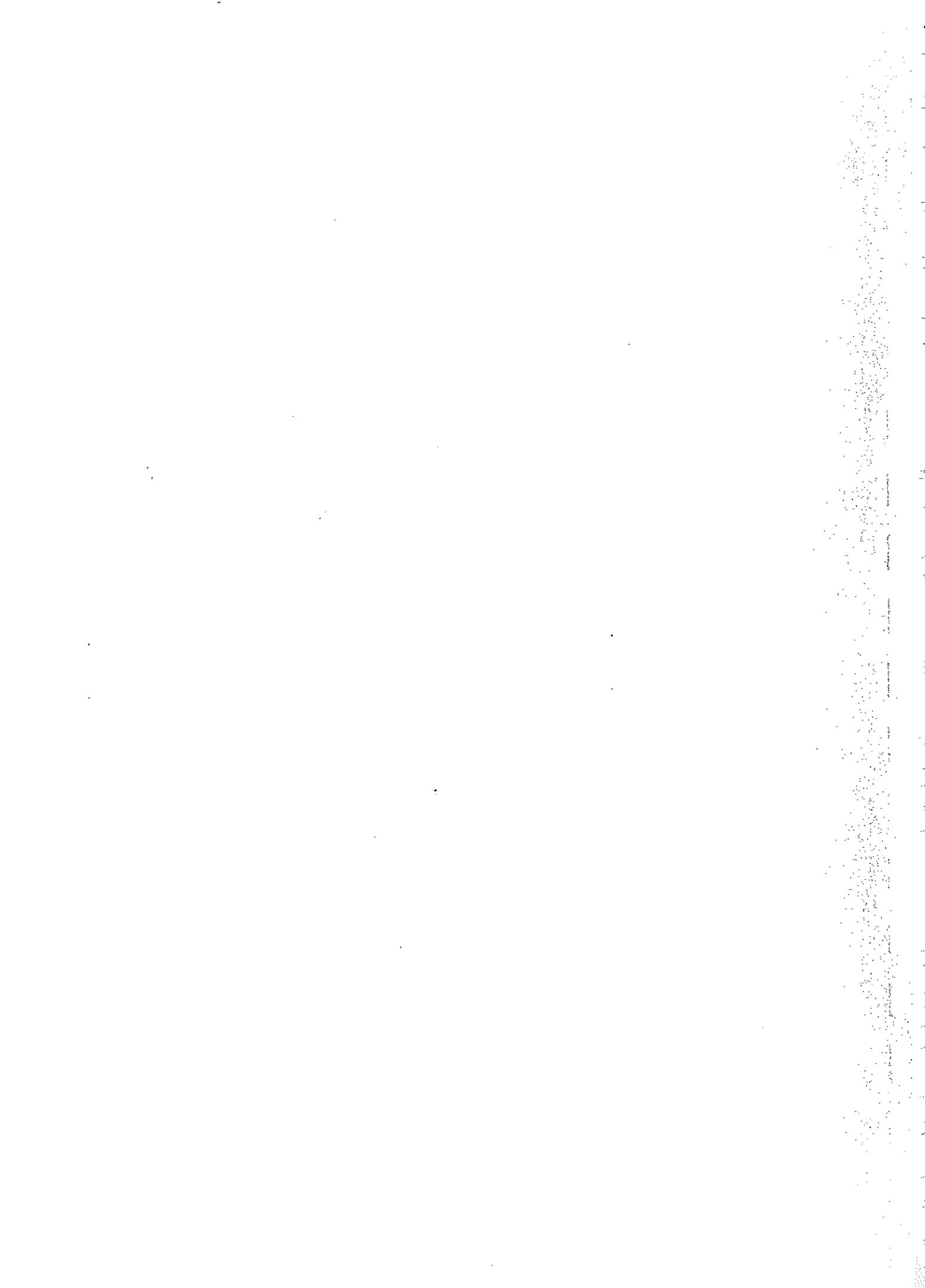
François CHARNET
Juin 1994

DU MÊME AUTEUR

- 1984, *Typologie des stations en forêt de Parroy (Meurthe-et-Moselle)*. Mémoire de D.E.A. en Biologie et Physiologie végétales, Université de Nancy I. Document E.N.G.R.E.F., Nancy, 124 p + annexes.
- 1985, *Essai de corrélation type de station et données dendrométriques de l'I.F.N. sur le plateau lorrain*. Ecole nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, Nancy, 27 p.
- 1988, *Catalogue des types de station forestière du Perche (Eure-et-Loir, Loir-et-Cher)*. Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile-de-France et du Centre, Orléans, 583 p.
- 1989, *Préétude du catalogue des types de station forestière du Périgord noir (Dordogne, Lot-et-Garonne)*. Centre Régional de la Propriété Forestière d'Aquitaine, Bordeaux, 96 p.
- 1990, *Typologie des stations actuellement et potentiellement forestières de la Sologne (Loir-et-Cher, Loiret, Cher) ; rapport scientifique de préétude*. Institut pour le Développement Forestier, Orléans, 83 p.
- 1991, *Catalogue des types de station forestière des Confins Angoumois-Périgord et du Montmorélien (Charente)*. Centre régional de la propriété forestière de Poitou-Charentes, Poitiers et C.E.T.E.F de la Charente, L'Isle-d'Espagnac, VIII-479 p; 4 cartes, 15 figures, 16 tableaux.

MÉTHODES ET CONCEPTS

(Chapitre I)



*Typologie des stations actuellement et potentiellement
forestières de Sologne*

CHAPITRE I. - MÉTHODES ET CONCEPTS

Introduction	p. 11
I.1 - Choix des paramètres descripteurs	p.13
1.1 - Repérage topographique et géographique	
1.2 - Sol	
1.3 - Végétation	
1.4 - Renseignements historiques	
1.5 - Séquences dynamiques et topographiques	
I.2 - Le plan d'échantillonnage	p. 17
2.1 - Milieux prospectés	
2.2 - Stratégie d'échantillonnage	
2.3 - Examen séparé des critères de stratification	
2.4 - Combinaison des divers critères de stratification : le plan d'échantillonnage adopté	
I.3 - La collecte des données	p. 22
I.4 - L'analyse des données	p. 24
4.1 - Techniques utilisées	
4.2 - Principaux résultats et enseignements	
Bibliographie	

CHAPITRE II.- LES ÉLÉMENTS DE LA DIVERSITÉ STATIONNELLE

Introduction	p. 31
II.1 - Le climat	p. 35
1.1 - Un climat océanique atténué	
1.2 - Des nuances locales difficilement quantifiables	
1.3 - Conséquences pour la production forestière	
II.2 Les matériaux parentaux des sols, produits de l'histoire géologique	p. 37
2.1 - Des produits de l'histoire ancienne : les substrats	
2.2 - Les formations superficielles	
2.3 - Derniers épisodes de l'histoire des matériaux parentaux	
II.3 Les sols, premiers composés intégrant les conditions de milieu	p. 49
3.1 - La variété pédologique en Sologne	
3.2 - Deux caractéristiques stationnelles du sol naturel : le niveau trophique et le régime hydrique	
3.3 - Les sols transformés	
3.4 - Une nomenclature des états du sol	
II.4 La végétation, résultante de l'action du milieu (sol, climat), et de l'histoire	p. 67
4.1 - L'action du climat : éléments de phytogéographie	
4.2 - La part due au sol : les groupes écologiques d'espèces	
4.3 - Les groupements végétaux, associations d'espèces ou combinaisons de groupes écologiques	
4.4 - Notion de série stationnelle : différenciation floristique et vitesse d'évolution	

Bibliographie

CHAPITRE III - LES TYPES DE STATION

III.1	Domaine de validité et secteurs écologiques (Synthèse des principaux résultats du deuxième chapitre) ;	p. 103
III.2	Elargissement de la notion de station	p. 106
III.3	Présentation des fiches descriptives	p. 108
III.4	La clef d'identification des types de stations	p. 111

Clef de détermination

Index des unités stationnelles

Fiches descriptives

ANNEXES

- 1 - Tableau synthétique des types de station
- 2 - Résumé des principaux résultats de l'étude
- 3 - Tableau de détermination des types de station en forêt de Boulogne
- 4 - Copie d'une fiche de relevé
- 5 - Les classes de drainage interne.

Avant - propos

Ce document expose les principaux résultats d'un travail commencé en été 1989 avec une préétude. Il s'appuie sur l'ensemble des données et observations collectées depuis cette date, en y incluant des données mises à notre disposition par d'autres organismes ou auteurs, à savoir :

- des relevés faits en forêt par le CRPF d'Ile-de-France et du Centre (C. Gauberville, 1992),
- des relevés faits par le même CRPF dans le cadre d'une étude sur le Pin sylvestre (1993),
- des relevés faits par le CEMAGREF de Nogent-sur-Vernisson sur le Pin laricio (1993),
- une sélection de données prise dans deux études plus ponctuelles (rapports de certificat en typologie des stations : G. Douzon (1989) dans la partie ouest de la forêt domaniale de Boulogne (41) et F. Garnier (1989) dans les forêts du sud de Brinon-sur-Sauldre (18).

L'originalité des objectifs explique le développement d'un chapitre séparé sur la méthodologie, plus détaillé que celui d'un catalogue des stations "classique". Dans le deuxième chapitre, une attention particulière a été portée au passé des sols, alimentant une réflexion plus générale sur une forme élargie du concept de type de station. Enfin, la conception de la clef de détermination, aussi bien que celle des fiches descriptives, illustrent la volonté de mettre à la disposition de l'utilisateur un outil valable dans diverses situations d'occupation du sol.

Deux remarques pour finir : il ne s'agit pas - on l'avait compris - d'un document de vulgarisation mais d'un rapport surtout destiné aux aménagistes ou forestiers intéressés par cette région et/ou ce sujet. Une plaquette de vulgarisation destinée aux propriétaires sera éditée courant 1995, avec un financement d'ARBOCENTRE. Enfin, les applications de la typologie sont traitées ici de façon partielle et sommaire, dans un tableau placé en annexe. Elle feront l'objet d'importants compléments, dont on trouvera une synthèse dans la plaquette évoquée plus haut.

François CHARNET
Ingénieur à l'IDF
Juin 1994

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable, au terme de cette étude, et moins pour sacrifier à un rituel que pour m'acquitter d'une dette, d'adresser mes remerciements aux personnes qui ont le plus contribué à l'avancement de cette entreprise :

d'abord à François-Xavier DUBOIS, chargé de mission au Syndicat de la Sologne et directeur de la Fondation Sologne, qui l'a mise sur les rails et m'a fourni un cadre de travail agréable au domaine du Ciran,

- aux nombreux acteurs du développement en forêt privée : Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile de France et du Centre (l'appui de Christian GAUBERVILLE et de Jean-Michel BECHON sur le terrain a été très apprécié), Groupement d'Étude et de Développement pour l'Économie Forestière du Loiret et de la Sologne (notamment Alain COLINOT) et à titre personnel M. Jean PETITFILS, dont la connaissance de la Sologne m'a été précieuse,

- au personnel de l'Office National des Forêts intervenant dans cette région, qu'il s'agisse de la division du Loir-et-Cher, dirigée par Olivier JAMES, pour l'intéressante collaboration en forêt domaniale de Boulogne ; ou celle du Cher dirigée par Claude ROBERT, où les tournées de terrain avec Paul KERSALE et Gilbert DOUZON qui ont été aussi fructueuses,

- aux personnes qui ont bien voulu me communiquer leurs relevés pour les intégrer au traitement global : Richard CHEVALIER (Cemagref de Nogent-sur-Vernisson), Christian GAUBERVILLE, Gilbert DOUZON, et Frédéric GARNIER,

- enfin aux scientifiques : Régis FLEURY, géologue-cartographe au Bureau de Recherches Géologiques et Minières, qui m'a transmis des documents inédits très utiles pour l'orientation des observations de terrain, et m'a fait partager sa connaissance de la géologie locale ; le Professeur René DELPECH pour m'avoir initié à l'étude phytoécologique des formations herbacées ; le Professeur Michel GODRON, dont les critiques de (faux) Candide m'ont obligé à approfondir (ou réviser !) certaines généralisations ; Philippe MAUBERT (du Comité départemental pour la Nature et l'Environnement du Loir-et-Cher) - pour qui la flore de Sologne n'a plus de secrets et Bernard GUILLET (CNRS) pour son analyse des podzols de la région,

- Christine JOUSSELIN, secrétaire de l'antenne d'Orléans de l'IDF, ne sera pas oubliée : en assurant la saisie et la mise en forme d'un manuscrit souvent hiéroglyphique, elle n'a pas peu contribué à l'oeuvre collective. Je remercie enfin mon collègue Gérard DUMÉ pour son suivi du dossier au cours de ces quatre longues années et pour la transmission de nombreux documents.

François CHARNET

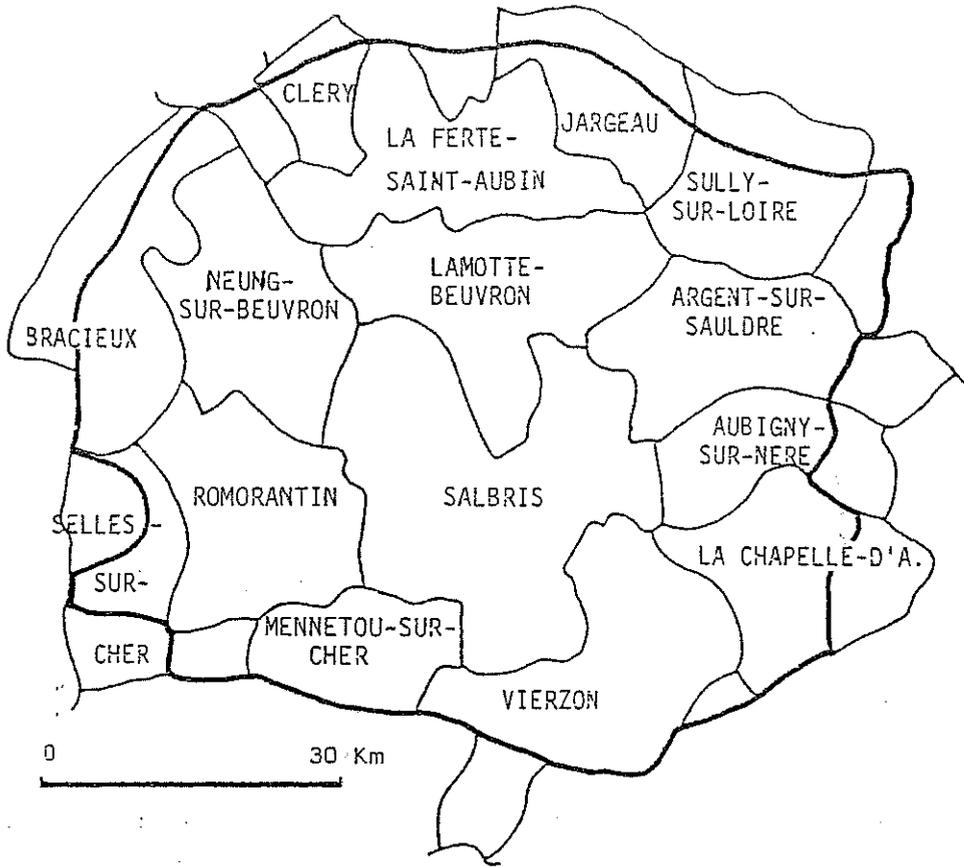
Introduction

Les **objectifs** définis dans un cahier des charges techniques et repris plus sommairement dans l'article 1 de la Convention situent l'originalité de l'étude et du document de synthèse : en plus d'une typologie forestière habituelle, celui-ci doit fournir des éléments pour une utilisation dans les milieux actuellement non forestiers (mais *potentiellement* forestiers) tels que les friches, les prairies, les landes ... Le périmètre de travail est celui de la région Sologne défini par l'arrêté du 17/IX/1941, soit une surface totale de 439 000 ha, répartie sur trois départements : Loiret, Loir-et-Cher, Cher.

Ces exigences sont motivées plus ou moins directement par l'augmentation importante, au cours de ces dernières années, des espaces agricoles abandonnés. Les modalités d'entretien ou de mise en valeur de ces "milieux ouverts" amènent des questions techniques suffisamment préoccupantes pour que la DERF ait provoqué, en octobre 1991, une réunion de la Commission méthodologie du groupe de travail en typologie des stations forestières, sur le thème de "l'analyse écologique des milieux ouverts". Une tournée de terrain en Sologne et en Basse-Marche, en avril 1992, a permis aux membres de cette commission de comparer deux méthodes différentes, celle qui a été utilisée pour cette étude est une méthode alternative développée par A. FRANC (CEMAGREF, groupement de Clermont-Ferrand) à partir des recherches géomorphologiques de B. VALADAS, ne prenant pas en compte la végétation. De fait, la plupart des opérations de typologie lancées récemment - comme celle de la Brenne, par exemple - comportent dans leur cahier des charges l'intégration de ces espaces non forestiers, plus ou moins variés selon la nature des cultures antérieures et l'ancienneté de la déprise.

Le caractère original et expérimental d'une telle étude explique que la méthode de travail, rapidement exposée dans la préétude de mars 1990, ait dû être amendée sur de nombreux points au cours des trois années qui ont suivi. C'est aussi ce qui justifie l'exposé critique des options techniques qui ont été - parfois successivement - retenues, et un bilan global où sont dégagés les enseignements les plus nets, en précisant, quand c'était nécessaire, dans quelle mesure ces recommandations sont applicables à d'autres régions que la Sologne.

Carte n°1 : Cantons et communes de Sologne



I. 1 CHOIX DES PARAMETRES DESCRIPTEURS

La fiche de relevé reproduite illustre la liste des paramètres retenus. On se contentera ici de commenter ou de justifier certains d'entre eux, en les reliant aux objectifs de l'étude.

1.1 Repérage topographique et géographique

Le jeu de cartes IGN au 1/25 000 sert de référence pour le repérage (coordonnées LAMBERT II étendu), l'altitude, le calcul éventuel des pentes (prises aussi avec le clisimètre de la boussole universelle Topochaix). Sur le terrain, l'emplacement est matérialisé par une marque à la peinture fluorescente sur l'arbre central du relevé (forêt) ou par une étiquette en plastique enfichée dans le sol portant le numéro du relevé. (landes et friches).

L'utilisation fréquente du topofil et de la boussole garantit une *précision moyenne* d'environ 5 mètres pour le repérage de l'ensemble des relevés.

La distance au rebord de la terrasse amont (ou aval), de même que la dénivellation par rapport au lit de la vallée alluviale, servent à tirer parti des relations entre la disposition en terrasses, héritée du quaternaire, et certains aspects comme le régime hydrique des sols ou leurs variations morphologiques (texture, pierrosité).

1.2 Sol

Les descriptions de base sont faites d'après des sondages à la tarière (1,20 m de profondeur). A côté de caractères de routine comme la texture ou la pierrosité, d'autres ont été notés comme la couleur (référence au Code Münsell) et certains paramètres chimiques.

En effet les deux difficultés pour l'étude des sols de cette région sont la perception du drainage interne et l'évaluation du degré de podzolisation pour les sols de morphologie Ap/B/C, où la mise en culture *a masqué* l'horizon éluvial de surface.

- Le *pH* est important à plusieurs titres : dans les sols forestiers, il est un critère pour juger de l'évolution du sol par sa variation verticale, et permet d'évaluer le niveau trophique. Ceci est précieux quand on a affaire, comme c'est souvent le cas en Sologne, à des horizons superficiels perturbés, qui rendent incertain le diagnostic du type d'humus. En milieu prairial ou cultural, son interprétation doit prendre en compte les améliorations du sol comme les amendements.

- *L'hydromorphie* est jugée à travers une note de drainage interne qui prend en compte la profondeur et l'intensité du premier horizon où apparaissent des signes de ségrégation du fer (taches de décoloration ou d'oxydation, concrétions ferromanganiques). Mais ces ségrégations peuvent être fossiles : aussi, il a été imaginé de remonter jusqu'aux déterminants physico-chimiques (Eh, pH, matière organique) de ces redistributions de sesquioxydes, afin de vérifier leur caractère fonctionnel. La prise directe du potentiel redox est, de l'avis général, d'un faible intérêt, car les variations (journalières) sont trop difficiles à interpréter, et une mesure ponctuelle n'a pas grande signification ; du reste, elle n'a de sens que dans un sol qui a un horizon en charge, ce qui est très restrictif. L'utilisation d'indicateurs colorés sélectifs du fer ferreux nous a paru être à la fois plus facile et plus pertinente pour une caractérisation du fonctionnement moyen du sol, dans lequel la réoxydation du fer est plus lente qu'en conditions de laboratoire. Des premiers essais avec une solution alcoolique de phémantroline se sont avérés infructueux car la réaction est trop lente. Plus probante, une solution aqueuse de *thiocyanate de potassium* a rendu des services pour interpréter la couleur grise de certains horizons argileux ou d'horizons sableux blanchâtres du type "gley blanc". Un test semi-quantitatif en 5 classes fondé sur l'intensité de la coloration, a été utilisé : KTo, KTe, KT+, KT++, KT+++ . Pour le détail des réactions chimiques, la sélectivité et les seuils de détection (ceux-ci difficilement transposables aux sols) , on consultera des manuels de chimie analytique, comme ceux de G. CHARLOT (1983) ou MATHIEU (1965), par exemple. (1)

Un critère intéressant pour caractériser un degré de podzolisation est la libération et la redistribution d'aluminium. En effet, contrairement au fer qui possède en conditions naturelles deux états de valence et peut être mobilisé aussi par l'hydromorphie (sans préjudice de pédogénèses anciennes du type fersiallisation), l'aluminium n'est déplacé qu'après une attaque en milieu acide, par des acides organiques complexants (composés phénoliques, notamment). A côté des déterminations en laboratoire de paramètres comme l'aluminium échangeable ou l'aluminium TAMM (formes amorphes et complexes organominéraux), trop coûteuses pour être multipliées, un test de terrain comme le test au *fluorure de sodium* (J.M. HETIER, 1969, (2) présente un intérêt certain. Il permet en effet de détecter les composés alumineux amorphes, qu'il s'agisse d'allophanes (dans les sols andiques et andosols, sur matériaux volcaniques) ou de précipités d'hydroxydes (cas des sols solognots à caractères podzoliques). Peu coûteux et facile à mettre en oeuvre - bien qu'il demande une attention certaine dans la qualité des produits et de la préparation - il a été utilisé avec succès, dès la campagne de 1991, sous la forme d'un test semi-quantitatif en 5 classes (d'après l'intensité et la rapidité (3) de la réaction) : Fo, Fe, F+, F++, F+++.

-
- (1) CHARLOT G., 1983. *Les réactions chimiques en solution aqueuse ; caractérisation des ions*. Masson, Paris, 413 p.
MATHIEU H., 1965. *Analyse chimique qualitative*. Masson et Cie, Paris, 569 p.
- (2) HETIER J.M., 1969. Etude de l'application du test FNa à l'estimation des constituants amorphes dans les sols tempérés, *Science du Sol*, 2^{ème} semestre, pp. 91-97.
- (3) Qui dépend aussi de la température : il faut en tenir compte quand on compare des tests faits lors de saisons différentes.

1.3 Végétation

L'information de base est le relevé phytosociologique classique, avec sa liste d'espèces ordonnées en strates (arborescente : A, arbustive : a, herbacée : H et muscinale : M). Pour chaque espèce une colonne décrit l'abondance-dominance (A-D) et la sociabilité (S), d'après les échelles élaborées par J. BRAUN-BLANQUET (voir p).

La description globale de la végétation comprend l'identification du type de formation (physionomie actuelle), une description de l'hétérogénéité verticale et latérale (interstrates et intrastrate), la hauteur du toit de la végétation en mètres ; il s'y ajoute, pour les peuplements forestiers, une évaluation de la surface terrière G, en m²/ha (donnée facultative, mesurée avec le dendromètre de la boussole Topochaix).

Pour les formations herbacées, d'autres méthodes étaient possibles pour le relevé de végétation, pratiquées par les pastoralistes pour le diagnostic de la valeur fourragère des prairies permanentes : la méthode dite de *l'anneau*, mise au point par D.M. de VRIES (jet répété plus de 25 fois, au hasard, d'un anneau de 1/4 dm², et comptage des espèces interceptées, aboutissant à des calculs de fréquence) ou celle du *double mètre* (avec ou sans lames) développé par le CEPE de Montpellier (Ph. DAGET et J. POISSONNET, 1971) à partir de la méthode ancienne du *point quadrat* d'E. BRUCE-LÉVY (1927) et d'autres techniques linéaires d'observation. Sur ces questions, voir la revue critique de L. HEDIN et J.M. LEFEVRE (1951) et celle, plus récente, de P. POISSONNET et J. POISSONNET (1969). Ces méthodes quantitatives sont en fait plus difficiles et plus longues à mettre en oeuvre, pour un surcroît de précision qui n'a pas, dans l'application phytoécologique qui nous intéresse, un intérêt capital ; en outre, il fallait comparer les relevés prairiaux et les relevés forestiers : c'est pourquoi la méthode phytosociologique leur a été préférée.

L'aire de relevé est rarement déterminée de façon rigoureuse dans les études de routine (détermination de l'*aire minimum* d'après l'observation d'un palier sur la courbe aire-espèces), mais elle est ajustée empiriquement d'après l'échelle de variabilité de la composition floristique sur le terrain. Ainsi, dans l'étude de la Sologne, les aires de relevé ont les ordres de grandeur suivants, donnés à titre indicatif en fonction de la formation végétale :

Formations herbacées

- prairies rases et denses (pâturées) : 10-25 m²
- prairies permanentes de fauche ou mixtes : 25-50 m²
- pelouses maigres (> 20 % de sol nu), stades post-cultureux et friches : 50-100 m².

Formations arbustives

- pelouses-landes et landes : 100 m²
- landes boisées : 100-200 m²
- fruticées, fourrés, "friches" arbustives : 200 m².

Formations arborescentes

- forêts à bonne homogénéité spatiale : 100-200 m²
- forêts, souvent mélangées, d'hétérogénéité moyenne : 200-400 m²
- forêts hétérogènes à structure cellulaire : 50-100 m² et autant de relevés que de cellules.

Dans ce dernier cas, les relevés faits dans chaque cellule ont été séparés à l'analyse si les surfaces étaient suffisantes et la séparation des cellules nette. Dans le cas contraire, les espèces abondantes (note A-D > 1) étaient créditées de 2 notes d'abondance-dominance : une à l'échelle de la cellule et une pour l'ensemble de la placette, cette dernière étant la seule codée pour le traitement statistique.

La colonne Phén. (pour *Phénologie*) a surtout été renseignée pour les espèces herbacées et/ou prairiales. L'interprétation des stades phénologiques (état végétatif (V), en bouton (bt), floraison (f), fructification (fr) ou sec (s), avec divers sous-types...) doit prendre en compte la date du relevé et le mode de gestion (dates de fauche ou de mise en pâture, notamment).

Notons pour clore ce paragraphe que l'identification du **groupement végétal spontané** (ou "climax") est une conjecture fondée sur l'interprétation des contraintes stationnelles et les séries de végétation observées dans la région.

1.4 Renseignements historiques et environnementaux

Ils sont consignés au verso de la fiche, dans les rubriques : **gestion du milieu, histoire, et environnement de la placette**. Ils doivent permettre d'élucider des questions de dynamique des groupements, aussi bien que les transformations morphologiques ou chimiques des sols. Pour l'interprétation des stades pionniers par exemple, la connaissance des semenciers les plus proches est capitale avec quelques renseignements plus précis comme leur distance (d), leur abondance (a ; arbres isolés, haies, lisières de peuplements continus, etc.) ou leur orientation o. Certains de ces renseignements ont pu être recueillis après la réalisation du relevé.

1.5 Séquences dynamiques et topographiques

En haut de la première page, la rubrique "**relevé(s) couplé(s)**" indique les relevés proches (quelques dizaines de mètres) faits sur des stations identiques mais sous une occupation végétale différente (*stades, sylvofaciès, phases...*).

La rubrique "relevé(s) associé(s)" désigne en revanche des relevés faits sur une station différente - généralement il s'agit d'une *toposéquence* - sous une végétation différente ou non.

Dans les études spécialisées de formations herbagères, on note souvent, dans la rubrique gestion-exploitation, des informations comme le mode de pâturage (libre, tournant, rationné, avec déprimage,...), la charge de bétail en unités de gros bétail par ha (UGB/ha), ou, s'il s'agit de prairies en fauche, la fréquence et la date des coupes, la production en T de foin/ha, etc. En fait, compte tenu de l'*extensification générale* de l'utilisation des prairies en Sologne et de l'*irrégularité dans le temps de leur mode d'exploitation*, ces paramètres sont vite apparus comme superflus, du moins à ce niveau de précision. Les conclusions pratiques ne sont pas extrapolables à des régions où l'extensification est moins nette, comme en Brenne, par exemple.

I.2 LE PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

2.1 Milieux prospectés

Deux grands types d'occupation ont été écartés de l'échantillonnage : les terres en culture et les prairies temporaires.

Certes, G. GRANDOUAN, dans les champs de maïs de Sologne (1969) et J.L. GUILLERM (id.), dans les terres cultivées du Bas-Languedoc, ont pu dégager des groupes écologiques d'espèces indicatrices. Mais il faut tenir compte de l'intensification des techniques survenue depuis 20 ans avec la culture de maïs, qui s'est traduite par une maîtrise accrue de la végétation adventice par les herbicides et une accentuation des transformations chimiques (amendements et engrais). Ainsi, l'interprétation de la flore adventice amène le constat suivant : dans des sols "entretenus", cette flore est plus sélectionnée par les techniques culturales que par les contraintes stationnelles. C'est dans la jachère, puis dans la friche, que réapparaissent progressivement les espèces indicatrices du milieu naturel.

Le cas des prairies temporaires est différent : la pauvreté en espèces de ces formations, aggravée par le fait que les espèces dominantes, introduites, simulent à l'analyse un niveau trophique fictif (par comparaison avec le niveau indiqué par les mêmes espèces en prairie permanente), ôte tout intérêt à leur intégration à l'échantillon. Si quelques relevés y ont été introduits, c'est à titre expérimental, afin d'observer leur position dans des plans factoriels de l'AFC, par rapport aux autres formations herbacées.

2.2 Stratégie d'échantillonnage

Parmi les principales stratégies d'échantillonnage utilisées habituellement pour l'inventaire des milieux naturels, l'échantillonnage systématique, l'échantillonnage aléatoire doivent, en première approche, être écartés.

Il est illusoire en effet d'attendre des échantillons obtenus par ces procédés la satisfaction des exigences du cahier des charges qui, au contraire, impliquent une orientation absolue de la collecte de données. C'est donc un échantillonnage orienté, par **strates** ou **transects**, qui a été adopté. Reste à définir la part relative de ces deux options et leur rôle, à donner les critères de répartition spatiale des transects ou de définition des strates, enfin à indiquer les éléments de calcul de la taille globale de l'échantillon.

2.3 Examen séparé des critères de stratification

Critères d'ordre écologique

Dans une région naturelle de surface moyenne, suffisamment homogène du point de vue climatique, les antécédents de la variété stationnelle sont toujours les mêmes, et seule change leur importance relative ou leur combinaison.

Ce sont essentiellement :

- le **relief**, en tant qu'il a pu déterminer, par la mise en place de formations superficielles plus ou moins épaisses, la morphologie des *matériaux parentaux* des sols, et qu'il règle actuellement les transferts de substances liquides au sein des **toposéquences**.
- la **péetrographie des matériaux parentaux**, par ses aspects morphologiques (granulométrie, pierrosité) qui conditionnent de nombreux caractères physiques et le drainage interne du sol, ou sa minéralogie qui joue un rôle majeur dans l'orientation des processus pédogénétiques et, sous réserve des concentrations ou des dilutions résultant des cycles biogéochimiques, dans la garniture du complexe d'échange en éléments minéraux assimilables (éléments majeurs ou oligo-éléments).

Les documents de base sont la carte topographique à 1/25 000, la carte géologique à 1/50 000, qui ont permis de définir quelques **transects** (recoupant plusieurs situations topographiques et/ou plusieurs matériaux géologiques) et des strates (matériaux ou sols rares).

Des exemples plus précis ressortiront de la lecture du deuxième chapitre mais on peut d'ores et déjà affirmer que si la carte au 1/50 000 récente (levée en même temps que cette étude par R. FLEURY) est un document fin et précis, la carte topographique au 1/25 000 s'est avérée souvent insuffisante, avec ses courbes de niveau équidistantes de 2,5 m ou 5 m, pour révéler les limites entre niveaux de terrasses. La carte géologique ou, quand elle n'existait pas, une reconnaissance directe du terrain (plus rarement une étude photogrammétrique) ont dû y suppléer.

Modalités d'occupation du sol

Les types floristiques de groupements végétaux étant - par nature - inconnus à ce stade de l'étude, le critère de stratification ne peut être que physionomique, c'est-à-dire fondé sur le type de formation végétale, reconnu par la nature de la strate dominante (pelouse, prairie, lande, forêt, ...), éventuellement assorti de quelques précisions sur la composition de cette strate (forêt feuillue, chênaie, ...), voire sur la présence d'espèces sociales formant un faciès facilement identifiable (chênaie pédonculée à Molinie, chênaie sessiliflore à Fougère aigle, ...).

Dans ce domaine, les documents cartographiques font défaut. La carte topographique ne prétend sur ce sujet qu'à un traitement sommaire, qui n'est d'ailleurs pas sans erreurs d'interprétation et que ne compensent pas certaines précisions apportées par la toponymie (*les Bois blancs, les boulettes, les Vergnasses, ...*). Du reste, la fréquence d'actualisation de ce document lui ôte aussi beaucoup d'intérêt pratique. Quant à la carte de la végétation, sa petite échelle (1/200 000è) aussi bien que sa conception plus génétique que descriptive - héritée de la théorie des *phyllums* ou *séries climatiques* de son initiateur, le Professeur GAUSSEN - , en font une synthèse générale des gradients phytogéographiques, exploitables à l'échelle d'une région, mais pas de la station.

Les missions régulières de photographies aériennes sont apparemment plus adaptées à ces fins. Elles présentent toutefois deux inconvénients : leur interprétation, pour une région de plus de 400 000 ha, représente un travail très long, et leur intérêt varie selon l'ancienneté de la prise de vue - qui peut aller jusqu'à cinq ans.

Toutes ces raisons expliquent le recours à la **prospection directe**, en voiture ou à pied, d'après les indications de la carte topographique, et en notant, sur un support par des signes ou abréviations appropriés, l'état actuel de l'occupation du sol. Les observations et leur report faits pendant des tournées spécifiques ou à l'occasion de n'importe quel autre déplacement ont permis de créer progressivement une réserve de situations classées, où l'on a puisé pour l'échantillonnage.

Renseignements historiques

L'interprétation de l'occupation du sol nécessite la connaissance d'un certain nombre de faits, variables selon la nature des spéculations végétales envisagées. Cette exigence est suffisamment forte pour que l'existence de telles informations soit, à la limite, un critère de stratification. Mais les règles de répartition spatiale de ces paramètres sont d'un tout autre ordre que celles des précédents, et conduisent souvent à travailler dans certaines propriétés, particulièrement bien pourvues à cet égard, au point qu'on puisse les considérer comme des massifs-tests où seront débrouillés les principaux problèmes de la dynamique de végétation.

20

A côté de ces renseignements directs sur la gestion des parcelles ou des coupes, donnés par des propriétaires, régisseurs, exploitants ou gardes de propriétés, existent parfois des plans décrivant l'état d'un domaine à une époque précise. La carte de l'occupation des terres de Sologne, levée dans une partie de cette région (1) par le CEPE de Montpellier en 1958-60 a pu être, de la même manière, utilisée, pour apprécier l'évolution de la végétation en trente ans.

Cette recherche des états antérieurs de l'occupation du sol, indissociable de la collecte des renseignements sur les techniques d'exploitation peut enfin reposer, pour la période récente remontant jusqu'à l'après-guerre (date des premières missions régulières sur le territoire national), sur les **photographies aériennes**.

2.4 Combinaison des divers critères de stratification : le plan d'échantillonnage adopté

La taille de l'échantillon

Toute l'évaluation repose sur une estimation de la diversité des groupements végétaux, puisqu'on ne se limite pas ici aux seules formations forestières. Dans la préétude, cette estimation s'appuyait sur celle du nombre de types de station (prévision des combinaisons possibles niveau trophique - régime hydrique) croisée avec une classification des stades non forestiers. Ce calcul aboutissait à 332 unités ! Une autre estimation, plus réaliste, reprenait la partie "occupation du sol" en utilisant les résultats de l'inventaire phytoécologique du CEPE et réduisait de moitié le nombre d'unités, par quatre le nombre de relevés (750).

Les résultats de la typologie révisent nettement ces prévisions à la baisse, dans l'évaluation de la variété stationnelle, mais aussi, dans une moindre mesure, dans le nombre de groupements végétaux. Pour la partie écologique, la représentation des sols calcimagnésiques sur les matériaux des sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois avait été surestimée. S'agissant de la couverture végétale, ce sont les phénomènes d'*adhérence* (1) dont on n'avait pas tenu compte. Au total, c'est près de 650 relevés qui ont été traités.

(1) Dans certaines conditions stationnelles, des stades végétaux sont absents, souvent parce que trop fugaces pour avoir une représentation spatiale notable.

La répartition topographique et géographique des relevés

L'échantillon se répartit entre :

- Des **transects**, surtout en milieu forestier, destinés à faciliter la connaissance de la répartition spatiale des stations. Ces transects sont de deux types, couvrant des échelles différentes et répondant à des critères distincts :

- * des mégatransects, à l'échelle kilométrique, qui recoupent des grandes structures du relief (ex. la vallée alluviale du Cosson) et recoupent plusieurs niveaux de terrasse et/ou formations géologiques.

- * des transects au sens strict, à l'échelle hectométrique ou décamétrique, recoupant des formes du modelé récent (ex. : une dépression collectrice sur une terrasse de la vallée du Cosson) et situés *généralement* sur un même substrat.

L'obligation d'alignement des points est d'ailleurs plus impérative dans ce cas que dans le premier, où les matériaux recoupés ne sont pas rattachés par une relation génétique, puisque formés à des époques et sous des climats différents, avec une mise en place dans le sens de l'écoulement du lit.

- Des **couples** (ou plus rarement des triplets) de relevés implantés d'après une stratification à 2 critères (type de matériau ou de sol, type de végétation) chevauchant, sur une même station (ou présumée telle, c'est tout le problème ...), deux formations végétales ou modalités d'occupation du sol (contacts lande-forêt, prairie-forêt, pelouse-lande, ...). Ils fournissent des repères pour le rattachement des milieux ouverts aux stations forestières et servent à établir, par la méthode **synchronique**, les séries de végétation.

Remarquons au passage que cette méthode doit concilier deux exigences antagonistes : la recherche d'une identité des conditions stationnelles, qui va dans le sens d'une réduction de la distance entre les deux placettes, et la représentativité des relevés par référence aux milieux prospectés, qui engage à éviter les effets de bordure inhérents à tout contact entre deux zones. Le choix d'une distance passe donc par un compromis. Si les effets floristiques de bordure sont bien visibles, en revanche l'hétérogénéité latérale des principaux caractères de la station, qui dépend beaucoup de la géodynamique passée, est moins facile à cerner. Il en sera dit quelques mots dans le deuxième chapitre, quand sera abordée la question de la mise en place des principales formations géologiques.

- Des **relevés isolés**, faits dans des strates d'après un critère quelconque (topographie, géologie, occupation du sol) visant à assurer une homogénéité géographique dans la répartition de l'échantillon ou, plus souvent, à équilibrer les effectifs des unités définies.

Une répartition géographique à peu près homogène représente une sécurité à l'égard d'éventuels gradients climatiques (ou minéralogiques) non toujours signalés par des marqueurs phytogéographiques. Pour l'obtenir, deux procédés ont été successivement envisagés :

- s'appuyer sur un maillage régulier comme celui de la carte topographique ou géologique (au 1/50 000^e), et allouer à chacune de ces cartes ou portions de carte un effectif proportionnel à la part de surface régionale recouverte, qui varie théoriquement de 0 à 100 % (56 000 ha) ;
- substituer aux cartes les périmètres des diverses sous-régions ou secteurs qui ont été reconnus au terme de la préétude. Cette variante, qui colle plus à la réalité de terrain, a finalement été préférée. Le principe de l'allocation proportionnelle n'y a plus de sens, puisque c'est la variété stationnelle et phytoécologique de la sous-région qui commande le nombre de relevés nécessaire.

Un problème délicat : l'équilibre des effectifs

Pris dans l'absolu, ce problème tient de la quadrature du cercle car d'une part, toute détermination a priori d'une taille globale d'échantillon nécessiterait la connaissance du nombre de types de station - donc des stations elles-mêmes, ce qui est précisément le but de l'étude, et d'autre part l'application par sécurité d'une très forte densité d'échantillonnage pour couvrir la variété stationnelle de la région ne peut éviter - pour les mêmes raisons - un déséquilibre final entre les effectifs des unités synthétiques. Ces contraintes impliquent *théoriquement* une phase de terrain morcelée et entrecoupée de typologies provisoires, et *pratiquement*, l'étalement de l'étude sur plusieurs saisons de végétation (au moins deux). Des révisions successives du plan d'échantillonnage fondées sur la tenue d'une sorte de *tableau de bord* (voir ci-contre un extrait) portant la végétation des relevés selon une classification provisoire (ébauche d'autant plus affinée qu'on se rapproche du terme de l'étude) permet d'utiliser au mieux le temps restant de prospection, avec des relevés isolés, pour atteindre l'équilibre des effectifs.

I.3 LA COLLECTE DES DONNÉES

La prospection de terrain a été étalée sur quatre saisons (1990, 1991, 1992, 1993) avec un temps passé variable selon les années. Un premier mode d'organisation était fondé sur la séparation du levé pédologique et celui de la végétation, en partant du principe que ceux-là pouvaient être faits hors saison de végétation. La perte de temps en déplacements n'a pas été compensée par un meilleur rendement des levés : cette méthode a été abandonnée par la suite.

L'organisation saisonnière d'une campagne de prospection s'appuie sur la phénologie des espèces, pour définir des périodes idéales :

En forêt

- Mars-avril : passage pour espèces vernaies des aulnaies (accessoirement des chênaies-charmaies),
- Mai-juin : relevé complet et chênaies-charmaies,
- Juillet-septembre : deuxième passage dans les aulnaies, aulnaies-frênaies,
- Mars à octobre : chênaies acidiphiles, sylvofaciès associés et landes boisées.

Dans les formations herbacées (d'après R. DELPECH)

- Avril-mai :
 - . pelouses et friches ouvertes psammophiles,
 - . pâtures (avant mise en charge),
- Mai-juin :
 - . prairies de fauche mésophiles (avant fauche)
 - . friches et friches "arbustives" mésophiles
- Juin-septembre :
 - . prairies et friches hygrophiles,
 - . prairies "tourbeuses",
 - . deuxième passage général sur les prairies fin septembre (pour les espèces automnales "remontantes").

Ce calendrier idéal n'a pas toujours été suivi, mais certains relevés prairiaux ont comporté trois passages. Le rendement moyen est de 4 à 6 relevés par jour en forêt, de 2 à 3 par jour (en comptant la récolte et la détermination en salle d'échantillons de plantes) dans les formations herbacées pendant les 2 premières années, pour se rapprocher, à la fin de l'étude, du rendement en forêt.

Pour l'évaluation de la durée totale de l'étude, il faut aussi savoir qu'une journée de terrain, génère automatiquement 1 à 3 journées consacrées à la préparation, le report, la correction et l'interprétation provisoire des données. Cette proportion, pratiquée par des professionnels de l'inventaire des milieux, comme les pédologues ou les géologues-cartographes, n'est pas assez connue - semble-t-il - en typologie des stations.

4.1 Techniques utilisées

Cette phase comprend plusieurs étapes :

- La constitution d'un fichier de variables, comprenant essentiellement les espèces végétales (ou variables explicatives) auxquelles on ajoute quelques facteurs de milieu (variables supplémentaires).
- Le codage des relevés.
- La saisie des relevés codés afin de créer un tableau virtuel individus (relevés) x variables (espèces).
- Une analyse de ce tableau de grandes dimensions avec des programmes statistiques, qu'il s'agisse de méthodes d'analyses multivariées (logiciel AMANCE, développé par M. BECKER, INRA Champenoux) ou faisant appel à la théorie de l'information (programme ECHO de M. GODRON).
- L'interprétation des résultats, à partir de sorties éditées par les logiciels, qui amène toujours un *retour aux données brutes*, afin d'établir les classifications.

Dans le détail, les contributions de ces diverses techniques ont été les suivantes :

- Pour la *définition des unités stationnelles*, des A.F.C.M et C.A.H partielles par grand type de formation végétale et la prise en compte des caractères édaphiques
- Pour les *relations de correspondance entre les divers groupements végétaux*, la considération des relevés couplés, l'analogie des caractères stationnels les plus stables, indépendants de l'occupation du sol, enfin les relations de proximité entre ces unités sur le plan 1-2 de l'AFCM totale
- Pour les *successions ou séries de végétation*, les lois générales déjà connues et les renseignements historiques notés sur les fiches. Plus localement, sur le périmètre cartographié par le CEPE en 1960 (feuilles LAMOTTE -BEUVRON, cartons 3 et 4, feuille ARGENT -SUR-SAULDRE, cartons n°s 1, 2, et 5, 6), l'état actuel (y compris la classe de hauteur) a été comparé avec l'état d'il y a trente ans.
- Pour la *définition des groupes écologiques d'espèces*, l'ensemble des techniques : un dégrossissage d'après l'A.F.C.M et la C.A.H des espèces permet dans un premier temps d'établir des groupes sociologiques provisoires. Une première caractérisation, encore sommaire, du comportement des espèces tire parti de l'interprétation des axes factoriels (graphe du centre des classes de descripteurs). Les améliorations successives de la diagonalisation des tableaux floristiques (où les groupements végétaux sont classés en colonne selon un ordre trophique, hydrique ou dynamique (sylvofaciès)) concourent à un affinement des groupes, du point de vue de leur composition et de leur valeur indicative.

L'intérêt des sorties du programme ECHO se situe à divers niveaux. La liste des liaisons entre espèces prises deux à deux (ne retenant que les liaisons significatives au seuil de 1/10.000, positives ou négatives) et dans une moindre mesure le graphe des îles sont les supports pour la constitution des groupes sociologiques. En revanche, le signalement écologique des espèces (donnant le profil corrigé des espèces par chaque descripteur) est un outil précieux pour la caractérisation écologique des groupes d'espèces cités plus haut.

4.2 Principaux résultats et enseignements

Le type de formation végétale est la variable supplémentaire associée le plus nettement au premier axe du plan factoriel 1 - 2, dans le traitement global des relevés. Les prairies temporaires et les formations forestières occupent les deux extrémités de l'axe 1. Le deuxième axe implique le drainage interne ; au sein de l'ensemble forestier, celui-ci réapparaît - quoiqu'indirectement et par le biais de la dynamique - pour opposer les chênaies aux futaies résineuses et aux landes, c'est-à-dire souvent les stations fraîches ou moyennes aux stations sèches à très sèches.

Toutefois, à mesure que l'on s'intéresse à des traitements partiels, on s'aperçoit que pour la classification des relevés ou des espèces, les techniques utilisées laissent une part importante au jugement critique et à l'expérience de l'opérateur. En effet :

1) Les variations floristiques liées à l'histoire de la végétation ont une part importante dans la constitution des agrégats de relevés et cette part de variation, non pertinente du point de vue de la typologie, ne peut être défalquée par aucune technique statistique ou logicielle. Deux exemples significatifs, pris dans les formations herbacées du plan 1 - 2, illustrent ce propos :

- Deux relevés couplés, les n°s 2 et 3, faits **sur la même station**, sont séparés par un demi axe factoriel sur l'axe 1. Avec un fond d'espèces communes notamment *Holcus mollis*, ils représentent deux stades d'abandon. Le n° 3 est une friche récente, le n° 2 un stade cultural plus ancien où apparaissent quelques espèces préforestières comme *Teucrium scorodonia*.

- Deux relevés (n°s 45 et 46) faits dans la même parcelle, où une culture à gibier a été abandonnée il y a 3 ans, sur deux stations distinctes (le n° 45 sur un sol argileux hydromorphe un bas de versant d'une dépression ; le n° 46 sur un sol sain, sableux, et profond de plus d'un mètre), se retrouvent côte à côte dans le plan 1 - 2. La flore est encore dominée par des espèces adventices ou post-culturales ; celles qui indiquent la différence de régime hydrique (*Prunella vulgaris* dans 45, *Mibora minima*, *Filago sp* et *Rumex acetosella* dans 46) sont encore peu nombreuses.

2) Dans les sorties graphiques de l'A.F.C.M, la distance entre deux individus n'est pas uniquement conditionnée par la similitude floristique des 2 relevés,

comme le voudrait une transposition directe des coefficients d'affinité phytosociologiques, mais par la structure globale du tableau initial : cela peut être un avantage ou un inconvénient selon les cas :

- Un avantage quand cette propriété peut révéler des liens dynamiques entre groupements végétaux de physionomie et de composition floristique distinctes. C'est ainsi que dans le plan 1 - 2, les pelouses xérophiles à *Corynephorus canescens* voisinent avec les pelouses-landes à *Erica cinerea*, lesquelles se raccordent aux formes "sèches" de la chênaie et aux sylvofaciès à Pins, par l'intermédiaire des landes à Callune. L'ensemble forme une série dynamique sur stations sableuses sèches et acides.
- Un inconvénient quand la proximité de deux individus sur le plan factoriel est uniquement due au fait qu'ils possèdent en commun une (ou deux) espèce (s) rare(s). Un tel voisinage est, du point de vue écologique, un artéfact dû au renforcement du poids des espèces rares dans le calcul de la distance par la méthode du chi-deux. Le cas est assez fréquent.

3) D'un point de vue plus général, la méthode phytoécologique ne s'est jamais interdit l'utilisation directe des caractères édaphiques pour la définition des stations, quand étaient atteintes les limites du caractère indicateur de la végétation.

BIBLIOGRAPHIE

(Chapitre n° I)

Objectifs

BOZON N., 1989 - Etude des friches agricoles en Moyenne-Maurienne. Description et quantification des processus de revalorisation par les ligneux sur le bassin versant de Saint-Martin Laporte. D.E.A Ecologie, Université de Grenoble, 58 p.

CHARNET F., 1992 - La typologie des stations actuellement et potentiellement forestières de la Sologne ; applications possibles pour l'aménagement des friches. Annales du Comité Central Agricole de la Sologne, pp. 3 - 5

FRANC A., VALADAS B., 1990 - Stations forestières et paysages : les granites du Massif central. Revue Forestière Française, XLII, 4, pp. 403 - 416.

MELOUX J.L., 1991 - Typologie des stations forestières de la Basse-Marche et de ses bordures ; apports d'une étude morpho-paysagère : Rapport D.E.A. Géographie, Univ. Blaise Pascal, Clermont-Ferrand,.

MEUNIER C., 1990 - Extrapolation du catalogue des stations forestières de la Haute-Marne aux espaces agricoles... D.E.A. Biologie végétale et forestière, Univ. de Nancy I - E.N.G.R.E.F., 100 p. + annexes.

Méthodes

BECKER M., 1986 - Démarche méthodologique préconisée par la typologie des stations forestières. Colloques phytosociologiques n° XIV (" Phytosociologie et Forestière Nancy, Novembre 1985) Lille.

DAGET Ph., POISSONET J., 1971 - Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Annales agronomiques, n° 22 (I), pp. 5 - 41.

DELPECH R., 1962 - Possibilité de déterminer les conditions de milieu par l'examen de la végétation (cas des prairies) - B.T.I. n° 172, pp. 735-749.

DELPECH R., 1975 - Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de végétation prairiale. Thèse Doctorat Sci. Nat., Faculté d'Orsay - Paris Sud, 114 p.+ 1 vol. d'annexes.

HEDIN L., LEFEVRE J.L., 1951 - Les méthodes d'analyse botanique dans l'étude agronomique des prairies . Annales de l'amélioration des plantes, n° 3, pp. 373-407.

POISSONET P., POISSONET J., 1969 - Etude comparée de diverses méthodes d'analyse de la végétation des formations herbacées denses et permanentes. C.E.P.E du C.N.R.S., Document n° 50, Montpellier, 120 p.

Analyse des données

BOUROCHE J.H., SAPORTA G., 1980 - L'analyse des données. Collection QSJ, Presses Universitaires de France, PARIS, 127 p.

DAGET Ph., GODRON M., 1980 - L'analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Masson, Paris, 163 p.

ESCOFFIER B., PAGES J., 1990 - Analyses factorielles simples et multiples. Dunod, PARIS, 167 p.

DIDAY E., LEMAIRE J., POUGET J., TESTU F., 1980 - Eléments d'analyse des données. Dunod, PARIS, 464 p.

Divers

DELPECH R., DUMÉ G., GALMICHE P., 1988 - Typologie des stations forestières ; Vocabulaire. Ministère de l'Agriculture / Direction des Forêts - I.D.F., PARIS, 243 p.

*LES ÉLÉMENTS DE LA
DIVERSITÉ STATIONNELLE*

(Chapitre II)

Introduction

Un type de station est défini par des caractères édaphiques et climatiques, que révèle en partie, - toutes conditions d'aménagement et d'antécédents historiques étant égales par ailleurs - la végétation spontanée. Ce principe simple, qui fonde toute la méthode phytosociologique en typologie des stations, doit être approfondi et précisé, car ces déterminants physiques mettent en jeu des phénomènes qui interviennent selon des modalités et des échelles de temps fort diverses.

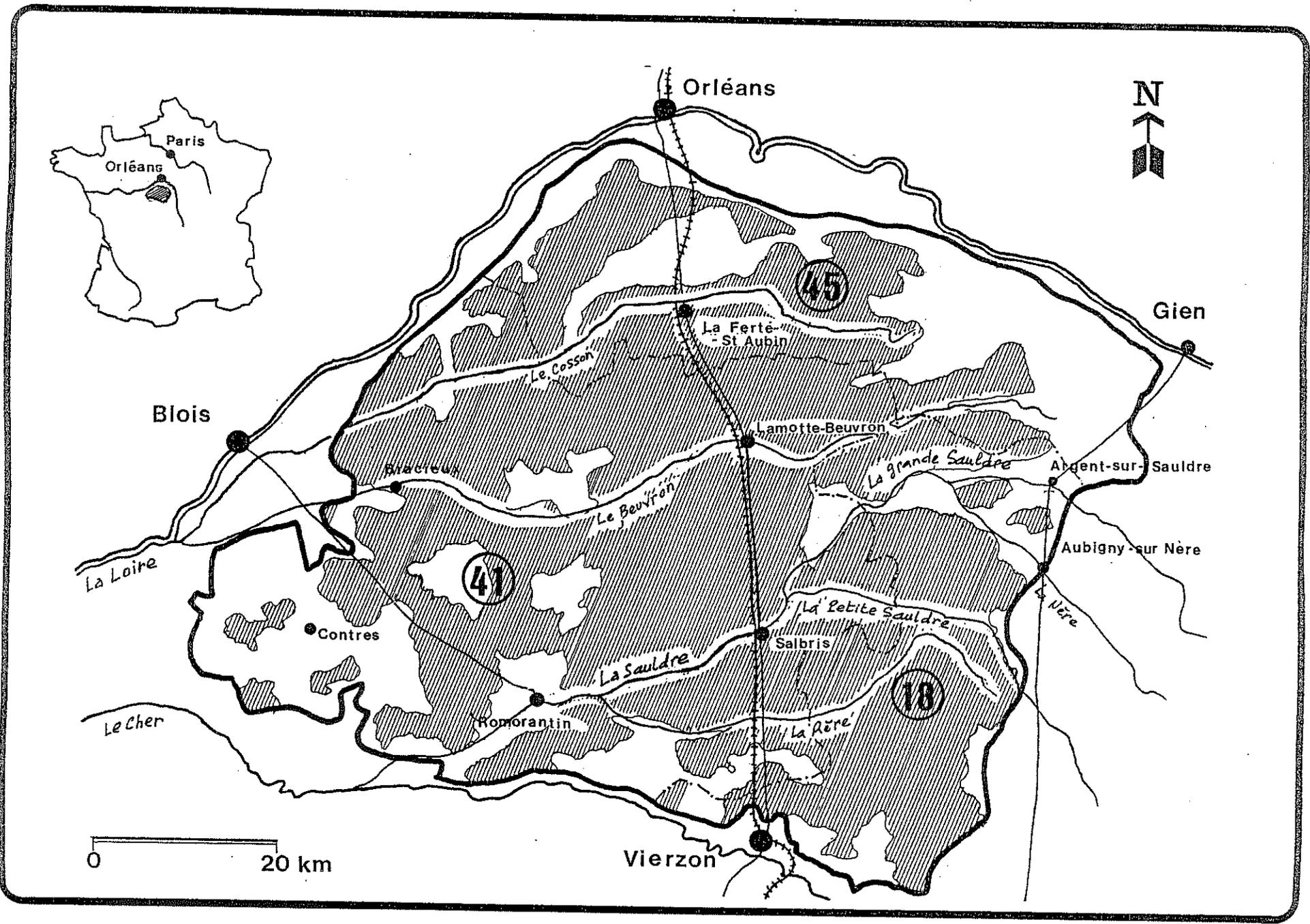
Le climat par exemple, règle par les caractères moyens de son régime la composition floristique des groupements, qui peuvent être décomposés en éléments phytogéographiques. Les mécanismes physiologiques de cet effet ne sont pas encore connus dans le détail. S'agissant des arbres, le climat détermine en particulier la possibilité de croître et de se régénérer en intervenant à divers stades du cycle de développement. L'abondance d'indices bioclimatiques décrits dans la littérature spécialisée dispense d'insister sur l'existence d'un déterminisme climatique de la productivité qui s'exerce à une échelle inférieure, régionale ou continentale. Quant aux oscillations saisonnières ou annuelles, elles influent avec un délai variable sur les accroissements et peuvent, dans le cas de valeurs extrêmes, éliminer des espèces spontanées en limite d'aire, ou des essences exotiques. La conjonction d'années sèches entre 1988 et 1993 nous a apporté, sur ce sujet, une ample moisson de faits, dont tout aménagiste avisé tirera profit dans l'avenir.

Toutefois, dans une région naturelle - périmètre habituellement retenu pour mener les inventaires typologiques, l'effet du climat est moins sensible que celui des caractères édaphiques.

Parmi ceux-ci on retient souvent, pour leur valeur synthétique, leur pertinence physiologique et la solidité de leur pouvoir explicatif, le régime hydrique et le niveau trophique. Celui-ci est relié de façon complexe au cycle biogéochimique (plus ou moins perturbé par les techniques culturales et/ou sylvicoles) et au niveau de réserves fourni par la masse minérale du sol (cortège de minéraux primaires ou altérables). Celui-là est réglé par le relief et les caractéristiques du bassin versant, enfin par la morphologie du sol (discontinuités texturales et/ou structurales) pour ce qui concerne plus particulièrement le drainage interne.

Plus qu'un exposé linéaire et monographique sur la géographie de la Sologne, c'est une description du milieu centrée sur les antécédents de la variété stationnelle que l'on trouvera dans ce chapitre. Dans ce même ordre de préoccupations, on y sera amené à voir dans quelle mesure un examen raisonné de la végétation, entrevue comme combinaison de groupes écologiques, permet de confirmer ou d'affiner le diagnostic fourni par une observation directe des descripteurs et en particulier de s'assurer du caractère fonctionnel de certains processus comme l'hydromorphie.

Carte n° 2 : La Sologne, situation et présentation générale



Quant à l'influence de ce qu'on appelle parfois "le facteur humain" il convient théoriquement de distinguer les cas où elle se limite à la végétation, de ceux où elle affecte directement les sols. Le premier cas doit lui-même être divisé, selon que la transformation de la végétation induit, de façon indirecte, des modifications sensibles du sol ou non. Dans l'affirmative, il se posera comme dans le deuxième cas distingué plus haut, le problème complexe de la pérennité et de la réversibilité de ces transformations. Il ne s'agit plus alors d'une difficulté pratique dans l'utilisation de la végétation indicatrice, mais de faits nouveaux qui peuvent amener une révision du concept de station tel qu'il nous était parvenu, à peine modifié, des premières définitions rapportées par Ch. FLAHAUT et C. SCHRÖTER au début du siècle.

Tableau n° 1

Principales données climatiques de la station de Romorantin-Gièvres (41)

(altitude 84 m; normales 1961-1990)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne ou somme
P (mm) (Np)	58,4 (17)	56,9 (15)	57,9 (16)	48,5 (14)	73,2 (16)	49,8 (12)	51,9 (10)	43,8 (11)	53,6 (11)	56,6 (13)	59,2 (15)	60,7 (15)	670,6 (164)
T moyenne (°C) (Nt)	3,5 (14)	4,7 (13)	6,8 (12)	9,5 (6)	13,0 (1)	16,2	18,4	17,9	15,4	11,5 (4)	6,6 (9)	4,1 (14)	10,6 (73)
T mini (°C)	0,2	0,6	1,7	3,8	7,2	10,0	11,6	11,1	8,8	6,0	2,6	0,8	5,4
T maxi (°C)	6,8	8,8	11,9	15,2	18,9	22,5	25,3	24,7	22,0	17,0	10,7	7,4	15,9

Np : nombre de jours où P > 0,1 mm, moyenne

Nt : nombre de jours où T < 0°C, moyenne.

Tableau n° 2

Le déficit pluviométrique entre 1988 et 1992 en Sologne

Données de Romorantin-Gièvres

	Normales (mm) 1961-1990	1988 (E %)	1989 (E %)	1990 (E %)	1991 (E %)	1992 (E %)	1988-1992	1976 (pour mémoire)
Printemps (M-A-M)	179,6	244,2 (+ 36)	136,8 (- 24)	104,2 (- 42)	118,6 (- 34)	152,8 (- 15)		50,8 (- 72)
Été (J-J-A)	145,5	130,7 (- 10)	146,2 (+ 8)	128,0 (- 12)	181,8 (+ 25)	212,4 (+ 46)		49,1 (- 66)
Automne (S-O-N)	169,4	110,2 (- 35)	76,0 (- 55)	132,0 (- 22)	179,7 (+ 6)	340,1 (+ 100)		213,8 (+ 26)
Hiver* (D-J-F)	176,0	93,5 (- 47)	227,2 (+ 29)	118,3 (- 33)	60,0 (- 66)	109,8 (- 38)		251,2 (+ 42)
Total annuel	670,6	578,6 (- 13)	586,2 (- 12)	482,5 (- 28)	540,1 (- 19)	815,1 (+ 22)	546,8 (- 18)	564,9 (- 16)

E % : écart relatif, en %, à la moyenne saisonnière ou annuelle (1961-1990)

Hiver : Décembre de l'année N, janvier et février de l'année N + 1

II.1 LE CLIMAT

1.1 Un climat océanique atténué

Il est difficile de saisir, à travers les moyennes des paramètres climatiques, ce qui fait l'originalité du climat de la Sologne. Les données de la station la plus complète (sinon la plus représentative) : Romorantin-Gièvres, caractérisent un climat océanique atténué, dont les précipitations ne présentent pas d'optimum saisonnier très net. Des températures hivernales plus fraîches, une plus grande amplitude thermique le distinguent aussi des climats franchement océaniques. Des tableaux ci contre, on retiendra plus particulièrement les chiffres suivants :

- Pluviométrie annuelle : 670 mm. Très variable d'une année sur l'autre. Pendant la période de référence précédente, par exemple, il est tombé 479 mm en 1954 et 919 mm en 1958.
- Température annuelle : 10,6°C, soit près d'un degré de moins que la moyenne de la normale 1891-1930 (11,4°C). Mais les conditions de mesure sont-elles comparables ? Moyenne des minimum de janvier : 3,5°C, 73 jours de gel sous abri par an ; moyenne des maximums de juillet : 25,3°C.

1.2 Des nuances locales difficilement quantifiables

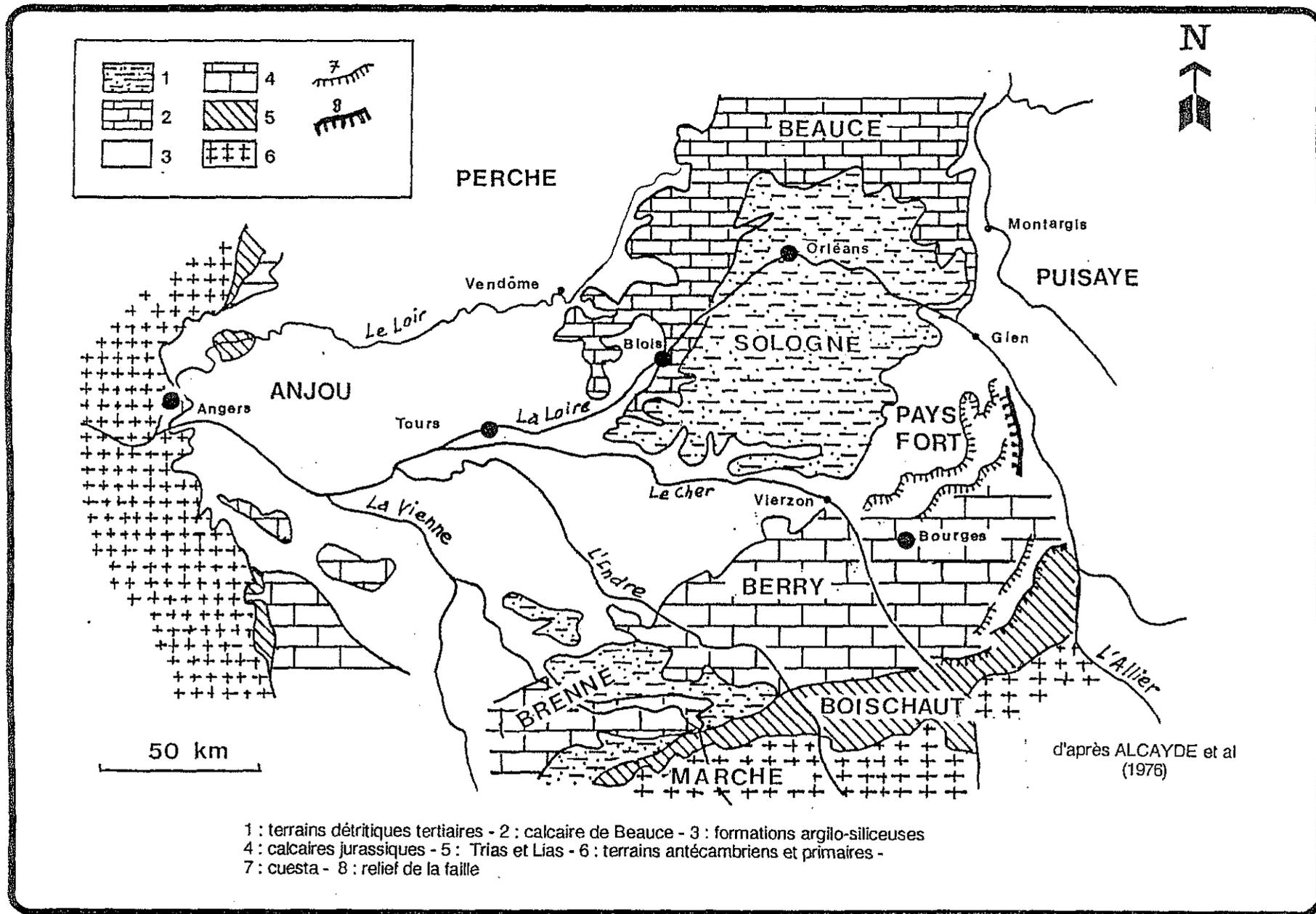
La densité des postes du réseau climatique est nettement insuffisante pour révéler des nuances thermiques à l'intérieur de cette région. Celles qui sont indiquées par les cartes de température de surface issues d'images satellitaires mettent en jeu la nature lithologique du sous-sol et l'occupation du sol : leur interprétation n'est pas évidente.

Les variations du champ pluviométrique sont mieux connues. Les précipitations augmentent de façon significative vers le sud-est, c'est-à-dire en direction des collines du Pays-Fort ⁽¹⁾ et avec l'altitude. L'effet en est plus sensible déjà quand on passe dans le secteur des argiles à silex. La différence annuelle entre la station de Contres, en Sologne viticole, et celle d'Aubigny-sur-Nère, qui jalonne la limite orientale de la Sologne, dépasse 150 mm. Climatiquement, on sort de la Sologne quand on franchit l'isohyète 750 mm.

Enfin, l'intuition, alertée par quelques faits phytogéographiques comme la présence d'une espèce méditerranéo-atlantique (l'Asphodèle blanche) et quelques autres atlantiques (voir § II.4), suspecte l'existence de *topoclimats* aux abords de la vallée de la Loire (forêt de Boulogne, Parc de Chambord) et du Cher (forêt de Vierzon).

Il pourrait s'agir de climats locaux à hivers plus doux et plus humides. Sur ce dernier point, la proximité des grandes vallées alluviales et un effet dû à l'influence d'une vaste étendue forestière peuvent se cumuler.

(1) Point haut de la région Centre : La Motte d'Humbligny, 431 mètres.



Carte n° 3 : Esquisse géologique de la Sologne et des régions voisines

1.3 Conséquences pour la production forestière

Le régime des températures est un élément important pour le choix d'essences exotiques. Il existe dans la région des zones à gel non révélées dans les synthèses climatiques, comme l'indique l'inégale répartition du givre ou du verglas en hiver. Même si la probabilité de retour d'un événement climatique exceptionnel comme l'hiver 1879-1880 est faible, les reboisements sur de grandes surfaces d'espèces sensibles est à déconseiller. Dans cette optique, le Pin maritime garde une place, mais marginale et justifiée par la mise en valeur de stations très particulières, comme les sols hydromorphes.

La période de sécheresse qui a sévi de 1988 à 1992 (tableau n°2) s'est accompagnée de dégâts notables qui ont remis à l'ordre du jour le statut biogéographique de certaines essences, considérées comme spontanées. Tel est le cas du Hêtre, qui a subi de gros dégâts en forêt de Boulogne (où il est en limite d'aire, favorisé par des cultures à longue révolution). Les conifères ont marqué le coup et ont été souvent achevés par des attaques parasitaires : espèces marginales comme l'Epicéa, mais aussi abondantes comme le Pin sylvestre. D'autres comme le Sapin de Douglas ont été moins affectées, alors qu'elle paient un tribut plus grand à la sécheresse dans l'Ouest de la France. Pour expliquer ces paradoxes, il faut tenir compte des compensations édaphiques - donc stationnelles - dans le bilan hydrique.

II.2 LES MATERIAUX PARENTAUX DES SOLS, PRODUITS DE L'HISTOIRE GEOLOGIQUE

Les matériaux géologiques où se sont développés les sols solognots sont constitués de substrats anciens, de formations superficielles plus récentes ou d'une superposition des deux dans les sols complexes. Le mode et la durée de formation de ces terrains, leur contribution à la constitution de la région physique, enfin leur épaisseur moyenne, sont suffisamment différents pour justifier une présentation séparée. Les données qui suivent proviennent surtout des travaux cartographiques récents de R. FLEURY faits dans le cadre de la carte géologique à 1/50 000, d'observations personnelles (fosses pédologiques ou carrières) et d'une exploitation des principales références bibliographiques : RASPLUS (1982) , GIGOUT M. ET AL. (1972), MACAIRE J.J (1976), MENILLET F. (1980/1981).

2.1 Des produits de l'histoire ancienne : les substrats

Le sous-sol de la Sologne est constituée essentiellement par deux formations : les sables et argiles de Sologne pour la Sologne au sens strict, les sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois pour la Sologne viticole.

Les autres formations du sous-sol sont marginales par leur étendue (Faluns du Blésois ou Calcaire de Beauce en Sologne viticole) ou par leur situation géographique (croissant sud-oriental des argiles à silex, confinant à la Champagne berrichonne au sud et au Pays Fort à l'est).

Tableau n° 3 : Géologie de la Sologne

	FORMATIONS	PETROGRAPHIE	STRATIGRAPHIE		GEODYNAMIQUE	TECTONIQUE	
	Colluvions, alluvions modernes Alluvions anciennes (2-10 m)	Sables plus ou moins limoneux ou argileux charge grossière variable	C, CF, Fz Fv, w, x, y	PLEISTOCENE	Ruissellement, soufflage remaniement, ... Transport fluviatile Altération pédologique au toit (1-3 m)		
	Sables et argiles de Sologne (10-50 m)	Sables quartzo-feldspathiques à passées argileuses	m-p	PLIOCENE	Sédimentation "fluviale" de delta intracontinental	Installation en Sologne du pôle de subsidence	
	Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois (5-10 m)	Calcaires marnes et sables	m2-3	MIOCENE Burdigalien	T E R T I A I R E	Erosion-ravinement karstification Sédimentation lacustre	Gauchissement du bassin (cuvette de la Ferté-Saint-Aubin)
	Calcaire de Beauce (100 m)	Marnes, calcaires à grain fin ...	m1	Aquitainien			
	Argiles à silex (1-20 m)	Argiles sableuses kaolinitiques Argiles blanches à silex	e cS	EOCENE		Sédimentation côtière	Failles méridiennes (Blancafort)
	Craie de Villedieu (20-30 m)	Calcaire gréseux et glauconieux à silex bruns	C4-6	Santonien Coniacien	C R E T A C E S U P	Sédimentation marine	Rejeu de la faille de Sennely

⚡ : Erosion-altération

Sables et argiles de Sologne

Cette formation remplit une cuvette de sédimentation dont l'épaisseur peut atteindre une cinquantaine de mètres. En sondage, elle apparaît comme une alternance de sables hétérométriques, quartzofeldspathiques, et de niveaux sablo-argileux ou argilo-sableux à sables plus fins et à silts, dont la géométrie est mal connue (vraisemblablement, chenaux de décantation à plus faible énergie). Les niveaux sableux, dominants, montrent en carrière une stratification oblique ou entrecroisée à faibles déclivités à séquences centimétriques. On y observe des grains de quartz peu usés associés à des grains de feldspaths - surtout potassiques - eux aussi peu altérés, qui peuvent représenter 1/3 ou 1/4 de cette fraction grossière. Les minéraux lourds, peu abondants, sont représentés par les espèces minérales suivantes : tourmaline, zircon, staurotide, andalousite, et plus rares : grenat, rutil, disthène, sillimanite, épidote, monazite, magnétite. Les argiles sont des smectites ou des interstratifiés illite-smectite pour l'essentiel, la kaolinite y est minoritaire et l'illite présente à l'état de traces. Les niveaux argileux ont en sondage des couleurs bleues ou verdâtres, plus rarement rouges ou noirâtres. Il n'y a pas de galets dans la formation de Sologne, mais quelques petits silex anguleux, de couleur rouge (silex jaspés) ou bruns à patine noire luisante. En surface, l'aspect le plus fréquent est un faciès gros sel, plus ou moins marqué par des altérations (argilisation et/ou rubéfaction) qui seront décrites plus loin.

Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois

Le pôle détritique grossier de cette formation est comparable, pour la granulométrie et la minéralogie, aux sables de la formation de Sologne. L'intercalation des feuilles de sables et argiles se font à toutes les échelles, décimétrique à métrique. Les couches argileuses, de couleur gris bleu ou verdâtre "kaki" sont ici peu sableuses et recèlent souvent des éléments calcaires de petite taille (1 mm) poudreux, en proportion variable pouvant aller fréquemment jusqu'à la marne. Des couleurs brunes ou mauves s'observent dans les niveaux de surface. Quelques petits silex émoussés bruns à partie noire sont présents dans la formation. Le seul critère fiable de distinction avec la formation de Sologne reste la présence - malheureusement irrégulière - de carbonates.

Signalons enfin, dans la partie basale de la formation, l'existence locale de niveaux calcaires durs, peu différents d'aspect des calcaires de Beauce sous-jacents, mais différenciés minéralogiquement par l'absence d'argiles fibreuses (voir *infra*).

Les Faluns du Blésois

Présents dans la Sologne viticole sous la forme d'affleurements dispersés en auréoles (plus nombreuses entre Soings et Contres), ces faluns, très riches en fossiles, sont interstratifiés avec les sables et argiles de Sologne. Leur épaisseur peut atteindre 10 mètres. Le corps sédimentaire est principalement constitué d'un sable quartzueux ou très faiblement feldspathique, émoussé et bien classé, riche en fragments de coquilles marines, avec quelques éléments grossiers de nature pétrographique variée (silex, meulière, calcaire lacustre) prenant la forme de graviers ou de galets. L'argile, peu abondante, y est présente en lits de faible épaisseur. Enfin, à côté des éléments figurés d'origine biologique, il existe dans la masse du sédiment des carbonates "secondaires" : concrétions ou de lits de calcite.

Figure n° 1 : coupe schématique de la Sologne

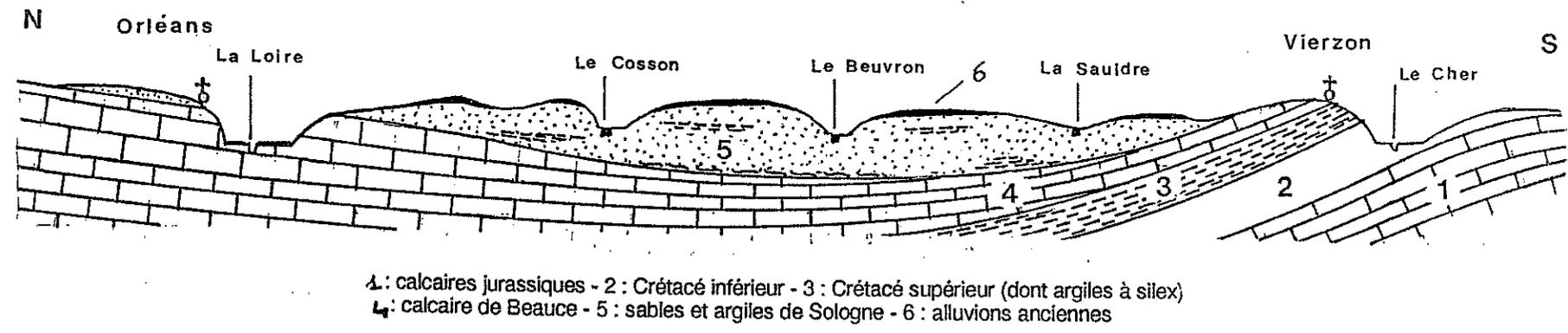
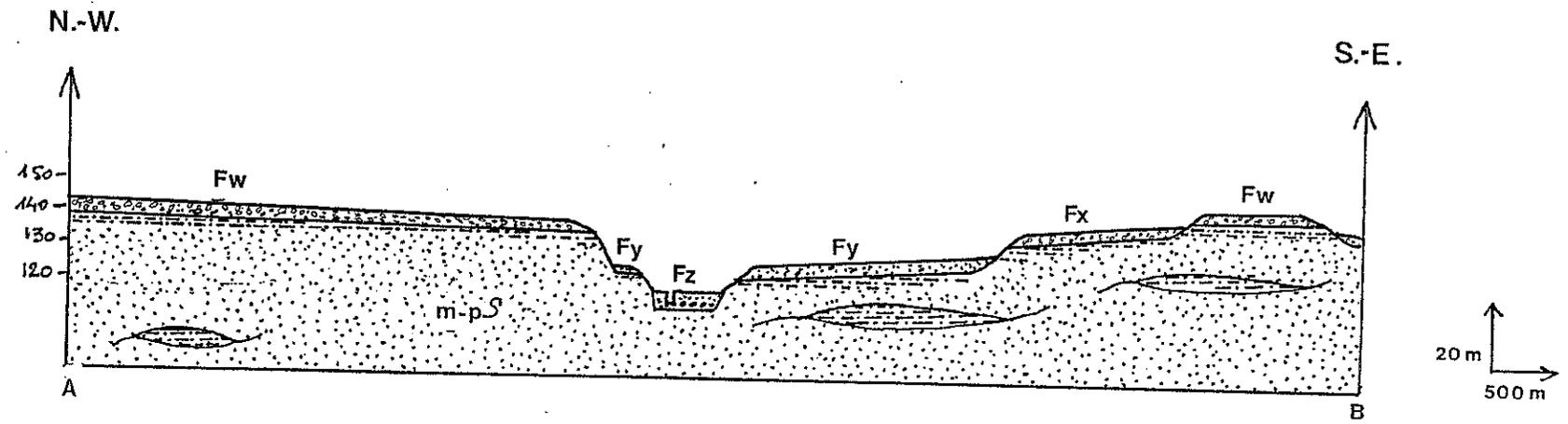


Figure n° 2 : Coupe détaillée de la vallée de la Sauldre en aval de Brinon



A (x = 586,750 ; y = 2284,100)
 B (x = 589,600 ; y = 2280,100)

Le calcaire de Beauce

Le calcaire de Beauce est un intrus dans la région naturelle solognote, où il s'immisce par les marges occidentales (Sologne viticole) à la faveur d'entailles faites par les vallées dans les formations susjacentes. Il s'agit d'un calcaire microcristallin (et micritique, peut-on ajouter à la suite de F. MENILLET, qui l'a étudié en lame mince), très pur (résidu non carbonaté inférieur à 3 %, constitué surtout d'argiles fibreuses magnésiennes comme l'attapulгите ou la sépiolite). Le faciès du calcaire dur en barres décimétriques ou métriques et plus ou moins vacuolaire domine semble-t-il dans les zones d'affleurement. Des niveaux marneux blanchâtres ou verdâtres y ont été aussi décrits (J.J. MACAIRE, 1977). Cette formation, retrouvée en sondage dans la plus grande partie de la région - elle ne disparaît que dans sa partie occidentale - peut être très épaisse : sa puissance atteint 135 m dans la fosse de La Ferté-Saint-Aubin. C'est un aquifère qui joue un rôle majeur dans l'alimentation en eau de la Sologne.

Les argiles à silex.

Celles qui affleurent sur les marges sud-orientales de la Sologne sont considérées, de façon unanime, comme des formations résiduelles ⁽¹⁾, résultant de la décarbonatation et de la silicification des craies à silex du Crétacé supérieur. L'épaisseur y varie de 10 à 50 m. Une matrice argileuse ou argilosableuse (quartz hérités de la craie) de nature kaolinitique, peu abondante, emballe des silex à arêtes vives et de taille fort variable ; du sable esquilleux au bloc métrique. L'ensemble prend des couleurs blanches, gris clair, ou rose, souvent brunes en surface. On peut y rattacher les argiles éocènes observées par J. MANIVIT au nord de la forêt de Vierzon.

Les argiles à silex fournissent le substrat le plus ancien de la Sologne. Les terrains sous-jacents du Crétacé (qui constituent les collines du Pays-Fort) reposent sur de puissantes séries jurassiques et triasiques qui affleurent au sud du Cher, en Champagne berrichonne et en Boischaut. Le sondage profond de Souvigny-en-Sologne (n° d'archivage 431-1-4, feuille Argent-sur-Sauldre), implanté à l'ouest de la faille de Sennely, atteint le socle - en l'occurrence un granite à biotite - à une profondeur voisine de 2 000 mètres.

L'altération des substrats

Avant d'être recouverts par les formations superficielles (et parfois même après !) les substrats ont pu subir des altérations, plus ou moins intenses et profondes selon leur durée et la nature du climat. Les silifications qui ont affecté la formation de Sologne (grès de Brinon, grès de Ménétréol) ou les argiles à silex à diverses époques en font partie, mais ces conglomérats erratiques nous intéressent moins ici que les couches affleurant sur des étendues notables.

(1) Et à ce titre pouvaient être classés dans les formations superficielles, contrairement aux argiles à silex d'origine marine, connues ailleurs. Au vu de leur grande épaisseur, elles se comportent pour le pédologue comme un substrat.

Le toit de la formation de Sologne présente souvent une frange d'altération rubéfiée (teintes rouge 2-5 YR ou ocre 5 YR du code Münsell) et plus ou moins enrichie en argile, de quelques mètres d'épaisseur. Ces paléosols - et leurs équivalents des alluvions anciennes de la Loire les plus épaisses, ont été étudiés avec soin par P. HOREMANS (1960, 1968). Ils affectent semble-t-il le sommet des interfluves majeurs (sous la haute nappe Fw) et seraient - de ce fait - les plus anciens de la région, d'âge pliocène ou pléistocène ancien. De nombreuses carrières permettent de les observer.

Sur les terrasses internes, plus récentes, des vallées du Cosson et du Beuvron, les altérations observées sont beaucoup plus superficielles. La forme la plus fréquente est un horizon argilosableux gris ou gris-bleu (avec quelques taches d'oxydation parfois), plus ou moins plastique, qui sert de support à la couche sableuse et de plancher pour la nappe de subsurface. On retrouve cet horizon à divers niveaux des toposéquences ; il affleure souvent en rebord de terrasse, où des fosses pédologiques profondes peuvent atteindre la formation de Sologne non altérée (sable "gros sel" quartzo-feldspathique) et révèlent une transition progressive avec l'altérite argileuse, qui est épaisse de 50 cm à 1 mètre environ. La discontinuité texturale de surface, due à cet horizon-repère, explique en grande partie le fonctionnement hydrique des sols solognots.

Un peu d'histoire géologique, limitée aux terrains affleurants, aide à mieux comprendre la nature et la disposition des formations décrites.

A la fin de la transgression marine du Crétacé (qui a déposé des craies à silex), une phase d'émersion amorce une altération de ces terrains du Turonien et du Senonien, qui crée les argiles à silex. Sous le climat chaud et humide de l'Eocène, une sédimentation continentale s'accompagne d'altérations plus fortes au dépens des substrats : indurations et silicifications diverses, reprise des argiles à silex. On ne rencontre pas cependant de faciès *sidérolithiques* caractéristiques, connus à d'autres endroits du Bassin parisien ou sur les marges orientales du bassin d'Aquitaine. Pendant le Miocène, une activité tectonique intense - associée à l'orogénèse pyrénéenne - crée un pôle de subsidence : dans cette cuvette s'installe et se poursuit la sédimentation lacustre commencée plus au nord dans le "lac de Beauce". A cette sédimentation chimique sous faible tranche d'eau succède une période où la sédimentation lacustre est entrecoupée d'arrivées détritiques fluviales distribuées par un réseau de chenaux (dépôts des sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois) et parfois même d'influences lagunaires venant de la mer des faluns toute proche (faluns du Blésois). A la fin de cet épisode commence alors, dans un milieu que L. RASPLUS qualifie de delta intracontinental, approvisionné en amont par l'axe paléogérien et vraisemblablement raccordé en aval (c'est-à-dire à l'ouest) à la mer des faluns par quelques estuaires, une longue période de sédimentation fluviale, prolongée jusqu'au Pliocène. Dans ce milieu, les produits de l'altération des terrains granitogneissiques du Massif central, apportés par des collecteurs principaux et repris par les crues des rivières, s'accumulent, créant la série des Sables et argiles de Sologne. C'est dans le toit de cette formation que se façonnera au quaternaire le relief actuel.

La datation des principales formations régionales, relativement sûre pour les niveaux riches en fossiles comme le calcaire de Beauce, les Sables et Marnes du Blésois ou les Faluns, devient problématique pour les Sables et argiles de Sologne. Au sein du *groupe de Sologne* (unité stratigraphique créée par DENIZOT en 1927, par opposition au *groupe de Beauce* aquitainien), les Sables et argiles de Sologne, superposés (et non interstratifiés comme on le croyait jusqu'alors) aux Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois (d'âge burdigalien à langhien) sont bien datés par leur base qui est donc postérieure au Burdigalien. En absence de macrofossiles, une centaine d'échantillons prélevés dans des passées argileuses à différents niveaux de la formation, ont livré des pollens analysés par G. FARJANEL (in FLEURY, 1991, notice sur la feuille ARGENT-SUR-SAUDRE) : il en ressort l'absence de taxons thermophiles (*Symplacos*, *Liquidambar*, *Nyssa* sp.)

habituellement associés aux climats chauds et humides comme celui du Burdigalien, et la présence d'assemblages caractéristiques de climats frais et humides. Postérieurs donc au Miocène inférieur, les sables et argiles de Sologne ont pu se déposer jusqu'au Pliocène inférieur, car leur équivalent latéral en amont dans la vallée de l'Allier (les sables de Vendat, sur la feuille VICHY n° 646) sont recouverts par les sables et argiles du Bourbonnais d'âge Pliocène moyen. La notation m-p adoptée par R. FLEURY rend compte de ces faits.

La tectonique de la Sologne, caractérisée par des accidents profonds, a pu par une série d'affaissements, orienter la sédimentation à divers époques ; mais elle n'a pas laissé de trace dans le relief, ce qui explique le traitement rapide du sujet. Si la faille de SENNELY, d'âge hercynien, joue un rôle majeur dans la structuration du Bassin parisien, c'est seulement le rejeu récent de quelques accidents de moindre importance, souvent repérés par l'aéromagnétisme, qui semble avoir influencé sur quelques tronçons, l'installation du réseau hydrographique. Ainsi en est-il de la faille de Neung-sur-Beuvron (feuille SALBRIS, n° 461), de direction N 170°E, qu'emprunte en quelques endroits la vallée du Beuvron. C'est là, du reste, un phénomène relativement banal, qui a été reconnu dans d'autres régions (1).

2.2 Les formations superficielles

Leur mise en place date du quaternaire ; elle est associée au façonnement du relief. Ce sont, pour l'essentiel, des alluvions anciennes de hautes nappes ou de terrasses, déposées par des réseaux hydrographiques imparfaitement connus, des alluvions modernes occupant les plaines d'inondation actuelles et des sables à silex. L'existence de reprises par ruissellement, solifluxion ou éolisation est manifeste, mais ces phénomènes donnent rarement naissance à des formations distinctes : ils affectent les formations superficielles ou les substrats pour donner les nombreuses variantes de matériaux parentaux qui seront décrites dans ce document. La classification retenue ici est fondée sur des critères morphologiques et pétrographiques, déterminants pour la nature des sols ; on y trouvera la correspondance avec les niveaux stratigraphiques de la chronologie relative établie par R. FLEURY.

Alluvions anciennes siliceuses, d'origine sancerroise, à nombreux silex émoussés

Elles forment une vaste auréole dans le sud-est de la Sologne, en rive gauche de la Grande Sauldre. Leur épaisseur y varie de 2 à 10 mètres. Une matrice de sables quartzeux bien classés englobe un matériel grossier exclusivement formé par des silex. Ceux-ci, de toutes tailles (quelques millimètres à près de 15 cm) sont émoussés, plus ou moins altérés, mais peu roulés. Ils sont répartis dans la masse du sédiment ou concentrés en lits subhorizontaux. Les premiers décimètres du matériau, déposés par un vanage tardif ou une redistribution éolienne, sont généralement peu caillouteux. La présence de feldspaths dans la matrice en profondeur dénote un remaniement du substrat solognot et annonce sa proximité. La charge grossière et la taille moyenne des silex décroissent selon un double gradient : le premier, topographique, s'exerce selon une direction transversale dans les vallées, des hautes aux basses terrasses ; le second, géographique, affecte chaque niveau de terrasse de l'amont vers l'aval et traduit une diminution de la compétence du courant.

(1) Voir notamment, dans le Perche voisin, la notice de la carte des sols au 1/100 000 de CHATEAUDUN.

Les niveaux de terrasse concernés dans ce périmètre sont Fv (rare), Fw, Fx et partiellement Fy (le remaniement de la formation Sologne y étant par endroits plus sensible).

Haute nappe alluviale d'origine ligérienne, à galets roulés de nature variée

Sur la rive gauche de la Loire en aval du Pays Fort, s'est étalé vers l'ouest un épandage alluvial qui recouvrait à l'origine la formation de Sologne. Il a été découpé par le creusement du réseau hydrographique actuel et ne subsiste plus qu'à l'état d'auréoles plus ou moins étendues au sommet des interfluves. L'origine ligérienne, mêlée au contact de la Grande Sauldre de quelques influences sancerroises (silex mal roulés) est sensible dans la pétrographie et l'usure du matériel. Une matrice sableuse hétérométrique, constituée de grains de quartz usés et de quelques gros feldspaths, contient des galets de quartz hyalin bien roulés (20 à 30 mm en moyenne) mais aussi des silex, des chailles jurassiques ou des radiolarites. La fraction argileuse est aussi plus abondante que dans la formation d'origine sancerroise. L'épaisseur, qui avoisine 5 mètres à l'est, décroît sensiblement vers l'ouest : en forêt de Boulogne (interfluve Cosson-Beuvron) elle peut avoisiner un mètre. Dans la Sologne centrale ou occidentale, l'observation des petites carrières révèle un contact peu franc avec le substrat solognot, ce qui explique l'imprécision des épaisseurs données dans la littérature à partir de sondages. La couche sablo-graveleuse caractéristique, d'une épaisseur rarement supérieure à 1 mètre, repose en effet sur la formation de Sologne en place par l'intermédiaire d'un niveau de 1 à 3 mètres essentiellement emprunté au substrat (sable grossier anguleux quartzofeldspathique) mais qui présente des signes nets de reprise alluviale : stratification entrecroisée à fortes déclivités, lits d'argile blanche à grise, réguliers ou festonnés, donnant par endroits des galets mous ; enfin et surtout grands cordons obliques de silex traversant le corps sédimentaire, dans lequel s'est développé souvent un paléosol ocre.

Ces alluvions correspondent au niveau Fw des cartes récentes (ARGENT-SUR-SAULDRE), au niveau Fv des cartes BEAUGENCY, LA FERTÉ, et CHATEAUNEUF établies dans les années soixante dix. Une partie d'entre elles, en Sologne centrale, avaient été appelés *cailloutis culminants* par DENIZOT (1927), et considérés comme un faciès terminal de la formation de Sologne. La dernière édition (1940) de la carte de BLOIS au 1/80 000^e illustre encore cette conception.

Par souci de simplification, et sur la foi de l'analogie pétrographique énoncée par les auteurs, les alluvions anciennes de la Loire dites du glacis d'Olivet (Fw de la feuille de LA FERTÉ) sont à ranger dans cette catégorie, bien qu'elles soient présentées comme plus argileuses.

Alluvions peu caillouteuses, d'origine locale, des terrasses du Cosson et du Beuvron

Elles se distinguent des deux types précédents par tout ou partie de ces trois critères :

- . elles sont dans les vallées, par opposition aux hautes nappes qui occupent les points hauts,
- . elles sont peu caillouteuses et peu argileuses,
- . leur constitution minéralogique (quartz, feldspaths, minéraux lourds) est héritée de celle de la formation de Sologne, avec toutefois un appauvrissement sensible en minéraux altérables.

En fait, leur origine essentiellement locale explique ces particularités topographiques, pétrographiques et minéralogiques. Ces dépôts ont été alimentés par des matériaux empruntés à la haute nappe Fw (surtout dans le cours supérieur des vallées) et à la formation de Sologne dans le cours moyen ou supérieur, où se développe un appareil de terrasses étagées très net. Dans ce tronçon principal, la contribution de la haute nappe ligérienne est limitée à une pierrosité diffuse et à un maigre cailloutis de base au toit (altéré) du substrat. L'épaisseur est comprise entre 0,5 et 3 mètres.

Ces formations peuvent "remonter" quelque peu dans le cours des principaux affluents du Cosson ou du Beuvron, dont les vallons ont ailleurs un profil en V. Elles correspondent exactement aux niveaux Fx et Fy de la nomenclature récente. Sur les cartes de LA FERTÉ et CHATEAUNEUF, les plus épaisses sont désignées par le symbole FN (formation d'origine mixte, alluviale-éolienne), les autres n'étant pas distinguées de la formation de Sologne. Les sables épais et grossiers sont connus localement sous l'appellation *sables à lapins*, *sables morts* ou *sables à asperges*.

Sables à silex

En recouvrement à peu près constant des argiles à silex on observe un bief à silex d'origine résiduelle et de faible épaisseur (quelques décimètres à 4 mètres). Ce sont des sables quartzeux fins et bien classés, localement mêlés d'une argile beige ou brunâtre peu abondante, qui contiennent une faible proportion de silex anguleux ou esquilleux (taille moyenne 20-70 mm, pouvant aller jusqu'à 150 mm) et quelques granules ferrugineux. La présence de glauconie dans les sables atteste leur origine albienne et cénomanienne (sables de Vierzon), tandis que les silex sont d'origine locale.

Alluvions modernes des plaines d'inondation actuelles

Contrairement aux précédentes il s'agit de formations ubiquistes, qui tapissent le fond des vallées, équivalant au lit majeur des principaux émissaires solognots.

Si en profondeur la lithologie peut varier et intégrer des spécificités locales, la morphologie de surface, qui rend compte de la géodynamique des milieux alluviaux actuels, est plus banale, ce qui justifie un traitement d'ensemble. Parmi les nombreux traits distinctifs, on note la présence de couches superficielles à granulométrie fine (argiles et silts) souvent colorées par la matière organique (argiles noires) passant en profondeur à des niveaux plus grossiers (sableux, sablo-limoneux) en communication avec la nappe, où il n'est pas rare de rencontrer des lits de matière organique mal décomposée. Les variations latérales prennent des formes complexes, sans trace dans le relief (si ce n'est quelques montilles sableuses; cf. la Grande Sauldre en amont de Brinon, feuille ARGENT-SUR-SAUDRE) mais répondent au schéma habituel de ces milieux : faciès sableux des barres de méandres, faciès plus fins des levées bordant le chenal d'étiage, enfin dépôts argileux et plus ou moins organiques dans la plaine d'inondation ou les bras morts. Dans la vallée de la Rère, des sites à tendance tourbeuse peuvent se rencontrer.

Les alluvions modernes sont notées Fz sur la plupart des cartes géologiques. Une distinction est à faire entre les bassins versants du Cosson et du Beuvron, entièrement solognots, et le système des Sauldres prenant sa source dans les

terrains crétaciques du Pays Fort qui contiennent parfois localement des carbonates. Indépendamment du débit de ces rivières, ce fait a une influence sur les caractéristiques hydrochimiques (pH, dureté) des eaux, qui ne sont pas sans conséquence pour les sols alluviaux et la végétation, comme on le verra plus loin.

Il suffit de comparer les cartes géologiques de GIEN au 1/80 000 (2ème édition, 1940) et d'ARGENT-SUR-SAUDRE au 1/50 000 (1991) pour prendre la mesure du progrès apporté dans la connaissance de la géologie régionale par les nouveaux levés cartographiques. Dans le domaine des formations superficielles, la distinction topométrique et pétrographique de diverses formations alluviales (1) associées à un modelé quaternaire en terrasses s'accompagne d'une remise en cause de certaines interprétations antérieures. En particulier, il était jusqu'alors admis, à la suite d'observations faites par A. VATAN (1937) dans les environs de Ménétréol-sur-Sauldre, étendues par G. DENIZOT (1950) jusqu'à Nancay et Salbris, que les sables de ce périmètre avaient une origine éolienne et provenaient du Sancerrois à l'époque rissienne (G. DENIZOT, *ibid.*).

En fait la morphologie est trompeuse car les caractères éoliens de ces grains "ronds mats" existent déjà dans les sables de l'Albien et du Cénomaniens (sables verts de Vierzon) ; d'autre part une étude exoscopique (au microscope électronique à balayage) inédite du BRGM montre une surimposition de figures de transport fluvial. De plus les levées observables dans les vallées sont allongés dans le sens longitudinal, ce qui confirme la mise en place alluviale (FLEURY, 1991). On peut faire la même remarque sur les formations notées FN sur les cartes de LA FERTÉ et de CHATEAUNEUF, qu'HOREMANS interprétait comme un produit éolien, alimenté par l'érosion de l'horizon elluvial d'un paléosol développé sur les interfluves. Une fosse ouverte dans les "sables à lapins" de la Vallée du Cosson (2) montre une stratification oblique typiquement alluviale à faible profondeur, et quelques gros silex empruntés à la haute nappe. S'il y a eu des phénomènes d'éolisation dans ces vallées - et la présence de dreikanter (3) l'atteste - ils n'ont affecté les matériaux qu'en surface.

Le lever de la carte géologique de SALBRIS (R. FLEURY, 1992) a aussi mis en évidence l'existence en Sologne de dépressions fermées elliptiques, de taille très variable (de quelques dizaines à quelques centaines de mètres), et profondes de quelques mètres seulement. Certaines d'entre elles sont des lieux d'accumulations de matière organique. Ces dépressions, qui ont été reconnues par l'auteur dans toute la moitié occidentale de la Sologne, seraient les empreintes de volumineuses lentilles de glace (appelées hydrolacolithes) formées vraisemblablement à l'époque glaciaire, et plus précisément pendant les phases froides du Würm.

2.3 Derniers épisodes de l'histoire des matériaux parentaux

La description, assortie d'indications historiques et géodynamiques, des grands types de substrats et de formations superficielles présents en Sologne laisse entrevoir ce que peut être la variété des matériaux parentaux des sols. Ces

(1) L'absence d'indices archéologiques et paléontologiques n'autorisait que cette chronologie relative.

(2) Voir description fiche So.

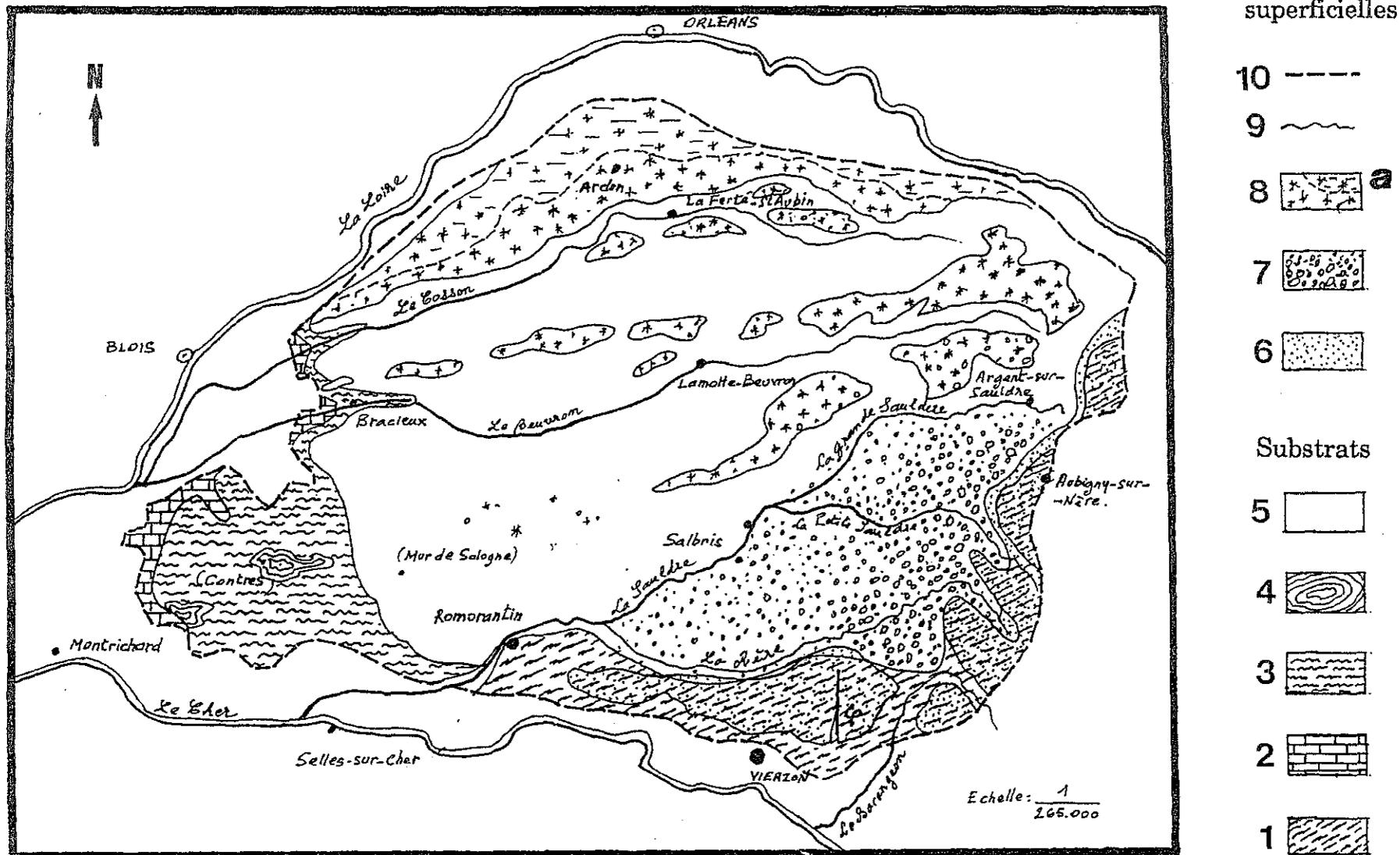
(3) Terme allemand désignant un caillou pyramidal à trois côtés, et par extension tout caillou portant la marque d'une usure éolienne : aspect satiné avec traces de picotements, arêtes polies, faces plus ou moins creusées.

rubriques, toutefois, n'épuisent pas le sujet, car les combinaisons naturelles, observées dans leur variété morphologique, de ces deux composantes, ne s'expliquent totalement qu'en impliquant les phénomènes superficiels d'érosion, de remaniement ou de colluvionnement contemporains du modelé le plus récent, qui ont apporté la touche finale à l'élaboration de ces matériaux.

- L'érosion a provoqué localement l'amenuisement des couches alluviales anciennes près des rebords d'interfluves ou de terrasses. Quand elle a affecté des matériaux à charge grossière (Fv à Fy d'origine sancerroise, Fw ailleurs), l'entraînement de la matrice sableuse par ruissellement et la concentration subséquente en cailloux ont créé des pavages de déflation, souvent insondables à la tarière. C'est le même phénomène qui fait affleurer (ou subaffleurer) le toit argilisé de la formation de Sologne sur les bords des spatules colluviales ou dépressions collectrices qui drainent les terrasses, mais aussi sur des versants de plus grande amplitude. En Sologne centrale, les rares pentes notables sont sur le talus qui sépare la haute nappe Fw de la première terrasse "interne" Fx ; en Sologne des Sauldres, où la dénivellation est moindre, il faut que l'érosion linéaire du cours d'eau ait déblayé un ou deux niveaux de terrasse pour qu'un versant long de pente forte fasse affleurer la formation de Sologne. C'est le cas par exemple au Tertre du Simouët sur la rive droite de la Petite Sauldre, entre Souesmes et Ménestréol (feuille AUBIGNY-SUR-NÈRE).
- Le colluvionnement peut créer des formations originales sur les versants, mais on a vu qu'en Sologne les surfaces concernées étaient faibles. Du reste, dans la série des cartes géologiques récentes, les colluvions de pente n'ont pas été représentées, de propos délibéré, afin de mieux faire ressortir l'appareil de terrasses. Il faut aller en Sologne viticole, où les vallées sont nettement encaissées, pour trouver des colluvions de pente bien différenciées. Les colluvions des fonds de vallon et de leurs dépressions collectrices affluentes ont une lithologie logiquement conditionnée par celle des substrats et formations superficielles environnantes, mais le brassage fréquent de ces stocks, ainsi qu'un régime hydrique à fort déterminisme topographique, en font un cas à part. La distinction entre C (colluvions de fond de vallon) et Fz (colluvions modernes) est fondée sur la régularité du régime hydrique (intermittent dans le premier cas) et la morphologie du fond (concave dans les vallons, plat dans les vallées). On peut ajouter que l'origine pétrographique des colluvions est locale, quand celle des alluvions est régionale.
- Remaniements : cette action ne produit pas ici de formation distincte et peut être rapportée à plusieurs phénomènes. Il peut s'agir de phénomènes convectifs dus à des contrastes thermiques sous climat périglaciaire (comme les fentes en coin, polygones) (cf. la thèse d'HOREMANS, 1969), mais aussi de brassages d'origine biologique, plus récents, comme l'action des lombrics. On remarque par exemple que dans la couverture sableuse des alluvions anciennes, la fraction limoneuse ⁽¹⁾ est d'autant plus importante que le substrat solonot est proche de la surface.

Ce faisant, on sort du cadre géologique de ce paragraphe pour rentrer dans l'histoire et le fonctionnement des sols.

(1) La part de la fraction argileuse est plus difficile à interpréter, car celle-ci peut être déplacée par lessivage.



Carte N° 4 : Lithologie de la Sologne

Substrats : 1) Argile à Silex (CS), formation résiduelle dérivant du Crétacé sup. ; 2) Calcaire de Beauce de l'Aquitainien (m1) ; 3) Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois, Burdigalien (m2-3) ; 4) Falluns du Langhien (m3, ex. Helvétien) ; 5) Sables et Argiles de Sologne, Miocène à Pliocène (m-p)

Formations superficielles : 6) Sables à silex de l'Éocène (e) : 2-4 m) ; 7) Alluvions sableuses à silex mal roulés d'origine sancerroise, 1-10 m (Fv à Fy, Pléistocène), 8) Alluvions de haute nappe à galets cristallins et silex d'origine ligérienne, 1-10 m (Fv-w, Pléistocène) et 8a : terrasse (Fx probable) ; 9) Alluvions modernes dans vallées principales (Fz) et appareil de terrasses internes (Fy-Fx) non distingués (Beuvron, Cosson) ; 10) Limites extérieures de la Sologne

II.3 LES SOLS, PREMIERS COMPOSÉS INTÉGRANT LES CONDITIONS DE MILIEU

3.1 La variété pédologique en Sologne

Les grands types morphogénétiques de sols, leurs principales caractéristiques trophiques et hydriques ont été décrits dans le tableau n°4 avec des indications sur leur répartition régionale et leur fréquence.

L'information sur leurs conditions de "gisement" et en particulier, sur le type de matériau parental, donne la clef de leur répartition. Cette relation est le fondement de toute systématisation cartographique, qu'il s'agisse d'un zonage régional ou de la représentation à grande échelle des types de station d'un massif ou d'une propriété. C'est une caractéristique des climats de la zone tempérée, où la variété pédologique est fortement conditionnée par la variété lithologique des formations à l'affleurement, qui justifiait d'ailleurs le développement du paragraphe précédent.

Ce conditionnement s'exerce à l'échelle régionale en opposant les sols à pédogénèse brunifiante de la Sologne viticole et ceux marqués par la podzolisation dans la Grande Sologne. Dans celle-là les caractères chimiques des sols bruns sont liés à la teneur initiale du matériau en carbonates, la profondeur de décarbonation, et la texture de surface, entre autres. Dans celle-ci, le degré de podzolisation est très nettement dépendant de la teneur de ces matériaux sableux en particules fines (silts) et en minéraux altérables. En revanche, la pédogénèse dans la région des argiles à silex, comme d'autres cas pris dans les régions précédemment citées, montre les limites du déterminisme pétrographique et minéralogique, car la dominante des sols hydromorphes et acides y relève d'arguments topographiques (glacis à faibles écoulements). Ces pseudogleys de plateaux sont des sols "stationnels", comme les sols liés au réseau hydrographique.

Le climat a été éludé en raison des faibles gradients pluviométriques ou thermométriques décelables dans le périmètre d'étude. Reste, pour finir la revue des déterminants habituels de la pédogénèse, le "facteur temps" et le "facteur humain".

Le façonnement du relief et la mise en place des formations superficielles au quaternaire ont, en quelque sorte, remis à zéro la différenciation de la couverture pédologique. Si quelques matériaux suffisamment épais et/ou partiellement préservés de l'érosion ont conservé des traces de pédogénèses antérieures, leur intérêt pour la typologie dépend uniquement de l'influence qu'ils exercent sur le fonctionnement actuel du sol, souvent de façon indirecte. L'appréciation de la fonctionnalité de certaines figures d'hydromorphie, comme les gleys blancs profonds des podzols humiques de la Sologne des Sauldres, est une des difficultés majeures du diagnostic pédologique. C'est dans ces situations où, sans avoir à mettre en oeuvre un appareillage de mesures sophistiqué, le recours à la végétation indicatrice est utile.

Par le terme générique de "facteur humain" on désigne la série de transformations morphologiques, physico-chimiques et biologiques du sol provoquées par la mise en valeur agricole ou sylvicole des terres. Une question aussi complexe demande, pour être simplement dégrossie, une axiomatique rigoureuse dont on trouvera une ébauche au paragraphe 3.3.

Tableau n° 4: Les principaux types morphogénétiques de sols présents en Sologne

a) Sols de plateaux et versants

Type morphogénétique	Développement simplifié du profil	Niveau trophique (1)	Drainage interne (2)	Matériau parental	Répartition régionale par secteurs, fréquence et divers (3)	Types de station correspondants
SOLS PODZOLISÉS						
- Podzols humiques	A / E / Bh1 / Bh2 / C(g)	1	1-2-(3)	Alluvions anciennes sableuses à silex mal roulés	Sologne des Saudres (1.4) type dominant	Xs-H
- Podzols humoferrugineux	A / E / Bh / Bs / C	1	0-1	Idem	Frange nord de 1.4 ; accessoirement 1.1 ; sols curieusement rares	So, Xl-1
- Sols podzoliques	A / E / Bhs / C / (C2g)	1	1-3	Alluvions anciennes d'origine ligérienne = cailloutis culminants	Sologne centrale surtout, assez rares dans 1.1	Xl-1
- Sols ocre-podzoliques	A / (E) / Bs / C	1,2	0-1, (2)	Alluvions sableuses des terrasses "internes" (surtout Fy)	Toute la Sologne ; fréquents mais surfaces modestes	So, Sa, SAx-2
SOLS BRUNIFIÉS						
- Sols bruns acides	A / (B) / C1 / (II C2 (g))	(1), 2-3	2-3	Couverture sableuse (origine alluviale) sur altération argileuse de la formation Sologne	Sologne : 1.1 (vallées) ; 1.2 ; 1.3 (fréquents)	SA, (Sa), Xl-2
- Sols bruns mésotrophes	A / (B) / (II C)(g)	4-6	2-3 (4)	Sables (alluviaux/colluviaux) sur marnes du Blésois	Sologne viticole (2) ; pseudogley de contact plus ou moins net	SM-1, Sm
- Sols bruns eutrophes et vertiques	A / Bvg / Cg	6,7	41, 51	Marnes ou argiles du Blésois	Sologne viticole, zones d'érosion de la couche alluviales; rares	M
SOLS HYDROMORPHES *						
- Pseudogleys d'imbibition	A / Bg / Cg	2, (3)	(4), 5	Altérite argileuse développée au toit de la formation de Sologne	Sologne centrale (1.1, 1.2, 1;3). Zones d'érosion (bords de dépression collectrice, rebords de terrasse), rares, sauf dans 1.3	A
- Pseudogleys plus ou moins planosoliques	A / BEg / II Bg / II Cg	2	4, 5	Sable sur argile	Sologne (surtout 1.1 et 1.3)	SA
- Planosols pseudogleys (lithomorphes)	A / Eg / II BCg / II Cg	1,2	5, (52)	Couche sableuse décimétrique sur substrats peu perméables	Argile à silex (3) : très fréquents (F. de Vierzon) et très différenciés. Sologne viticole (2), sur marne : peu fréquents. Sologne (1) : fréquent mais caractères planosoliques peu nets	SAx-1, SM-2, (SA)

* non liés au réseau hydrographique (1) voir tableau p. 52 ; (2) voir tableau p. 54 ; (3) voir carte des secteurs p. 104

Tableau n° 4 : Les principaux types morphogénétiques de sols présents en Sologne

b) Sols inféodés au réseau hydrographique

Type morphogénétique	Développement simplifié du profil	Niveau trophique	Drainage interne	Matériau parental	Répartition régionale par secteurs, fréquence et divers	Types de station correspondants
<u>SOLS COLLUVIAUX</u>						
- Pseudogleys minéraux	Ag / EBg / Cg / (II Cg)	2	5	Colluvions sableuses de dépressions collectrices	Quasi ubiquiste ; variantes morphologiques selon lithologie régionale	Vs-1, (Va)
- Pseudogleys podzoliques (ou humiques)	Ah / E g(h) / II Cg	1,2	5	Idem ci-dessus, écoulements encore plus lents	Plus rares, terrasses à faibles pentes, extension régionale mal connue (1.1 sûr)	Vsh
- Pseudogleys mésotrophes	A / BC / Cg	3,4	4, (5)	Colluvions sablo-limoneuses ou sableuses, dépressions plus creuses (en aval de Vs-1)	Quasi-ubiquiste (idem Vs-1)	Vs-2
<u>SOLS ALLUVIAUX</u>						
- Semi-gleys	A / C1 / C 2 g / Gr	2-3, (5)	71, 72	Barres de méandres et bourrelets alluviaux sableux	Grandes vallées alluviales ; variantes mésotrophes à subeutrophes dans la vallée de la Sauldre	Ws
- Gleys minéraux	A1 / Cg / (Go) / Gr	2-3	73, 82	Vallons et petites vallées , matériaux variés	Sols plus rares	(Va)
- Gleys "organiques"	Ah / Cgh / II Gr	2-3	82,83	Alluvions modernes , chenaux de décantation, bras morts (matière organique héritée)	Grandes vallées alluviales (Cosson, Beuvron, etc.). Plaine d'inondation	WG
- Gleys mésotrophes paratourbeux	Ao / A1 / (Go) / Gr	1-2 (3)	92	Matériau sableux, déterminisme topographique : suintements sur rebords de basses terrasses	Essentiellement vallée de la Sauldre (et de la Rère) ; Ponctuels	Wo
- Tourbes oligotrophes à sphaignes et sols assimilés	A1 / Gr	1,2	9+	Substrats siliceux	Grandes vallées (dont Rère) et dépressions fermées (hydrolaccolithes) ; ponctuels et souvent détruits	-

Tableau n°5 : Les niveaux trophiques

Qualificatif du groupement végétal		Symbole	Code	Qualificatif du sol	pH KCl en A	S/T % en A
Grands niveaux	Petits niveaux					
Acidiphile	Hyperacidiphile	aa	1	Très acide	4	15
	Acidiphile	a	2	Acide	4,5	
Mésoacidiphile	Mésoacidiphile	ma	3	Moyennement acide	5	30
	Acidicline	(a)	4			
Mésoneutrophile	Neutrocline	(n)	5	Mésotrophe	5,5	50
	Mésoneutro- phile	mn	6			
Neutrophile	Neutrophile	n	7	Eutrophe	6	100
Calcicole	Neutrocalcicole	nc	8	Calcique	6,5	Sat.
	Calcicole	c	9			
	Calcaricole	cc	10	Carbonaté	7,5	

3.2 Deux caractéristiques stationnelles du sol naturel : le niveau trophique et la région hydrique

La notion de **niveau trophique** exprime une vision synthétique des ressources minérales disponibles dans le sol. C'est un fait d'observation que dans les sols forestiers, la rapidité du cycle biochimique, appréciée d'après un critère analytique simple comme le rapport C/N ou estimée d'après la morphologie de l'humus, le pH et le taux de saturation en bases échangeables du complexe absorbant (S/T) dans l'horizon organo-minéral de surface, sont fortement liés (1). D'où l'idée de rendre compte de cet ensemble de caractères par une variable synthétique, qualitative et ordonnée : le niveau trophique, à quoi correspond, du point de vue floristique, une combinaison originale de groupes écologiques de plantes. Cette notion utilisée dans de nombreuses typologies des stations forestières depuis une quinzaine d'années s'est révélée féconde, et pratique pour faire des comparaisons. Les études de phytosociologie ou phytoécologie prairiale aboutissent aussi à des niveaux trophiques, mais leur interprétation en tant que caractéristique stationnelle est beaucoup moins évidente, du fait des transformations chimiques (amendements ou fumures) qui ont pu modifier la richesse minérale du sol.

Critique : Des conceptions plus approfondies du niveau trophique (Ph. DUCHAUFOR, 1989) (2) introduisent à juste titre la richesse en azote. Ce sont en fait les difficultés pratiques qu'amène la détermination en routine des formes de l'azote minéral qui conduisent à l'exclure : le dommage n'en est pas très grand pour les sols acides où la fraction minérale - présente sous forme ammoniacale - est peu abondante en regard de l'azote organique. Elle le serait plus pour les sols mésotrophes, mais la notion de niveau trophique ne prétend pas donner matière à des calculs ou à des raisonnements physiologiques précis : elle doit rendre compte des variations floristiques globales des groupements (composés d'espèces qui ont des rapports différents avec la station) et fournir un premier point d'appréciation de la fertilité. Faire intervenir des teneurs en macroéléments ou en oligoéléments, par exemple, ne se justifie que par référence à une espèce définie et à ses exigences écophysologiques.

Le **régime hydrique** n'est pas moins important quand il faut rendre compte de la diversité des groupements végétaux ou de grosses différences de potentialités (forestières ou fourragères). Les modalités codifiées dans le tableau n° 6. sont révélées par des combinaisons de groupes écologiques et s'appuient principalement sur deux critères : le drainage interne et la topographie. Le premier est lui-même très synthétique, puisqu'il intègre, à travers les manifestations physiologiques de la ségrégation du fer ou du manganèse, les discontinuités de percolation provoquées par la nature texturale et l'état structural du sol, mais aussi le régime des écoulements dont le déterminisme est extrinsèque (configuration topographique et lithologique, couverture végétale du bassin versant). Les classes de drainage interne utilisées sont celles définies par le SESCOF (1) de l'INRA pour la cartographie.

La **réserve utile** (R.U., exprimée en mm) est une notion ancienne présentée comme une estimation de la capacité de stockage en eau *physiologiquement mobilisable* du sol. Elle sert de fondement au calcul des bilans hydriques annuels (ou pas mensuel ou décadaire), avec la connaissance des variations du module P-ETP.

(1) Cette liaison souffre quelques exceptions, qui ne justifiaient peut être pas de remettre à plat toute la classification des humus et de séparer les aspects morphologiques et chimiques comme dans le **Référentiel pédologique français**.

(2) DUCHAUFOR Ph. 1989 - Pédologie et groupes écologiques. Rôle du type d'humus et du pH. Bulletin d'Ecologie t. 20, 1, pp. 1-6.

Tableau n° 6 : Les types d'économie en eau

Qualificatif du groupement végétal		Symbole	Code	Qualificatif du drainage interne du sol Régime hydrique	Classe de drainage interne INRA ⁽¹⁾
Grands types	Types				
Xérophile	Xérophile	x	1	Infiltration très rapide (1) ou rapide (2). pas d'apports latéraux	0
	Mésoxérophile	m _x	2		
Mésophile s.l.	Xérocline	(x)	3	Engorgement temporaire fugace ou nul en surface . Apports latéraux faibles RU moyenne	11-21
	Mésophile	-	4		21-23
	Mésogyrocline	m (h)	5	Engorgement temporaire et apports latéraux moyens	34-43
Mésogyrophile	Hygrocline	(h)	6		44-54
	Mésogyrophile	mh	7	Engorgement temporaire prolongé	55-73 91
Hygrophile	Hygrophile	h	8	Engorgement permanent à profondeur moyenne	82-83
	Très hygrophile	hh	9	Engorgement permanent dès la surface	92

(1) cf. annexe n°5

Critique : Plus encore que le niveau trophique, le *régime hydrique* s'appuie sur des critères très indirects. On sait par exemple que la physionomie du sol est plus ou moins marquée par des héritages (couleurs *lithochromes*, ségrégations produites par des pédogénèses anciennes...). Par ailleurs l'établissement d'une échelle d'humidité pour l'ensemble de la gamme lithologique est très discutable : un sol siliceux et un sol calcaire, relevant par exemple d'un même niveau "mésoxérophile" ont des caractéristiques hydrodynamiques très différentes (cinétique de percolation et de ressuiement, modalités de stockage, remontées capillaires...). Quant au drainage interne, il ne peut prendre en compte l'influence du pH sur la mobilité du Fer, à potentiel redox équivalent. Dans les sols frais, saturés en bases et proches de la neutralité, l'appréciation du drainage d'après la physionomie est délicate : l'examen de la végétation indicatrice est, dans ce cas précis, presque indispensable.

L'intérêt pratique de la notion de *réserve utile en forêt* s'effrite un peu tous les jours, à mesure que des observations profondes d'enracinements montrent que les arbres prospectent des horizons rocheux ou des discontinuités lithologiques qu'empruntent les eaux de percolation. Issue de la recherche agronomique où l'on étudie des sols de culture (dans des situations à faible relief ou dans des cases), elle implique en outre une conception verticaliste du bilan hydrique fort peu représentative de la réalité. En effet, même en situation de plateau, une faible déclivité au niveau d'un plancher de nappe temporaire - pas toujours décelable en surface, du reste - suffit pour amorcer un transfert d'eau latéral qui modifie, à l'échelle décamétrique ou hectamétrique, les termes du bilan ; c'est encore plus net dans les situations de dépression ou de versant, et cela devient franchement rédhibitoire pour les sols du réseau hydrographique (alluviaux, mais aussi colluviaux) où le bilan hydrique est à déterminisme extrinsèque. A ces restrictions, il faut ajouter que la profondeur d'enracinement, dont la connaissance est nécessaire pour ce calcul, varie pour un même sol selon l'essence considérée et pour une même essence selon les conditions des travaux de plantation., qui ont pu provoquer des discontinuités de densité apparente.

Les restrictions de la critique, qui ont leur place dans une étude physique et déterministe du sol, sont de moindre portée pour deux notions qui expriment une vision phytoécologique, où une méthode empirique cherche à atteindre, avec le secours de l'intuition, des composantes essentielles du *pédoclimat*. Partant, l'imprécision et la généralité des concepts de niveau trophique et régime hydrique seraient même, d'un certain point de vue, un avantage, car elles mettent à l'abri les comparaisons entre diagnostics faits à diverses époques de l'évolution des protocoles de mesure, qui menace inévitablement les caractères analytiques (lesquels peuvent toujours être pris en complément).

3.3 Les sols transformés

Comme supports de spéculations végétales liées à l'économie des populations, les sols ont une histoire. Celle-ci, qui n'est plus seulement une histoire pédologique, peut être envisagée de quatre points de vue :

- 1) le point de vue des causes, où l'évolution de l'occupation du sol et des techniques de cultures est reliée à quelques facteurs sociaux et ethnographiques (qui peuvent être étudiés pour eux-mêmes - voir la thèse de B. EDEINE, 1974).
- 2) le point de vue analytique, visant à dégager les conséquences de ces pratiques sur les caractéristiques du sol, et leur ampleur.

3) le point de vue dynamique, où les transformations sont étudiées sous l'angle de leur réversibilité et de la vitesse du retour à l'état normal.

4) le point de vue pratique qui, à partir des deux précédents, cherche les conséquences pour l'aménagement sylvicole : choix des essences objectifs et des modèles de sylviculture, estimation des potentialités, etc.

Repères chronologiques

Du point de vue technique, l'évolution de l'agriculture en Sologne peut schématiquement être subdivisée en périodes de durée inégale :

Époque ancienne (jusqu'à la fin du XVII^e siècle), caractérisée par une occupation intermittente de l'espace, et une agriculture très extensive, faiblement transformatrice du milieu. Hétérogène à d'autres points de vue (sociologique, militaire, administratif), cette époque a en effet laissé une trace insensible dans les sols, en raison d'une faible densité de population, d'une sécurité générale incertaine, et de moyens techniques rudimentaires, du reste inégalement répandus.

Les cultures de céréales qui occupaient au moyen-âge un quart de la surface (pour la moitié de bois et un quart de vignes), sont limitées aux interfluves mieux drainés. On y pratique l'assolement triennal dans les meilleures terres mais les autres, vite épuisées par la culture du seigle ou du sarrasin, sont mises en jachère pour des périodes allant jusqu'à 10 ou 12 ans ! En effet, le manque de fourrages, cause de l'éparpillement du bétail dans la nature (dans les maigres pacages des fonds de vallées, dont les terres froides et lourdes ne peuvent être travaillées), explique le manque de fumier. Aussi, cette denrée rare, qui est à l'époque la seule possibilité d'amélioration des sols, est-elle réservée aux meilleures terres, et à faibles doses. L'araire à un soc (ancêtre de la future charrue "tête de vache"), tiré par 6 ou 8 boeufs faméliques, trace des sillons peu larges et peu profonds. Ailleurs, où cet outil n'est pas disponible, le labour se fait avec les bras et à la bêche.

Après une période relativement faste au moyen-âge et pendant la Renaissance, où ont été créés de nombreux étangs et des vignes, un déclin s'annonce. La surexploitation ou la destruction des futaies, l'abandon des cultures, s'accompagnent d'une extension des landes qui sont utilisées comme parcours à moutons. En 1700, au témoignage du Prieur de Sennely, la Sologne comptait déjà 100 000 bêtes à laine.

Époque moderne (1800-1920), où s'exprime un regain d'intérêt pour l'agriculture initié par les physiocrates à la fin de l'ancien régime, relayé par les sociétés savantes comme la Société d'agriculture d'Orléans puis par le Comité central agricole de la Sologne (créé en 1859 sous l'administration impériale, avec un statut d'organisme public qui lui sera retiré en 1879). Cette époque de progrès scientifiques (c'est aussi le début de la chimie agricole) et foisonnante de projets d'aménagements sera une époque de transformations surtout dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Un nouveau procédé d'amélioration des terres, connu de longue date, va devenir accessible : le *marnage*. Jusqu'alors, son usage était limité aux régions périphériques proches des lieux d'extraction ; Sologne "giennoise", proche de Blancafort, Sologne de l'Orléanais approvisionnée par les carrières de Sully, de Saint-Cyr-en-Val ou de Cléry-Saint-André, Sologne blésoise enfin. La plus grande partie de la Sologne centrale ne pouvait toutefois bénéficier de cet amendement lourd à mettre en oeuvre (aux doses alors pratiquées de 20 à

50 m³/ha) et coûteux à cause du transport. Une première ouverture est apportée par le chemin de fer. De 1853 à 1873, la Compagnie d'Orléans assure un service des marnes sur la ligne Orléans-Vierzon récemment créée (1847), sous la forme de 9 à 12 dépôts près des passages à niveaux. Ensuite le relais est pris par le canal de la Sauldre, opérationnel après plusieurs décennies d'attermoissements et de variantes du projet. En 1874, les péniches transportent, depuis les carrières de Blancafort jusqu'au bassin de Lamote-Beuvron, près de 32 000 t de marne. Les quantités régresseront nettement à la fin du siècle, à cause de la concurrence du réseau ferroviaire local et du remplacement progressif de la marne par la chaux. En 1926, cette activité cesse définitivement.

Les amendements calcaires auront des conséquences importantes sur les cultures et les rendements. En permettant le développement des cultures fourragères, elles remédient au manque d'amendements organiques (1).

La culture de l'avoine, rare en Sologne et restreinte aux fonds d'étangs après leur vidange tous les 5 ou 6 ans, se développe et permet indirectement l'utilisation du cheval comme animal de trait. L'amélioration chimique des terres autorise enfin la culture du blé, qui remplace progressivement le seigle et le sarrasin. Le rendement du seigle, qui plafonnait depuis des siècles à 3-5 qtx/ha, triple (les rendements de 15 qtx deviennent courants à la fin du siècle) pendant cette période. Des cultures comme le trèfle ou le ray-grass prennent place dans l'assolement, qui devient quadriennal. A la suite de l'action militante du Docteur Guyot et du Docteur Burdel, on relance même la culture de la vigne comme "*instrument de régénération physique et morale...*" (2) mais cette entreprise, soutenue par le Comité central agricole de Sologne, tourna court et n'intéressa que quelques grandes propriétés de la Sologne orléanaise.

Une charrue perfectionnée, avec des instruments en fer et mieux atelée, autorisent des façons culturales plus élaborées. Pour la maîtrise de l'humidité, le labour en planches remplace le labour en billons : la largeur des planches varie de 1,30 à 6-8 m selon l'humidité des sols ... et les modes. Le drainage en tuyaux de poteries, qui avait été installé dans la ferme impériale de la Grillaire à titre expérimental, reste rare à la fin du siècle. Quant aux engrais comme le guano, le noir animal ou les phosphates naturels, recommandés par F. MASURE en 1870, ils sont peu utilisés car encore trop chers : 1 quintal de guano coûte l'équivalent du salaire mensuel d'un ouvrier agricole (in C. Poitou, 1985).

L'amélioration des terres et des techniques culturales, l'introduction de nouvelles cultures vont de pair avec la reconquête des espaces abandonnés lors de la période précédente. L'action dans ce domaine est spectaculaire. Les landes, qui occupaient 122 000 ha - soit 25 % de la surface - vers 1830 (inventaire du Cadastre, 1810-1840) sont ramenés en 1889 à 33 600 ha, soit 7 % (3). Le défonçage à la charrue ou à la pioche est suivi d'un *écobuage*, c'est-à-dire un brûlage des mottes de bruyères desséchées suivi d'un enterrement des cendres. Ces nouveaux espaces profitent plus en fait à la forêt - qui double sa superficie pendant cette même période de 60 ans - qu'à l'agriculture. La première vague de reboisement en pins maritimes est suivie, après les gels destructeurs de 1879-1880, d'une seconde en pins sylvestres. La part de la forêt ne cessera désormais d'augmenter jusqu'à nos jours.

(1) L'enquête agricole de 1862 signale des apports de 100 à 200 qtx de fumier à l'ha, selon l'importance des marnages

(2) M. MUTRECY-MARÉCHAL, Comité central agricole, séance du 9 novembre 1862.

(3) La régression de l'élevage ovin (moins de 3 000 têtes en 1913), suite à des épizooties comme la distomatose ou à la concurrence du coton en est le corollaire.

L'entre-deux guerres (1920-1940) est une période de profondes mutations qui vont à contre courant de la précédente et qui, à bien des égards, ont marqué durablement la région. Si les progrès techniques de l'époque précédente peuvent localement s'y développer, une tendance lourde fait régresser l'activité agricole. Il revient au spécialiste d'en démêler les causes profondes et les modalités (1) ; quelques faits comme la raréfaction de la main d'oeuvre et la tentation de revenus faciles grâce à la chasse ont vraisemblablement détourné de nombreux propriétaires de l'activité de production. Par ailleurs, le développement de l'automobile dans les années 1930 rapproche la Sologne de la Capitale et laisse entrevoir une économie des loisirs. La pullulation du lapin, commencée pendant la guerre, compromet les cultures et chasse de nombreux cultivateurs solognots dans des régions périphériques ; elle ne compromet pas moins la réussite des opérations forestières et E. LINGUET, inspecteur des Eaux et Forêts au Commissariat de la Sologne, ira jusqu'à dire qu'au-dessus de 5 lapins/ha, tout reboisement est aléatoire ou impossible. Ils se massacrent par milliers, à l'occasion de *fermés* organisés pour réduire les populations.

Abandon partiel des cultures, augmentation incertaine des forêts, développement des friches et salissement des terres : cet épisode régressif a pu effacer en maints endroits les améliorations de l'époque précédente. Notons aussi qu'en posant de façon aigüe la question de la place de la chasse et des loisirs dans l'économie de la région, elle fournit deux ponts-aux-pânes du débat local sur l'aménagement du territoire, qui ressurgissent de façon récurrente.

Tentatives de redressement (1940-1970). L'évolution commencée à la fin de la Grande Guerre n'a pas manqué d'inquiéter les autorités. Pour la contrer, des actions de développement sont entreprises. Le Commissariat de la Sologne, créé en 1941 sous la direction de l'Inspecteur général ROLLEY, n'eut ni la durée (il fût dissous en 1947) ni les moyens de ses ambitions. On lui doit cependant quelques actions efficaces dans le domaine des reboisements, et surtout un constat argumenté de la situation de la Sologne, débouchant sur un programme de mesures (R. GESSAT, 1947)..

Malgré l'introduction de la myxomatose (1953) et la forte régression des populations de lapins, les tendances perdurent et le nombre des exploitations en activité continue de décroître. Les "associations Sologne" créées au début des années cinquante dans les trois départements pour aider les exploitants, par des prêts ou des subventions d'Etat, à faire des aménagements ou des équipements, n'inversent pas l'évolution. En 1967, une nouvelle étude des problèmes de la Sologne est menée par les trois chambres d'agriculture sur l'instigation du Ministre E. PISANI.

Au point de vue technique, c'est une période de transition, où apparaissent çà et là, dans quelques domaines, des innovations (introduites de plus longue date dans d'autres régions françaises) comme les engrais chimiques et les tracteurs, qui ne se développeront sensiblement que lors de la période suivante. Le déclin de l'agriculture autorise cette fois un franc développement des reboisements, qui ne sont plus menacés directement par le lapin : l'après-guerre est l'époque des grandes opérations subventionnées par le Fonds forestier national, où sont plantées des essences jusqu'alors marginales dans les boisements de production : le Pin laricio et le Sapin de Douglas. C'est le début des activités du CETEF de la Sologne.

(1) Cette époque a été analysée en détail par P. GILLARDOT (1981) dans sa thèse sur la Grande Sologne.

Le sursaut de l'intensification (1970-1980 (85)). Ces dix ou douze années sont associées au développement de la culture du maïs, rendue possible par la création de variétés à cycle court adaptées aux régions tempérées fraîches, et soutenu par les chambres d'agriculture. Il s'ensuit un ensemble de mutations techniques sans précédent dans la Sologne pour une prédiode si courte : développement de la traction mécanique, assainissement des sols par le drainage (étude de secteurs de référence drainage) avec les CUMA, régression simultanée des façons culturales à but d'égoutement - billons et planches - au profit du labour à plat ; améliorations renforcées par le recours aux engrais chimiques ; maîtrise de la végétation adventice par les herbicides, etc. Seules, les contraintes de l'hydrogéologie locale (aquifères à fort débit rares en surface) s'opposent ici ou là à une maîtrise complète de l'eau, en limitant les irrigations. L'élevage laitier décline et beaucoup de pâtures sont occupées par des chevaux.

Période actuelle (depuis 1985). La chute du nombre d'exploitants (nombreux départs à la retraite) rend plus faciles les regroupements fonciers : la taille des exploitations restantes augmente et la technicité des agriculteurs s'accroît en proportion des progrès techniques à maîtriser, indispensables pour maintenir vaille que vaille de maigres revenus malgré les quotas de production. En marge des ces îlots d'activité (parfois une seule exploitation par commune !) l'enfrichement continue et les mesures européennes ont fait apparaître, avec quelques années de retard, un nombre croissant de *terres gelées* (jachère fixe). La production agricole n'est pas aussi soutenue que pendant la période précédente : des organisations comme le Syndicat de la Sologne (fondé en 1984) ou les chambres d'agriculture s'intéressent plutôt au développement d'activités présentées comme des alternatives : loisirs, tourisme "vert", ... L'abandon des terres provoque une transformation rapide des paysages. Le thème de l'extensification est en vogue et des modes originaux de mise en valeur des friches sont à l'étude.

Influence sur les sols

Les acquis de l'agronomie, des observations locales, quelques données analytiques sur des couples de sols culture-forêt permettent de dégrossir le problème complexe de la rémanence de ces transformations dans un sol de culture livré à son fonctionnement naturel. Pour poser plus de repères quantitatifs, il faudrait une multiplication des analyses, mais il s'agit d'une étude dans l'étude, qui demande un autre temps.

Morphologie

- La mise en culture d'un sol forestier s'accompagne - du fait de la disparition d'une importante masse racinaire, d'un tassement relatif de 20 à 30 cm. Dans les matériaux à deux couches, cela provoque un rapprochement du plancher vers la surface, et une détérioration sensible (1 à 2 classes) du drainage interne. Le phénomène perdure dans les friches et les fourrés, régresse puis disparaît dans les stades forestiers pionniers.
- Les façons culturales provoquent un brassage des horizons superficiels et créent un horizon cultural. En Sologne, la faible profondeur des labours (une trentaine de cm) en limite de fait l'influence. Celle-ci est nulle sur le profil textural des matériaux homogènes. Quant aux matériaux où un horizon argileux serait à moins de 30 cm de la surface, on a vu qu'ils étaient rarement cultivés : rien ne s'oppose théoriquement à une redistribution verticale de l'argile dans de tels sols, après leur abandon.

- Le façonnement de la surface en planches peut être effacé lors des travaux de plantation. Toutefois, beaucoup de plantations ont été faites dans le chaume de la dernière récolte, et des planches sont encore décelables sous des futaies résineuses ou des peuplements feuillus provenant d'un enrichissement naturel. Dans le cas de sols sur matériau à deux couches, on observe alors une hétérogénéité du drainage interne, marqué par la végétation spontanée : joncs, semis naturels de chênes pédonculés ou de bouleaux dans les dérayures.
- On n'observe pas en Sologne de troncutures dues à l'érosion sous culture. Des pentes faibles, une percolation rapide dans les horizons sableux de surface en fournissent l'explication. La pratique du soutrage (1), quand elle est mécanisée, peut provoquer un raclement du sol sur près de 10 cm, mais de façon irrégulière.
- Du point de vue morphogénétique, les profils sont homogénéisés en surface, ce qui est surtout gênant pour la distinction des stades de podzolisation (horizons E masqués) et donne une plus grande importance aux horizons moyens du type B ("horizons de diagnostic" de la classification américaine) pour une appréciation du degré d'évolution. Quelques cas de convergence morphologique sont à noter : la plus spectaculaire est celle des podzols humiques de culture, de développement $Ap (=A+E + \epsilon Bh)/Bh/Cg/C$ avec les pseudogleys podzoliques (à affinités de stanogleys - de type $Ah/Eg/IIBg/IICf$). Ces types de *terres noires* ont tout deux en surface une couche humifère très épaisse ; avant toute analyse fine, la topographie (plateaux ou vieilles terrasses contre dépressions collectrices, dépressions fermées (hydrolacolithes) ou pieds de terrasse) aussi bien que le régime hydrique révélé par la végétation naturelle (chênaie acidiphile, mésophile à Fougère ou xérocline à Canche flexueuse, contre chênaie mixte hygroacidiphile à Molinie) permettent de les distinguer. L'étalement des classes d'âge des parcelles de pins issues du boisement d'anciennes terres agricoles depuis le début du siècle, dans le domaine de Rivaulde (communes de Salbris et Souesmes, Loir-et-Cher) offre un terrain favorable pour l'appréciation de la vitesse de restauration du profil initial. En trente ans, un horizon E grisâtre de quelques centimètres s'inscrit au sommet de l'ancien horizon Ap ; vers 60 ans, il est nettement éclairci et son épaisseur dépasse 10-15 cm. Au terme d'une révolution de culture (80-100 ans), il avoisine (10-15 cm) et se rapproche de celui des parcelles témoins sous chênaie.
- La différence morphologique la plus importante concerne les sols ocres-podzoliques à pseudogley profond sur alluvions anciennes sableuses moyennement épaisses (60-80 cm) reposant sur un horizon argilosableux d'altération (formation de Sologne). La détérioration du drainage interne sous prairie ou culture (voir plus haut) aggravée par le déficit d'évapotranspiration, et conjointement avec l'injection de matière organique, mobilise les oxydes de fer et transforme le sol en un pseudogley d'ensemble, ou, pour les mieux drainés un sol brun acide à pseudogley.

État textural et structural, matière organique

Des marnages importants pourraient avoir enrichi en argile des sols sableux. Un apport de 40 m³/ha de marne titrant 30% d'argile, incorporé à un sol sableux de densité apparente 1,30 sur une trentaine de centimètres équivaut, tous calculs

(1) Capacité d'Echange Cationique (aussi appelée T) exprimée en milliéquivalents pour 100 g.

faits, à un apport inférieur à 3 % d'argile. On manque de données de terrain sur cet aspect, mais tout indique que de telles quantités ont pu facilement être entraînées en profondeur par lessivage.

L'état structural est très fortement modifié par les façons culturales, les amendements organiques et calcaires ; mais on ne sait pas grand chose de leur évolution en cas d'abandon. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les sols de la région, à terre grossière, sont peu sensibles à la prise en masse et que les semelles de labour y sont plutôt fugaces.

La matière organique se minéralise assez vite dans la plupart des sols, très vite même dans les sols les plus "brûlants", moins rapidement dans les sols argileux ou certains sols podzoliques. Depuis la raréfaction des amendements organiques et la monoculture du maïs, le taux a pu descendre dans quelques sols cultivés.

Caractères chimiques

C. E. C., pH

La C. E. C. (1) est déterminée par le taux et la nature minéralogique de la fraction argileuse (qui varie peu !), la matière organique (qui varie plus) enfin, dans les sols podzolisés, la teneur en composés alumineux hydroxylés. Dans la pratique, son évolution est à relier à celle de la matière organique, qui dans les horizons de surface des sols sur alluvions anciennes ou sables et argiles de Sologne, est presque la seule source de C. E. C. (1).

Le pH dépend directement de l'état calcique du sol. Dans les sols agricoles "entretenus" (i. e. régulièrement chaulées) le pH dépasse 6 ou 7 ; il atteint à peine 5,5 dans l'horizon A des prairies, descend à 5 dans les cultures à gibier non amendées. En quelques années, et d'autant plus vite que la C. E. C. est faible, il descend en dessous de 5 et se rapproche des valeurs mesurées en forêt, inférieures à 4,5 (et 3,5 pour le pH KCl) dans la plupart des cas.

Le pH a une influence importante sur la disponibilité de beaucoup d'éléments.

Garniture du complexe absorbant

Les teneurs en cations alcalino-terreux (Ca, Mg) sont modifiées par les amendements (chaux, chaux magnésienne, scories), les alcalins (K, Na) surtout par les engrais complets.

Dans les sols forestiers, les teneurs en bases échangeables sont faibles, de l'ordre du milliéquivalent ou du dixième de milliéquivalent. En surface, par le jeu de la concentration biologique (cycle de la matière organique) Ca et Mg dominent. En profondeur les proportions suivent de plus près les particularités géochimiques ou minéralogiques des matériaux. Sur formation de Sologne, la nette dominance de K traduit la faible représentation des minéraux ferromagnésiens (qui après l'altération des roches granitiques, n'ont pas survécu au transport) et, au sein des feldspaths, la rareté des espèces du pôle sodicalcique (la plupart sont potassiques). Al^{3+} occupe en grande partie l'insaturation du complexe.

(1) D'où l'intérêt de la mesurer au pH du sol, et non par la méthode METSON à PH 7 qui la surestime en développant des charges variables, surtout dans les sols forestiers.

Dans les terres en culture abandonnées, qui partent d'un état saturé ou proche de la saturation, le retour à un état "initial" obéit à un déterminisme complexe, dont la C. E. C., la porosité et le régime hydrique des sols, les caractéristiques de l'ion lui-même (potentiel ionique en particulier) sont les éléments principaux. Le lessivage de ces éléments a été étudié de longue date en cases lysimétriques : C. JUSTE donne, pour des sols sableux nus dans les Landes de Gascogne, voisins de nombreux sols solognots, les pertes par ha/an suivantes :

CaO : 260 kg MgO : 70 kg K₂O : 100 kg

Avec ces points de repère, le retour au niveau de base doit être dans la plupart des sols sableux, très rapide. Seuls, les sols humifères ou argileux (rétrogradation du potassium dans les feuillettes d'illite) doivent garder longtemps une trace des apports culturaux.

Acide phosphorique

Les sols forestiers en général sont connus pour être très pauvres en acide phosphorique, et ceux de Sologne échappent d'autant moins à la règle que leur composition minéralogique contient peu d'espèces pourvoyeuses de phosphore. Le phosphore total, sous forme essentiellement organique, prend fréquemment des valeurs entre 0,1 et 0,5 ‰. Le phosphore assimilable (extraction DYER) est présent dans la plupart des sols forestiers à des teneurs de 10 à 60 ppm, soit environ 1/10 du phosphore total. Dans les sols agricoles, il dépasse généralement 200 ppm en culture, et des valeurs supérieures à 100 ppm (voire 200) peuvent se rencontrer plus de 30 ans après l'abandon de la culture, mais à plus de 10-20 cm de profondeur. La rareté naturelle du phosphore dans les sols et sa faible mobilité en font un marqueur efficace pour déceler dans un sol forestier une ancienne mise en culture. Dans la classification américaine de l'U. S. D. A., le seuil de 250 ppm de P₂O₅ extrait avec une solution d'acide citrique à 1%, c'est à dire en gros l'extraction DYER (acide citrique à 2% et à pH 2), sert à distinguer les horizons *A molliques* et les horizons *A anthropiques*. Cette valeur doit sans doute être adaptée selon les sols, mais l'idée est à retenir.

La méthode de dosage DUCHAUFOR a été essayée sur plusieurs dizaines d'horizons, à des fins de comparaison avec la méthode DYER : même sur les sols forestiers, elle n'a pas apporté d'avantage décisif, extrayant moins parfois que la méthode DYER. Cette détermination coûteuse et non normalisée n'a plus été demandée par la suite.

Oligo-éléments

Les éléments métalliques présents à l'état de traces mais indispensables à la vie des plantes sont connus ici à travers des valeurs EDTA, ce qui peut d'ailleurs poser problème dans le cas des sols acides, comme c'est souvent le cas ici. Quoi qu'il en soit, on observe des valeurs de l'ordre du ppm (souvent inférieures, aussi) pour le cuivre et le zinc, de l'ordre de la dizaine de ppm pour le manganèse. Pour les litières ou horizons A de sols acides forestiers (ocre-podzoliques par exemple), ce dernier élément peut atteindre des taux supérieurs à 100 ppm (730 ppm dans un sol sableux du domaine du Ciran (Menestreau - Loiret). En revanche elles peuvent être nulles dans les horizons de podzols humiques. Le taux de bore (extraction à l'eau chaude) est souvent en dessous du seuil de détection.

La cinétique de ces éléments en conditions naturelles est encore mal connue, mais les taux d'oligo-éléments sont à prendre en compte : par carence ou par excès, ils peuvent influencer les potentialités forestières des sols.

3.4 Une nomenclature des états du sol

S'il existe, pour un sol, une infinité de façons d'être transformés, un certain nombre d'états courants s'imposent à l'observation, que l'on peut concevoir isolément ou comme les stades d'un cycle (voir figure n° 3). La durée de chacun de ses états et la vitesse de passage d'un état à un autre sont bien évidemment des caractéristiques stationnelles. Les sols solognots, comme du reste la plupart des sols français, ont pu connaître plusieurs cycles successifs, complets ou incomplets. Voici une définition rapide de chacun de ces états :

État cultural

Sol en cours de culture (céréales, plantes sarclées, prairies temporaires intensives,...) ayant subi tout ou partie (au moins deux) des actions suivantes : travail du sol (sous-solage, labour, hersages,...), drainage et/ou irrigation, amendements calcaïques et/ou organiques, fertilisation, traitements herbicides,... pH proche de la neutralité et complexe absorbant saturé, porosité fissurale de l'horizon de labour plus ou moins importante selon les conditions de travail du sol.

État postcultural

État après cessation des cultures.

La jachère y fait rapidement place à la friche, initialement peu différente puis après quelques années évolue vers un stade postcultural à base de graminées sociales. Différences sensibles du point de vue chimique avec les sols forestiers et post forestiers, plus ou moins durables selon la texture, la capacité d'échange du sol. Plus fortes différences encore pour les caractères microbiologiques.

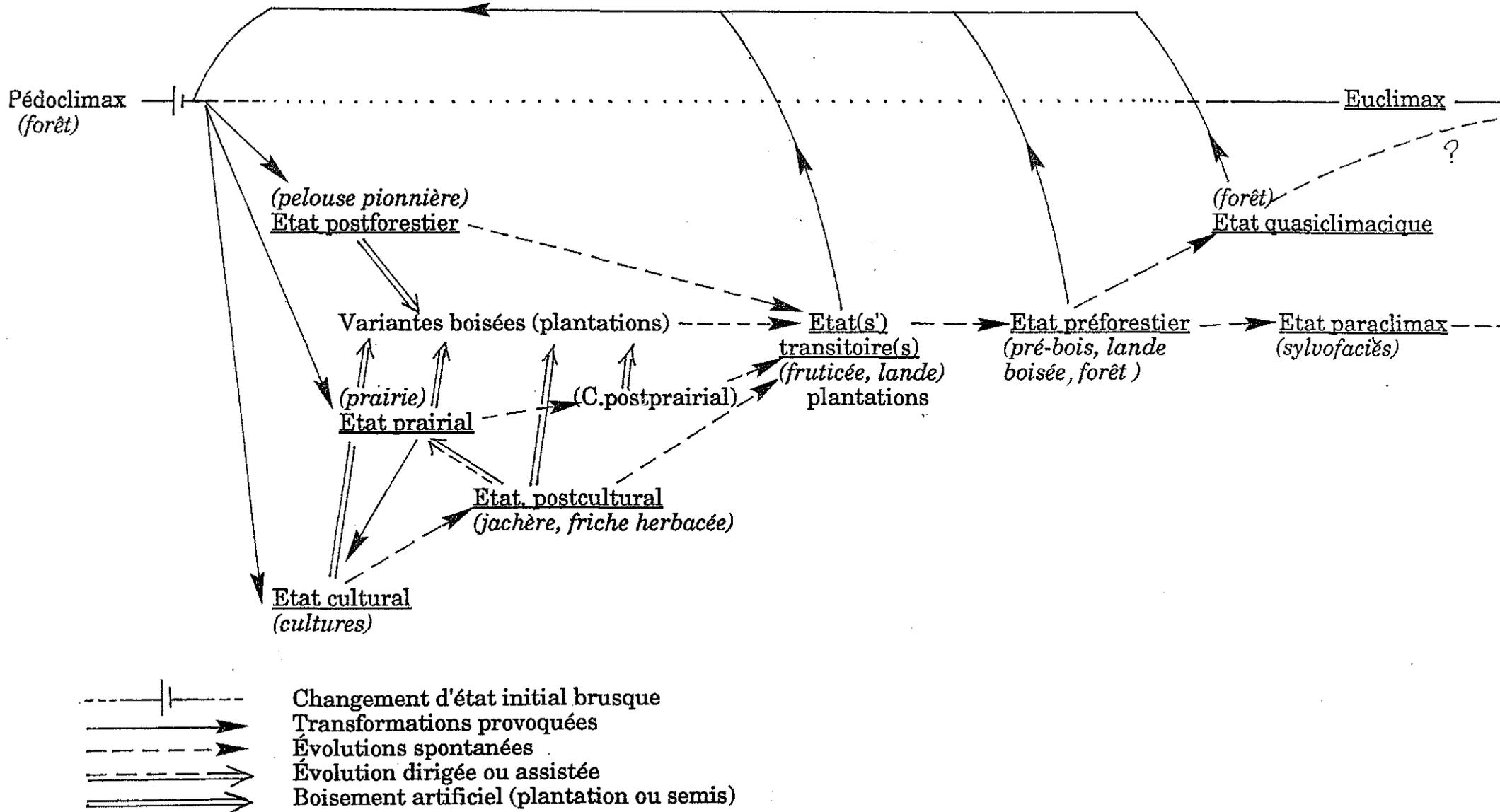
État prairial

Sol occupé d'assez longue date par une formation herbacée semi-naturelle. Interventions généralement limitées en nombre et en intensité, parfois nulle (prairie extensive). Humus d'origine racinaire essentiellement, plus épais que son équivalent forestier. Caractères chimiques variables selon la fréquence des apports extérieurs, stables dans le cas d'une prairie extensive où ils sont sous le contrôle d'un cycle de la matière organique et du lessivage naturel.

État postprairial

Peu différencié, et à la limite virtuel quand il succède à une prairie aménagée de façon très extensive, il diffère de l'état prairial surtout par des caractères chimiques, et de l'état postcultural aussi par ses caractères physiques, notamment une plus forte densité apparente (prairies pâturées surtout), pouvant induire dans certains cas une endohydromorphie par défaut de porosité structurale.

Figure n°3 - Cycle élémentaire des états du sol et stades végétaux associés



État transitoire

C'est le noeud principal du réseau des diverses voies d'évolution, caractéristique d'un sol qui a perdu l'essentiel de ses caractères cultureux sans avoir recouvré la morphologie d'un sol forestier. Recouvert en général par une fruticée ("friche" arbustive ou lande, selon les cas), il est le siège d'une réinstallation du complexe mycorhizien. Selon les stations, il y a convergence plus ou moins nette et rapide des diverses voies d'évolution vers ce stade.

État préforestier

C'est le stade où les caractères physicochimiques et biologiques sont en accord avec le type morphogénétique. On pourra distinguer une variante *paraclimacique* quand les transformations -généralement physiques et mineures- sont présumées irréversibles, une variante *quasi-climacique* où les différences sont circonscrites à la composition de la végétation (essences exotiques) ou quelques caractères du sol (richesse en acide phosphorique ou en oligoéléments, par ex.), enfin une variante *euclimacique*, qui reste hypothétique.

Le retour à un couvert forestier se fait le plus souvent en court-circuitant l'évolution naturelle, par plantation ou semis dans un des cinq premiers états, avec ou sans pratiques culturales spécifiques. Ceux-ci ont donc une variante boisée, cas de discordance entre l'évolution du sol et l'état de la couverture végétale.

État postforestier

C'est un cas un peu spécial, créé par un déboisement suivi de quelques travaux (passage de charrue landaise ou labours). La végétation naturelle associée à ces espaces nus est souvent une pelouse pionnière. Diffère du stade postcultural par sa faible transformation des caractères chimiques et microbiologiques.

II. 4 LA VÉGÉTATION, RÉSULTANTE DU MILIEU ET DE L'HISTOIRE

4.1 L'action du climat : éléments de phytogéographie ⁽¹⁾

La flore de Sologne est constituée d'une combinaison d'éléments (ou cortèges) phytogéographiques, où dominent les espèces **subatlantiques** et **européennes** comme dans l'ensemble du **secteur franco-atlantique**. Le sous-secteur ligérien, dont fait partie la Sologne, s'y distingue par l'effacement de l'élément médioeuropéen (ex : *Scilla bifolia*) et la présence d'un élément atlantique ⁽²⁾, ici bien représenté : ces particularités tiennent au climat, mais aussi aux facteurs stationnels et à l'histoire de l'occupation des sols. Il est globalement attaché aux groupements végétaux sur sols acides, mais inégalement selon l'économie en eau des milieux et les stades de végétation.

C'est dans les stades ouverts sur les sols podzolisés secs qu'il est le mieux représenté avec des espèces comme *Sesamoïdes purpurescens*, *Tuberaria guttata*, (pelouses pionnières), *Halimium alyssoides**, *Halimium umbellatum*, et *Erica vagans** (R, landes), *Viola lactea*, *Arenaria montana** (chênaies et pineraies claires, mais surtout lisières et talus).

Dans les landes, sur sols hydromorphes, *Salix atrocinerea* et *Erica scoparia* sont fréquents, tandis que dans les chênaies claires s'observent *Peucedanum gallicum*, *Asphodelus albus** ou *Simethis planifolia**. *Quercus pyrenaïca* participe à ces deux séries stationnelles, mais surtout aux landes ou aux landes boisées de la série sèche. L'existence de localités disséminées et anciennes plaide en faveur de son indigénat, alors que son contingentement dans certaines parcelles ou certains massifs (Forêt domaniale de Lamotte-Beuvron) et son faible taux de régénération naturelle suggèrent qu'il a été localement introduit, vraisemblablement au moment des grands reboisements en Pins maritimes (les deux espèces cohabitent dans les landes de Gascogne). Dans les milieux humides ou à tendance tourbeuse, on rencontre çà et là *Erica tetralix*, *Myrica gale* (R), *Lobelia urens*, .

Un certain nombre de ces espèces sont très inégalement réparties à l'intérieur de la région. *Simethis planifolia*, par exemple, semble cantonné dans le sud-est de la Sologne ; *Asphodelus albus*, qui l'accompagne dans la forêt de Vierzon, existe dans les peuplements dégradés du Parc de Chambord, dans les fossés de la forêt de Boulogne (déjà plus rare) et ne pénètre à l'intérieur de la Sologne qu'en empruntant la vallée du Cosson (Bois de la Ferté St Cyr) ou du Beuvron (localité isolée en amont de la Ferté-Beauharnais, avec *Arenaria montana*). Ces deux liliacées sont donc vraisemblablement associés à un topoclimat plus doux et humide (vallée du Cher, vallée de la Loire). En revanche, la concentration de la plupart des autres atlantiques dans la Sologne du S.E. s'expliquerait par l'effet propre des caractéristiques stationnelles (sols secs et acides) mais aussi par leur influence sur la vitesse de cicatrisation de la végétation, faisant perdurer les stades ouverts favorables à ces espèces (landes ayant succédé à d'anciens parcours à moutons abandonnés).

(1) Conventions pour le paragraphe : l'astérisque désigne les espèces à répartition inégale, R les espèces rares.

(2) Dans lequel on ne distinguera pas les variantes : ibero-atlantique, méditerranéo-atlantique, etc

Sur les sols mésotrophes, eutrophes ou calciques de la Sologne viticole on remarque *Ruscus aculeatus*, *Iris foetidissima*, *Hyacintoïdes non-scripta*, *Arum italicum*, *Pulmonaria longifolia*. Ni *Conopodium majus*, ni *Potentilla montana* n'ont été signalés et la présence isolée de *Symphytum tuberosum* dans la vallée de la Sange en forêt de Vierzon, si elle était confirmée, resterait marginale par rapport au périmètre de la région naturelle. La série "latéméditerranéenne" est absente dans cette région, à cause du manque de relief et de stations calcaires de pente ; *Quercus pubescens* y existe toutefois à l'état diffus, surtout en lisière ou dans les bois clairs. Des espèces à affinités montagnardes comme *Blechnum spicant* ou *Hypericum androsaemum* sont plus dans le S.E. de la Sologne, dans la vallée du Barangeon ou ses abords au voisinage du Pays-Fort.

En guise de conclusion pour ce tour d'horizon sommaire, on peut dire que l'élément atlantique, bien implanté en Sologne et surtout dans le secteur des Sauldres, prouve que le climat local n'est pas limitant, mais s'explique aussi par les caractères édaphiques extrêmes de ce secteur et l'existence d'une gamme de stades végétaux ouverts d'origine artificielle, évoluant lentement mais sûrement vers une chênaie transitoire à chêne pédonculé (le climax y étant la chênaie sessiliflore). A ce titre, il est appelé à régresser si les données de l'aménagement du territoire sont conservées.

4.2 La part due au sol : les groupes écologiques d'espèces

Le groupe écologique : une notion pratique issue d'un compromis

Sous un climat à peu près homogène et en conditions de gestion (actuelles et anciennes) analogues, la distribution des plantes est contrôlée par les facteurs édaphiques, résumés ici par les notions synthétiques de niveau trophique et régime hydrique (voir § II. 3.2).

Les tableaux floristiques diagonalisés illustrent un fait d'observation qui n'est pas immédiat, à savoir que d'un type de station à un autre, la variation de la flore affecte des lots d'espèces appelés groupes sociologiques. Partant, le groupe écologique, qui est un groupe sociologique dont le domaine d'existence a été balisé par les valeurs-seuils d'un ou plusieurs facteurs de milieu, rassemble des espèces qui, dans un périmètre donné (secteur écologique, région naturelle plus vaste,...), ont un *comportement voisin* à l'égard de ces facteurs.

Le terme "comportement voisin" indique nettement qu'on est en présence d'un compromis entre ces deux objectifs antagonistes que sont d'une part la création de groupes plus homogènes (et corrélativement plus réduits, jusqu'à ce cas limite qu'est le groupe de 2 espèces) et d'autre part, la recherche d'effectifs suffisants pour faciliter le diagnostic sur le terrain. Du point de vue théorique, l'intérêt de la notion de groupe écologique est limité puisqu'elle amène à rassembler dans une unité des espèces, qui par leur biologie (cycle de développement, reproduction, physiologie) ont souvent des rapports au milieu différant en nature et en intensité (espèces annuelles, pluriannuelles, vivaces, hémiparasites, parasites,...). Seule l'autoécologie des espèces relève d'arguments physiologiques.

Principes de codification des groupes écologiques

Dans cette étude, deux grandes séries de groupes ont été définies et désignées par un code alphanumérique :

- des groupes d'espèces appartenant à des groupements végétaux herbacés (jachères et friches, prairies, mégaphorbiaies, pelouses,...). Le code qui désigne ces groupes commence par G H;
- des groupes d'espèces (muscinales, herbacées, arbustives ou arborescentes) appartenant à des groupements végétaux forestiers ou préforestiers, à dominante de ligneux : landes et landes boisées, stades arbustifs divers, forêts...). Le code de ces groupes commencera par G.F.

Dans chacune de ces deux séries, l'élément principal du code est complété par des lettres qui indiquent, dans la plupart des cas, le comportement hydrique ou trophique (Ex : par exemple opposition des G.F - a aux G.F - n). Suit généralement un numéro d'ordre qui définit des sous groupes pour le facteur principal (variation d'amplitude), un autre facteur écologique, un paramètre de gestion ou le statut dynamique.

Les commentaires en regard des tableaux de groupes apportent un certain nombre de précisions sur l'amplitude hydrique et trophique, les comportements particuliers (un groupe n'est jamais complètement homogène), enfin la place dans la classification phytosociologique, au niveau de *l'Alliance*. Les relations éventuelles avec d'autres groupes complètent ces informations.

Quelques précisions sur la valeur et la signification des groupes

Les groupes qui suivent ne comprennent pas la totalité des espèces de Sologne (celles de certains milieux comme les groupements végétaux aquatiques, sont absents) ni même de celles rencontrées lors de l'étude. Ont été écartées les espèces peu fréquentes, de faible valeur indicatrice ou de signification douteuse, qui figurent toutefois dans l'index. L'élaboration de ces groupes repose sur des critères locaux (dépouillement des traitements statistiques, tableaux diagonalisés) mais a pris en compte aussi des données (régionales, ou de portée plus étendue) de la littérature phytosociologique. En effet, dans une région naturelle, les modalités de régime hydrique et de niveau trophique, par exemple, sont souvent liées au sein d'une ou de quelques stations, pour des raisons qui tiennent à la géomorphologie et la lithologie du lieu, alors qu'elles existent séparément dans une région voisine. De fait, un groupe indicateur uniquement constitué sur la base de données locales rassemblerait des espèces au comportement analogue pour un des facteurs, mais pas forcément pour l'autre. Le cas se présente en Sologne où, parmi d'autres exemples, les stations sur sables siliceux sont à la fois sèches et acides ⁽¹⁾. Le groupe sociologique révélé par le tableau diagonalisé comporte en fait des espèces xéroacidiphiles (de l'alliance du **Thero-Airion**) et des espèces simplement psammophiles, peu sensibles à l'acidité du sol, pouvant exister sur les dunes maritimes imparfaitement décarbonatés (alliance du **Corynephorion**) ou sur des sables calcaires (*Cerastium pumilum*, *Hieracium pilosella*, *Thymus serpyllium*, ...) appartenant alors à des pelouses qui relèvent de l'alliance du **Koelerio-Phleion**) : c'est un

(1) Sur le sujet, voir l'intéressante brochure de GUYOT L. (1979) : A propos des pelouses xérophiles de Sologne. Paris, I.N.A - P.G., dact., 76 p.

groupe écologique imparfait, hétérogène, tout en étant un indicateur efficace pour la problématique locale (diagnostic du régime hydrique des stations).

La disposition adoptée permet de concilier les deux objectifs : valeur opérationnelle pour le diagnostic local, valeur générale et didactique rendant compte de l'autoécologie des espèces.

Autres renseignements figurant dans les listes

- Phytogéographie :

Seulement pour les espèces n'appartenant pas aux cortèges dominants (européen, subatlantique,...). Une astérisque désigne les espèces qui présentent un intérêt phytogéographique ; une double astérisque désigne plus particulièrement celles qui ont une répartition inégale en Sologne :

A : espèces atlantiques
 MA : espèces méditerranéo-atlantiques
 EC : espèces européennes continentales
 SB : espèces subboréales
 SM : espèces subméditerranéennes

- Biologie :

Les espèces qui peuvent former des colonies ou faciès par multiplication végétative ont été désignées par la lettre f entre parenthèses :

f.st : multiplication par stolons
 f.r : multiplication par rhizomes
 f.m : multiplication par marcottage

Les espèces entre parenthèses sont celles qui figurent dans un autre groupe, souvent dans une autre formation végétale.

GROUPES DES ESPÈCES CULTURALES, POSTCULTURALES OU PIONNIÈRES

<p>Espèces prairiales cultivées</p> <p>Dactylis glomerata Arrhenatherum elatius Lolium multiflorum Festuca arundinacea Festuca rubra Phleum pratense</p> <p>(Lotus corniculatus) Trifolium pratense Trifolium incarnatum Trifolium repens Vicia sativa Vicia villosa</p> <p>Espèces diverses introduites</p> <p>Quercus banister Prunus serotina</p> <p>Cytisus div. sp. Cytisus scoparius div. var. Phytolacca americana</p>	<p>G.H.R. - Espèces postculturales</p> <p>1. Artemisia vulgaris Rumex obtusifolius Lactuca serriola Arctium lappa Urtica dioica Cirsium vulgare Potentilla anserina Silene latifolia subsp alba Oenanthera biennis Mentha arvensis Amaranthus div. sp.</p> <p>G.H.A. - Espèces adventices et postculturales non nitrato-philes</p> <p>1. Mésophiles ou hydroclines Stellaria media Polygonum polyspermum Sonchus asper Allium vineale Matricaria maritima subsp inodora Oxalis dillenii Geranium dissectum Pseudognaphalium luteoalbum Polygonum lapathifolium Hypericum humifusum Juncus bufonius Ranunculus sardous Parentucellia viscosa SM</p> <p>3. Messicoles mésophiles Aphanes arvensis Centaurea cyanus Papaver rhoeas Agrostis spica-venti Anagallis arvensis Vicia villosa Vicia hirsuta</p> <p>2. Elymus repens Agrimonia eupatoria Agrimonia repens Cirsium arvense Daucus carota Convolvulus arvensis Picris hieracioïdes Mycelis muralis Campanula rapunculus Equisetum arvense</p> <p>2. Xeroclines à mésoxérophiles Conyza canadensis Digitaria sanguinalis Setaria viridis Chondrilla juncea Verbascum blattarioïdes Andryala integrifolia * SM Echium vulgare</p> <p>4.1 Messicoles xeroclines</p> <p>Arnoseris mimima Scleranthus annuus Rumex acetosella Anthoxanthum aristatum Cerastium semidecandrum Cerastium pumilum Logfia gallica Myositis ramosissima Mibora minima Arabidopsis thaliana</p>	<p>GH- xa - Espèces pionnières xéroacidophiles</p> <p>1. Erodium cicutarium Trifolium arvense Herniaria glabra Arenaria serpyllifolia Jasione montana Logfia minima Filago arvensis Hypochaeris glabra</p> <p>2. Aira praecox Aira caryophyllea Teesdalia nudicaulis Ornithopus perpusillus Corynephorus canescens</p> <p>3. Sesamoïdes purpurascens Tuberaria guttata Polytrichum juniperinum Polytrichum piliferum Racomitrium elongatum (Cladonia div. sp.)</p>
---	---	---

G.H.- hh. Espèces hygrophiles ou mésohygrophiles	G.H. - (h) Espèces hydroclines	G.H. - (x) Espèces xéroclines
<p>1 Achillea ptarmica Filipendula ulmaria Valeriana repens Stachys palustris Ranunculus flammula Lysimachia nummularia Oenanthe silaifolia Galium uliginosum Lythrum salicaria</p> <p>2 Juncus acutiflorus Agrostis canina Lobelia urens * A Carex demissa Carex echinata Scorzonera humilis (Gentiane pneumonanthe) Cirsium dissectum Carum verticillatum</p>	<p>Holcus lanatus Deschampsia cespitosa Centaurium erythraea Juncus conglomeratus Juncus effusus Carex hirta Tragopogon pratensis Alopecurus pratensis Festuca arundinacea Rhinantus minor Potentilla reptans Cardamine pratensis</p> <p>Agrostis stolonifera (f.st.) Lotus uliginosus Bromus racemosus Lychnis flos-cuculi Epilobium tetragonum Ranunculus repens Cirsium palustre Dactylorhiza maculata Prunella vulgaris Pulicaria dysenterica Sanguisorba officinalis Carex hartmani (RR) Lotus tenuifolius</p>	<p>1 Saxifraga granulata Trisetum flavescens Bromus hordaceus Festuca gpe rubra</p> <p>2 Ranunculus bulbosus Sanguisorba minor Ononis spinosa Orchis morio Avenula pubescens Plantago media Galium verum Anthyllis vulneraria Hieracium pillosella</p>
<p>3. Phragmites australis (f.r) Phalaris arundinacea (f.r) Calamagrostis epigejos (f.r) Iris pseudoacorus Scutellaria galericulata</p>	<p>G.H. - m. Espèces prairiales à large amplitude</p> <p>1. Arrhenatherum elatius Hypericum perforatum Stellaria graminea Plantago lanceolata Dactylis glomerata Centaurea gpe jacea Achillea millefolium Leucanthemum vulgare Crepis capillaris Rumex acetosa Galium mollugo Trifolium dubium Stellaria graminea Poa pratensis Rumex crispus Hypochaeris radicata</p> <p>2. Cynosurus cristatus Plantago major Bellis perennis Leontodon autumnalis Leontodon taraxacoïdes Senecio jacobea Trifolium repens Phleum pratense</p> <p>G.H. - c - Espèces calcicoles</p> <p>Blackstonia perfoliata (Carex flacca) Brachypodium pinnatum Juncus glaucus</p>	<p>G.H.F. - a Espèces acidiphiles</p> <p>1. Nardus stricta Juncus squarrosus Luzula multiflora Danthonia decubens Potentilla erecta Polygala serpyllifolia Carex pallescens Euphrasia sp.</p> <p>2. Viola canina Viola lactea * (A) Luzula campestris Veronica officinalis Holcus mollis (f. st.) Agrostis capillaris (Festuca gpe rubra) Solidago virgaurea</p>

GROUPES ÉCOLOGIQUES DES FORMATIONS FORESTIÈRES NON ACIDIPHILES

G.F. - hh. Espèces hygrophiles	G.F. - h - Espèces mésohygrophiles	G.F. - n - Espèces neutrochlorophiles	G.F.C. - Espèces calcicoles ou neutrocalcicoles
1 Alnus glutinosa Salix atrocinerea Salix cinerea	Fraxinus excelsior Viburnum opulus Carex acuta Carex remota	Crataegus laevigata Rosa arvensis Ruscus aculeatus	Acer campestre Ligustrum vulgare Euonymus europaeus Cornus sanguinea Viburnum lantana Tamus communis Brachypodium sylvaticum Carex flacca Pulmanaria longifolia
2 Carex riparia Carex paniculata (R) Carex acutiformis Carex acuta Mentha aquatica Lycopus europaeus Myosotis scorpioides Carex rostrata (R) Carex vesicaria	Carex panicea Festuca gigantea Circea lutetiana Rumex sanguineus Ranunculus repens Angelica sylvestris Galeopsis tetrahit Eupatorium cannabinum Rhytidiadelphus squarrosus Plagiomnium undulatum	Melica uniflora Festuca heterophylla Poa nemoralis Viola riviniana Dryopteris filix-mas Euphorbia amygdaloides Polygonatum multiflorum Potentilla sterilis Melittis melissophyllum Vinca minor (f.) Ajuga reptans Geranium robertianum	G.F. - nn Espèces nitratophiles xérotolérantes Ribes rubrum Sambucus nigra Galium aparine Silene dioica Solanum dulcamara
3 Lysimachia vulgaris Poa trivialis Humulus lupulus Calystegia sepium Galium palustre Calliergon cuspidatum	G.F. - (n) - Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude Carpinus betulus Corylus avellana Prunus spinosa Crataegus monogyna	G.F. - n (h) Espèces neutrochlorophiles et hygrophiles Acer pseudoplatanus Glechoma hederacea Geum urbanum Carex sylvatica Ranunculus ficaria Arum maculatum Sanicula europaea Heracleum sphondylium Ornithogalum pyrenaicum Hyacinthoides non-scripta Ranunculus auricomus	
4 Betula pubescens Osmunda regalis Scutellaria minor Carex echinata Sphagnum squarrosum Sphagnum palustre Polytrichum commune	Hedera helix Epipactis helleborine Carex muricata Eurhynchium striatum Thuidium tamariscinum Rhytidiadelphus triquetrus	Fissidens taxifolius Eurhynchium stokesii Thamnobryum alopecurum	

GROUPES ÉCOLOGIQUES DES FORMATIONS FORESTIÈRES NON ACIDIPHILES

G.F. - hh Espèces hygrophiles

Amplitude hydrique : 7-8 (9)

Amplitude trophique : 3-6 (7)

Espèces des sols alluviaux à engorgement permanent, d'amplitude hydrique un peu plus large dans les stades pionniers (sgpe 1). Elles sont faiblement spécialisées et participent souvent à des formations herbacées, en mélange avec des espèces du G.H. - hh. Le sous-groupe 4 est acidiclina.

Phytosociologie : sgpe 1 : aulnaies de l'Alnion et divers groupements pionniers arbustifs
 sgpe 2 : magnocariacées du Magnocaricion
 sgpe 3 : aulnaies, aulnaies-frênaies (Alnion, Alno-Padion)
 sgpe 4 : aulnaies-boulaies acidiclinales de l'Alnion (amplitude trophique : (2) 3-4).

G.F. - h Espèces mésohygrophiles

Amplitude hydrique : (5) 6-8

Amplitude trophique : 5-7

Groupe d'espèces souvent associé au précédent dans les aulnaies-frênaies, mais à plus grande amplitude hydrique, pouvant aller jusqu'aux stations de la chênaie-frênaie.

Phytosociologie : - aulnaies-frênaies de l'Alno-Padion
 - chênaies-frênaies du Carpinion betuli

G.F. - (n) Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude

Amplitude hydrique : (3) 4-6 (7)

Amplitude trophique : (2) 3-8

Fond floristique des chênaies-charmaies, des chênaies mésoacidiphiles et leurs sylvo-faciès ; faible valeur indicatrice. Dans les stations sèches le noisetier remplace le charme.

Phytosociologie : - chênaies-charmaies du Carpinion betuli
 - Aile mésoacidiphile du Quercion robori-petraeae

G.F. - n Espèces neutronitroclines

Amplitude hydrique : (3) 4-6

Amplitude : (3) 4-7 (8)

Espèces banales des chênaies-charmaies mésoneutrophiles à neutrocalcicoles de la Sologne viticole et de la vallée de la Sauldre, sporadiques sur les stations sableuses pas très acides ou plantées de Robiniers (*Euphorbia amygdaloides*, *Polygonatum multiflorum*)
Phytosociologie : - chênaies-charmaies du Carpinion betuli

G.F. - n (h) Espèces neutronitrophiles et hydroclines

Amplitude hydrique : (4) 5-7

Amplitude trophique : 6-9 (10)

Le groupe a son optimum dans les chênaies-pédunculées charmaies ou les chênaies-frênaies neutrophiles, sur sols frais, saturés en bases échangeables et riches en azote.

Phytosociologie : - Carpinion betuli

G.F. - c Espèces calcicoles ou neutrocalcicoles

Amplitude hydrique : 3-5 (6)

Amplitude trophique : (5) 6-10

Dans les chênaies calcicoles à mésoneutrophiles, en Sologne viticole ou dans la vallée de la Sauldre.

Phytosociologie : - Daphno-Carpinienion

G.F. - nn Espèces nitratophiles xérotolérantes

Amplitude hydrique : i

Amplitude trophique : -

Espèces de sols riches ou *enrichis* en azote minéral, soit en conditions naturelles les stations des aulnaies-frênaies et chênaies-frênaies, ou, en conditions artificielles, les stations acides et sèches plantées de Robiniers (où la notion de niveau trophique n'a plus de sens).

Phytosociologie : - aulnaies-frênaies de l'Alno-Padion
 - chênaies-frênaies du Carpinion betuli
 - sylvo-faciès à Robinier des chênaies acidiphiles du Quercion.

G.F. - (a) Espèces acidiclînes	G.F. - aa Espèces acidiphiles	G.L. - ha Espèces des landes hydroacidiphiles
<p>Stachys officinalis Moehringia trinervia Luzula forsteri Stellaria holostea Scrophularia nodosa Dryopteris carthusiana Juncus effusus Blechnum spicant Atrichum undulatum</p>	<p>Sorbus aucuparia ** SB Mespilus germanica</p> <p>Deschampsia flexuosa Carex pilulifera Hieracium sabaudum Hieracium vulgatum Melampyrum pratense (hp)</p>	<p>1. Genista anglica Ulex minor Erica scoparia Molinia caerulea (f.) Simethis planifolia ** A</p> <p>2. Erica tetralix Salix repens Myrica gale * A (SA) (Polytrichum commune) (Sphagnum gpe palustre)</p>
<p>G.F. - a Espèces acidiphiles à large amplitude</p> <p>1. Castanea sativa Betula pendula Sorbus torminalis Ilex aquifolium (f.m.) Lonicera periclymenum</p> <p>Pteridium aquilinum (f.r.) Teucrium scorodonia Hypericum pulchrum Hieracium umbellatum Hieracium murorum Scleropodium purum (f.) Polytrichum formosum</p> <p>2. Populus tremula (Erica scoparia) Frangula alnus Peucedanum gallicum * A Asphodelus albus ** MA Rubus sp gpe fruticosus (f.m.) (Molinia caerulea)</p>	<p>Leucobryum glaucum Dicranum scoparium Hypnum jutlandicum (f) Pleurozium schreberi (f) Hylocomium splendens (f)</p> <p>Goodyera repens ** EC Monotropa hypopitys (p)</p>	<p>G.L. - xa Espèces des landes xéroacidiphiles</p> <p>1. Erica cinerea Halimium alyssoides ** A Halimium umbellatum (AR) Arenaria montana ** A (Tuberia guttata)</p> <p>Dicranum polysetum Cladonia div. sp.</p> <p>2. Calluna vulgaris Cytisus scoparius Phytolacca americana</p>

GROUPES ÉCOLOGIQUES DES FORÊTS ET LANDES ACIDIPHILES
(commentaires)

G.F. - (a) Espèces acidiclinales

Amplitude hydrique : 4-6

Amplitude trophique : 3-5 (6)

Espèces des sols mésotrophes à moyennement acides, un peu frais et assez riches en azote. La moehringie transgresse les bornes de l'amplitude hydrique et trophique pour s'installer sous le couvert clair des pins, surtout quand ils sont en mélange avec des Robiniers.

Phytosociologie : - **Lonicero-Carpinenion**
- aile mésoacidiphile du **Quercion robori-petraeae**

G.F. - a Espèces acidiphiles à large amplitude

Amplitude hydrique : sgpe 1 : 2-4 (5)
sgpe 2 : 5-7

Amplitude trophique : 1-4 (5)

Fond floristique des chênaies acidiphiles mésophiles (sous-groupe 1) ou hygroclines (sous-groupe 2). Le domaine de la fougère empiète sur les niveaux hydriques 3 (en situation de pente) à 5.

Phytosociologie : - caractéristiques et compagnes du **Quercion robori-petraeae**
- différentielles du **Lonicero-Carpinenion**

G.F. - aa Espèces acidiphiles

Amplitude hydrique : 2-5 (6)

Amplitude trophique : 1-2 (3)

Espèces des chênaies strictement acidiphiles, ayant presque toutes un tempérament xérocline. Bonnes espèces indicatrices du niveau trophique. Sous le couvert des chênaies, *Leucobryum* et *Dicranum*, associés aux éricacées du GL - xa, sont des différentielles du niveau trophique 1 (hyperacidiphile). Sous futaie de Pins, la strate muscinale forme un tapis épais qui réprime les herbacées.

Phytosociologie : **Quercion robori-petraeae**

G.L. - ha. Espèces des landes hydroacidiphiles

Amplitude hydrique : sgpe 1 : (5) 6-8
sgpe 2 : 7-9

Amplitude trophique : 1-3

Erica tetralix et les espèces du sgpe 2 sont de bonnes indicatrices de sols très humides ; les autres sont plus plastiques à l'égard de ce facteur et participent sporadiquement à des groupements mésophiles ouverts .

Phytosociologie : - **Ulici-Ericion ciliaris**
- **Ulici-Ericion tetralicis** (spécialement sgpe2)

GL. - xa Espèces des landes xéroacidiphiles

Amplitude hydrique : sgpe 1 : (1) 2-3
sgpe 2 : 2-4

Amplitude trophique : 1-2 (3)

Les espèces du sous groupe 1 sont pionnières (pelouses, landes basses). Le remplacement progressif de la Bruyère cendrée par la Callune au cours du "mûrissement" de la lande annonce l'arrivée des premiers semis de bouleaux. Par ailleurs la Callune caractérise plutôt les fragments de landes régressives et intra forestières.

Phytosociologie : - **Ulici-Ericion cinerea** (sgpes 1 et 2)
- **Cytision scoparii** (sgpe 2)

Tableau n° 7 : Caractéristiques des principaux stades végétaux

Caractéristiques Stades	Physionomie	Types biologiques (et taxons dominants)	Statut dynamique	Commentaires (*) sens général de l'évolution	(*)
p : pelouse (1)	Formation herbacée rase et clairsemée (h = 10-30 cm)	Espèces annuelles ou pluriannuelles - (Graminées)	- Pionnier en Sologne sur sols siliceux secs. Dans d'autres régions, peut être en "équilibre" avec des conditions de milieux extrêmes	- Stade fugace et virtuel sur stations fraîches ou humides (stade hygrophile équivalent : mégaphorbaie)	↓
F : friche (2)	Formation herbacée haute et peu dense, hétérogène (h = 30 - 120 cm)	- Hémicryptophytes bis-annuelles - (Composées)	- Post-cultural, après un abandon récent (1 à 5 ans) - Evolution vers 3 le plus souvent	- Jachère : jeune friche de moins de 2 ans - Composition floristique marquée par les antécédents cultureux	
Shpc = stade herbacé post-cultural (3)	Formation herbacée dense (h = 30 - 100 cm)	- Hémicryptophytes pluri-annuelles - (Graminées sociales comme <i>Agrostis</i> , <i>Holcus</i> , <i>Anthoxanthum</i> , ...)	- Friche ancienne, issue de l'évolution de 3 par développement de graminées vivaces - Peut évoluer vers 4	- Surtout dans les grands espaces abandonnés. Dans les petites parcelles on passe rapidement de 2 à 5	
P : prairie (4)	Formation herbacée dense (h = 50 - 120 cm)	- Hémicryptophytes ou géophytes - (Graminées)	- Stable en conditions normales de traitement - Provient d'une prairie semée par diversification ou d'un stade postcultural (3) par traitement en fauche (et/ou en pâture).	- Différenciation floristique selon les caractères stationnels et les traitements cultureux (fauche/pâture)	
Fa : friche arbustive (5)	Formation arbustive dense (h = 1 à 3 m) A : 0 à 20 %	- Nanophanérophytes - (Rosacées, Salicacées, Bétulacées)	- Postcultural sur sols siliceux, après 3 ou 4 - Convergence tardive avec 7 pour donner 8	- Sur stations sableuses les plus filtrantes, est remplacée par la lande (6) - Variante de fruticée	
L : lande (6)	Formation ligneuse basse et dense (h = 30 - 80 cm)	- Chamaephytes ligneux - (Éricacées)	- Post-forestier (série progressive) ou régressive sur une vaste gamme de stations acides - Post-cultural (1/2 - 1 - 6), après oligotrophisation rapide, sur les sols plus filtrants	- Variantes floristiques selon le régime hydrique et la maturité - Autre type de fruticée (avec 5)	
Lb : lande "boisée" (7)	idem 6, avec A = 20 - 50 %	- Chamaephytes ligneux et quelques phanéophytes	- Evolution naturelle de la lande dans la série progressive 6 - 7 - 8	- Ressemblance physiologique avec la forêt clairière à fragments de lande (stade régressif)	
pF : stade préforestier (8)	Formation arborée de hauteur moyenne (h = 6 - 12 m)	- Phanéophytes (méso et macro)	- Phase forestière pionnière pouvant exister en plein (série progressive, évolution de 5 ou 7) ou en taches (ouvertures en cours de cicatrisation)	- Des espèces relictuelles de 3 permettent de distinguer 8 du stade régressif physiologiquement semblable.	
FF : forêt feuillue (9)	Formation arborée haute (h = 12 - 35 m)	- Macrophanérophytes - (Fagacées)	- Stade final à nombreux types floristiques (sylvofaciès, quasiclimax ou paraclimax)	- Stade climax plus ou moins rare selon stabilité du groupement (elle-même à déterminisme stationnel).	
FR : forêt résineuse (10)	Formation arborée haute (h = 12 - 40 m)	- Macrophanéophytes - (Pinacées)	- Sylvofaciès de substitution (de 9) le plus fréquent, créé par semis ou plantation (plus rarement colonisation favorable d'une lande (Pin sylvestre, Pin maritime)	- Dans les reboisements de terres agricoles (BTA) persistance pendant quelques années d'espèces de 2 ou 3.	

h = hauteur du toit de la végétation ; A = recouvrement en % de la strate arborescente.

4.3 Les groupements végétaux, associations d'espèces ou combinaisons de groupes écologiques

Double signification des groupes écologiques

Les groupements végétaux observés sur le terrain sont caractérisés par leur physionomie (qui les rattache à un certain stade, cf. tableau n° 7) et par l'ensemble des espèces présentes, appelé **ensemble spécifique normal** ou **ensemble floristique caractéristique**. Celui-ci peut se décomposer en groupes écologiques selon la formule suivante :

$$E.F. = \sum G.E. + \sum e.a [1]$$

Où E.F. désigne l'ensemble floristique, G.E. les groupes écologiques et e.a. les espèces accidentelles, appartenant à des groupes marginaux en limite de conditions stationnelles.

L'expérience acquise lors d'études antérieures sur les groupements forestiers, et notamment l'interprétation des tableaux diagonalisés, nous a amené à pousser plus loin cette décomposition en distinguant, parmi les G.E. :

- Les G.E.F., ou groupes écologiques de fond, qui regroupent les espèces à très large amplitude pour le (ou les) facteur(s) de la diversité floristique régionale.

- Les G.E.C., ou groupes écologiques caractéristiques, d'amplitude beaucoup plus étroite, dont la combinaison suffit généralement à distinguer un niveau trophique ou un régime hydrique.

En portant ces notations dans [1], on obtient donc :

$$E.F. = \sum G.E.F. + \sum G.E.C. + \sum e.a. [2]$$

En conditions forestières, la décomposition de l'ensemble floristique en groupes écologiques permet de situer le groupement dans un cadre stationnel. Les variations imputables à la dynamique de la végétation (phases sylvogénétiques) s'y expriment par des substitutions d'espèces au sein des G.E.F. (ou des G.E.C.) et souvent dans les e.a. ; elles n'apparaissent pas dans la *combinaison* des groupes.

Dans le cas d'une étude comme celle de la Sologne, élargie à des groupements végétaux non forestiers, la spécialisation (toute relative, du reste) des espèces pour certains stades rend compte d'un deuxième type d'indication donnée par la flore : le *statut dynamique* du groupement végétal, qu'il a fallu prendre en compte dans la codification des groupes. Ainsi, on distingue :

- les G.H.R. (postculturales) et G.H.A. (adventices) qui regroupent des espèces de stades herbacés, déterminés par les transformations physicochimiques, du sol, et par un stock grainier sélectionné par les pratiques culturales antérieures.

- Les G.H. - i sont des groupes écologiques de stades principalement herbacés.

- Les G.H.F. - i rassemblent des espèces moins spécialisées, que l'on observe indifféremment dans des formations herbacées ou forestières.

- Les G.L. - i sont des groupes des espèces de "landes".

- Les G.F. - i enfin, caractérisent des formations forestières.

L'indice i peut prendre un certain nombre de valeurs qui qualifient, au sein du stade considéré, la nature indicatrice du groupe pour les paramètres stationnels classiques :

Dans les chênaies-charmaies de Sologne, par exemple, on observe l'abondance d'au moins deux groupes G.F. :

- Les G.F. - (n) : espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude,

- Les G.F. - n : espèces neutronitroclines.

Où G.F. - (n) est un groupe de fond (il participe aussi aux chênaies acidiphiles) et G.F. - n un groupe caractéristique (qui n'y participe pas). Mais cette notion reste valable pour les formations herbacées : G.H. - m joue en effet le rôle de groupe de fond pour les prairies permanentes, où G.H. - h (pour le régime hydrique) et G.F. - c (pour le niveau trophique) apparaissent comme des groupes caractéristiques.

L'intérêt de cette propriété pour le diagnostic est évident : de même que dans un stade dynamique défini, la combinaison de groupes écologiques fonde le diagnostic stationnel ; sur une station déterminée, identifiée grâce aux groupes G.Y. - i du stade Y associé, la présence d'autres groupes que les G.Y. - i renseigne sur un stade antérieur, ou au contraire sur le stade ultérieur vers lequel évolue le groupement, et l'imminence de cette évolution.

Il n'importe pas - au moins dans un premier temps - que cette évolution soit libre ou qu'il s'agisse d'une transformation provoquée de façon plus ou moins directe par un mode de culture ou d'exploitation.

Pour donner corps à ce formalisme - abstrait par nature - citons quelques exemples (1) :

- Dans les friches, la proportion des espèces du G.H.R. - 1 et du G.H.R.- 2 indique l'ancienneté de la déprise, le G.H.R. - 1 étant dominant dans les friches récentes (voire dans les jachères au sein strict), le second apparaissant dans les friches anciennes (postculturales ou postprairiales). L'abondance d'espèces du G.H. - m (fond prairial) dans une friche récente témoigne de l'existence d'une occupation prairiale suffisamment longue, mais pouvant être ancienne : les graines des espèces herbacées conservent une bonne faculté germinative après plusieurs décennies d'enfouissement (jusqu'à un siècle pour certaines d'entre elles).

- Dans les prairies permanentes, le régime prédominant - fauche ou pâture - s'exprime plus ou moins nettement dans la proportion d'espèces du G.H. - m2. Les G.H.R. - 1, liés aux plages de refus, et quelques autres espèces, peuvent alors indiquer un surpâturage. En revanche la présence d'espèces du G.H.F. - a est un indice d'oligotrophisation (autorisé par un mode d'exploitation plus extensif ou un abandon), et d'une évolution prochaine, selon les stations, vers la lande ou un stade à bouleaux.

Dans les landes à Callune, une forte représentation du G.F. - a annonce l'imminence d'un stade préforestier (suggéré déjà par quelques bouleaux) alors

(1) On se référera au paragraphe précédent pour le renvoi aux groupes écologiques.

que la persistance de certaines plantes pionnières du G.H. - xa montre qu'on est encore près du stade antérieur (pelouse-lande). On évitera à ce propos, pour les herbacées du moins, de parler de plantes "reliques" quand il ne s'agit que de conditions stationnelles intermédiaires.

Intérêt pour la reconstitution de la composition des stades manquants

La possibilité d'une double décomposition de l'ensemble spécifique normal, selon des critères stationnels ou dynamiques peut être mise à profit pour reconstituer - sinon l'ensemble floristique lui-même - du moins la combinaison de groupes écologiques qui caractérisent un stade quelconque.

Or, on a vu en d'autres endroits (notamment paragraphe I- 2.4) que l'absence de certains stades dans l'échantillon global était difficilement évitable, ce qui est gênant pour l'identification des stations aux stades considérés, sur des critères autres que strictement stationnels (topographie, matériau géologique, type morphologique du sol, etc...).

En s'appuyant sur la double décomposition, on peut procéder à cette reconstitution par deux voies, séparément ou de façon concomitante selon l'information dont on dispose.

- *L'analogie phytoécologique* : Soit une station S1 dont le stade Y est manquant dans l'échantillon ; on cherche la composition de Y en groupes écologiques. S'il existe S2, vicariante phytoécologique de S1 (même niveau trophique, même régime hydrique), dont le stade Y est connu, alors la composition de Y (S1) est la même que celle de Y (S2).

Pour autant, cela n'implique pas la similitude des ensembles floristiques respectifs. Des différences pour certains caractères autres que les deux principaux cités plus haut peuvent amener des différences de représentation d'espèces au sein des groupes possédés en commun.

- *L'interpolation dynamique* : Soit toujours la station S1 dont le stade Y(S1) est manquant. Il n'existe pas dans l'échantillon de station vicariante au stade Y, mais S1 est connue sous les stades Y-1 et Y + 1 (respectivement antérieur et postérieur) de la série dynamique :

* Les groupes principaux du type GY - i sont donnés par la composition du stade Y - 1 et/ou Y + 1 , où on retrouve toujours certaines de leurs espèces.

* Les autres groupes sont donnés par la composition des stades voisins, grâce aux règles semi-empiriques suivantes :

. Si un groupe est présent dans les stades Y - 1 et Y + 1 , il est présent dans Y.

. Si un groupe est principal dans Y - 1 et absent dans Y + 2 , il est au moins dans Y.

. Si un groupe est accessoire dans Y - 1 (en étant principal dans Y - 2), il est nul dans Y, etc.

**Tableau n°8 : Principaux groupements végétaux de la Sologne
et leur situation syntaxonomique**

N.T.	R.H.	JACHÈRES ET FRICHES	PELOUSES	PRAIRIES	LANDES / FRUTICÉES (et stades préforestiers)	FORÊTS	TYPE DE STATION
			<p>CI. SEDO-SCLERANTHETEA O. Thero-Airetalia All. Thero-Airion</p> <p>Filagini-Airetum praecocis Astrocarpo-Corynephorum Br.Bl. 67 (Pelouses pionnières xéroaci- diphiles)</p>		<p>CI. CALLUNO-ULICETEA O. Ulicetalia minoris All. Ulici-Ericion cinerea</p> <p>Halimieto alyssoides-Ericetum cinereae Cladonio-Helianthemum Br. Bl. 67 (Landes mésoxérophiles à <i>Erica cinerea</i>)</p>	<p>CI. QUERCO-FAGETEA O. Quercetalia robori-petraeae All. Quercion Robori-petraeae Sous.all. : Quercenion-robori-pyrenaïcae</p> <p>. Peucedano-Quercetum (Chênaies sessiliflores acidiphiles) - Var. mésoxérophile l.s. à <i>Deschampsia flexuosa</i></p>	
aa	mx	Jachères et friches ouvertes à <i>Arnoseris minima</i> et <i>Scleranthus annuus</i> (stnd, cf. Arnoserion)					So XsH-2 Sa-22 Xl-1
	(x)	Jachères et friches xéroclines à <i>Aphanes arvensis</i> Sind. (Cf. Aphanion)	<p>CI. NARDETEA O. Nardetalia All. Violon caninae (Pelouses maigres acidiphiles) - formes mésophiles à <i>Agrostis capillaris</i> (Stnd)</p>	<p>CI. AGROSTIO-ARRHENATHETEA All. Arrhenatherion - Luzolo-Cynosuretum Pré maigre à <i>Saxifraga granulata</i> et <i>Orchis morio</i></p>	- Landes mésophiles à <i>Calluna vulgaris</i> et <i>Erica scoparia</i> (and)	- var. mésophile à <i>Pteridium aquilinum</i> et <i>Erica scoparia</i>	Sa-1 Xl-2 Sa-1 Sa-x2
	m	O. Polygno-Chenopodietalia					
a	m(h)	All. Polygono-Chenopodion Jachères hygrocines à <i>Polygonum persicaria</i>	- formes hygrocines à <i>Nardus</i> . Nardo-juncetum squarosi (parcours et allées)	- Prairies denses à <i>Holcus lanatus</i> (and)	- Landes hygrocines à <i>Erica scoparia</i> (stnd)	- var. hygrocine à <i>Quercus robur</i> et <i>Peucedanum gallicum</i> , <i>Molinia coerulea</i>	Xs-H1 SA
	(h)			- Prairies à <i>Alopecurus pratensis</i>			A
					- All. Ulici-Ericion-cillaris		(Sg)
a	mh		All. Agrostio-caninae-Molinion Pelouses denses à <i>Molinia coerulea</i> et <i>Scorzonera humilis</i>		"Landes" à Molinie et Bouleau pubescent (stnd)	. Molinio-Quercetum roboris (Chênaies pédonculées hygro- acidiphiles à <i>Molinia coerulea</i>)	Vs-1 Vs-h (Vs-2) SAX-1

N.T : Niveau trophique (cf. tableau p. 52) ; R.H. : régime hydrique (cf. tableau p. 54) ; stnd : statut taxonomique non défini ; and : association non définie.

Tableau n° 8 (suite)

N.T.	R.H.	JACHÈRES ET FRICHES	PELOUSES	PRAIRIES	LANDES / FRUTICÉES (et stades préforestiers)	FORÊTS	TYPE DE STATION
ma		stnd cf. Aphanion	CI. AGROSTIO-STOLONIFERAEE-ARRHENATHERETEA O. Arrhenatheretalia eliatoris	All. Arrhenatherion	CI. QUERCO-FAGETEA O. Prunetalia spinosae S.O. Rubo-Prunetalia All. Rubo-Prunion spinosae	O. Fagetalia sylvaticae S.O. : Carpino-Fagenalia All. Carpinion betuli	
m							
(a)			CI. FESTUCO-BROMETEA O. Brometalia erecti Sous-All. : Tetragonolobo-Mesobromenion		(associations non distinguées)		
mn	(h)		- Prairies hygroclines et basophiles à <i>Tetragonolobus maritimus</i>			- mésoneutrophiles à <i>Carex flacca</i> S.O : Alno-Ulmenalia	M
n			CI. AGROSTIO-STOLONIFERAEE-ARRHENATHETETEA S.Cl. Agrostienea stoloniferae O. Agrostietalia stoloniferae All. Bromion racemosi		CI. PHRAGMITETEA O. Magno-Caricetalia All. Magno-Caricion	All. Alno-Padion	
(n)		All. Filipendullion					
	h (h)	- Mégaphorbiaies		- Prairies de fauche inondables à <i>Sanguisorba officinalis</i> (Sauldre)	- Groupements préforestiers à grands Carex	- Chênaies pédonculés-frênaies	Va
ma			O. Molinietaalia coeruleae All. Juncion acutiflori Sous-All. Caro-Juncenion acutiflori - Prés maigres oligotrophes et paratourbeux à <i>Juncus acutiflorus</i> (Cosson, Beuvron, Rère)			- Aulnaies à hautes herbes	WG
(a)					CI. OXYCOCCO-SPHAGNETEA O. Sphagno-Ericetalia All. Ericion tetralicis	CI. ALNETEA GLUTINOSAE O. Alnetalia glutinosae All. Alnion glutinosae	
ma	h			- "Prairies" tourbeuses à <i>Molinia coerulea</i> et <i>Sphagnum div. sp.</i> (stnd)	- Landes tourbeuses à <i>Erica tetralix</i> , <i>Myrica gale</i> et <i>Molinia coerulea</i>	- Aulnaie à <i>Osmunda regalis</i>	Wo
aa	hh					- Aulnaie-boulaie à Sphaignes (suintements)	PGH

Les principaux groupements végétaux rencontrés en Sologne

On trouvera ces groupements dans les pages 82-84, représentés sous forme de tableaux où les relations entre stades différents sont suggérées par un classement selon un gradient stationnel (du plus sec et plus acide au plus humide et au plus riche). La nomenclature des unités s'inspire de travaux récents mais va rarement jusqu'à l'association. Ce tableau montre d'ailleurs la complémentarité des méthodes phytosociologique et phytoécologique qu'on avait pu entrevoir dans les tableaux de groupes écologiques.

4.4 Notion de série stationnelle : différenciation floristique et vitesse d'évolution

Définition

L'ensemble des stades végétaux, progressifs ou régressifs, qui sont associés à un type de station constituent une **série dynamique stationnelle**.

Différenciation statique des séries

Les séries stationnelles sont distinctes au moins par leur terme forestier, climacique ou quasiclimacique. En fait, c'est par tout ou partie de leurs stades constitutifs qu'elles se distinguent :

- par le nombre de stades (ce point sera développé plus loin) ;
- par la composition floristique et la physionomie de leurs *stades équivalents* (herbacés, arbustifs, préforestiers,...). Cette différenciation croît généralement avec celle de leurs termes forestiers, c'est-à-dire avec celle des stations correspondantes. Rien de commun, par exemple, entre les stades de l'aulnaie acidiline et ceux de la chênaie mésoxérophile : à la mégaphorbiaie à hautes herbes et grands carex répond la pelouse ouverte à *Corynephorus* ; à la fruticée à saules et bouleaux, la lande à Ericacées, etc. En revanche, entre la lande mésophile à Callune et la lande mésoxérophile à Callune, correspondant à deux niveaux d'humidité (ou plutôt de sécheresse !) des sols sableux ocres-podzoliques, cette différence s'estompe.

Différenciation dynamique

La vitesse d'évolution (spontanée) d'une série ⁽¹⁾ est une autre caractéristique importante, liée au type de station et plus particulièrement, semble-t-il, à son régime hydrique. Dans les deux exemples évoqués plus haut, le stade préforestier est atteint en moins de 15 ans dans la série de l'aulnaie acidiline, alors qu'il faut plus du triple pour observer son équivalent (une chênaie boulaie à Callune) à partir d'une pelouse xéroacidiphile à thérophytes.

Corrélativement, la séparation et l'individualisation floristique des stades est plus grande dans les séries lentes comme celle de la chênaie acidiphile, que dans les séries rapides où beaucoup d'espèces, peu spécialisées, participent à tous les stades (cas de l'aulnaie, dont les groupes écologiques ont un caractère hybride...).

(1) Ou vitesse de cicatrisation de la végétation (terme utilisé par le C.E.P.E de Montpellier)

Dans certains cas la colonisation peut être si rapide que certains stades apparaissent à la limite comme virtuels : ainsi en est-il des pelouses ou stades herbacés postculturels sur stations très humides, où s'installent presque instantanément des semis d'espèces colonisatrices à semences légères (saules, bouleaux) :

- dans les cas courants, la fugacité de certains stades explique leur faible représentation spatiale. Toute étude synchronique s'expose à cette difficulté, qui apparaît au moment de l'élaboration du plan d'échantillonnage ;
- toutefois, et c'est d'autant plus vrai que l'on a affaire à un cas extrême, la quasi absence de certains stades - pour les raisons évoquées ci-dessus - est un phénomène statistique "d'adhérence" qui, en lui-même, est exploitable pour la reconnaissance des stations.

Convergence et divergence des séries

Dans la réalité, le modèle d'organisation et de succession des stades dynamiques est parfois plus complexe que le modèle linéaire pris comme point d'appui pour la discussion. On y observe des ramifications latérales, des divergences et des convergences qui en font plutôt un *réseau* de voies d'évolution, orienté localement et globalement. Etudions quelques lois qui régissent l'architecture de ces séries.

Loi d'unicité du climax stationnel

C'est la loi qui relie les réseaux au modèle linéaire quant à l'orientation globale, et qui exprime que, quelles que soient les ramifications d'un réseau, *toutes les voies convergent vers un même terme forestier*, dans le cas d'un parcours progressif (le seul qui soit spontané). Les cas de transgression de cette loi correspondent à des voies d'évolution sous contrainte (généralement anthropique) qui ont provoqué des modifications pérennes du milieu, en l'occurrence du sol : c'est le cas typique du paraclimax. Ce qui est fréquent, en revanche, c'est que cette convergence soit plus ou moins précoce, selon les stations. Ainsi la série postculturelle et postforestière peuvent converger - selon la station et l'aménagement - dès le stade transitoire ou seulement au stade préforestier.

Divergence intrasérielle

En accord avec la loi précédente, des alternatives à la voie principale peuvent apparaître, pour un ou plusieurs stades. Cette variante du modèle linéaire, qui semble être une négation du déterminisme (alors qu'elle en est une complication) nous rappelle que la colonisation d'un sol par la végétation est aussi influencée par des facteurs *extrinsèques* : les apports extérieurs de diaspores, en relation avec la configuration des paysages environnants (trame de la couverture végétale ; nature, abondance et orientation des principaux semenciers, entre autres...). Parfois c'est une étape qui

est court-circuitée, ailleurs c'est une étape qui est remplacée par une autre.

Ainsi, un stade herbacé postcultural sur station sableuse sèche et acide peut être suivi :

- d'une pelouse-lande à *Erica cinerea* en terrain découvert : c'est la voie modale ;
- d'une "lande" à genêts, s'il s'agit d'une petite parcelle, intraforestière par exemple, cernée par une lisière.

En d'autres circonstances, ce sera la faune sauvage qui imprimera sa marque à la série stationnelle. La recrudescence du genêt dans certaines landes depuis une quinzaine d'années peut être attribuée à une régression des populations de lapin, selon le témoignage de propriétaires ou de régisseurs.

Encore ces exemples donnent-ils une faible idée de la complexité du déterminisme puisque l'on y passe sous silence l'influence du stock de graines du sol - reflet de pratiques culturales parfois anciennes ⁽¹⁾ et les phénomènes de télétoxie. Tous cela explique que les relations dynamiques entre groupements soient exposées dans ce document sous la forme de canevas inévitablement simplificateurs, et qu'il y a beaucoup à découvrir dans ce domaine !

Pseudoconvergence entre réseaux

Des groupements végétaux comme la lande à Callune ou la "pelouse" à Molinie semblent communs à plusieurs réseaux. Quand on y regarde de plus près, la ressemblance, assurée par les espèces dominantes, est surtout physiologique : quelques espèces indicatrices y révèlent des différences de caractères stationnels encore sensibles. La grande amplitude hydrique et trophique d'espèces sociales comme la Callune et la Molinie, leur facilité à faire des faciès en bonnes conditions d'éclaircissement, expliquent ces convergences plus physiologiques que floristiques. Les théories élaborées à la suite des travaux de l'étude américaine sur les successions végétales (et dont il reste quelque chose dans les conceptions d'études plus récentes) qui affirment l'existence d'un climax régional unique, sont des vues de l'esprit : le climax est stationnel.

Conclusions

Au terme de ce paragraphe au contenu un peu abstrait, quelques enseignements principaux s'imposent pour leur portée pratique :

- l'ensemble des stades dynamiques d'un type de station est original dans toutes ses parties. On peut donc reconnaître les principaux types de station, plus ou moins facilement, à tous les stades de végétation.
- la vitesse d'évolution de la végétation, en conditions initiales définies, dépend des caractéristiques stationnelles mais elle peut être ralentie ou

(1) Voir les travaux de L. GUYOT (1984), riches d'informations mais dont la problématique est par endroits confuse...

hâtée par l'action de l'homme. L'enrichissement de stades pionniers (friches herbacées ou semi-arbustives) avec des plants d'essences climaciques est une manière habile de tirer parti de ces mécanismes. A *contrario* l'entretien de certains espaces à des fins conservatoires permettra d'éviter la disparition d'autres espèces, d'intérêt botanique.

- Plus généralement, toute modélisation de l'évolution des paysages doit "descendre" au niveau stationnel pour cerner de près la réalité, et en particulier prévoir les surfaces des divers groupements végétaux en telles ou telles conditions d'aménagement des espaces, avancées à titre d'hypothèses.

BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE ET SÉLECTIVE

(Chapitre n° II)

CLIMAT

DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE NATIONALE, 1984 - Atlas climatique du Cher. Paris, 71 p, illustré.

DUCHAUSOY H., 1884 - Etude climatologique du département du Cher. H. Sire, Bourges, 192 p.

HUBERT J., 1983 - Climatologie du Loiret. Direction de la Météorologie, station météorologique d'Orléans-Bricy : Commission météorologique départementale du Loiret, 59 p.

PÉDÉLABORDE P., 1957 - Le climat du Bassin Parisien. Th. Genin, Paris, 539 p. + 1 atlas de 116 pl.

GÉOLOGIE

Etudes générales et régionales

ABRARD R., 1950 - Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot, Paris, 397 p.

ALCAYDE et al., 1976 - Guides géologiques régionaux : Val de Loire. Masson, Paris, 191 p.

DENIZOT G., 1927 - Les formations continentales de la région orléanaise. Annales de la Faculté des Sciences de Marseille, (2), 3, 582 p.

DENIZOT G., 1959 - Formation éolienne importante dans le sud de la Sologne. Bulletin de la carte géologique de France, 57, n° 2001, pp 49-54.

GIGOUT M., HOREMANS P., RASPLUS L., 1972 - Sur la géologie des environs d'Orléans. Bulletin du B.R.G.M. (2^e sér.), sect. 1, n°1, pp. 1-28.

MACAIRE J.J., 1976 - Quelques précisions sur la géologie de la feuille de Montrichard à 1/50 000e. Bulletin du B.R.G.M., (2^e sér.), sect. 1, n°3, pp. 219-238.

MENILLET F., 1980/1981 - Les lithofaciès des Calcaires de Beauce (Stampien supérieur et Aquitanien) du bassin de Paris. Bulletin du B.R.G.M., (2^{ème} sér.), sect. IV, pp. 15-55.

RASPLUS L., 1982 - Contribution à l'étude géologique des formations continentales détritiques tertiaires du sud-ouest du Bassin de Paris. Sciences géologiques, Strasbourg, mémoire n°66, 227 p. + 4 pl.

Hydrogéologie

DESPREZ N., MARTINS C., 1970 - Hydrogéologie du calcaire de Beauce sous la Sologne. Orléans, Bureau de Recherches géologiques et minières, rapport 76 S.G.N. 109 B.D.P.

ISTAZ R., 1976 - Etude hydrogéologique des aquifères post-crétacés de la Sologne et de sa bordure orientale : mise en évidence des communications entre les différentes nappes. Thèse de doctorat de spécialité. Université des Sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, 124 p. + annexes.

ZUNINO Ch. , 1979 - Contribution à l'étude hydrogéologique du Val d'Orléans. Thèse de doctorat de 3^e cycle en géologie appliquée, Université d'Orléans, 40 p., bibliogr., annexes et cartes.

Cartes géologiques (Bureau de Recherches géologiques et minières d'Orléans)

- à 1/50.000 :

Feuille n°399 : Châteauneuf-sur-Loire (1970), par M. GIGOUT, P. HOREMANS et L. RASPLUS

Feuille n°398 : La Ferté-Saint-Aubin (1970), par M. GIGOUT, J.P. CADET, P. HOREMANS et L. RASPLUS

Feuille n°397 : Beaugency (1974), par M. GIGOUT et J.P. CADET

Feuille n°459 : Montrichard (1977), par J.J. MACAIRE

Feuille n°490 : Selles-sur-Cher (1977), par J. MANIVIT

Feuille n° 431 : Argent-sur-Sauldre (1991), par R. FLEURY et coll.

Feuille n° 461 : Salbris (1992) ; par R. FLEURY et coll.

Feuille n° 462 : Aubigny-sur-Nère (1990) ; par R. FLEURY

- à 1/80.000 :

Feuille n° 108 : BLOIS (2^{ème} édition : 1940) par G. DENIZOT

Feuille n° 109 : GIEN (2^{ème} édition : 1941) par G. DENIZOT

PÉDOLOGIE

Etudes

ARROUAYS D., DUVAL O., RENAUX B., 1989 - Esquisse des paysages pédologiques du Loiret. Versailles, I.N.R.A. - S.E.S.C.P.F. ; Chambre d'agriculture du Loiret, 1 notice de 185 p. + 1 esquisse à 1/250 000e.

GUELLEC I., 1980 - Esquisse géopédologique de la limite nord de la terrasse de Châteauneuf-sur-Loire. Bulletin de l'Institut d'Écologie appliquée, Orléans, t. 77, n°12, pp. 29-45.

GUELLEC I., 1987 - Caractérisation de quelques sols majeurs de la Sologne centrale. Rôle des facteurs écologiques dans la répartition et l'évolution des profils. Annales des Sciences forestières, 44 (4), pp. 489-510.

HONORATO R., 1971 - Contribution à l'étude des sols de la Vallée du Cosson dans la région de la Ferté-Saint-Aubin (Loiret). Thèse d'Université de Paris, ORSTOM, Paris, 214 p.

HOREMANS P., 1961 - Contribution à l'étude pédologique des terrasses alluviales de la Loire moyenne. Thèse de doctorat en géologie dynamique. Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 164 p. + 16 pl. + 4 cartes h.t.

HOREMANS P., LESAFFRE B., 1981 - Secteurs de références en Loir-et-Cher. Direction départementale de l'agriculture du Loir-et-Cher, Service de l'hydraulique agricole et fluviale, 113 p.

LEAUD P., 1985 - Zonage pédologique du Loir-et-Cher. Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher - S.U.A.D., 1 vol. de texte + 1 vol. annexes analytiques + 1 esquisse cartographique.

LELONG F., PICH P., 1978 - Influence de la végétation sur l'évolution pédologique des sols sableux du Val de Loire (Mézières-les-Cléry - 45). Effets comparés de feuillus et de résineux. Sciences de la Terre, Nancy, XXII, n°3, pp. 243-271.

MASURE F., 1870 - Etudes sur les terrains agricoles de la Sologne. E. PUGET et Cie, Orléans, 524 p.

Carte des sols de la région Centre à 1/50 000e

Feuille d'Aubigny-sur-Nère (1984), par J. DUPONT et J. SERVANT. Chambre d'agriculture du Cher, F.D.G.E.D.A., 1 notice de 127 p. + une carte à 1/50 000e + 4 cartons thématiques à 1/10 000e.

Feuille de Bellegarde-du-Loiret (1987), par D. ARROUAYS, I.N.R.A. - S.E.S.C.P.F. - Chambre d'agriculture du Loiret, 1 notice de 152 p. + annexe + 2 cartes à 1/50 000e.

Feuille de Montrichard (1984), par R. STUDER et M. DANJOUX, Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher, 1 notice de 131 p. + 1 carte à 1/50 000 + 4 cartons à 1/10 000e.

Feuille de Vierzon (1985), par J. DUPONT et J. SERVANT, Chambre d'agriculture du Cher, F.D.G.E.D.A., 1 notice de 238 p. + 1 carte au 1/50 000e + 4 cartons à 1/10 000e.

Feuille de Saint-Martin d'Auxigny (1987), par J. DUPONT et J. SERVANT, Chambre d'agriculture du Cher, F.D.G.E.D.A. 1 notice de 183 p. + 1 carte à 1/50 000e + 4 cartons au 1/10 000.

Cartes départementales des terres agricoles à 1/50 000e
(I.N.R.A - S.E.S.C.P.F. - Ardon 45160 OLIVET)

Feuille de la Ferté-Saint-Aubin (1982). I.N.R.A. - S.E.S.C.P.F. et I.G.N. (Paris). 1 carte à 1/50 000e + 1 tableau.

Feuille de Châteauneuf-sur-Loire (1984). Organisation et environnement (Paris). 1 carte et 1 tableau.

Secteurs de références

Etudes préliminaires au drainage

Souigny-en-Sologne (41) - Chaon (41) - Isdes (45) : 1979 par P. HOREMANS et J.M. BAILLON

Courmenin-Vernou-Veillens (41) : 1979, par P. HOREMANS et J.M. BAILLON

Theillay-Orçay (41) : 1980, par P. HOREMANS, El. THOUBANS, et J.M. BAILLON

Sologne viticole : Cour-Cheverny (41) : 1984, par P. HOREMANS

Vallée du Cher, sous-secteurs Nord du Cher et Gièvres : 1984, Société civile ASTER, 61- Alençon

Ces documents sont consultables au service hydrogéologique du S.R.A.E. (Service régional d'aménagement des eaux) d'Orléans. Ils comprennent :

- 1 fascicule de caractérisation des sols, illustré par une dizaine de profils représentatifs, décrits et analysés,
- 1 rapport de mesures hydrodynamiques dans l'optique du drainage agricole,
- des cartes à 1/10 000e.

La plupart ont été faits sous l'égide de la Chambre régionale d'agriculture du Centre, le S.R.A.E. et la D.D.A.F. du Loir-et-Cher. Pour une vision générale du programme voir :

HOREMANS P., LESAFFRE B., 1982 - Le drainage des sols de Sologne : application de la méthode des secteurs de référence à une région aux sols difficiles. XIIe Congrès International des Irrigations et du Drainage, Fort-Collins, 22 p.+ annexes.

VÉGÉTATION

Histoire

PLANCHAIS N., 1971 - Histoire de la végétation post-würmienne des plaines du Bassin de la Loire d'après l'analyse pollinique. Thèse de doctorat en Sciences naturelles, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 115 p. + 31 fig + 1 pl. h.t.

Etudes floristiques

ALLION Y., 1975 - Distribution des espèces végétales rares de Sologne. Bulletin de l'Institut d'Écologie Appliquée, Orléans, n°3-4, pp. 99-189, 2 cartes h.t.

ALLORGE P., GAUME R., 1931 - Esquisse phytogéographique de la Sologne. Bulletin de la Société botanique de France (C.R. de la session extraordinaire de 1925), n°72, pp. 5-59.

FRANCHET A., 1885 - Flore du Loir-et-Cher. E. Contant, Blois, LVI + 792 p.

LEGRAND A., 1985 - Flore analytique du Berry, J. Laffite, Marseille (réimpression de l'édition de 1887).

LUNAIIS B., MAUBERT Ph., GUILLOT G., 1986 - Répartition des plantes rares ou localisées en Sologne ; Atlas préliminaire 1978-1985. Inventaires de Faune et de Flore. fasc. n°31, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 247 p.

MAUBERT Ph., 1985 - Inventaire botanique de la zone des étangs de Sologne. C.D.P.N.E. Loir-et-Cher ; D.R.A.E. région Centre, 61 p.

MAUBERT Ph., 1991/1992 - Eléments de réflexion sur l'origine des plantes les plus rares de Sologne. Loiret- Nature, n° 9, vol. 1, pp. 11 - 23.

MARTIN E., 1895 - Catalogue des plantes vasculaires et spontanées des environs de Romorantin, 2ème édition. Standachar et Cie, Romorantin, XI + 533 p.

SEGRET L., 1931 - Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Sologne. Bulletin de la Société Botanique de France (C.R. session extraordinaire de 1925), pp. 59-122.

Phytosociologie

BRAUN-BLANQUET J., 1967 - La chênaie acidiphile ibéro-atlantique (*Quercion occidentale*) en Sologne. Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, communication n° 178, Montpellier, pp. 53-87.

COUDERC J.M., 1971 - Les landes paraclimaciques des régions de la Loire moyenne. Bulletin de l'Association des Géographes français, n° 393 - 394, pp. 425-435.

DELELIS-DUSOLLIER A., GEHU J.M., 1974 - Apport à la phytosociologie de quelques forêts thermo-acidiphiles ligériennes et de leurs stades d'altération. Colloques phytosociologiques III : les forêts acidiphiles, Lille, pp. 141-159.

DELPECH R., 1976 - Affinités phytosociologiques de quelques prairies alluviales inondables de Sologne. Colloques phytosociologiques V : la végétation des prairies inondables, Lille, pp. 57-64.

GAUME R., 1946 - Sur quelques groupements muscinaux de la Sologne. Revue Bryologique et Lichenique, t. XV, fasc. 3-4, pp. 149-153.

GUYOT L., WATTEZ J.R., VAN HALUWYN C., 1982 - Études phytosociologiques sur les formations végétales riches en Cistacées de la Sologne orientale. Documents phytosociologiques 5 (6), pp. 245-261.

RAMEAU J.C., 1981 - Réflexions sur la synsystématique des forêts françaises de hêtre, chêne et charme ; application au système bourguignon. Bulletin de la Société botanique de France, n°128, Actualités botaniques (3-4), pp. 33-63.

RAMEAU J.C., 1982 - Intérêt chorologique de quelques groupements forestiers du Morvan. École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy, 22 p. + appendice.

TIMBAL J., 1985 - Les chênaies acidiphiles du Médoc. Colloques phytosociologiques XIV : phytosociologie et foresterie - Nancy, pp. 133-166.

Phytoécologie

CARTAN M., 1973 - La cartographie thématique considérée comme source d'informations ; Essai d'étude quantitative des relations végétation-milieu et la dynamique de l'utilisation du sol sur un territoire test en Sologne. Thèse de spécialité U.S.T.L. Montpellier

DOUZON G., 1989 - Forêt domaniale de Boulogne (partie ouest) ; étude des stations forestières. Office National des Forêts, Blois, 33 p + 1 fasc. d'annexes.

DUCHAUFOR Ph., 1948 - Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française (extrait des annales de l'E.N.E.F.) G. Thomas, Nancy, 332 p. + annexe.

DUPIAS G., REY P., 1985 - Document pour un zonage des régions phytoécologiques. Centre d'Écologie des Ressources Renouvelables, C.N.R.S. Toulouse, 1 fascicule de 39 p + 1 carte des régions écologiques de la France à 1/1 000 000e en deux demi-feuilles.

GARNIER F., 1989 - Contribution à l'étude des stations forestières de la Sologne des Sauldres. Mémoire du certificat en typologie des stations forestières, Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher, 122 p. + bibl. et annexes.

GODRON M. et al., 1964 - Notice détaillée de la carte phytoécologique et de la carte de l'occupation des terres de Sologne (feuilles d'Argent-sur-Sauldre 2 sud et 5 sud). Centre d'Études Phytosociologiques et écologiques du C.N.R.S., Montpellier, 1 notice de 184 p.+ annexes, 1 dossier de 4 + 10 cartes à 1/10 000e.

GRANDJOUAN G., 1968 - Productivité des stations vis-à-vis des différents peuplements végétaux en grande Sologne. Thèse doct.-ing. , Faculté des Sciences, Montpellier, 78 p.

GUYOT L., 1984 - De l'intérêt de l'étude du comportement végétal des semences souterraines viables des espèces adventices pour la connaissance des conditions d'évolution du tapis végétal de surface. 7ème colloque international sur l'Ecologie, la Biologie et la systématique des mauvaises herbes, COLUMA., Paris, pp. 107-114.

POISSONNET J., 1962 - Essai d'approche quantitative de l'interprétation des thèmes cartographiques de la végétation et de son écologie en Sologne. Thèse doct.-ing., C.E.P.E., doc. n°44, Montpellier, 171 p.

Carte de la végétation de la France au 1/200.000e
(Centre d'Ecologie des Ressources Renouvelables du CNRS - BP 4009 - 31055 Toulouse Cedex)

Feuille n°32 : Tours (1973), par R. CORILLION.

Feuille n°33 : Orléans (1987), par D. LAVERGNE.

Divers

FAUCONNIER D., 1989 - Télédétection et forêts : cartographie du couvert végétal dans les forêts domaniales de Vouzeron, Allogny et Saint-Palais sur la feuille Saint-Martin-d'Auxigny (1/50 000e). Bureau de Recherches géologiques et minières. Département géologie, rapport 88 SGN GEO n° 161, Orléans, 24 p.

Statistiques forestières

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1979 - Département du Loiret ; résultats de l'inventaire forestier (1er cycle). Tome 1, Imprimerie nationale, 89 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1982 - Département du Loir-et-Cher ; résultats du 2ème inventaire forestier. Tome 1, Imprimerie nationale, 136 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1989 - Département du Cher ; document provisoire du 2ème inventaire forestier. I.F.N. échelon de Nancy, listes informatiques.

HISTOIRE GÉOGRAPHIE

Généralités

BLONDEL C., 1952 - L'avenir économique de la Sologne, sa mise en valeur. Thèse de doctorat en droit, Paris, 268 p.

DENIZET H., 1900 - La Sologne. Comité central agricole de la Sologne, H. Herluison, Orléans, VI-224 p.

ÉDEINE B., 1974 - La Sologne, Contribution aux études d'ethnologie métropolitaine. Mouton, Paris-La Haye, 2 t., 1069 p.

GESSAT R., 1947 - L'agriculture solognote. Ministère de l'agriculture, Paris, 361 p.

GILLARDOT P., 1981 - La Grande Sologne. Thèse de doctorat d'Etat de géographie, Université de Paris-I, 673 p.+ 1 t. 189 fig + 4 photos.

GILLARDOT P., CHAUMIER J.M., 1974 - L'évolution du paysage rural de la Gande Sologne. Norois, n°83, pp. 393-410.

MIRLOUP J., 1975 - La chasse en Sologne. Etude géographique. Centre régional de recherche et documentation pédagogique, Orléans, 346 p.

MOINDROT C., 1950 - La vallée moyenne de la Sauldre et la Sologne d'Aubigny. D.E.S. géographie, Paris, 197 p.

POITOU Ch., 1985 - Paysans de Sologne dans la France ancienne. Ed. Horwath, Le Coteau, 272 p.

RANQUET E. (du) et al., 1964 - Le grand livre de la Sologne. Textes et documentation. Crépin-Leblond, Paris, 365 p.

SUTTON K., 1969 - La triste Sologne ; l'utilisation du sol dans une région française à l'abandon au début du XIXe siècle, Norois, n°61, pp. 7-30.

WINTER W.C., 1973 - Die land -, teich - und forstwirtschaftliche Nutzung der Sologne in geographischer Betrachtung. Münster, Westfälischen Wilhems-Universität, 619 p., tabl., bibliogr.

Forêts

BOUCARD, 1903 - Les bois de Sologne. Revue des Eaux et Forêts, XLII (42), pp. 554-556.

BRONGNIART A., 1852 - Rapport sur les plantations forestières dans la Sologne et sur leur importance pour l'avenir de cette contrée. Annales forestières, t. XI, avril, pp. 169-180 ; mai, pp 197-209 ; juin, pp. 253-262 et pp. 281-287.

BUFFAULT P. 1909 - La forêt domaniale de Vierzon. Revue des Eaux et Forêts, XLVIII (48), pp. 449-474.

BUFFAULT P., 1911 - La forêt d'Allogny. Revue des Eaux et Forêts, L (50), pp. 705-722 et pp. 737-743.

BUFFAULT P., 1913 - La forêt de Saint-Palais. Revue des Eaux et Forêts, L II (52), pp. 577-592.

CANNON D., 1888 - La Sologne forestière, ses épreuves et son relèvement. Herluison, Orléans, 28 p.

COMITÉ des Forêts, 1937 - Le voyage du Comité des forêts : Sologne-Touraine. Bulletin du Comité des Forêts, t. X, n°71, pp. 313-343.

COMITÉ des Forêts, 1967 - Le XXVIIe voyage du Comité des forêts : la Sologne. Bulletin du Comité des Forêts, supplément n°137 de Forêts de France, 131 p.

FRANCS P. (des), 1932 - Le reboisement en Sologne. Revue des Eaux et Forêts, LXX, pp. 919-928 et pp. 1034-1046.

GAUGIRAN E., 1886 - Le reboisement de la Sologne. P. Carro, Romorantin, 24 p.

GIRARD E., 1881 - Les pineraies de la Sologne. Désastres de 1879-1880 ; moyens de les réparer. Revue des Eaux et Forêts, XX, pp. 385-392.

JAGERSCHMIDT J., 1923 - La Sologne forestière. Revue des Eaux et Forêts, LXI, pp. 54-63 et pp. 103-110.

LARNAGE H. (de), 1907 - L'industrie de la résine en Sologne et dans le centre de la France. A. Goût, Orléans, 71 p.

PASCAUD, 1948 - Forêts d'Allogny et de Vouzeron. Bulletin de la Société Forestière de Franche-Comté, sept, pp. 273-277

POYCELOT A., 1860 - Travaux de reboisement dans le domaine impérial de la Grillaire (Sologne) pendant la campagne 1857-1858. Annales forestières, pp. 18-22.

RANQUET E. (du), 1960 - Le défrichement agricole de la Sologne. Annales du Comité central agricole de la Sologne, n°4, pp. 112-123.

RANQUET E. (du), 1963 - Le Comité central agricole de la Sologne. Revue forestière française, n° 32, pp. 63-71 et n°33, pp. 37-45.

RICHER de FORGES Y., 1977 - La forêt domaniale de Vierzon. Revue Forestière Française, XXIX, pp. 103-115.

RIVE A., 1940 - La Sologne, son reboisement. Revue des Eaux et Forêts, n° 19, pp. 289-306 et n°24, pp. 347-358.

ROUSSEL A., 1843 - Des plantations dans la Sologne. Annales Forestières, II, pp. 224-226.

ÉTUDES FORESTIÈRES RÉCENTES

ANNE R., 1978 - Choix de variantes de gestion pour une forêt de Sologne. La Forêt privée, n° 123, pp 77-82, tabl.

AUBRY S., DRUELLE P., 1988 - Vers une meilleure connaissance des peuplements feuillus : typologie en région Centre. Mémoire 3ème année I.T.E.F. Ecole nationale d'Ingénieurs des travaux des Eaux et Forêts, Nogent-sur-Vernisson - Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile de France et du Centre, Orléans. 85 p. + annexes

AUCLAIR D., JOREZ J.P., PIERMONT L., 1985 - Variabilité des qualités énergétiques de plaquettes de bouleau en Sologne. Revue Forestière Française n°5, pp. 389-397.

AUDEVAL A., 1977 - Lutte contre l'incendie en Sologne. Bulletin de la Vulgarisation Forestière, n°4, pp. 9-12

BENNE O., VASSELLIER G., 1989 - Le Pin laricio en région Centre. Mémoire 3ème année I.T.E.F. Ecole nationale d'Ingénieurs des travaux des Eaux et Forêts, Nogent-sur-Vernisson ; Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile-de-France et du Centre, Orléans, 1 t. 94 p. + 1 fasc. d'annexes.

DAVID P., POISSONET J., ROMANE F., 1979 - Analyse de la structure horizontale d'un taillis de bouleaux (*Betula verrucosa* Ehrh.) en Sologne. Oecologia plantarum, vol. 14, n°3, pp. 237-247.

DECOURT N., GODRON M., ROMANE F., TOMASSONE R., 1969 - Comparaison de diverses méthodes d'interprétation statistique de liaison entre le milieu et la production du Pin sylvestre en Sologne. Annales des Sciences forestières, 26 (4), pp. 413-443.

DECOURT N., MICHAUX F., TISSERAND A., SIMON R., 1965 - Le Pin sylvestre et le Pin laricio de Corse en Sologne. Annales des Sciences Forestières, XXII, fasc. II, pp. 259-318.

DRAMARD C., 1993 - La lutte contre les incendies de forêt en Sologne. Centre régional de la Propriété Forestière d'Ile-de-France et du Centre, Orléans, 52 p.

GODRON E., 1977 - La pratique des "dépresses" en Sologne. Bulletin de la Vulgarisation Forestière, n°4, pp. 9-12.

GODRON M., POISSONNET J., 1973 - Phytoécologie et aménagement cynégétique, cas d'une région française : La Sologne. Centre L. Emberger du C.N.R.S., Montpellier, document C.E.P.E. n° 73, 18 p.

GODRON M., DESTREMEAU D.X., 1983 - Conseils aux reboiseurs de Sologne. AFOCEL - ARMEF, Informations-Forêt, n°1, 20 p.

HENNINOT P., 1985 - Contribution à la sylviculture du Douglas en Sologne : relation sol-production. A.F.O.C.E.L., Nangis, 29 p.

PARDE J., 1959 - Contribution à l'étude de la productivité des reboisements solognots. Revue Forestière Française, n°12, pp. 854-868

PINOTIE L., 1986-1987 - Etude des flux et débouchés des bois en région Centre. Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile-de-France et du Centre, Orléans, 3 fasc. : 87 + 95 p. + annexes.

RENAULT A., 1984 - Intérêt économique de nouvelles techniques sylvicoles dans les taillis solognots : amélioration des taillis existants et création de taillis à courte révolution. Mémoire D.E.A. de l'E.N.S.A. de Rennes, Institut National de la Recherche Agronomique - Centre de recherches d'Orléans : Laboratoire d'économie et sociologie rurales, Ardon ; 70 p. + bibliogr. + annexes.

ROGUET M., 1977 - Le Pin laricio de Corse en Sologne, un exemple de reboisement sur terrain sec. Bulletin de la Vulgarisation Forestière, n°4, pp. 3-7.

ROUSSEAU G., 1985 - Le Chêne rouge d'Amérique, son emploi dans le reboisement en Sologne. Service Régional de la Forêt et du Bois. D.R.A.F., Orléans, 2 fasc.

SAINT-SEVER P., 1987 - Contribution à l'étude de la variabilité géographique du Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra* L.) en Sologne. Institut National de la Recherche Agronomique. Centre de recherches de Bordeaux-Cestas : laboratoire d'amélioration des arbres forestiers, 60 p.

Nota : Le Répertoire national des essais et références en forêt, géré par le C.E.M.A.G.R.E.F. de Nogent-sur-Vernisson, fournit une quarantaine de références pour la Sologne. Cette liste ne comprend pas les essais A.FO.CEL., dont l'inventaire est en cours.

LES TYPES DE STATION

(Chapitre III)

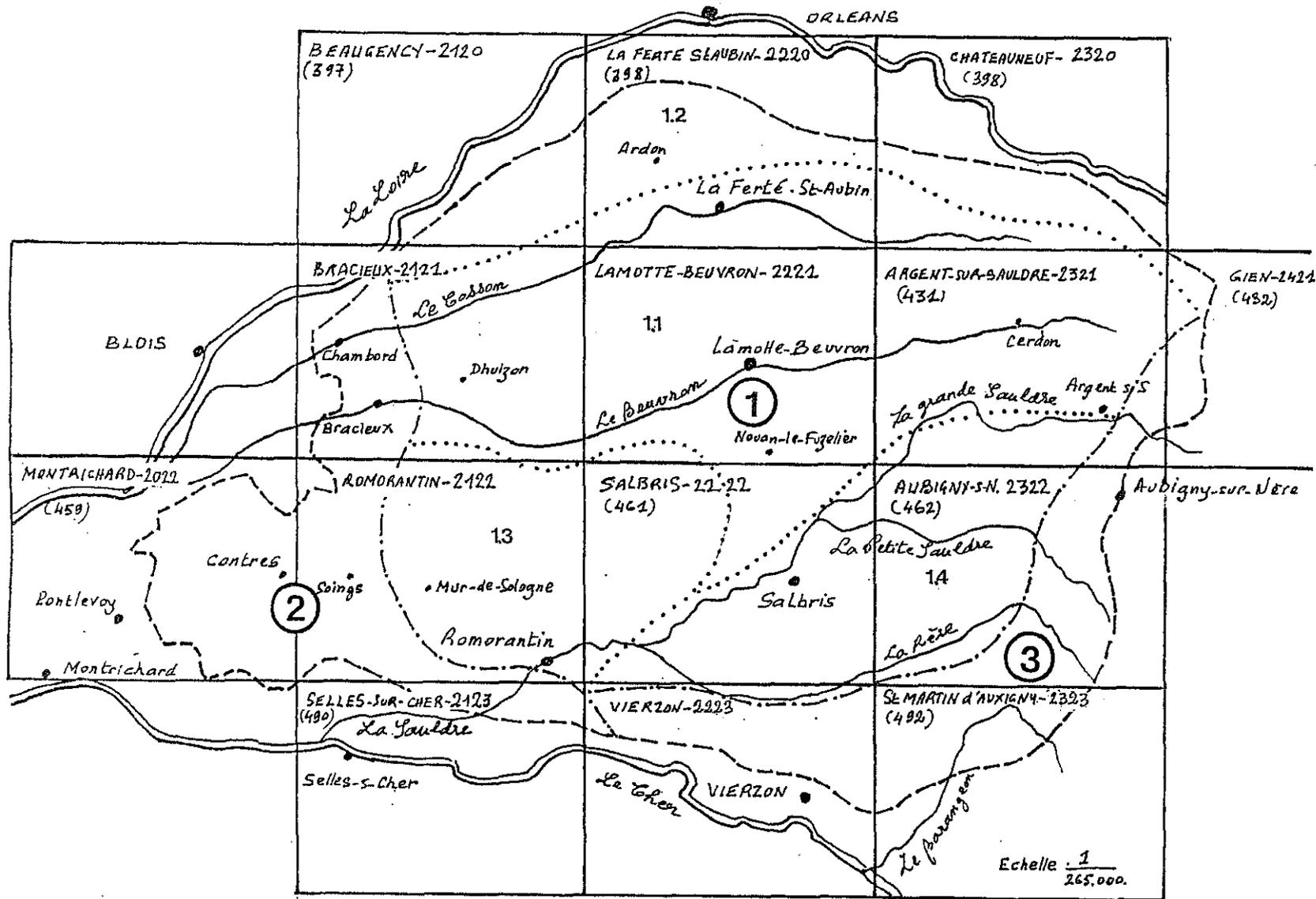
III. 1 DOMAINE DE VALIDITÉ ET SECTEURS ÉCOLOGIQUES (synthèse des principaux résultats du deuxième chapitre)

De l'exposé sur la variation régionale des principaux déterminants de la variété stationnelle, il ressort les faits suivants :

- Un climat océanique atténué, dont l'amplitude thermique est l'indice d'un caractère un peu continental, peu humide dans l'ensemble avec une lame d'eau annuelle d'environ 650 mm, qui augmente sensiblement en direction du S. - E., pour approcher 750 mm vers Aubigny-sur-Nère.
- Une zonation assez nette des matériaux géologiques à l'affleurement, qu'il s'agisse des substrats ou des formations superficielles ;
- Une variation des sols essentiellement commandée par la nature pétrographique du matériau parental pour ce qui est de l'évolution générale (où domine la podzolisation), et redevable à la topographie de ses aspects hydrodynamiques (influence des discontinuités texturales et du modelé quaternaire en terrasses sur l'existence et le fonctionnement de la nappe de subsurface).
- Une couverture végétale très transformée, où dominent les sylvofaciès ou les stades transitoires, ce qui traduit la faible stabilité de la plupart des groupements climaciques, et renforce la représentation du cortège atlantique habituellement associé aux landes.

Les relations qui existent entre ces diverses composantes de la variation stationnelle permettent un découpage de l'ensemble en petites régions plus homogènes ou secteurs écologiques, dont les attributs sont résumés dans le tableau n°5. Par ailleurs, les cartes géologiques récentes au 1/50 000^e, souvent consultées à l'état de maquettes inédites avec l'autorisation des auteurs, donnent des repères précis pour une modification locale des limites de la région et de la validité du document, en remplacement du périmètre officiel fixé par l'arrêté de 1941, qui avait été pris comme hypothèse de travail. Ces modifications, qui visent à établir des limites en meilleur accord avec les caractères originaux de la Sologne, concernent surtout le sud et le sud-est.

- A partir d'Ennordres (feuille AUBIGNY-SUR-NÈRE) la nouvelle limite, décalée vers l'ouest, rejoint Neuvy-sur-Barangeon par Presly, laissant à l'est des terrains qui ont plus à voir avec le Pays-Fort : altitude supérieure à 200 m, affleurement du Cénomaniens dans les vallées, plus forte pluviosité...
- De Neuvy-sur-Barangeon, (feuille ST MARTIN d'AUXIGNY) elle enveloppe la forêt de Vouzeron (exception faite des affleurements du Cénomaniens) et rejoint la lisière méridionale de la forêt domaniale de Vierzon. Ici, l'amputation affecte fort logiquement un secteur triangulaire (Vouzeron - Vignoux - Allogny) dont les terrains calcaro-marneux du Cénomaniens ou de l'Éocène lacustre (calcaires du Berry) n'ont rien à voir avec la Sologne.



LÉGENDE

- 1- Sologne
- 1.1- Sologne centrale
- 1.2 - Hautes terrasses de la Loire
- 1.3 - Sologne des étangs
- 1.4 - Sologne des Sauldres
- 2 - Sologne viticole
- 3 - Argiles à silex

NB : Le quadrillage est celui de la carte topographique IGN à 1 / 50 000.

La numérotation entre parenthèses désigne la carte géologique correspondante, quand elle est disponible.

Carte n° 5 : Les secteurs écologiques de la Grande Sologne

Tableau n°10 : Les secteurs écologiques de la Grande Sologne

GRANDE SOLOGNE						
SOLOGNE VITICOLE 2	SOLOGNE 1				ARGILES À SILEX 3	
	Sologne centrale 11	Hautes terrasses de la Loire 12	Sologne des étangs 13	Sologne des Sauldres 14		
Occupation dominante du sol	- Vignes (partie ouest) - Cultures maraîchères - Petits bois et forêts (Pin maritime)	- Forêts feuillues et résineuses, pâtures (vallées) - Cultures	- Cultures (céréales, fourrages), pâtures - Forêts	- Forêts feuillues, - Cultures - Pâtures	- Pinaies (Pin sylvestre, laricio) - Landes à Éricacées	- Forêts feuillues (Vierzon) - Enrésinements variés et récents (Vouzeron) - Pâtures
Forêt ou massifs caractéristiques	- Forêt domaniale de Boulogne - Bois de St Lomer	Forêt domaniale de Lamotte-Beuvron	- Gautray - Villefallier	Forêt de Bruadan	- Domaine de Rivaulde - Radiotélescope de Nancay (Landes)	Forêt domaniale de Vierzon
Indicateurs phytogéographiques	Fagus sylvatica (près de la Vallée de la Loire) Asphodelus albus		Erica scoparia (fréquent)	Sorbus aucuparia	Fagus sylvatica Erica vagans ? Halymium alyssoides Simethis planifolia	
Climat local	650 < P < 700 mm		T = 10°5		Plus arrosé	P > 700
Sols (types morphogénétiques dominants)	- Sols podzoliques sur cailloutis culminants (paléosols fréquents) : Fw - Sols ocre podzoliques sur alluvions locales des terrasses du Beuvron et Cosson (Fx, Fy) à pseudogley var. - Sols bruns mésotrophes - Sols colluviaux		- Sols bruns acides plus ou moins hydromorphes	- Sols bruns acides à pseudogley plus ou moins net	- Podzols humiques - Sols ocre podzoliques	- Planosols pseudogleys (Vierzon) - Sols bruns acides sains (confins Pays Fort) - Sols ocre podzoliques (vallée du Barangeon)
Formations superficielles	- Cailloutis culminants (Fw) d'origine ligérienne (1-4 m) (2-12 m) - Alluvions des terrasses internes (Fx, Fy) du Beuvron et du Cosson (0,5-2 m) - Colluvions de pente		Moyennes terrasses de la Loire : alluvions à galets	- Sables à silex : alluvions anciennes d'origine sancerroise (0,3-1,5 m) (2-15 m) - Alluvions de terrasses internes (Fx, Fy) (1-5 m) - Substrat subaffleurant.	- Sable à silex (e) sur argile à silex CS (altérite)	
Géomorphologie	- Vallées principales plus encaissées - Secteur de pentes moyennes localement fortes (talus)	- Appareil de terrasses net (Cosson, Beuvron) - Pentas faibles à moyennes (talus)	Glacis : pentes très faibles	- Terrasses morcelées-disséquées. Pentas moyennes. - Hydrolacolithes	- Appareil de terrasses très net (Sauldres, Rère) - Pentas très faibles	- Glacis d'érosion (Vierzon) - Appareil de terrasses (Vallée du Barangeon)
Substrat géologique	Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois (m 2-3 : Burdigalien)	Sables et argiles de Sologne (m - p : Miocène à Pliocène)				Crétacé supérieur argilo-siliceux (C3 à C6)
Stations caractéristiques	SM (M, Sm)	Xl1, So, Sa	Xl-2, Xl-H	A, SA, Sa	Xs-H, So	S-Ax (1,2), LAx

- Sur la feuille VIERZON, la limite suit naturellement la vallée du Cher, mais elle est remontée au nord de 2 à 3 km jusqu'à Villefranche afin d'éviter les affleurements de terrains crétacés sur les côteaux et les vallons affluents de la rive droite du Cher.
- Enfin sur la feuille SELLES-SUR-CHER, elle relie Villefranche à Chémery en adoptant un parcours sinueux passant au nord de Billy, non sans laisser au nord quelques auréoles de calcaire aquitainien, qu'il faudra considérer comme des impuretés.

A partir de Chémery la nouvelle limite coïncide avec l'ancienne jusqu'à Cléry St André (au nord, feuille BEAUGENCY) mais rejoint ensuite directement St-Cyr-en-Val (feuille LA FERTÉ) par un arc qui laisse au nord un croissant très urbanisé, (Olivet, Orléans-la-Source) où le calcaire aquitainien de Beauce affleure en maints endroits.

Ces modifications emputent la grande Sologne (au sens de l'arrêté de 1941) d'environ 25000 ha, mais la région physique y gagne en homogénéité, et l'intégration de ces 25000 ha aurait amené au moins une dizaine de types de station supplémentaires, soit environ 1/3 en plus, pour une surface qui représente à peine 5 % du total (1).

III. 2 ÉLARGISSEMENT DE LA NOTION DE STATION

Il existe plusieurs niveaux d'appréhension de la diversité stationnelle.

- **Le type de station** représente le niveau de référence : c'est une unité naturelle définie par des caractéristiques du milieu (topographiques, pétrographiques), un type morphogénétique de sol, et un groupement végétal spontané. Pour l'aménagiste, il possède les propriétés suivantes :
 - on y pratique un même modèle de sylviculture ;
 - il est homogène pour le choix des essences - objectifs ;
 - les essences spontanées y appartiennent, en conditions d'aménagement actuelles et passées identiques, à la même classe de productivité.
- **Le sous-type de station** correspond à une marge de variation pour un caractère principal. Il s'agit souvent de variantes morphologiques du sol ou de nuances de drainage interne qui sont présumées avoir une influence sur les potentialités. Il est nécessaire que ces sous-unités aient une étendue supérieure à l'aire minimale des relevés forestiers, à savoir 200 à 400 m². Dans le cas contraire, ce sont des microtétérogénéités répétitives à l'intérieur d'une station, sans conséquence pour l'aménagement puisqu'à la limite l'appareil racinaire d'un arbre peut prospecter deux sous-unités.
Pour l'aménagiste, le sous-type de station réunit les deux premières propriétés accordées au type (voir l'alinéa ci-dessus) et à plus forte raison la troisième, avec une plus grande homogénéité.

(1) Pour ces zones exclues, on pourra se reporter aux cartes pédologiques au 1/50 000 citées dans la bibliographie : AUBIGNY, ST MARTIN D'AUXIGNY, VIERZON.

- Variantes : les variantes sont, en quelque sorte, des sous-types géographiques caractérisés par de petites différences, lithologiques ou climatiques le plus souvent.

- Les états (ou formes) sont des notions qui rendent compte des diverses possibilités de transformations (sol et végétation) que peuvent subir les stations sous l'action des pratiques culturales, prises dans leur sens le plus large. Une nomenclature en a été établie dans le paragraphe II. 3.4 - auquel on se reportera. L'introduction de ce concept se justifie par deux ordres de considérations :

* En aucune manière les transformations ne créent de "nouveaux types de station" car les caractères acquis ne se situent pas toujours sur le même plan que les caractères stationnels, dont les plus stables demeurent inchangés. Du reste, ils retourneront pour la plupart à l'état normal, selon une cinétique spécifique.

* Toutefois, on ne peut faire l'impasse sur des transformations qui font partie des déterminants au moment d'une plantation et qui, quelle que soit leur fugacité, influent sur la croissance du peuplement pendant une période non négligeable. La définition d'un concept original s'imposait donc.

- Grand type de station : unité synthétique issue du regroupement de plusieurs types de stations d'après les critères qui ont servi à la définition de ces mêmes types de station. Par analogie avec les groupes de stations, évoqués plus loin, on peut dire que le grand type de station est un *groupe phytoécologique de stations* qui peut réunir, par exemple, l'ensemble des stations sèches et acides, sur des matériaux *éventuellement* différents. L'hétérogénéité introduite par ce regroupement se retrouve dans la productivité, quoique de façon inégale selon les essences, mais pour le reste les deux premières propriétés du type de station sont, là encore, conservées (même modèle de sylviculture, mêmes essences-objectifs).

- Groupe de stations : unité collective réunissant un certain nombre de stations sur la base de leur identité pour tel ou tel caractère. Ainsi, on peut concevoir des *groupes topographiques* (ce sont les plus arbitraires) comme le "groupe des stations de plateau", ou des groupes lithologiques, comme le "groupe des stations sur argiles à silex". Dans ceux-ci la ressemblance pédologique s'exprime généralement au niveau du processus pédogénétique, c'est-à-dire, en gros, au rang de la classe ou de la sous-classe dans la classification française des sols (C.P.C.S.). C'est l'unité la plus hétérogène pour l'aménagement, et notamment le choix de l'essence-objectif. Cependant pour des choix plus généraux (feuillus contre résineux, vocation à bois de qualité contre production de biomasse, etc...) c'est encore une unité pertinente. Dans certains cas elle peut se rapprocher du grand type de station.

L'intérêt de ces divers concepts est lié - cela a été dit - à l'échelle de travail. Des groupes lithologiques ou des grands types, organisés par secteurs, seront suffisants pour établir des orientations régionales de production ou des directives locales d'aménagement. Pour l'aménagement d'un massif ou d'une propriété, le type de station (avec notation des états) est l'unité la plus appropriée, mais en fonction des contraintes techniques lors de la cartographie, on peut être amené à remonter jusqu'au grand type. La prise en compte des sous-types ne se justifie que dans le cas de diagnostics ponctuels (placettes de démonstration, études écologiques) ou d'une cartographie préalable à l'implantation d'un essai.

III.3 PRÉSENTATION DES FICHES DESCRIPTIVES

3.1 Nomenclature et codification des types de station

Les fiches résument les principaux renseignements disponibles. Chaque fois que le type était facilement identifiable, il a fait l'objet d'une fiche spécifique. Quand des types morphologiquement voisins sont difficiles à distinguer (à certains stades) c'est une unité synthétique qui a été traitée dans la fiche, afin de donner à l'utilisateur un niveau d'appréhension intermédiaire et provisoire.

- Il s'agit de *groupes* (groupe morphologique : G.M.S. ; groupe pédologique : G.P.S. ; groupe lithologique : G.L.S.)- ou de *grands types de stations* (G.T.S.) quand des caractéristiques extrêmes (par ex. hydromorphie dans les stations Vs-1) et des faibles surfaces ne justifiaient pas la distinction de stations à caractère local d'après les variations géologiques... U.M. désigne les unités marginales.

- Certains types de station, en revanche, ont été subdivisés en *sous-types*, dont les caractères spécifiques sont décrits dans les rubriques thématiques.

Le type morphogénétique du sol, assorti de quelques précisions géologiques ou topographiques, a servi pour dénommer les types de station. Cette nomenclature est complétée par une codification qui s'appuie, autant que possible, sur la nature des matériaux géologiques ou des sols. Afin qu'elle soit plus facile à mémoriser les symboles utilisés proviennent d'une simple transposition littérale des initiales du matériau (Sables et Argiles de Sologne : SA, Sables et Marnes du Blésois : SM, ...) ou s'inspire des symboles utilisés par le Service des Sols de l'INRA pour la cartographie : X pour matériau à charge siliceuse (d'origine sancerroise : Xs ou ligérienne : Xl...). Enfin V désigne les vallons et W les vallées.

Un petit diagramme humidité-acidité montre l'amplitude écologique des conditions de la station sous forêt.

3.2 Les rubriques thématiques

Répartition

Pour les stations à déterminisme pétrographique très fort, la répartition géographique, en grande partie héritée de la roche, est un critère à prendre en compte pour la détermination : la présence d'une station SM en forêt de Vierzon est tout aussi improbable que celle d'une station SaX en forêt de Boulogne.

Pour les stations à déterminisme topographique ou entièrement développées dans des formations superficielles indifférenciées, le cas est plus complexe et les indications de répartition géographique ne sont qu'indicatives : chaque hectare de la Sologne n'a pas été prospecté, et la connaissance des *conditions de gisement* de ces stations peut être imparfaite. Il en est de même pour la rubrique "stations topographiquement associées", où l'on n'a pas la prétention d'énumérer toutes les transitions possibles.

Sol

On trouvera des précisions sur la pétrographie, la minéralogie ou le rang stratigraphique des formations géologiques dans le paragraphe II-2. Pour éviter les redites, on s'est limité ici à l'essentiel et deux caractères déterminants pour l'évolution ou la nature du sol.

Le **type génétique** est donné par référence à la classification française traditionnelle, à savoir celle de la C.P.C.S. de 1967, librement adaptée et enrichie de quelques types nouveaux.

Les utilisateurs doivent savoir qu'un *Référentiel pédologique français* est mis en circulation depuis quelques années, présenté (selon les publics) comme une nouvelle classification française remplaçant celle de la C.P.C.S.... ou comme autre chose qu'une classification. Une certaine période d'attente nous paraît judicieuse avant de faire passer dans le développement technique un document encore expérimental et sujet à examen ; c'est pourquoi nous avons pris un parti plus conservateur que le R.P.F. (!).

Les sous-rubriques **niveau trophique** et **régime hydrique** renvoient aux tableaux synthétiques correspondants (deuxième chapitre) pour la désignation de certains termes ou codes (en particulier les classes de drainage interne). Les valeurs de pH ont été obtenues avec un petit pHmètre colorimétrique HELLIGE, avec interpolation du quart d'unité. Des comparaisons avec les mesures de laboratoire, faites sur des sols solognots ou dans d'autres régions, montrent que ce pH est généralement compris entre le pH KCl et le pH eau (et plus proche du pH KCl). On obtient donc une valeur approchée du pH eau en ajoutant une demi-unité ou une unité.

Végétation

Le **groupement forestier spontané** est en fait le groupement *euclimacique*, c'est-à-dire dans la plupart des cas - pour ne pas dire la totalité - une *conjecture* fondée sur la composition des groupements actuels, ce que l'on sait de l'autécologie des espèces et de leur réponse aux transformations que peut subir le groupement.

Suit la série des stades végétaux principaux, avec, en fonction des données dont nous disposons :

- la nature du groupement, quand les relevés étaient suffisamment nombreux pour qu'il soit parfaitement caractérisé.
- à tout le moins, la composition en groupes écologiques.

- quelques indications très générales, parfois physionomiques ou ayant rapport à quelques espèces dominantes, en cas de données notablement insuffisantes. Sur les difficultés pour l'obtention de ces renseignements pour tous les types de stations, voire les remarques méthodologiques du chapitre I (paragraphe 2, dernier alinéa).

Confusions possibles

L'information fournie par cette sous-rubrique peut être utile pour éviter certaines erreurs dans l'utilisation de la clef de reconnaissance. en alertant la méfiance de l'utilisateur. Selon que la clef utilisée, ou le passage de la clef utilise des critères floristiques ou pédologiques, on s'intéressera à l'une ou l'autre des indications.

Dans cette même rubrique, est exposée la structuration hiérarchique de certains groupes ou grands types de station, ou d'autres remarques.

3.3 Ensembles caractéristiques

A l'intersection des espèces reconnues, regroupées au sein des groupes écologiques, et des groupements végétaux en colonnes, stades dynamiques mis dans l'ordre de l'évolution progressive générale, figure un rond (l'espèce a été observée, sans plus), un rond grisé (pour les espèces significatives du groupement mais ni très fréquentes ni très abondantes), enfin un cercle noir pour désigner les espèces hautement significatives - généralement très fréquentes et/ou abondantes - qui contribuent à la structure floristique du groupement. Les espèces peu fréquentes sont rassemblées dans une liste en bas du tableau.

Là encore, les données du tableau sont tributaires de l'échantillonnage, qui ne peut épuiser toute la gamme des situations. C'est pourquoi, plutôt que l'absence de telle ou telle plante, on jugera la représentation moyenne des groupes, ce qui rend le diagnostic plus facile et plus sûr.

On trouvera dans le tableau synthétique les traits majeurs qui caractérisent chacun de ces stades ou groupements.

3.4 Exemples-types

Pour les mêmes raisons que celles invoquées en 4-2 (voir la rubrique végétation) le nombre d'exemples-types est souvent inférieur à celui des stades possibles. Les relevés ont été choisis pour leur représentativité. Pour cette raison la rubrique sol a été séparée de la partie floristique, car les données analytiques disponibles concernaient des sols dont la flore n'était pas toujours la plus représentative de l'unité considérée.

Sols

Plutôt que la reproduction d'analyses courantes de caractérisation, le sujet a été traité par une disposition symétrique, mettant en regard tant du point de vue chimique que morphologique, les caractères de l'état cultural et de l'état forestier du type de station. Les descriptions de profils représentent une synthèse des observations, alors que les analyses, faute d'une densité suffisante pour établir des statistiques, sont des données particulières recueillies lors de l'étude ou puisées dans la documentation régionale (secteurs de référence-drainage, carte régionale des sols au 1/150 000), surtout pour les sols de culture.

Par ailleurs, on n'a retenu que quelques caractères chimiques, d'intérêt physiologique ou nutritionnel, en écartant des paramètres plus génétiques (minéralogie des argiles, redistribution des sesquioxides, analyse des éléments totaux sur fraction sableuse, etc...) qui auront leur place, en revanche, dans une prochaine synthèse pédologique sur la Sologne.

Les paramètres présentés dans le tableau n'appellent pas beaucoup de commentaires, sinon pour la capacité d'échange cationique (C.E.C. ou T) et le taux de saturation S/T, qui, dans le cas des sols forestiers, ont parfois deux valeurs :

- une valeur "normale", obtenue par la méthode internationale dite de METSON (à pH 7), qui est celle utilisée pour les sols agricoles pris en exemple,

- entre parenthèses, une valeur spéciale obtenue au pH du sol, bien inférieur à 7 dans le cas des sols forestiers, et plus en accord avec la réalité. Cette valeur, inférieure à l'autre pour la C.E.C. et supérieure, par conséquent, pour le taux de saturation, permet aussi de mieux comparer les sols forestiers entre eux.

III.4 - LA CLEF D'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATION

Principes de construction

Ce document, destiné à l'identification des types de station sur le terrain, est divisé en 3 clefs utilisables dans des grands types de formation végétale.

- La clef n°1 pour les formations herbacées : jachères, friches, pelouses pionnières, prairies.

- La clef n°2 pour les formations arbustives : landes et landes boisées, friches arbustives ou fruticées (postculturales ou postforestières).

- La clef n°3 pour les formations forestières : stades préforestiers, forêt feuillue comprenant des formes quasi-spontanées et des sylvo-faciès, forêt résineuse.

Chacune de ces clefs a une forme dichotomique, c'est-à-dire qu'elle est une suite emboîtée d'alternatives à deux termes. Ces termes mettent en jeu des critères d'ordre floristique (groupes écologiques, ou citation directe de certaines espèces-repères), physionomique et/ou stationnel (en fait, surtout pédologique, mais parfois aussi topographique, ...).

Il aurait été possible de faire une clef entièrement floristique, mais au prix de trop nombreux rattrapages à cause de l'influence des facteurs non stationnels comme le mode d'exploitation.

Cela aurait fait un document plus complexe, exigeant de surcroît de grandes connaissances floristiques de la part de l'utilisateur.

Les critères pédologiques sont souvent mis en parallèle avec les critères floristiques : on peut y voir un élément de confirmation ou, de substitution si la flore n'est pas observable dans de bonnes conditions.

Quant aux indications sur la répartition géographique, le contexte indique si ce critère est absolu ou pas ; dans les espaces de transition entre deux secteurs, il sera prudent de ne pas en tenir compte, à moins d'avoir une idée sûre du substrat géologique.

Recommandations pour l'utilisation

Le premier point à vérifier est la relative homogénéité de la situation, qui conduit parfois à se déplacer pour éviter une zone de transition.

Les perturbations du sol ne peuvent toujours pas être évitées. S'il s'agit d'ados ou de planchers, on considèrera la partie centrale plutôt que les dérayures, en tenant compte de cette modification de la morphologie dans l'appréciation du sol. En revanche on excluera les fossés et leurs abords pour noter la végétation.

Plus généralement, et cela peut concerner la seule végétation, on s'éloignera des limites de la parcelle (d'une vingtaine de mètres) pour éviter les effets de bordure. Cette notion recouvre des phénomènes divers : en pâture, cela peut être des gradients trophiques liés au stationnement du bétail près des clotûres ; en forêt, il s'agira surtout de modifications induites par l'éclaircissement, pouvant simuler un niveau trophique plus élevé. Dans le voisinage des habitations (de fermes en particulier) l'abondance d'espèces rudérales comme l'Ortie, le Compagnon blanc, la Scrofulaire noueuse (en forêt) sont des indices d'apport en matières organiques. Enfin, sous les sylvofaciès à Robiniers, on utilisera prioritairement les critères pédologiques.

Après détermination, le report à la fiche descriptive permet d'assurer le diagnostic et parfois de déterminer les sous-types (éventuels) de l'unité. Cette consultation se recommande aussi en cas d'hésitation en deux types.

On trouvera en annexe n°3, un exemple de clef (uniquement forestière) mise au point pour la forêt de Boulogne, valable pour la plus grande partie de la Sologne centrale et de la Sologne viticole. Ici, la présentation est faite sous la forme d'un tableau.

0-0-0-0-0-0

CLEF MIXTE DE RECONNAISSANCE DES TYPES DE STATION

Entrée principale

- Végétation à dominante d'herbacées (1), de hauteur quelconque (pelouses, friches, prairies,...) clef n°1

- Recouvrement des strates ligneuses supérieur à 25 % (fruticées, forêts)
 - * Formation, essentiellement arbustive, de ligneux bas (h < 10 mètres) où les espèces arborescentes sont absentes ou de recouvrement inférieur à 50 % (fruticées, dont landes) clef n°2
 - * formation essentiellement constituée d'arbres (h > 10 mètres) de recouvrement global supérieur à 50 % (stades préforestiers, forêts feuillues et résineuses) clef n°3

(1) Autre que celle associée à une coupe forestière (dans ce dernier cas, voir clef n°3) sauf si les G.H. sont plus représentés que les G.F.

RECONNAISSANCE DES TYPES DE STATION AU STADE HERBACÉ

(clef n°1)

- § - Végétation dense et haute (h > 1 m) dominée par les hautes herbes et les grands Carex
(espèces du G.H. - hh 1,3 ou du G.F. - hh 2,3) clef n°3
- § - Autres cas (végétation moins haute et/ou moins dense, espèces précitées absentes ou non dominantes)
- ▲ Pelouse rase et claire (laissant voir le sol par endroits) dominée par les espèces annuelles (G.H. - xa, avec ou sans G.H.A. - 4) et parfois quelques espèces de la lande (GL. - xa)
- sol noir vers 40 cm de profondeur Xs-H22
 - sol brun à cette profondeur
 - Argile à moins de 120 cm
 - X Très caillouteux, sommets de butte..... Xl-1
 - X Peu caillouteux, vallées Sa
 - Argile à plus de 120 cm So
- ▲ Couvert herbacé plus élevé (h > 30 cm) et souvent plus dense, espèces précitées absentes ou rares
- Au moins 2 espèces hygrophiles (du G.H. - hh (1,2) ou du G.F. - hh) et/ou Molinie abondante vallons ou vallées (sauf PGH)
 - = Molinie abondante (souvent même recouvrante) avec ou sans espèces du G.H - hh2 ou du G.H.F. - a1 ; hydromor
 - Sur versant net. Molinie en touradons avec quelques espèces de la lande hygroacidiphile (Erica tetralix, Sphagnum sp.) : suintements PGH*
(si Osmonde et présence d'espèces non acidiphiles (frêne), alors Wo)

○ Au plus 1 espèce calcicole du G.H. - C, sol ne faisant pas effervescence

→ Argile à moins de 30 cm de profondeur A

→ Argile à plus grande profondeur

+ Sol blanchâtre vers 30 cm de profondeur sur argile plutôt
brune ; présence de silex bruns plus ou moins nombreux
(secteurs des argiles à silex) ; texture sableuse SAx-1
(si texture limoneuse : LAX)

+ Sol moins élcairci ; pas de silex (ou en mélange avec des
galets de quartz), argile jamais brune (à moins de 60 cm
autres secteurs) SA
(si après 60 cm , Sg ou Sa)

X Au plus une espèce hygrocline ; présence fréquente d'espèces du G.H. - (x)
et/ou du G.H. - xa

- Sol noirâtre à 30-40 cm de profondeur (Sologne des Sauldres) XsH-22

- Sol ne présentant pas ce caractère

○ Au moins 2 espèces calcicoles du G.H. - c, sol brun profond
(Sologne viticole exclusivement) Sm

○ Au plus 1 espèce calcicole, sol ne faisant jamais effervescence

→ Au moins 2 espèces xéroclines du G.H.A. - 4 ou du G.H. - xa

+ Sol caillouteux à nombreux galets de silex et de quartz
. Texture sableuse, sur sommet de butte ou
d'interfluve Xl-1

. Texture sablo-limoneuse ou limono-sableuse
sur vastes plateaux (terrasses de la Loire) Xl-2

- En situation de dépression collectrice ou de pied de talus de terrasse, espèces de la lande absentes ou rares

X Sol organique-noirâtre vers 40 cm Vsh
 X Sol grisâtre avec taches rouille vers 40 cm Vs-1

= Molinie absente, ou rare et jamais recouvrante. Humus moins épais

- Talweg (plat) de vallée alluviale avec lit mineur bien individualisé (gley)..... WG
- Fonds de petits vallons (profil concave), pas de lit individualisé (pseudogley) Va
 (plus rarement, existence d'un chenal d'étiage à transition avec WG)

● Au plus 1 espèce hygrophile (aucune le plus souvent)

- Fonds de vallée, ou de vallon

X Talweg (plat) de vallée alluviale, avec lit mineur Ws
 X Fond de vallon, ou dépression collectrice, pas de lit mineur Vs-2

- Plateau ou versant

X Au moins deux espèces hydroclines du G.H. - (h)

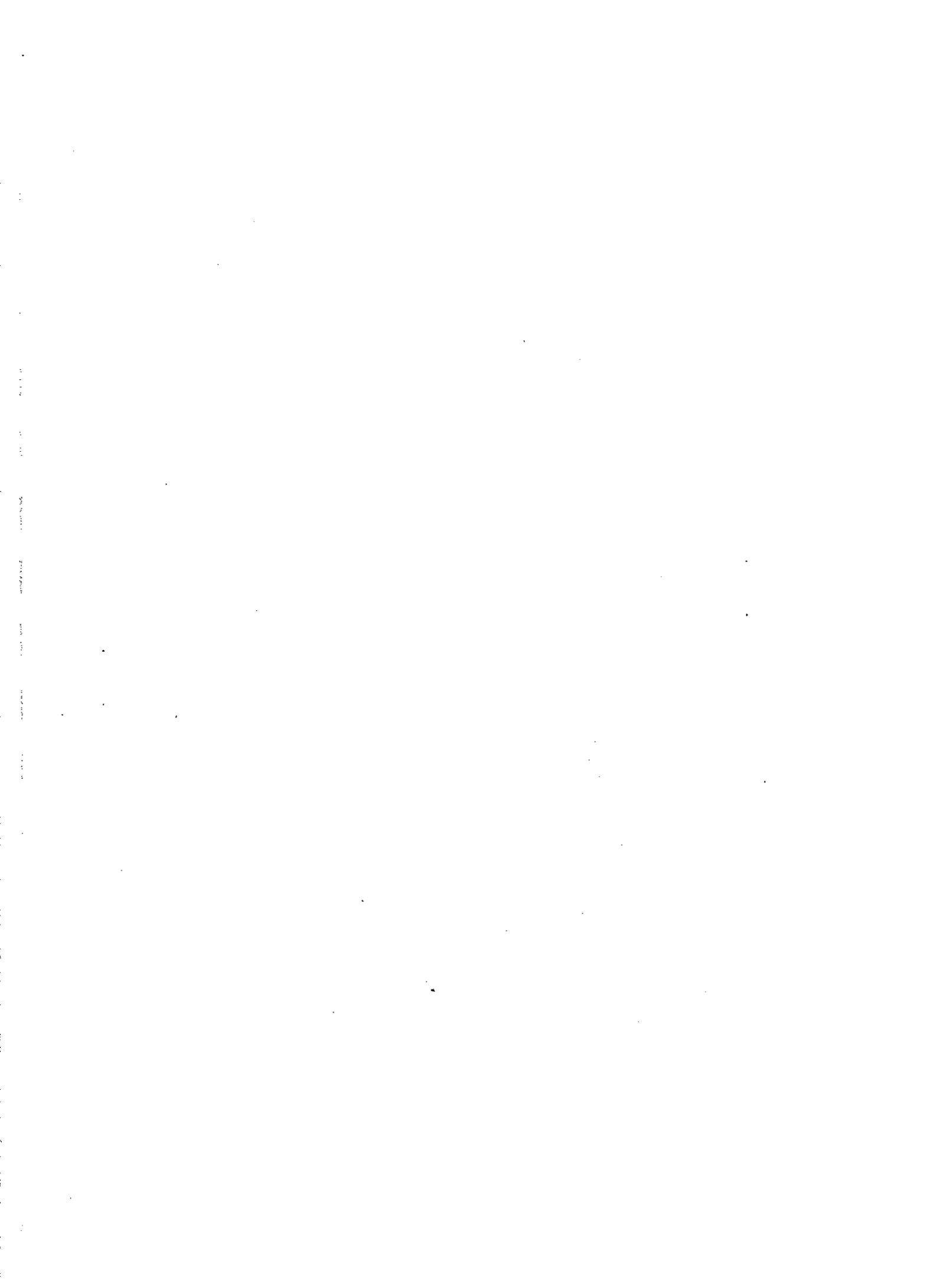
- Sol encore noir vers 40 cm de profondeur XsH-21
 (si bordure de dépression : XSh-1)
- Sols ne présentant pas ce caractère

○ Au moins 2 espèces calcicoles du G.H. - c ; sol fraisant parfois effervescence à l'acide dilué avant 1 mètre (Sologne viticole) :

- Argile brune sur matrice calcaire..... K
- Pas de matériau calcaire , présence d'argile (carbonatée ou non) grise, bleue ou verdâtre

+ Argile à moins de 30 cm M
 + Argile à plus de 30 cm SM

- + Sol peu caillouteux à moyennement caillouteux
 - . Présence fréquente de silex bruns peu roulés
(secteur des Argiles à silex) SAx-2
 - . Pas de silex, ou petits, roulés et en mélange avec
des galets roulés de quartz (reste de la Sologne).... Sa
- Au plus une espèce xérocline des groupes précités Sg



RECONNAISSANCE DES TYPES DE STATION AU STADE ARBUSTIF

(Clef n°2)

§ - Végétation herbacée à dominante de ligneux bas (h < 2 m) avec des espèces des G.L. - xa ou des G.L. - ha (landes)

▲ Au moins 2 espèces de la lande humide du G.L. - ha et/ou du G.F. a-2, et/ou Molinie abondante

● Sur versant net (suitements) PgH

● Autres situations

= Sol encore noirâtre à 30/40 cm, tapis de Molinie (dépression collectrice) Vsh
(si Molinie non en tapis ; 1) *Erica scoparia* abondante, sur plateau : xl-h ; 2) *Osmunda*, espèces des G.F. - hh, dans grandes vallées : Wo)

= Sol grisâtre (à taches rouilles)

■ Dépressions collectrices, station ubiquiste Vs-1

■ Versants courts, bords de dépression (secteur des Argiles à silex)..... SAx-1

▲ Au plus 1 espèce du G.L.- ha et Molinie absente ou rare

● Fond de vallon ; nombreuses espèces du G.H.F. a - 2 , Tremble fréquent Vs-2
(si grandes vallées : Ws)

● Autres cas

= *Erica scoparia* abondante et/ou au moins 2 espèces de G.H.F. a-1, de G.F. - a2

■ Argile à moins de 30 cm A

§ - Végétation arbustive à dominante d'espèces feuillues, espèces précitées absentes ou rares

▲ Au moins 2 espèces du G.F. - hh (dont 1 abondante)

- Au moins 3 espèces du G.F. - hh et/ou du G.H. - hh, aulne fréquent (vallée alluviale à fond plat)..... Wa
- Au plus 2 espèces du G.F. - hh ou du G.H. - hh, aulne absent (vallon) Va

▲ Au plus 1 espèce des groupes précités

- Fond de vallée ; talweg à fond plat Ws
(si fond de vallon concave : Vs-2)

● Autres cas : plateaux et versants

= Au moins 2 espèces arbustives des G.F. - (n), G.F. - n ou G.F.- c (Sologne viticole)

■ Argileux à moins de 30 cm .

- X Argile brune passant au calcaire K
- X Argile non brune (grise ou verdâtre) carbonatée ou non, ne passant pas
à un niveau de calcaire M

■ A plus de 30 cm

- X Sur plateau, taches rouille avant l'argile ; terre fine beige ou grisâtre SM
- X Sur versant, sol brun jusqu'à l'argile Sm

= Au plus 1 des espèces précitées (jeunes boulaies souvent)

■ Au moins 2 espèces hydroclines des G.H. - (h) ; taches rouille avant 80 cm

- X Argile à moins de 60 cm, Erica scoparia fréquent, jamais beaucoup de silex SA
- X Argile à plus de 60 cm, parfois beaucoup de silex mal coulés Sg

■ Au plus 1 espèce hydrocline Sa

■ Argile à plus de 30 cm ou absente

X pas ou peu de cailloux ; argile avant 60 cm. SA
 (si argile à plus de 60 cm : Sg)

X Charge en cailloux importante, bloquant souvent le sondage

- Silex mal roulés, Sologne des Sauldres, texture de sable grossier
 et argile à plus de 60 cm Sg

- Galets roulés de silex et de quartz (Sologne centrale, Terrasses de la
 Loire), texture sableuse à sablo-limoneuse Xl-2
 (si sol noir de 0 à 30/40 cm : Xl-h)

= Erica scoparia absente ou rare ; espèces du G.L. . - xa (landes basses)

■ Sol noir vers 40 cm (Sologne des Sauldres surtout) XsH-22

■ Sol ne présentant pas ces caractères

X Lande à Erica cinerea seule et/ou avec plus de deux espèces du G.H. - xa.
 Pas de pseudogley avec 120 cm..... So
 (si versant : Sa-12 ou pseudogley entre 80 et 120 : Sa-22)

X Erica cinerea et Callune en proportion variable avec au plus 1 espèce
 du G.H. - xa

- Charge en cailloux forte (galets roulés de quartz et silex) ; texture
 sable grossier (Sologne centrale et terrasse de la Loire)..... Xl-1
 (si silex mal roulés moyennement abondants secteur des argiles à silex : SA-x2
 (texture sableuse) ou LAx (texture limonosableuse))

- Charge en cailloux faible ou nulle..... Sa-2
 (argile à moins de 30 cm : Sa-21, à plus Sa-22)

RECONNAISSANCE DES TYPES DE STATION AU STADE FORESTIER

(Clef n°3)

§ - Au moins 3 espèces parmi les groupes suivants : G.F.- hh, G.H.- hh ou G.F.- h

▲ Au moins 2 espèces du G.F. - hh (aulne fréquent) ; horizon engorgé à moins de 100 cm (nappe)

- Sol sableux, très organique (anmoor) jusqu'à 50 cm au moins, Osmonde fréquente
(secteur des Saudres) Wo
- Sol limono-argileux ou argilolimoneux, un peu organique en surface, devenant sableux
en profondeur Wg

▲ Au plus 1 espèce du G.F. - hh ; sol à engorgement temporaire (non saturé)

- Sol sableux, fond plat des vallées alluviales Ws
- Sol à dominante argileuse, vallons plus petits Va
(si Molinie très abondante, voir plus loin)

§ - Au plus 2 espèces des groupes précités

▲ Molinie abondante et recouvrante

- Sur versant net, molinie en touradons : suintements Pgh
- Autres situations topographiques

= Sol noir vers 40 cm

- Molinie en tapis (dépressions collectrices) Vsh
- Molinie absente ou rare, Erica scoparia souvent abondante Xl-h (rare)

- Texture sableuse, sol brun ou brun rouge vers 30-40 cm ; moder ou dysmoder (sommets de butte souvent) Xl-1
- Texture sablolimoneuse ou limonosableuse, sol brun jaune ou beige (avec des taches rouille) vers 40 cm ; humus de type mull-moder..... Xl-2

X Charge en cailloux faible

- Argile à moins de 60 cm de profondeur, texture sablolimoneuse

- De couleur souvent noirâtre et/ou faisant effervescence, présence d'au moins 2 espèces du G.F. - n ou du G.F. - c SM
(Sologne viticole exclusivement : mull mésotrophe ou acide : SM1, moder ou dysmoder : SM2)
- Jamais de couleur verdâtre ni ne faisant effervescence; et au plus 1 espèce du G.F. - n SA
(si texture limoneuse ou limosableuse, secteur des argiles à silex : LAX; si texture sableuse et podzolisation : Sa)

- Argile à plus de 60 cm ou absente, texture variable

- Au moins deux espèces du G.F. - (a) ou du G.F. - n ; sol brun souvent sur versant, à mull mésotrophe (Sologne viticole) Sm
- Au plus 1 espèce des groupes précités ; mull moder à dysmoder

→ Présence de taches rouille avant 100 cm, fougère possible et espèces du G.F. - a2 fréquentes

- + Texture limoneuse ou limonosableuse (secteur des argiles à silex) LAX
- + Texture sableuse (ou sablolimoneuse)

Fougère, ou argile à moins de 100 cm de profondeur

= Sol déjà grisâtre, éclairci, à taches rouille en cette profondeur (ubiquiste) Vs-1
(si plateau, dans le secteur des argiles à silex : SAx-1)

▲ Molinie rare ou absente

● Dépression collectrice ou petit vallon ; Tremble fréquent Vs-2
(Si Tremble rare, espèces des G.F. - n ou G.F. - n (h), sol argileux : Va)

● Sur plateau, Tremble rare ou absent

= Sol noirâtre 40 cm de profondeur (Sologne des Sauldres surtout) XsH

■ Avec Fougère - versants, bords de dépression : XsH-1 ;

■ Sans Fougère : XsH2 (avec sp. de G.L.- xa et/ou G.H. - xa : XsH22, sinon Xsh21)

= Sol ne présentant pas ces caractères

■ Argileux à moins de 30 cm de profondeur

X Au moins 2 espèces des G.F. - n ou du G.F. - c et/ou sol carbonaté
avant 100 cm (Sologne viticole)

- Argile brune passant à roche-mère calcaire K

- Argile non brune (grise ou verdâtre) ne passant pas à un
niveau calcaire M

X Au plus 1 espèce (aucune le plus souvent) ; sol jamais carbonaté
(quasi-ubiquiste) A

■ Argile à plus de 30 cm ou absente

X Forte charge en galets roulés de quartz et de silex, pouvant bloquer la
tarière (Sologne centrale ou viticole, terrasses de la Loire)

- . Quelques silex mal roulés, secteur des argiles à silex SAx-2
- . Pas de silex, ou ceux-ci bien roulés et mélangés à des galets de quartz, autres secteurs Sa
- # Pas de fougère et argile à plus de 100 cm, x..... Sg
- Pas de taches rouille avant 100 cm, jamais de fougère ni d'espèces du G.F. - a2, et présence fréquente d'espèces du G.L. - xa ou du G.H. xa..... So
(si argile à moins de 120 cm : Sa-22)

INDEX DES TYPES DE STATION

		Type	Avec sous-types
<u>Cailloutis des hautes nappes alluviales</u> : X			
(en recouvrement local des deux substrats suivants)			
* d'origine ligérienne : Xl			
- Sols podzoliques des cailloutis culminants	Xl1	1	1
- Sols bruns acides sur cailloutis de la Loire	Xl2	1	1
* d'origine sancerroise : Xs			
- Podzols humiques sur sables à silex (G.P.S.)	Xs-H	2	4
<u>Sables et Argiles de Sologne</u> : S.A.			
(et couverture alluviale peu épaisse ; croissant de A à Sa)			
- Pseudogleys sur argile subaffleuran	A	1	1
- Sols acides à pseudogley sur sable et argile	SA	1	1
- Sols ocre-podzoliques sur sables moyennement épais (G.T.S.)	Sa	2	3
<u>Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois</u> : S.M.			
(et couverture alluviale peu épaisse ; croissant de M à Sm)			
- Sols bruns vertiques sur marne (G.L.S.)	M	2	3
- Planosols pseudogleys sur sable (G.M.S.) et marne du Blésois	SM	2	2
- Sols bruns mésotrophes sur colluvions sableuses	Sm	1	1
<u>Calcaires lacustre de Beauce</u> : SK			
- Sols bruns sur sable et calcaire lacustre (G.L.S. U.M)	SK	2	2
<u>Sables et argiles à silex</u>			
- Sols limoneux sur côteaux des argiles à silex	LAX	1	1
- Planosols-pseudogleys sur sable et argile à silex	SAX.1	1	1
- Sols moyennement hydromorphes à tendance podzolique sur sable et argile à silex	SAX.2	1	1

		Type	Avec sous-types
<u>Sables siliceux épais d'origine alluviale : S</u>			
<u>(en recouvrement local des trois substrats précédents)</u>			
- Sols ocre-podzoliques (secs) sur sables épais	So	1	1
- Sols bruns acides à pseudogley sur sables épais	Sg	1	1
<u>Matériaux d'apport récent, colluvial ou alluvial des vallons (V) ou vallées (W)</u>			
- Sols hydromorphes et humifères des suintements sur versants	PgH	1	1
- Pseudogleys des dépressions collectrices ou pieds de terrasse	Vs-1	1	1
- Pseudogleys humiques des dépressions collectrices	Vsh	1	1
- Sols moyennement acides à pseudogley des dépressions collectrices ou petits vallons	Vs-2	1	1
- Pseudogleys mésotrophes des petits vallons ou vallées	Va	1	1
- Gleys alluviaux mésotrophes des vallées principales	WG	1	1
- Sols alluviaux peu évolués à hydromorphie profonde	Ws	1	1
- Sols hydromorphes organiques sur alluvions sableuses de la Sauldre	Wo	1	1
		28 t	32 u

**Position des principaux types de station
dans le diagramme niveau trophique - régime hydrique**

x								
mx								So
(x)							XI1 Sa2	XsH2
m					Sm		XI2 Sa1	XsH1 SAx2
m(h)						LAx	SA Sg	
(h)	M1	M2	SM1		SM2		A	SAx1
mh				Va		Vs2 Ws	Vs1	Vsh
h								
hh				Wo		WG		PgH
2 1	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa

1 - Niveau trophique, voir tableau n°5 p. 52

2 - Régime hydrique, voir tableau n°6 p. 54

SOLS PODZOLIQUES SUR CAILLOUTIS CULMINANTS

Xl-1

2 s.t.

RÉPARTITION

Répartition géographique : interfluve Beuvron-Cosson (cailloutis culminants au sens strict ; variante a) se continuant au nord par un vaste glacis entre La Ferté-Saint-Aubin et Olivet (variante b).

Répartition topographique : sommets relatifs (120-140 m) entre Beuvron et Cosson, plateaux plus au nord..Haut de versant (xl-12, sous-type de transition).

Importance spatiale : assez grande ; auréoles au sommet des buttes ou plus vastes étendues sur glacis. Les auréoles régressent nettement vers l'ouest (F.D. de Boulogne).

Stations topographiquement associées : stations moins bien drainés dans dépressions. Vers le sud-ouest (Sologne des étangs) passent progressivement, en situation topographique équivalente, à des stations du type SA, par épuisement de la charge en cailloux.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	nm	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : alluvions anciennes sableuses, d'origine ligérienne, à galets roulés de quartz et silex. Présence fréquente d'un paléosol argileux rougeâtre à moins d'un mètre, plus ou moins induré. Charge grossière variant d'un endroit à un autre, ne constituant pas un critère de distinction absolu.

Type génétique : sol podzolique ou sol ocre-podzolique. Parfois podzol fossile "enterré" sous le sol actuel. Sol agricole ou prairial : podzolisation morphologiquement peu nette (horizon B morcelé ou tacheté) et développement apparent d'un sol brun modal (cultures) ou acide (prairies, friches).

Niveau trophique : très acide dans les horizons de surface. Humus modal de type dysmoder (conditions réalisées sous vieilles chênaies) ou moder épais. pH atteignant difficilement le s sous-cultures.

Régime hydrique : engorgement temporaire, assez peu marqué à profondeur moyenne ou grande, mais écoulements rapides ; drainage interne : classe 3 à 2 (Xl-11 ; voire 3 à 4 (Xl-12, plus rare).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore hyperacidiphile à *Leucobryum* : G.F. a-1, G.F. - aa, (Fougère abondante dans XI-12).

Sylvofaciès fréquents : futaies de pin laricio, boulaies, taillis de châtaigniers, groupements de substitution à chêne pédonculé (voire chêne tauzin) et bouleaux ...

Stades transitoires : lande xérocline (Xl-11) postforestière à Callune, stades arbustifs postculturels à chênes pédonculés et bouleaux.

Stades herbacés : stades postculturels à Houlque molle, prairies maigres xéroclines à Saxifrage et Petite oseille.

CONFUSIONS POSSIBLES

Par la flore :

Par le sol : stations (topographiquement inférieures) de rebords de terrasses souvent, caillouteuses en surface.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades							
	Friche	Friche anc.	Prairie	Lande	Friche mb	Prairie fauche	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.H. - xa - Espèces pionnières xéroacidiphiles</u>								
Trifolium arvense		●						
Erodium cicutarium		●						
Jasione montana		●						
Logfia minima								
Hypochaeris glabra								
Aira praecox		●						
Ornithopus perpusillus		●						
Tuberia guttata		●						
Polytrichum juniperinum				●				
Polytrichum piliferum (Cladonia dire.sp.)		●		○				
<u>G.H.A. - adventices xéroclines (gps 2 et 4)</u>								
Rumex acetosella			●					
Conyza canadensis								
Verbascum blattarioïdes		●						
Andryala integrifolia		●						
<u>G.H.m. - Fond prairial</u>								
Plantago lanceolata			●					
Lotus corniculatus			●					
Hypericum perforatum		●	●					
Senecio jacobea		●	●					
Dactylis glomerata			●					
<u>G.H.F. - a - Espèces acidiphiles</u>								
Holcus mollis		●					●	●
Veronica officinalis		●				●		●
Hieracium pilosella		●						
Agrostis capilaris							●	
Solidago virgaurea (Lobelia urens)		●						
Luzula multiflora		○		●				
<u>G.L. - xa - Espèces des landes xéroacidiphiles</u>								
Erica cinerea		○		●		●		●
Calluna vulgaris				●		●		●
Cytisus scoparius				●				●
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- Castanea sativa						●	●	●
Betula pendula		○			●	●	●	●
Ilex aquifolium							●	●
Pteridium aquilinum						●	●	●
Teucrium scorodonia		●					●	●

EXEMPLES - TYPES

Friche (herbacée) ancienne

- Louan, Commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
 - Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2020-Est. X = 576,275 ; Y = 2302,950.
 - Altitude = 135 mètres. Sommet d'interfluve (+ 25 m/lit du Cosson), pente nulle.
 - Sol brun acide (faciès postcultural) sur alluvions anciennes sablo-graveleuses de haute nappe ("cailloutis culminants").
 - Développement du profil : A(p)1 (0-5) / Ap2 (- 30 cm) / B1 (- 60 cm) / B2g (- 90 cm) / E'g (- 100 cm) / IICg (- 120+cm)
 - Groupement végétal : stade herbacé postcultural stabilisé par fauchage (1 à 2 fois par an) derrière ancienne culture à gibier abandonnée depuis 10 ans.
 - Végétation assez claire, hauteur du toit < 40 cm.
- Relevé du 24 juillet 1991 (aire = 100 m²).

H1	Holcus mollis : 3,1 Hypericum perforatum : 2,1 Verbascum blattarioïdes : +,1 Crepis capillaris : 2,1 Senecio jacobea : +,1 Hypochoeris radicata : 1,1 Solidago virgaurea : +,1 Deschampsia flexuosa : +,1	H2	Rumex acetosella : 2,1 Convolvulus arvensis : 1,1 Erodium cicutarium : 1,1 Trifolium arvense : +,3 Rubus sp. : 1,1 Ornithopus perpusillus : +,1 Jasione montana : +,1 Vicia hirsuta : +,1 Quercus robur : +,1
M (2 %)	Polytrichum formosum : 1,2 Ceratodon purpureus : +,2		

Prairie de fauche

- Lieu-dit "Les quatre Routes", commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
 - Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 576,463 ; Y = 2302,238.
 - Altitude = 137 mètres. Sommet d'interfluve, pente nulle.
 - Sol brun acide (faciès prairial) développé dans alluvions anciennes sablograveleuses de haute nappe ("cailloutis culminants"). pH en A = 4,8 ; contact planosolique à 50 cm.
 - Développement du profil : Ap (0-30 cm) / B1 (- 40 cm) / Eg (- 50 cm) / II BCg (- 60 cm) / IICg = (- 120+cm)
 - Groupement végétal : prairie artificielle de création ancienne, fauchée chaque année. Hauteur du toit de la végétation = 80 cm (strate A1).
- Relevé du 30 mai 1991 (aire = 100 m²).

H1	Festuca pratensis : 5,5 Dactylis glomerata : 3,1	H3	Trifolium pratense : 1,1 Vicia hirsuta : 2,1 Vicia sativa : +,1 Lotus corniculatus : +,1
H2	Saxifraga granulata : 2,1 Rumex acetosella : 1,3 Rumex crispus : +,1 Rumex obtusifolius : +,1 Medicago lupulina : +,1 Plantago lanceolata : 1,1 Hypochoeris radicata : +,1		

Forêt mixte

- Forêt domaniale de Boulogne, lieu-dit Le Jallon, parcelle n°43, commune de Thoury (41).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2221-Ouest. X = 545,475 ; Y = 2288,500.
- Altitude : 128 m. Rebord d'interfluve, pente faible 2 %, exposition au sud.
- Alluvions anciennes sablo-graveleuses de haute nappe (Fw) reposant sur formation de Sologne en place vers 2,50 m de profondeur (d'après sondage BRGM n° 429/7-9) par l'intermédiaire d'un paléosol argileux rubéfié développé dans un niveau remanié du substrat, à moins d'un mètre.
- Sol ocre-podzolique à podzolique (voir description et analyses ci-après).
- Groupement végétal : futaie mixte chêne sessile - pin sylvestre.

Relevé :

A1	<i>Pinus sylvestris</i>	H	<i>Deschampsia flexuosa</i> <i>Rubus fruticosus</i>
A2	<i>Quercus petraea</i>		<i>Hedera helix</i> <i>Pteridium aquilinum</i>
a1	<i>Quercus petraea</i> <i>Fagus sylvatica</i>	M	<i>Leucobryum glaucum</i> <i>Dicranum scoparium</i> <i>Pleurozium schreberi</i> <i>Polytrichum formosum</i>
a2	<i>Ilex aquifolium</i> <i>Calluna vulgaris</i>		

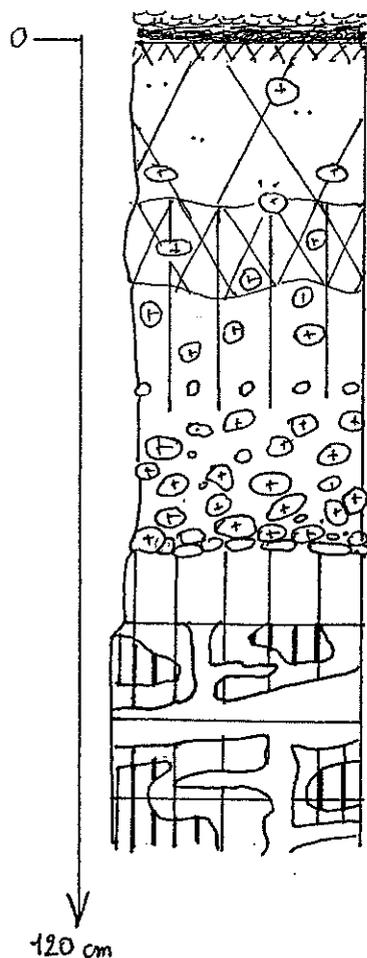
ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES

Horizons	Profondeur	Arg. 0-2 μ	Limons		Sables					T. fine T. tot. %	2 x C % = M.O. %	C ‰	N ‰	C/N	
			2-20 μ	20-50 μ	50-100 μ	100-200 μ	200-500 μ	500-1000 μ	1000-2000 μ						
Oh											69,3* 62,9	365,5	10,8	34	
E		5,6	13,3	9,4			11,0			6,07	81	2,6	15,0	0,49	31
Bhs		6,7	14,3	8,5			9,4			61,1	62	2,6	15,3	0,61	25
C		7,3	5,6	6,0			5,7			75,4	67	0,21	1,2	0,11	11
IIC		32,3	5,8	2,0			2,5			57,4	86	0,40	2,3	0,23	10

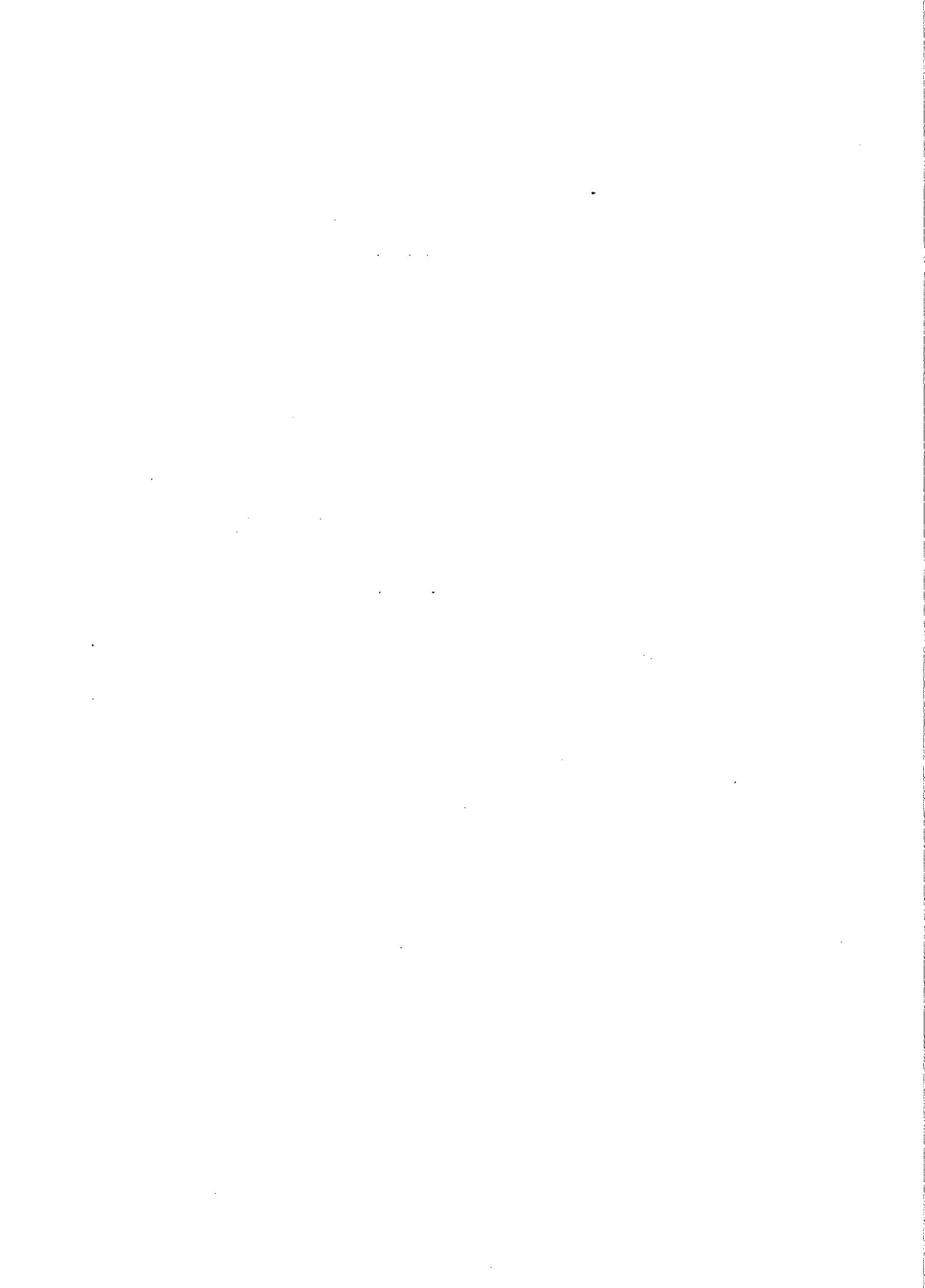
* Perte au feu = 81,0

	pH		még. / 100 g de terre à pH 7,0						ST %	Fe			Al	
	Eau	KCl	Al	T	Ca	Mg	K	Na		tot HF %	DEB %	DEB/TOT %	tot %	TAMM %
E	4,0	3,2	1,2	4,2	0,2	0,06	0,11	0,024	9	0,13	0,08	0,62	2,21	0,05
Bhs	4,2	3,5	2,2	6,0	0,2	0,07	0,115	0,033	7	0,43	0,40	0,93	2,66	0,09
C	4,5	3,9	2,9	4,6	0,1	0,06	0,083	0,026	6	0,51	0,30	0,59	4,07	0,14
IIC	4,5	3,5	8,2	9,9	0,2	1,08	0,168	0,059	15	2,50	1,20	0,48	10,56	0,35

DESCRIPTION DU SOL



- O Dysmoder à couche Oh épaisse de 8 cm et litières continues
- A1 peu net et peu épais, jonction entre base de Oh et E
- E(h) (2 - 20 cm) : Brun foncé (7.5Y4/2,5). Frais. Sableux. Galets coulés de quartz et de silex (10 %). Structure polyédrique épongeuse peu nette. Nombreuses racines. Grains nus
- Bhs (20 - 30 cm) : Brun (7.5YR4/3). Frais. Sableux. Graviers et cailloux roulés. Grains revêtus. Structure polyédrique en Az bien développé. Nombreuses racines de toutes tailles
- BS (30 - 45 cm) : Brun rouge (7.5YR4/4) localement ocre-jaune (10YR5/6) ou beige (10YR6/4) : 50 %. Sableux à galets roulés centimétriques. Structure polyédrique. Nombreuses racines surtout fines ou moyennes
- C (45 - 65 cm) : Beige (10YR6/4). Sable grossier à nombreux galets roulés. Structure particulière. Peu de racines. Transition rapide et régulière.
- IIC1 (65 - 75 cm) : Horizon de transition brun (7.5YR6/6). Sableux et sabloargileux
- IIC2 (75 cm -) : Matrice brune (7.5YR5/6) et rouge (2.5Y4/8) + réseau de bandes et de traînées grises (2.5Y6/3). Sablo-argileux, très compact. Structure massive. Limite inférieure non atteinte à 1 mètre.



SOLS BRUNS ACIDES

Xl-2

SUR CAILLOUTIS ANCIENS DE LA LOIRE

RÉPARTITION

Répartition géographique : nord de la Sologne, sur anciennes terrasses de la Loire : plateau de Marcilly-en-Villette essentiellement. Sologne "giennoise". Prolonge les cailloutis culminants, où on peut les trouver çà et là.

Répartition topographique : plateaux et rebords de plateau, pentes faibles..

Importance spatiale : assez grande sur les hautes terrasses de la Loire ; moindre ailleurs.

Stations topographiquement associées : XI-1 (en amont), SA-1 (en aval).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : alluvions anciennes de la Loire (haute terrasse Fw le plus souvent) de texture **sablo-limoneuse**, à charge grossière moyenne à grande (galets roulés de quartz et silice, augmentant au contact de l'horizon argileux (paléosol) entre 50 cm et 1 mètre..

Type génétique : sol brun acide, à pseudogley un peu marqué, sous forêt ; sols brun modal à pseudogley sous cultures.

Niveau trophique : acide sous forêt (pH en A < 4,5), humus le plus fréquent : mull-moder (moder possible) ; pH > 5 en Ap (cultures et friches).

Régime hydrique : engorgement temporaire moyennement net au-delà de 50 cm de profondeur dans les sols forestiers (drainage interne : classe 3) pouvant remonter jusqu'à 25 cm dans les friches, voire plus près de la surface sur d'anciens parcours à moutons ou pâtures (endohydromorphie due à un tassement de surface).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile (et mésophile) à Canche flexueuse : G.F. a.1, G.F. - aa, (G.F.a.2).

Sylvofaciès fréquents : stades préforestiers à bouleau, tremble, chêne pédonculé, futaies résineuses (pin laricio, pin sylvestre).

Stade transitoire : lande mésophile à Brande et Callune, "Brémailles" : G.H.F. - a2, G.F. - a1. Faciès à *Erica scoparia* créés et entretenus par recépage (récolte pour balais ou haies).

Stade herbacé : - prairie mésophile à Houlque laineuse et Avoine élevée.
- friches : G.H.R., G.H. - m, (G.H. - (h), G.H.F. - a).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par la flore :

Par le sol : XI-1 (texture moins limoneuse, sol plus évolué, dans l'aire des cailloutis culminants).

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES							
	Frêche	Prairie	Lande	Frêche arborescente post-cult.	préfor- estuet	Forêt feuillue	Forêt résineuse	Bon- terre agric.
<u>G.H.R. - Espèces de friches</u>								
1- Rumex crispus	●							
Rumex obtusifolius	○							
Urtica dioica	●							
Cirsium vulgare	●							
Silene latifolia subsp. alba	●							
Lactuca serriola	●							
2- Agrimonia eupatoria	○			●				
Cirsium arvense	●							
Daucus carota	●			●				
Convolvulus arvensis	●			●				
Campanula rapunculus	●							
<u>G.H.A - Espèces adventices</u>								
2- Andryala integrifolia	●							
Geranium pusillum	●							
Rumex acetosella	●						●	
Vicia hirsuta	●							
<u>G.H. - m - Fond prairial</u>								
Arrhenatherum elatius	●			●				
Hypericum perforatum			○	●				
Plantago lanceolata	●			●				
Dactylis glomerata	○			●				
Centaurea jacea	●		○	●				
Achillea millefolium	●		○	●				
Leucanthemum vulgare	●							
Crepis capillaris	●							
Rumex acetosa	●			●				
Hypochaeris radicata	●							
Stellaria graminea								
Senecio jacobea	●							
Trifolium repens	●							
Trifolium dubium	●							
<u>G.H. - (h) - Espèces hygroclines</u>								
Holcus lanatus	●			●				
Centaurium erythraea				●				
Juncus conglomeratus	●			●				
Juncus effusus	●							
Agrostis stolonifera								
Lotus uliginosus				●				
Ranunculus repens	●			●				
Ranunculus sardous	●							

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Prairie	Lande	Friche arbust. post-cult.	préfo- restier	Forêt feuillue	Forêt résineuse	Bois, terre agric.
G.H.F. - Espèces acidiphiles								
Agrostis capillaris	●		●	●				
Luzula campestris	○		●					
Festuca nigrescens	○		●					
Hieracium pilosella			●					
Danthonia decumbens			●			●		
Veronica officinalis			●					
Diverses espèces								
Lolium perenne	○							
Trifolium pratense	○							
Raphanus raphanistrum	○							
Stellaria holostea	○							
Trifolium arvense	○							
Bromus hordeaceus	○							
Anthoxanthum odoratum	○							
Lotus corniculatus	○							
Espèces arbustives								
Rubus sp.	●		●	●				
Rosa canina				●				
Crataegus monogyna				●				
Prunus spinosa				●				
Salix atrocinerea	○			●				
Erica scoparia			●					
Calluna vulgaris			●			○	○	
Cytisus scoparius			●					
G.F. - a : Espèces acidiphiles à large amplitude								
1- Castanea sativa						●	●	
Betula pendula				●		●	●	
Sorbus torminalis								
Ilex aquifolium								
Pteridium aquilinum								
Teucrium scorodonia						●	●	
Hypericum pulchrum								
Hieracium umbellatum								
Hieracium murorum								
Scleropodium purum			●				●	
Polytrichum formosum						●	●	
2- Erica scoparia			●					
Frangula alnus			○					
Rubus sp.	●		●					
G.F. - aa - Espèces acidiphiles								
Mespilus germanica						●		
Deschampsia flexuosa						●		
Carex pilulifera			●			●		
Hieracium sabaudum								
Hieracium vulgatum								
Lonicera periclymenum						●		

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Prairie	Landes	Friche arbusc. post-cult.	pinfo- restier	Forêt feuillue	Forêt résineuse	Bois terre agric.
<u>G.F. - aa (suite)</u>								
Melampyrum pratense						●		
Leucobryum glaucum						●	●	
Dicranum scoparium							○	
Hypnum jutlandicum							●	
Pleurozium schreberi							●	
Hylocomium splendens							●	
Goodyera repens							●	
Monotropa hyopitys							●	
<u>Diverses espèces</u>								
Hedera helix	●					○		
Brachythecium rutabulum			●					
Cladonia sp.								
<u>Espèces ligneuses diverses</u>								
Corylus avellana					○	○	○	
Populus tremula				○	●			
Quercus robur				●		●		
Quercus petraea						●		
Pinus sylvestris							○	●
Pinus nigra subsp. laricio							●	●

EXEMPLES - TYPES

Friche

- Lieu-dit : les quatre Routes, Commune de Ménestreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 576,300 ; Y = 2302,550.
- Altitude = 136 mètres. Haute nappe alluviale (+ 35 m / Loire), sommet d'interfluve. Pente quasiment nulle.
- Matériau : alluvions anciennes à galets roulés de quartz et silex. Forme à matrice sablo-limoneuse en surface ("cailloutis culminants", terrasse Fw).
- Sol brun modal à pseudogley : pH en Ap = 5, en Bg = 5,5. Engorgement temporaire à 20/25 cm de la surface (moins dans les sillons). Drainage interne classe 4.
- Friche renouvelée plus ou moins régulièrement par labour, derrière une culture abandonnée depuis 10 ans.
- Relevé du 3 juillet 1992 (aire = 50 m²). Toit de la végétation (H1) = 60 cm.

H1	Arrhenatherum eliatius : 2,1 Rumex acetosa : 2,1 Rumex crispus : 1,1 Holcus lanatus : 2,1	H 3	Stellaria graminea : 1,1 Convolvulus arvensis : 1,1 Geranium pusillum : +,1 Trifolium arvense : +,1 Vicia hirsuta : +,1 Senecio jacobea : +,1 Anagallis arvensis : +,1
H2	Holcus lanatus : 1,1 Anthoxanthum odoratum : +,1 Achillea millefolium : 2,1 Leucanthemum vulgare : 2,1 Campanula rapunculus : +,1 Centauria jacea subsp. pratensis : +,2 Hypochaeris radicata : 1,1 Agrostis capillaris : +,1 Raphanus raphanistrum : +,1 Bromus hordeaceus : +,1 Plantago lanceolata : +,1 Ranunculus sardous : +,1	dans les sillons de labour (planches) Juncus conglomeratus : 1,1 Juncus acitiflorus : +,1	

Lande

- Lieu-dit Sainte-Marie, commune de la Ferté-Saint-Aubin, route de Jouy-le-Potier.
 - Carte à 1/25 000 : OLIVET - LA-FERTÉ, n° 2220-Ouest. X = 565,550 ; Y = 2303,225
 - Altitude = 119 mètres. Rebord de plateau, pente locale < 1 %.
 - Alluvions anciennes à galets roulés de quartz et silex (Fw).
 - Sol brun acide (pH = 5 cm en Ap) de texture sablo-limoneuse (à sable grossier) en surface, à forte charge en galets (blocage vers 40 cm). Drainage interne : classe 3 ou mieux.
 - Groupement végétal : lande à Calluna et Erica scoparia récoltée plus ou moins régulièrement (récolte de la "brémaille"). Hauteur du toit : 1,20 m.
- Relevé du 23 juillet 1992 (aire = 100 m²).

a21	Erica scoparia : 5,5	(H1 suite)	Carex pilulifera : +,1 Sanguisorba minor : +,1 Thymus serpyllum : +,1 Linum catharticum : +,1 Hypericum perforatum : +,1 Achillea millefolium : 1,3 Centauria jacea : +,2 Scleropodium purum : 3,3 Cladonia sp. : 1,1 Rhytidiadelphus squarrosus : 1,2
a22	Calluna vulgaris : 1,1 Cytisus scoparius : 2,1 Rubus sp. : +,1 Rosa gpe rubiginosa : +,1		
H1 (30 %)	Agrostis capillaris Festuca gpe rubra : +,1 Danthonia decumbens : 2,1 Hieracium pilosella : 1,3		

Friche arbustive

- Lieu-dit : , commune de La Ferté-Saint-Aubin (45).
- Carte à 1/25 000 OLIVET-LA FERTÉ, n° 2220-Ouest. X = 570,050 ; Y = 2307,000
- Altitude : 123 m. Plateau, pente nulle, amorce de dépression collectrice.
- Alluvions anciennes de la Loire à galets roulés de quartz et silex.
- Sol brun modal à pseudogley ; pH en A = 5,5, en Bg = 6. Texture de surface SL à charge en cailloux moyenne à forte, devenant très forte vers 40 cm. Drainage interne = classe 4 à 5 (faible intensité).
- Friche arborée derrière ancien parcours à moutons abandonné il y a une quinzaine d'années. Hauteur du toit (strate a) = 6 m ; de la strate herbacée : 1,20 m.

Relevé du 1er septembre 1992

a (30 %)	Quercus robur : 2,1		
	Betula pendula : +,1		
a2	Quercus rubra : +,1	H2	Achillea millefolium : 3,1
	Quercus robur : 1,1		Plantago lanceolata : 1,1
	Crataegus monogyna : +,1		Holcus lanatus : 1,1
	Rubus sp. : 2,3		Centaurea jacea : 1,2
	Rosa canina : 1,1		Convolvulus arvensis : 1,1
H (80 %)			Lotus uliginosus : +,1
H1	Arrhenatherum elatius : 4,5		Potentilla reptans : +,1
	Agrimonia eupatoria : 1,1	M	
	Juncus conglomeratus : 2,1	(15 %)	Scleropodium purum : 2,2
	Daucus carota : 2,1		
	Leucanthemum vulgare : +,1		
	Hypericum perforatum : 1,1		
	Agrostis stolonifera : 1,1		
	Cirsium arvense : 1,1		
	Senecio jacobea : +,1		

Forêt feuillue

- L'Emerillon, commune de Mézières-les-Cléry (45)
- Carte à 1/25 000 : BEAUGENCY, n° 2120-Est. X = 559, ; Y = 2310,.....
- Altitude : 105 m (+ 20 / Loire). Plateau en bordure de dépression collectrice peu nette.
- Alluvions anciennes de la Loire (Haute nappe Fw).
- Sol brun acide à pseudogley profond ; pH = 4 en A1 (moder), 4,8 en (B). Texture sablo-limoneuse, forte charge en galets roulés à partir de 20 cm, devenant très forte vers 40 cm. Drainage interne modéré à favorable : classe 3 ou 2. .
- Groupement végétal : chênaie sessiliflore, hauteur : 20-25 m. Structure de futaie..

Relevé du 12 octobre 1989.

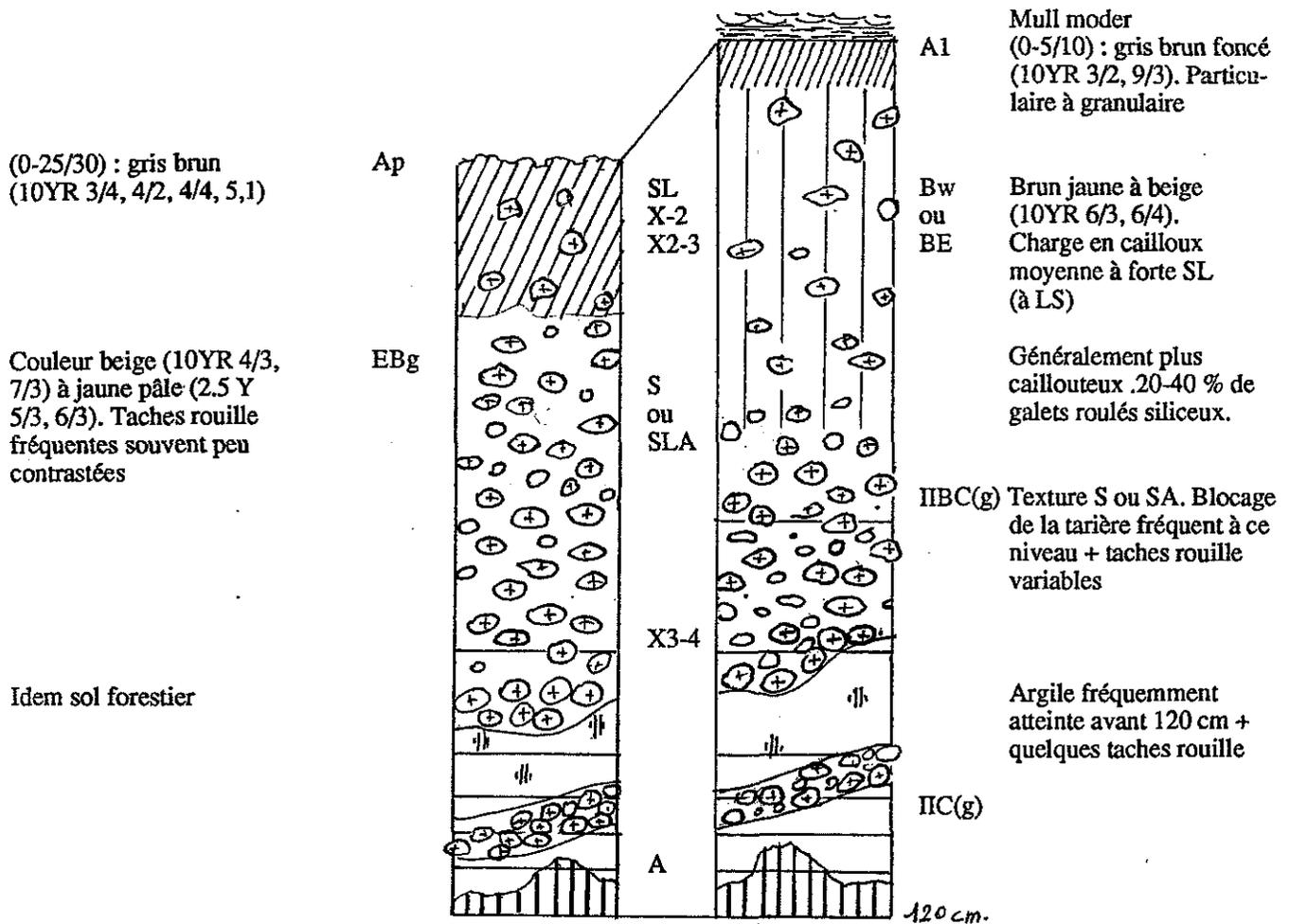
A (85 %)	A1	Quercus petraea : 4,5	H (30 %)	Calluna vulgaris : +,1
	A2	Quercus petraea : 3,1		Deschampsia flexuosa : +,1
	a1	Quercus petraea : 1,1		Carex pilulifera : 1,1
	a2			Quercus petraea : 2,1
			M	Leucobryum glaucum : 2,3
				Dicranum scoparium : 1,1
				Polytrichum formosum : 1,1

Forêt résineuse

- L'Émerillon, commune de Mézières-les-Cléry (45)..
 - Carte à 1/25 000 : BEAUGENCY, n°2120-Est. X = ; Y =
 - Altitude : 105 m.
 - Alluvions anciennes de haute nappe Fw. Plateau pente nulle.
 - Sol brun acide à mull-moder. ; pH en A1 = 4-4,5.
 - Groupement végétal : Futaie de pins laricios de Corse (âge = 26-28 ans).
- Relevé CRPF du 9 juin 1992 (aire 400 m2) .

A1	Pinus nigra subsp. laricio : 5,5		
a	Castanea sativa : 2,1 Betula pendula : +,1	H (suite)	Castanea sativa : +,1 Calluna vulgaris : +,1 Holcus lanatus : +,1 Rumex acetosella : +,1
H	Teucrium scorodonia : 1,1 Digitalis purpurea : +,1 Veronica officinalis : +,1 Rubus sp. : +,1 Carex pilulifera : +,1 Lonicera periclymenum : +,1 Corylus avellana : +,1 Hedera helix : +,1 Deschampsia flexuosa : 2,1	M	Hypnum jutlandicum : 4,5 Pleurozium schreberi : 1,1 Dicranum scoparium : +,1 Polytrichum formosum : +,1 Scleropodium purum : +,1

MORPHOLOGIE

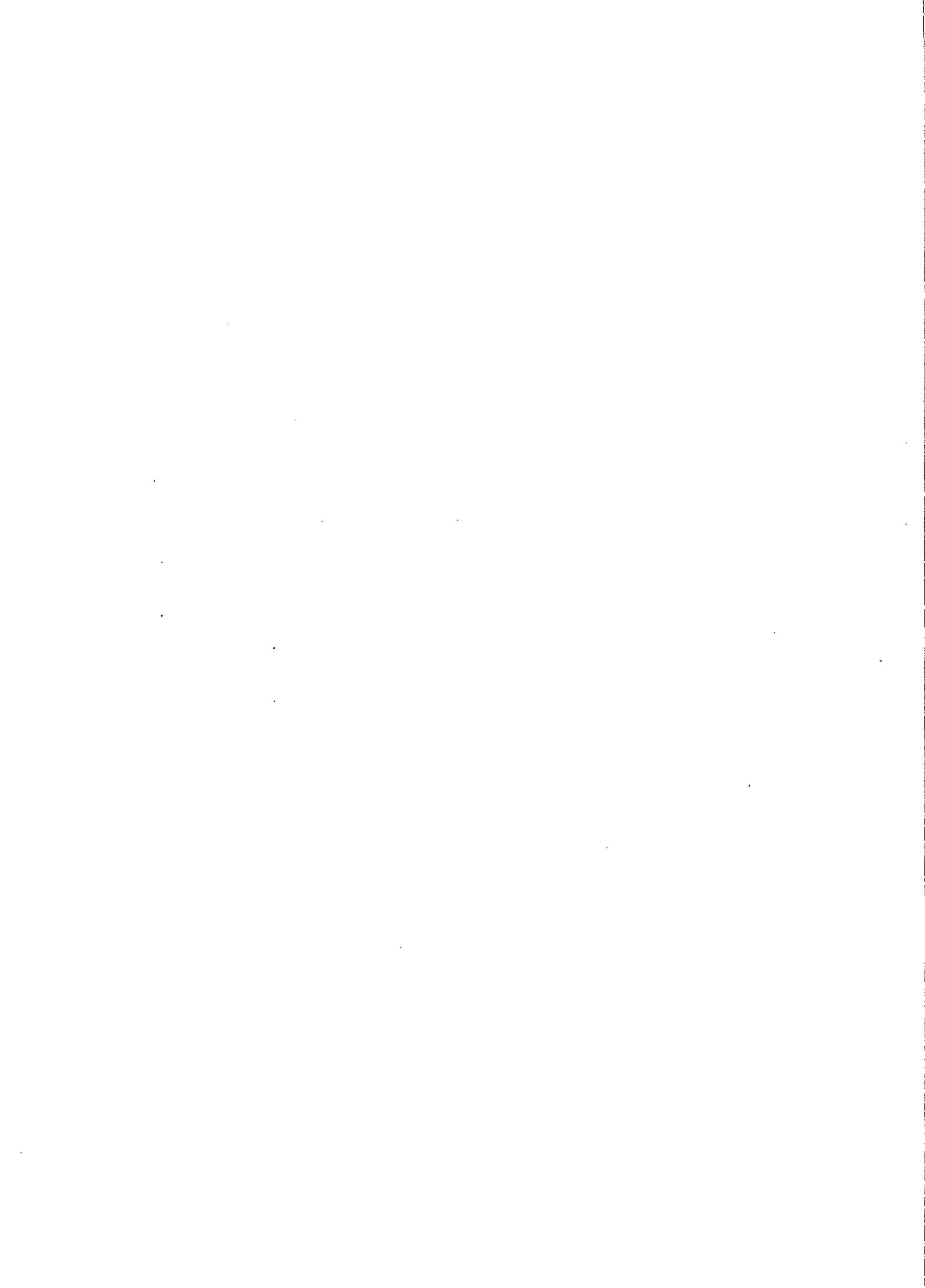


ÉTAT CULTURAL

- Sol brun modal à pseudogley

ÉTAT FORESTIER

- Sol brun acide (sol brun oligotrophe)
- Sol brun acide à pseudogley (peu net et profond)



PODZOLS HUMIQUES SUR SABLES À SILEX

Xs-H

GPS

RÉPARTITION

Répartition géographique : unité spécifique de la Sologne des Sauldres. Xs-H11 peut toutefois exister çà et là en Sologne centrale, en bordure de VSh, sous une forme locale peu caillouteuse (station vicariante).

Répartition topographique : Xs-H-2 stations de plateau sur terrasse, avec Xs-H22 plus spécialement sur les rebords de terrasse ou les dômes entre deux dépressions rapprochées. Xs-H-1 sur versants courts, dont talus de terrasses (Xs-H12) ou en bordure de dépression collectrice (Xs-H11).

Importance spatiale : Xs-H2 : grandes surfaces ; Xs-H-1 : unité marginale (moins de 100 mètres de large).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : Alluvions anciennes des Sauldres d'origine sancerroise. Matrice de sables siliceux grossiers à charge moyenne à forte en silex mal roulés (jusqu'à 15 cm) répartis de façon diffuse, ou en cordons ondulés, subhorizontaux. Épaisseur courante : 2 à 5 m sur plateaux (Xs-H2), parfois moins d'un mètre sur les versants ou les rebords de terrasse (Xs-H12).

Type génétique : podzol humique à dysmoder sous feuillus, souvent polyphasé (paléosol ferrugineux ocre en profondeur, morcelé par la podzolisation au sommet) . Sous cultures, stades postcultureux ou plantations récentes, podzol plus court.

Niveau trophique : très acide (comme So) avec une forte libération d'aluminium. Sous cultures niveau apparent mésotrophe à eutrophe.

Régime hydrique : appréciation difficile (imprégnation organique). Drainage rapide (classe 1) dans Xs-H2, favorable ou modéré dans Xs-H1 (classe 2 à 3). Fréquemment dans Xs-H2, existence en profondeur d'un pseudogley blanc (déferriation latérale, plus ou moins fonctionnelle).

VÉGÉTATION

Groupement forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile (xérocline à Canche flexueuse : Xs-H2, mésophile à Fougère aigle : Xs-H1, où le stade quasiclimacique est plus stable). Groupement souvent détruit, restant à l'état de reliques. Composition : G.F.-a1, G.F. - aa, (G.F. - a2 : Xs-H1 ; G.L. - xa : Xs-H22).

Sylvofaciès fréquents : futaies résineuses de Pin sylvestre (vieux peuplements), de Pin laricio (reboisements plus récents), plus rarement de Douglas (Xs-H1 surtout). Stades régressifs ou préforestiers à bouleaux.

Stades transitoires : (fréquents). Landes à Callune, à Bruyère cendrée et à Hélianthème dans Xs-H2 : G.L. - xa (G.F. - aa, G.H - xa) ; stades arbustifs postcultureux à bouleaux (surtout dans Xs-H1, voire Xs-H21).

Stades herbacés : friches à *Conyza canadensis* et *Oxalis dillenii* : G.H.R., G.H.A. (1,3), G.H. - (h). Prairies permanentes rares ; pelouses à *Holcus mollis* et *Agrostis* (G.H.F. - a, (G.H.J. - xa)) ; stades postcultureux à *Anthoxantum odoratum*.

CONFUSIONS POSSIBLES

Structuration : Xs-H (grand type) = Xs-H-1 [type à fougère = sous-type Xs-H11 (bordure de dépressions) + sous-type Xs-H12 (versants)] + Xs-H-2 [type, sans fougère = sous-type Xs-H21 (mésoxérocline) + sous-type Xs-H22 (xérocline à mésoxérophile)]

Par le sol : aucune, mais transition parfois insensible entre Xs-11 et VSh, entre Xs-22 et So.

Par la végétation : Xs-H1 : Sa-1. Xs-H2 : So ; Sa-2 et Xl-1 (autres régions !).

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES : (1) : Xs-H-1 : (2) : Xs-H-2							
	Frêche (21)	Prairie (1/2)	Lande (2)	Frêche arborescente postcult.	Forêt feuillue 1	Forêt feuillue 2	Forêt résineuse 21	Forêt résineuse 22
<u>G.H.R. - Espèces postculturales</u>								
Artemisia vulgaris	●							
Rumex obtusifolius	●							
Urtica dioica	●							
Silene latifolia subsp. alba	●							
Enanthera biennis	●							
Amaranthus retroflexus	●							
Convolvulus arvensis	●							
<u>G.H.A. adventices</u>								
1- Oxalis dillenii	●							
Geranium pusillum	●							
Pseudognaphalium luteoalbum	●							
3- Papaver rhoceas	●							
Anagallis arvensis	●							
2- Conyza canadensis	●							
Digitaria sanguinalis	●							
Verbascum blattarioïdes	●							
4- Rumex acetosella	●							●
<u>Diverses hygrophiles au sens large</u>								
Holcus lanatus	○						○	
Agrostis stolonifera	●							
Epilobium tetragonum	○							
Lysimachia vulgaris	○							
Carex hirta		○		○				
<u>G.H.- m - Fonds prairial</u>								
Arrhenatherum elatius		○						
Hypericum perforatum		●						
Plantago lanceolata		●						
Centaurea jacea		●						
Achillea millefolium		●						
Leucanthemum vulgare		●						
Rumex acetosa		●						
Stellaria graminea		●						
<u>G.H. - (x) - Espèces xéroclines</u>								
1- Saxifraga granulata		●						
Festuca gpe rubra		●						
Ranunculus bulbosus		●						
Avenula pubescens		●						
Galium verum		●						
Sanguisorba minor		●						

Espèces peu fréquentes : Rhinatus minor (F, P), Arenaria serpyllifolia (L), Erica tetralix (FR1), Juncus squarrosus (L), Thuidium tamariscinum (FF, FR), Hedera helix (FF, FR), Dryopteris carthusiana (FR), Quercus rubra (FF, FR), Verbascum thapsus (F).

NB : Pour la distinction floristique des types et sous-types aux différents stades, on se référera aux différences de composition des stades forêt feuillue ou forêt résineuse, en sachant qu'il n'y a pas de "lande" au sens strict dans Xs-H-1 mais un faciès à Fougère.

Groupes écologiques	STADES : (1) - Xs-H-1 ; (2) - Xs-H-2							
	Friche (21)	Prairie (1/2)	Landes (2)	Friche arborescente postcult.	Forêt feuillue 1	Forêt feuillue 2	Forêt résineuse 21	Forêt résineuse 22
G.H.A. - Espèces acidiphiles								
Luzula campestris				●				●
Veronica officinalis			●	●				●
Holcus mollis	●						○	
Agrostis capillaris								
Hieracium pilosella				●				
Festuca nigrescens (gpe rubra)				●				
G.H. - xa - Espèces xéroacidiphiles								
Polytrichum juniperinum								●
G.L. - xa - Espèces des landes xéroacidiphiles								
1- Erica cinerea			○			○	○	●
Halimium alyssoides			○					○
Cladonia div. sp.			●			○		●
2- Calluna vulgaris			●		○	○	●	●
Cytisus scoparius			●	●			●	
(Tuberaria guttata)			●					
G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude								
1- Castanea sativa					●	●	○	
Betula pendula					●	●	●	●
Ilex aquifolium					●	●		
Lonicera periclymenum					●	●		
Pteridium aquilinum					●	●		
Teucrium scorodonia					●	●	●	○
Hieracium sp.					●	●		○
Scleropodium purum			●		●	●	●	●
Polytrichum formosum					●	●		
2- Populus tremula					○			
Frangula alnus					○			
Peucedanum gallicum					○			
Rubus sp.					○			
Molinia caerulea					○		○	
G.F. - aa - Espèces acidiphiles								
Sorbus aucuparia					○			
Deschampsia flexuosa					●	●		
Carex pilulifera					●	●	●	
Hieracium sp.					●	●		
Melampyrum pratense					●	●		
Leucobryum glaucum					●	●		
Dicranum scoparium			●		●	●		●
Hypnum jutlandicum			●		●	●		●
Pleurozium schreberi			●		●	●	●	●
Hylocomium splendens			●		●	●		●
Arbres								
Salix atrocinerea				●		●		
Quercus robur					●			
Pinus sylvestris							●	
Pinus nigra subsp. laricio							●	
Pinus pinaster					○		○	○

EXEMPLES - TYPES

Friche (Xs-H21)

- Domaine de Rivaulde, commune de Salbris (41).
 - Carte à 1/25 000 : SALBRIS , n° 2222-Est. X = 580,650 ; Y = 2271,475.
 - Altitude = 117 mètres. Plateau, près du rebord de moyenne terrasse (+ 10 m / Sauldre).
 - Alluvions anciennes sableuses à silex mal roulés sur formation de Sologne à 1,50 m.
 - Podzol humique (faciès cultural). profil : Ap (0,20 cm) / B21h (- 40 cm) / B22h (- 70 cm) / II/Cg (-100 cm) / IIICg (- 150 cm) / IV G.O. (- 250+cm). Caractères physicochimiques : voir exemple de sol (plus loin).
 - Friche récente (2 ans) derrière culture de maïs. Hauteur 30-40 cm. Recouvrement : 75 %.
- Relevé du 19 octobre 1993.

H1	<i>Conyza canadensis</i> : 3,1 <i>Rumex obtusifolius</i> : 2,1 <i>Holcus lanatus</i> : 1,1 <i>Verbascum virgatum</i> : 1,1 <i>Agrostis stolonifera</i> (sillons) : 3,1 <i>Lysimachia vulgaris</i> : +,1 <i>Digitaria sanguinalis</i> : 2,1 <i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> : +,1 <i>Urtica dioica</i> : 1,3 <i>Oenanthera blennis</i> : 1,1 <i>Dactylis glomerata</i> : +,1 <i>Crepis capillaris</i> : +,1 <i>Verbascum thapsus</i> : +,2	H2	<i>Trifolium pratense</i> : 1,1 <i>Convolvulus arvensis</i> : +,1 <i>Lotus corniculatus</i> : 3,4 <i>Digitaria sanguinalis</i> : 1,1 <i>Erodium cicutarium</i> : +,1 <i>Anagallis arvensis</i> : 1,1 <i>Arenaria serpyllifolia</i> : +,1
----	--	----	--

Lande (Xs-H2)

- "Les Landes de Nancay" (Radiotéléscope), commune de Nancay (18).
 - Carte à 1/25 000 : SOUESMES, n° 2322-Ouest. X = 489,... ; Y = 2263,....
 - Altitude = 132 mètres. Terrasse moyenne de la vallée de la Rère, plat, pente quasi nulle.
 - Alluvions anciennes sableuses à silex (Fx).
 - Podzol humique, pH < 4 en A ; forte réaction au test FNa à 30 cm (réaction moyenne ensuite jusqu'à 90 cm !).
 - Lande basse (hauteur du toit = 20 cm, recouvrement = 90 %).
- Relevé du 8 septembre 1992 (aire : 150 m2).

a3 (60 %)	<i>Calluna vulgaris</i> : 2,1 <i>Erica cinerea</i> : 4,3	M (40 %)	<i>Cladonia</i> div. sp. : 3,3 <i>Polytrichum juniperinum</i> : 2,1 <i>Pleurozium schreberi</i> : 1,2 <i>Dicranum scoparium</i> : 1,2
H (10 %)	<i>Rumex acetosella</i> : 2,1 <i>Luzula campestris</i> : +,1 <i>Betula pubescens</i> : +,1		

Forêt feuillue (Xs-H21)

- Domaine de Rivaulde, commune de Salbris (41).
 - Carte à 1/25 000 : SALBRIS, n° 2222-Est. X = 580,650 ; Y = 2771,425.
 - Altitude : 117 mètres. Terrasse, pente quasi nulle (< 1 %).
 - Alluvions anciennes sableuses, à silex (horizon sabloargileux à 150 cm), niveau engorgé à 180 cm (nappe dans formation de Sologne). Drainage favorable : classe 2 à 1.
 - Bouquet de chênaie dans parcelle de pins. Hauteur : 20-25 m.
- Relevé du 19 octobre 1993 (en face l'exemple de friche : couple de fosses).

A	A1	Quercus robur : 4,5	H	Lonicera periclymenum : 1,1
85 %	A2	Quercus robur : 3,5	20 %	Calluna vulgaris : +,1
	a1	Quercus robur : 1,2		Molinia caerulea : +,1
a		Betula pendula : 1,2		Carex pilulifera : +,1
25 %		Betula pubescens : +,2		Quercus robur : +,1
	a2	Pinus sylvestris : 1,1	M	Polytrichum formosum : 2,3
		Betula pendula : +,1	30 %	Scleropodium purum : 2,2
		Castanea sativa : +,1		Leucobryum glaucum : +,3
				Dicranum scoparium : +,2

Forêt résineuse (Xs-H21)

- Lieu dit : La Vacherie, Domaine de Rivaulde, commune de Souesmes (41).
- Carte à 1/25 000 : SOUESMES, n° 2322-Ouest. X = 586,625 ; Y = 2270,875.
- Altitude : 135 mètres. Moyenne terrasse de la Sauldre (+ 15 m) : Fx. Pente 1 %, Nord..
- Alluvions anciennes sableuses à silex (épaisseur > 2,50 m).
- Podzol humique (stade transitoire postcultural). Drainage interne favorable à rapide : classe 2-1 (voir analyses à la rubrique "Sols").
- Futaie de pins sylvestres, plantés en 1955 derrière une lande à Callune d'une dizaine d'années faisant suite à des cultures.
- Hauteur : 18-20 m, recouvrement 85 %..

Relevé du 30 juillet 1992

A1	Pinus sylvestris	M	Pleurozium schreberi : 3,5
H	Erica cinerea : +,1	70 %	Hypnum jutlandicum : 2,3
(10 %)	Calluna vulgaris : 1,1		Dicranum scoparium : 1,2
	Castanea sativa : +,1		Hylocomium splendens : +,2
	Quercus robur : +,1		Scleropodium purum : 1,2
	Molinia caerulea : +,1		

Futaie résineuse (Xs-H22)

- Domaine de Rivaulde, commune de Salbris (41).
- Carte à 1/25 000 : SALBRIS, n° 2222-Est. X = 580,750 ; Y = 2272,175.
- Altitude : 108 mètres. Dôme relatif sur terrasse de la Sauldre (Fya), pente très faible.
- Alluvions anciennes sableuses à silex, reposant à 2,50-3 m sur la formation de Sologne.
- Podzol humique "court" et peu organique. Aucune trace d'hydromorphie décelable avant 120 cm (matrice brun jaune en profondeur). Drainage rapide : classe 1
- Futaie de pins sylvestres. Hauteur : 22 mètres, recouvrement 75 %, age : 80 ans. .

Relevé du 8 octobre 1992 (aire = 200 m2).

A	A1	Pinus sylvestris : 4,1		
75 %				
	a1	Pinus sylvestris : 2,3		
		Castanea sativa : 1,2	M	Pleurozium schreberi : 4,5
a			30 %	Dicranum scoparium : 2,3
30 %)	a2	Betula pendula 1,1		Polytrichum juniperinum : 1,1
		Quercus robur : +,1		Cladonia div. sp. : 1,1
a3H		Calluna vulgaris : 3,3		
60 %		Erica cinerea : 1,1		
		Pseudotsuga mienzesii : +,1		
		Deschampsia flexuosa : +,1		

SOL

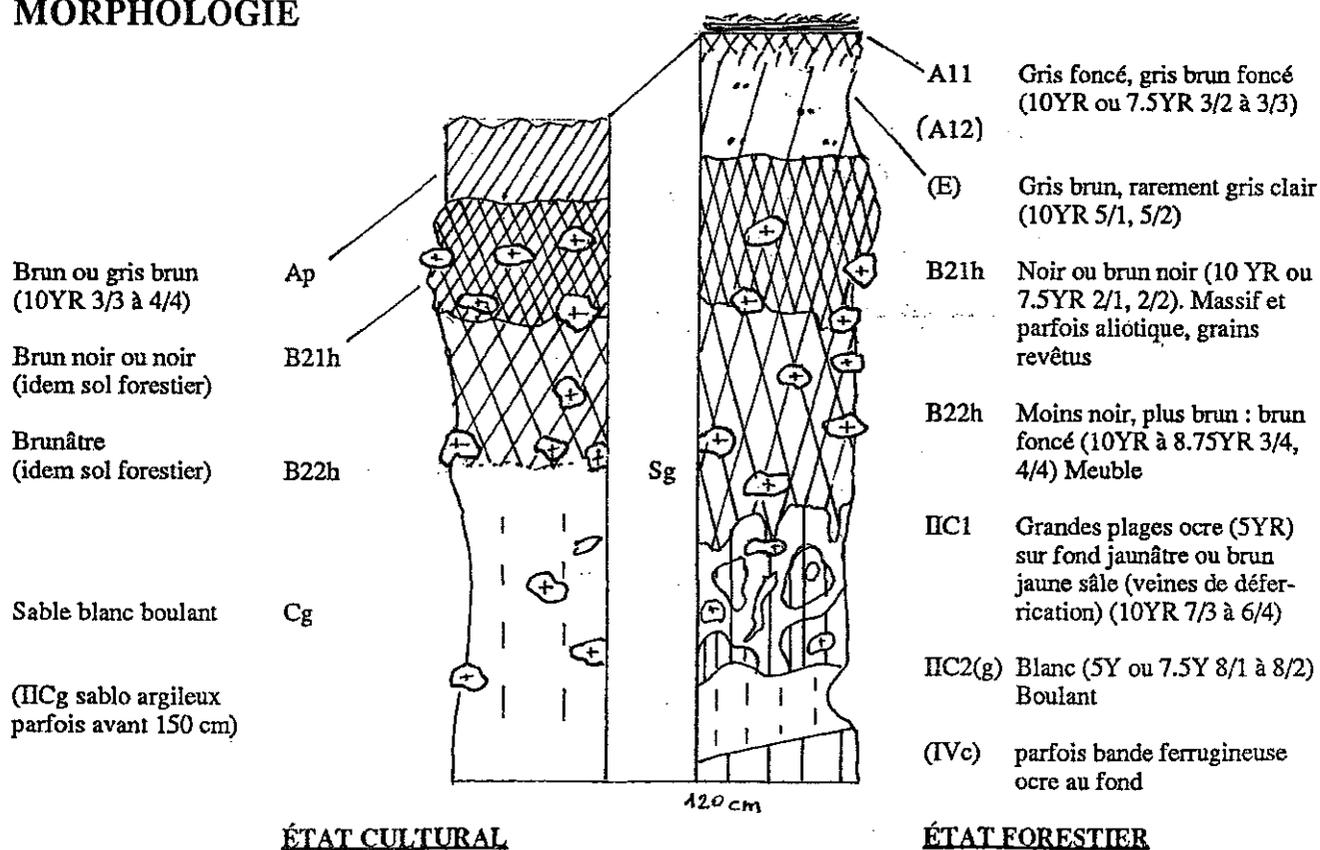
CARACTÈRES PHYSICOCHEMISTIQUES

Horizons	État cultural (1)				État forestier (2)					
	Ap	B21h	Cg	IICg	A11	(E)	B21h	B22h	II C1	III C2
pH eau	5,9	6,3	6,5	5,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,6	4,9
pH Kcl	4,8	5,3	5,6	3,8	3,4	3,8	3,8	4,2	4,6	4,5
M.O. (%)	2,7	0,5	0,03	0,07	2	1,5	2,5	3,5	0,4	0
N (%)	1,0	0,17	0,01	0,06	0,43	0,27	0,45	0,63	0,12	0
C/N	16	18	-	-	30	-	32	32	18	-
CEC meq à pH 7 (au pH du sol)	4,68	1,42	0,28	6,02	3,71 (2,08)	2,99 (1,72)	6,06 (2,57)	7,84 (2,18)	1,71 (1,01)	-
S meq	3,38	0,74	0,02	4,0	1,11	0,69	0,72	2,71	0,59	0,08
S/T % (au pH du sol)	72	52	7,6	66	30 (54)	23 (41)	12 (30)	9 (32)	35 (58)	10 (3)
P2O5 (ppm)	210	20	-	10	20	200*	30	30	10	0
Al3+ meq	-	-	-	-	0,95	1,01	1,81	1,47	0,41	2,32

(1) Domaine de Rivaulde (41)
voir l'exemple-type de friche

(2) Domaine de Rivaulde (41) voir l'exemple-type de
forêt résineuse ; Xs-H21
(* Sol cultivé il y a 50 ans).

MORPHOLOGIE



Podzol humique

Xs-H

PSEUDOGLEYS ACIDES SUR ARGILLE

A

RÉPARTITION

Répartition géographique : ubiquiste en Grande Sologne. Possible en Sologne viticole.

Répartition topographique : bordures de dépressions collectrices ou rebords de terrasse : situation d'érosion de la couverture alluviale.

Importance spatiale : marginale à l'échelle de la Sologne, localement importante (Sologne des étangs).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : toit altéré (Pleistocène probable) de la formation de Sologne, argilosableux ou argileux, affleurant ou subaffleurant (horizon sablo-argileux de remaniement en surface, sur moins de 30 cm). Plus rarement (bordure occidentale de la région), affleurement d'une lentille d'argile lourde sédimentaire.

Type génétique : pseudogley acide d'imbibition capillaire sous forêt. Pseudogley eutrophe ou sol brun modal à pseudogley sous culture. Caractères vertiques absents ou peu nets en raison de la nature minéralogique de l'argile (non gonflante, TA = 30-50 meq pour 100 g).

Niveau trophique : acide sous forêt (pH < 4,5 en A) mull acide à mull moder. Proche de la neutralité sous culture, avec complexe absorbant saturé.

Régime hydrique : engorgement temporaire d'imbibition capillaire dès la surface ou à faible profondeur ; drainage interne : classe 5 (ou 4).

VÉGÉTATION

Groupement forestier spontané : chênaie pédonculée acidiphile et hygrocline : G.F.a - 2, G.H.F.a, G.F. a-1., G.F. - (n).

Sylvofaciès fréquents : chênaies-boulaies, futaies de Pin sylvestre.

Stades transitoires : lande à *Erica scoparia* ("Brémailles"), friches arbustives post-culturelles à saules : G.H.R.2 ; G.H.-(h) ; (G.H.-hh) ; G.H. - m.

Stades herbacés : Prairies à Vulpin : G.H. - m ; G.H. (h) ; (G.H.hh.) , friche récente à Canche cespiteuse : G.H.R. ; G.H.A. 1+3 ; G.H. (h)

CONFUSIONS POSSIBLES

Par la flore : SA (où flore moins hygrophile), Va (où la flore est plus hygrophile).

Par le sol : éventuellement avec M (argile plus compacte, moins sableuse, parfois carbonatée) ou Va.

- Remarque : flore longtemps marquée par les transformations chimiques dans les reboisements ou les friches sur terres agricoles (*Rosa arvensis*, *Fragaria vesca*, *Stellaria holostea*, etc. ...), d'où les confusions possibles avec M à ces stades.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES					
	Friche	Prairie	Landes	Friche arbuat. post. cult.	Forêt feuillue	Forêt résineuse
G.H.R. - Espèces post-culturales						
1- Rumex obtusifolius	●					
Urtica dioica	●					
Cirsium vulgare	●					
Silene latifolia subsp. alba	●					
Lactuca serriola	●					
2- Elymus repens	●			●		
Cirsium arvense	●			●		
Daucus carota	○			●		
G.H.A. - Espèces adventices						
1- Sonchus asper	●					
Matricaria maritima subsp. inodora	●					
Geranium dissectum	●					
2- Vicia tetrasperma	●					
G.H. - m - Fond prairial						
1- Arrhenatherum eliatum		●		●		
Hypericum perforatum		●				
Plantago lanceolata		●		●		
Dactylis glomerata		●				
Centauria gpe jacea		●				
Achillea millefolium		●				
Crepis capillaris		●				
Rumex acetosa		●		●		
Hypochaeris radicata	●	●				
Leucanthemum vulgare		●				
2- Cynosurus cristatus		●		●		
Leontodon autumnalis		●		●		
Senecio jacobea	●	●		●		
Trifolium repens		●		●		
Phleum pratense		●				
G.H. - (h) - Espèces hydroclines						
Holcus lanatus	●	●		●		
Deschampsia cespitosa		●				
Juncus conglomeratus	●	●		●		
Alopecurus pratensis		●		●		
Festuca pratensis		●				
Potentilla reptans		●		●		
Agrostis stolonifera	●	●				
Lotus uliginosus		●		●		
Epilobium tetragonum	●	●				
Rumex crispus	●					

Groupes écologiques	STADES					
	Friche	Prairie	Landes	Friche arbus. post-cult.	Forêt feuillue	Forêt résineuse
Lotus tenuifolius		●		●		
Ranunculus repens		●		●		
Ranunculus sardous	●	●				
Cirsium palustre	●	●		●		
Prunella vulgaris		●				
<u>G.H. hh - Espèces hygrophiles</u>						
Achillea ptarmica		●		●		
Juncus acutiflorus		○				
Lythrum salicaria		●		●		
Galium uliginosum		●		●		
<u>Autres espèces hygrophiles</u>						
Poa trivialis		○				
Heracleum sphondylium		○				
Danthonia decumbens		○	●			
Carex leporina		○				
Holcus mollis		●			●	
<u>Autres espèces</u>						
Lolium perenne		●		●		
Agrostis capillaris		●				
Juncus effusus		●				
<u>Espèces arbustives</u>						
Salix atrocinerea				●		
Salix cinerea				●		
Salix caprea				●		
Crataegus monogyna				●		
Prunus spinosa				●		
Rosa canina				●		
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>						
1- Castanea sativa						
Betula pendula				●	●	
Sorbus torminalis					●	
Ilex aquifolium						
Pteridium aquilinum						
Teucrium scorodonia					●	
Hypericum pulchrum					○	
Hieracium umbellatum						
Hieracium murorum						
Scleropodium purum		●	●		●	
Polytrichum formosum					●	
2- Populus tremula					○	
Erica scoparia			●		●	
Frangula alnus			●	●	●	
Peucedanum gallicum					●	
Rubus sp.				●	●	
Molinia caerulea					○	

Groupes écologiques	STADES					
	Friche	Prairie	Lande	Friche arbusc. post-cult.	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>						
Sorbus aucuparia					●	
Mespilus germanica					●	
Deschampsia flexuosa					●	
Carex pilulifera					●	
Hieracium sabaudum					○	
Hieracium vulgatum						
Melampyrum pratense					●	
Dicranum scoparium					●	
Hypnum jutlandicum					●	
<u>Autres</u>						
Calluna vulgaris			●		●	
Carex flacca					○	
Festuca heterophylla					○	
Epipactis helleborine					○	
Viola riviniana						

EXEMPLES - TYPES

Friche

- Lieu-dit La Plaine, commune de Marcilly-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,050 ; Y = 2309,900.
- Altitude = 121 mètres . Plateau à rebord de plateau, pente locale < 1 %.
- Pseudogley d'imbibition ; pH = 6 en Ap, drainage interne classe 5 (taches rouilles dès la surface). Texture superficielle : LAS ; à 45 cm : A, puis A1o.
- Matériau : argile, quelques galets roulés dans les premiers décimètres.
- Développement du profil : Ap(g) (35/40 cm) / BCg (- 60 cm) / Cg (- 100⁺cm).
- Groupement végétal : friche (girobroyage plus ou moins régulier). Toit de la végétation : 60 cm.
- Relevé du 4 juillet 1992 (aire = 150 m2).

H1 (90 %)	Cirsium palustre : 1,1 Agropyron repens : 2,1 Holcus lanatus : 2,1 Hypericum perforatum : 1,1 Deschampsia cespitosa : +,2 Senecio jacobea : 1,1 Daucus carota : +,1	H3	Myosotis arvensis : +,1 Vicia tetrasperma : +,2 Trifolium repens : +,3 Juncus conglomeratus : +,2 Agrostis stolonifera : 1,1 Geranium dissectum : +,2 Matricaria maritima subsp. inodora : +,2
H2	Hypochaeris radicata : +,1 Rumex crispus : 1,1 Salix caprea : +,1 Bromus hordaceus : 1,3 Heracleum sphondylium : +,1 Lactuca serriola : 1,1		

Prairie

- Lieu-dit : Le Ciran, commune de Ménestreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2120-Est. X = 575,650 ; Y = 2303,550.
- Altitude = 114 mètres . Plateau de moyenne terrasse (vallée du Cosson), en bordure de vaste dépression collectrice, pente locale quasiment nulle.
- Pseudogley d'imbibition dans argile lourde (sables et argiles de Sologne). pH en Ap = 5, en BC = 5,5. Drainage interne : classe 5..
- Développement du profil : A11g (- 15 cm) / A12g (- 30 cm) / BCg (- 60 cm) / C(g) (- 100⁺ cm).
- Groupement végétal : prairie pâturée irrégulièrement (vaches laitières). Hauteur du toit de la végétation : 90 cm.

Relevé du 6 juin 1990 (aire = 100 m2).

H1	Holcus lanatus : 3,1 Agrostis capillaris : 2,1 Cynosorus cristatus : 2,1 Dactylis glomerata : 2,1 Arrhenatherum elatius : 1,1 Poa trivialis : +,1 Carex ovalis : +,1 Festuca pratensis : 2,1	H3	Ranunculus sardous : +,1 Stellaria graminea : +,1 Prunella vulgaris : +,1 Danthonia decumbens : +,1 Lotus corniculatus subsp. tenuifolius : +,1 Matricaria maritima subsp. inodora : +,1
----	---	----	---

H2	Trifolium repens : +,1 Ranunculus repens : +,1 Potentilla reptans : +,1 Juncus sp. : +,1 Cirsium vulgare : +,1 Lolium perenne : +,1 Anthoxanthum odoratum : +,1	M	Scleropodium purum : 2,1
----	---	---	--------------------------

Friche arbustive

- Lieu-dit Le Tertre, commune de Vouzon (41).
- Carte à 1/25 000 : LAMOTTE-BEUVRON, n° 2221-Est. X = 477,425 ; Y = 2290,875.
- Altitude = 124 mètres Rebord de terrasse sur vallée affleurante du Beuvron, pente = 5 %, exposition au N-E. .
- Pseudogley minéral d'imbibition capillaire développé dans une argile d'altération de la formation de Sologne. pH = 5,5 en Ap, 6 en Bg. Texture LSA en surface, argileuse à 30 cm. Drainage interne = classe 5.
- Groupement végétal : "friche" arbustive à saules (hauteur : 3,5 m) avec végétation herbacée entre les arbustes.

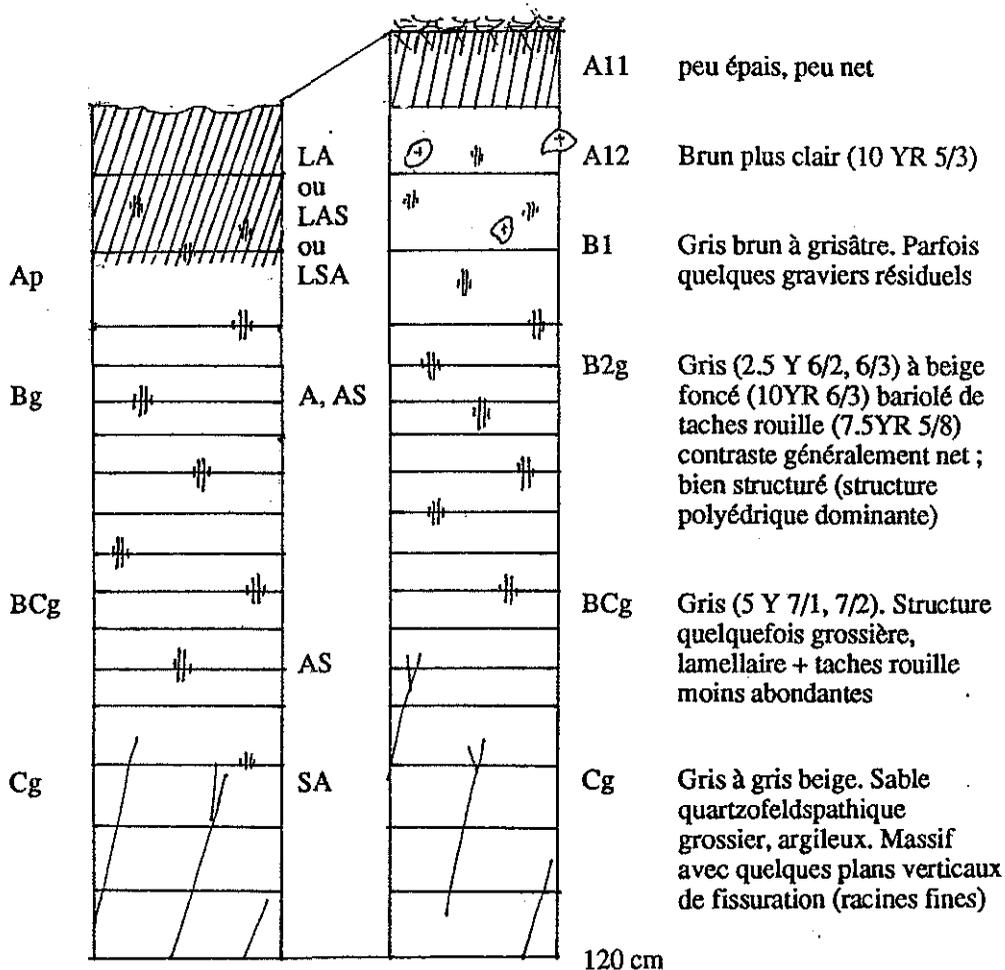
Relevé du 13 août 1992 (aire : 200 m2).

a1 (40 %)	Salix atrocinerea : 2,1	H2	Leontodon autumnalis : 1,1 Achillea millefolium : 2,1 Plantago lanceolata : 1,1 Juncus conglomeratus : 1,3 Juncus effusus : +,2 Agrostis capillaris : 2,1 Crepis capillaris : +,1 Rumex acetosa : 1,1 Juncus acutiflorus : +,3 Rubus sp. : 1, 1+3 Ranunculus repens : 2,1 Trifolium campestre : 1,1 Lotus corniculatus subsp. tenuifolius : +,1 Lotus uliginosus : 1,1 Trifolium repens : 2,1 Potentilla reptans : 1,1 Stellaria graminea : +,1
a2 (20 %)	Quercus robur : 2,1 Prunus spinosa : 2,1 Rosa canina : 1,1 Crataegus monogyna : 1,1		
H1 (40 %)	Senecio jacobea : 2,1 Daucus carota : 3,1 Cirsium palustre : 1,1 Arrhenatherum elatius : 2,1 Holcus lanatus : 1,1 Cynosurus cristatus : +,1 Lythrum salicaria : +,1		
M (5 %)	Scleropodium purum : 1,2 Brachythecium rutabulum : +,2		

MORPHOLOGIE

Gris brun plus ou moins foncé (10YR 4/3, 5/3, 3/3).
Quelques taches rouille sombre

Idem sol forestier



ÉTAT CULTURAL

- Pseudogley

ÉTAT FORESTIER

- Pseudogley oligotrophe
- Sol brun acide à pseudogley

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES							
	Friche récente	Friche arborescente	Prairie	Pelouse post-agricole	Landes	Forêt feuillue	Forêt résineuse	Journaux post-cult.
G.H.R. - Espèces rudérales								
1- Rumex obtusifolius	●							
Cirsium vulgare (Lactuca serriola)	●		●	○				
2- Elymus repens	●	●						
Cirsium arvense		●						
Daucus carota		●						
Convolvulus arvensis				●				
G.H.A. - Espèces adventices								
1- Allium vineale		●						
Geranium dissectum	●	●	●					
2- Aphanes arvensis		●						
Anagallis arvensis		●						●
Vicia hirsuta (Lathyrus hirsutus)	●	●						
(Viola arvensis)		●						
Vicia angustifolia			●					
Espèces cultivées								
Dactylis glomerata			●					
Festuca arundinacea			●					
Festuca rubra			●					
Phleum pratense			●					
Lotus corniculatus			●					
Trifolium pratense			●					
Vicia sativa	●	●	●					
G.H.-m. - Fond prairial								
1- Arrhenatherum elatius			●					
Hypericum perforatum	●	●	●	●				○
Stellaria graminea		●	●	●				
Plantago lanceolata	●	●	●	●				
Centaurea jacea			●	●				
Achillea millefolium	●	●	●	●				
Leucantheum vulgare		●	●	●				
Crepis capillaris			●	●				
Rumex acetosa		●	●	●				
Trifolium dubium	●		●	●				
Poa pratensis			●	●				
Hypochaeris radicata	●		●	●				
Cynosurus cristatus			●	●				
2- Senecio jacobea	●		●	●				○
Bellis perennis			●	●				
Phleum pratense			●	●				
Leontodon autumnalis				●				

Groupes écologiques	STADES							
	Friche récente	Friche arbustive	Prairie	Pelouse postforestière	Lande	Forêt feuillus	Forêts résineuses	Jeunes plant. post-cult.
<u>G.H. - (h) - Espèces hygroclines</u>								
Holcus lanatus	●	●	●	●	●	○	●	
Festuca pratensis			●					
Centaureum erythraea					●			
Juncus conglomeratus			●	●	●			●
Hypericum humifusum		●	●	●				●
Alopecurus pratensis			●					
Agrostis stolonifera		●	●	●	●			●
Lotus uliginosus	●	●	●	●				●
Lychnis flos-cuculi			●					
Epilobium tetragonum	●	●	●					
Ranunculus repens		●	●					
Ranunculus sardous	●	●	●					
Cirsium palustre	●	●	●	●	●			
Juncus effusus			●		●	○		○
Rumex crispus	●	●	●					
<u>G.H.-hh - Espèces hygrophiles ou mésohygrophiles</u>								
Achillea ptarmica				○	○			
Ranunculus flamula								
Juncus acutiflorus					○			
Agrostis canina								●
Lobelia urens				●	●			●
(Poa trivialis)			●	●				○
(Poa palustris)								
Rhynchospora squarrosus					●			
<u>G.H. - a - Espèces acidiphiles</u>								
1- Nardus stricta					○			
Luzula multiflora								●
Danthonia decumbens		●			●	●		●
Potentilla erecta				●	●			●
2- Viola canina		●				●		●
Luzula campestris			●			●		●
Veronica officinalis		●			●	●		●
Holcus mollis			●	●		●	●	●
Agrostis capillaris								●
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
2- Erica scoparia		●			●	●	●	●
Frangula alnus					●	●	●	●
Peucedanum gallicum						●	●	●
Rubus				●	●	●	●	●
Molinia caerulea			●		●	●	●	●
1- Teucrium scorodonia						●	●	●
Hieracium umbellatum		●				●	●	●
Scleropodium purum			●	●	●	●	●	●
Polystichum formosum						●	●	●
Lonicera periclymenum						●	●	●
Castanea sativa						●		
Sorbus torminalis								
Digitalis purpurea							●	●

Groupes écologiques	STAGES							
	Friche récente	Friche arbustive	Prairie	Pelouse postforestière	Lande	Forêt feuillue	Futaies résineuses	Jeunes plant. postcult.
<u>GE - aa - Espèces acidiphiles</u>								
Deschampsia flexuosa						●	●	
Carex pilulifera						●	●	
Hieracium sabaudum						●		
Melampyrum pratense						●		
Leucobryum glaucum						●		
Dicranum scoparium						●	●	●
Hypnum jutlandicum						●	●	
Pleurozium schreberi						●	●	
Hylocomium splendens						●	●	
<u>Espèces ligneuses</u>								
Crataegus monogyna					●			●
Prunus spinosa					○			
Erica cinerea						○		
Calluna vulgaris					●	●	●	●
Cytisus scoparius							●	
Ulex minor							●	
Salix atrocinerea		●						●
Betula pendula					●	●	●	
Populus tremula		●					●	
Quercus pyrenaïca						○		
Quercus robur		●			●	●		○
Quercus petraea						●		●
Pinus sylvestris							●	●
Pinus nigra subsp. laricio							●	
<u>Divers herbacées</u>								
Potentilla sterilis					●			
Fragaria vesca								●
Melica uniflora								
Polygonatum multiflorum								
Euphorbia amygdaloïdes								
Dryopteris filix-mas								●
Galium aparine				○				●
Geranium robertianum		●						●
Eurhynchium striatum						●		●
Thuidium tamarisinum						●		●
Rhytidiadelphus triqueter						○		
Dryopteris carthusiana								●
Anthoxanthum odoratum		●	●					
Bromus hordeaceus	●		●					
Galeopsis tetrahit				●				
Rumex acetosella				○				
Atrichum undulatum		○			○			●
Ajuga reptans					○			
Serratula tinctoria					○			
Epipactis helleborine						○		
Prunus avium						●		
Dicranella heteromolla						●		●
Viola riviniana						○		●
Stellaria holostea								●
Carex flacca								●

EXEMPLES - TYPES

Friche

- Lieu-dit l'Ouailerie, commune de Saint-Viâtre (41).
 - Carte à 1/25 000 : LA FERTÉ-IMBAULT, n° 2222-Ouest. X = 570,375 ; Y = 2275,450.
 - Altitude = 119 mètres. Plateau (sommet de haute terrasse alluviale), pente = 0 %.
 - Sol brun modal à pseudogley (état postcultural) ; pH = 5 en Ap, engorgement temporaire presque dès la surface; drainage interne classe 5. Horizon sablo-argileux à 45 cm, argileux à 60cm.
 - Développement du profil : Ap (0-15/20 cm) / Bg (- 45 cm) / II BCg (- 60 cm) / III Cg (- 100+cm).
 - Groupement végétal : friche récente. Hauteur du toit de la végétation : 1,20 m.
- Relevé du 25 juin 1991 (aire = 100 m²).

H1	Rumex obtusifolius : 1,1 Rumex crispus : 1,1 Holcus lanatus : 4,5 Bromus hordaceus : 1,1 Elymus repens : +,1 Cirsium palustre : 1,1 Vulpia bromoïdes : +,1 Hypochaeris radicata : +,1 Senecio jacobea : +,1 Poa palustris : +,1	H2	Vicia hirsuta : 2,3 Plantago lanceolata : +,1 Ranunculus sardous : 1,1 Geranium dissectum : 1,1 Lathyrus hirsutus : + Epilobium tetragonum : +,1 Mentha pulegium : +,1 Hypericum perforatum : 1,1 Lactuca serriola : +,1 Silene latifolia subsp. alba : +,1 Medicago sativa : + Medicago lupulina : +
M	Eurhynchium stockesii : +,2		

Prairie

- Lieu-dit : Beau Désir, commune de Jouy-le-Potier (45).
 - Carte à 1/25 000 : OLIVET-LA FERTÉ, n° 2220-Ouest. X = 562,425 ; Y = 2305,050.
 - Altitude = 117 mètres. Plateau, pente nulle.
 - Sol brun à pseudogley (faciès prairial). pH = 4,5 en A1, engorgement temporaire dès la surface. Drainage interne = classe 5. Texture sablo-limoneuse en surface, plancher argilosableux (formation de Sologne) vers 40 cm.
 - Développement du profil : A11 (0- 10 cm) / A12g (- 20 cm) / Bg (- 40 cm) / IICg (- 60 cm) / IIICg (- 100+cm).
 - Groupement végétal : prairie à pâture prédominante. Hauteur du toit de la végétation = 45 cm.
- Relevé de juillet 1991 (aire = 150 m²).

H1	Leucanthemum vulgare : 2,1 Rumex acetosa : 1,1 Senecio jacobea : 1,1 Phleum pratense : 2,1 Festuca gpe rubra : 2,1 Agrostis stolonifera : 3,1 Hypochaeris radicata : +,1 Centaurea jacea : 1,2 Cynosurus cristatus : +,1 Dactylis glomerata : +,1	H2	Rhinanthus minor : 1,1 Lotus corniculatus : 2,1 Trifolium dubium : 2,3 Trifolium pratense : +,1 Plantago lanceolata : +,1 Achillea millefolium : 2,1 Poa pratensis : +,1 Luzula campestris : 1,2 Stellaria graminea : +,1
----	--	----	---

Lande

- Domaine du Ciran , commune de Méneestreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,950 ; Y = 2302,975
- Altitude = 119 mètres. Tête de dépression très ouverte sur terrasse du Cosson, pente = 0 %.
- Sol brun modal à pseudogley (état postcultural) ; pH en Ap = 4,8 ; engorgement temporaire à 20 cm. Drainage interne = classe 5. Texture de surface : sablolimoneuse, horizon argileux à 35 cm.
- Groupement végétal : lande en cours de boisement (*Betula pendula*, *Quercus robur*) venant derrière un sol agricole abandonné depuis 15 à 20 ans.

	a1 :	<i>Betula pendula</i> : 1,3	H3	<i>Potentilla erecta</i> : 2,1 <i>Cirsium palustre</i> : 1,1
a	a2 :	<i>Erica scoparia</i> : 4,3 (2 m)		<i>Achillea millefolium</i> : 1,1 <i>Agrostis canina</i> : +,2
60 %		<i>Quercus robur</i> : +,1		<i>Ajuga reptans</i> : 1,1
	a3 :	<i>Rubus</i> sp. 2,1 <i>Prunus spinosa</i> : +,1		<i>Stellaria graminea</i> : +,1 <i>Potentilla sterilis</i> : +,1 <i>Lotus uliginosus</i> : +,1
	H1	<i>Juncus acutiflorus</i> : 2,1 <i>Juncus effusus</i> : +,1 <i>Juncus conglomeratus</i> : 1,1 <i>Holcus lanatus</i> : 1,1 <i>Agrostis stolonifera</i> : 1,1	M 20 %	<i>Scleropodium purum</i> : 2,1 <i>Hypnum jutlandicum</i> : +,2 <i>Atrichum undulatum</i> : +,2
H	H2	<i>Danthonia decumbens</i> : 1,1 <i>Achillea ptarmica</i> : 2,1 <i>Nardus stricta</i> : +,1 <i>Centaureum erythraea</i> : +,1 <i>Quercus robur</i> : +,1 <i>Lobelia urens</i> : +,1		
35 %				

Boisement de terre agricole (relevé étude CRPF n°10)

- Lieu-dit La Herpinière
- Carte à 1/25 000.
- Altitude : ; plateau, pente nulle.
- Sol brun modal à pseudogley (état postcultural) ; engorgement temporaire dès la surface, encore peu marqué ; drainage interne classe 4 à 5 .Texture de surface sablo-limoneuse, passant progressivement à argile sableuse (26 cm) puis à l'argile lourde (36 cm).
- Développement du profil : A(p)11 (0-5 cm) / A(p)12g (- 17 cm) / (B)g (- 26 cm) / II BCg (- 36 cm) / II Cg (- 100+cm).
- Groupement végétal : boisement en plein de pins sylvestres de 29 ans sur terre de culture.

Relevé du 29 juillet 1993.

A	<i>Pinus sylvestris</i> : 5,5	H	<i>Holcus lanatus</i> : 1,1 <i>Holcus mollis</i> : +,1
a	<i>Crataegus monogyna</i> : +,1 <i>Prunus spinosa</i> : 1,1 <i>Rosa arvensis</i> : +,1 <i>Sorbus torminalis</i> : +,1 <i>Castanea sativa</i> : +,1 <i>Rubus</i> sp. : 2,1		<i>Agrostis stolonifera</i> : +,1 <i>Juncus conglomeratus</i> : +,1 <i>Hypericum humifusum</i> : +,1 <i>Veronica officinalis</i> : +,1 <i>Anagalis arvensis</i> : +,1 <i>Galeopsis tetrahit</i> : +,1 <i>Kickxia elatine</i> : +,1 <i>Senecio jacobea</i> : +,1 <i>Luzula multiflora</i> : +,1 <i>Hypericum perforatum</i> : (+,1)

Forêt feuillue

- Forêt de Cheverny
- Carte à 1/25 000 : COUR-CHEVERNY, n° 2122-Ouest.
- Altitude : Légère dépression sur plateau, pente quasinulle
- Sol brun acide à pseudogley ; pH de surface = 4,5 ; drainage interne 4 à 5.
- Développement du profil : A (0 - 35 cm) / B (g) (- 25 cm) / II BCg (- 35/40 cm) / III Cg (- 70 cm+). Matériau : alterite argileuse des sables quartz feldspatiques (et argiles) du Blésois.
- Groupement végétal : chênaie sessiliflore issue de conversion.

Relevé du 27 juillet 1992 (C. Gauberville).

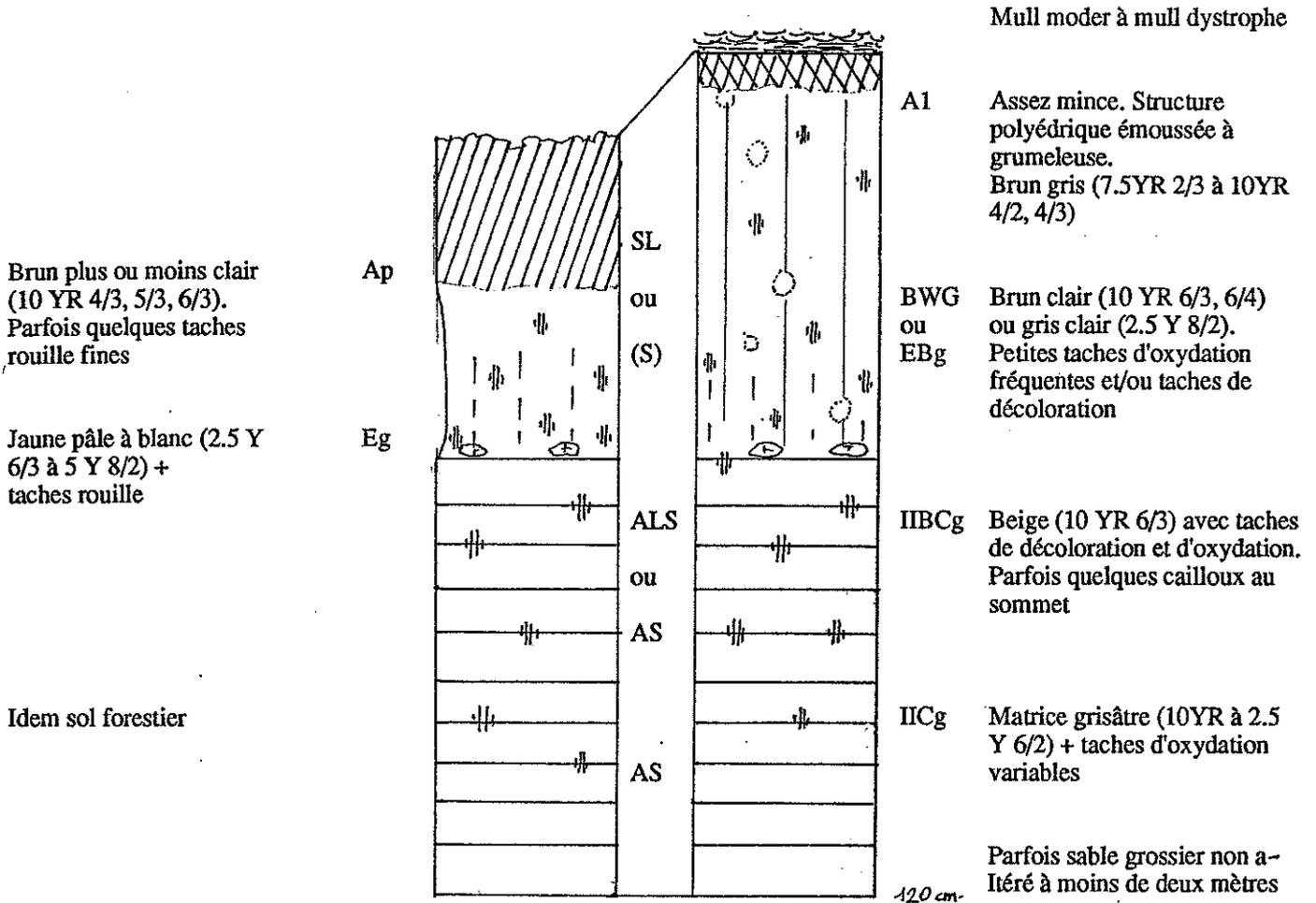
A (70 %)	Quercus petraea : 4,5	H (suite)	Teucrium scorodonia : +,1 Juncus conglomeratus : +,1 Agrostis canina : +,1 Quercus petraea : 1,1
a	Quercus petraea : +,1		
H	Carex pilulifera : 2,1 Lonicera periclymenum : +,1 Deschampsia flexuosa : +,1 Molinia caerulea : +,1 Potentilla erecta : +,1 Holcus mollis : 1,1 Festuca gpe ovina : +,1 Calluna vulgaris : +,1 Erica cinerea : +,1	M	Leucobryum glaucum : +,1 Polytrichum formosum : +,1 Hypnum jutlandicum : +,2

Futaie résineuse

- Lieu-dit : La Rougellerie, commune de Chaumont-sur-Tharonne (41).
- Carte à 1/25 000 : 2221-ouest.
- Altitude : m . Bas de versant long.
- Sol micropodzolique à pseudogley ; pH en A1 = 4 ; engorgement temporaire peu net à 20 cm ; drainage interne classe 4. Texture de surface sableuse, niveau argilosableux à 45 cm.
- Développement du profil : A (0-3 cm) / (E) (- 12 cm) / Bs (- 20 cm) / BCg (- 45 cm) / II Cg (- 100 cm+) (variante SA-2.2)
- Groupement végétal : vieille futaie de pins laricios (de Calabre).

A (80 %)	Pinus nigra subsp. laricio : 4,5 Pinus sylvestris : +,1	H (suite)	Teucrium scorodonia : 1,1 Populus tremula : 1,1 Salix atrocinerea : +,1 Rubus sp. :
a (15 %)	Betula pendula : 2,1		
H	Erica cinerea : 3,1 Erica scoparia : 1,1 Calluna vulgaris : 1,1 Castanea sativa : +,1 Veronica officinalis : +,1	M (80 %)	Scleropodium purum : 5,5 Hylocomium splendens : +,1 Dicranum scoparium : +,1 Hypnum : +,1

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL

- Planosol-pseudogley

ÉTAT FORESTIER

- Sol brun acide à pseudogley
- planosol-pseudogley

SOLS OCRE-PODZOLIQUES SUR SABLE MOYENNEMENT ÉPAIS

Sa

(GTS)

RÉPARTITION

Répartition géographique : Sologne centrale (et plateau de Marcilly) Sologne des étangs, Sologne viticole...

Répartition topographique : terrasses de grandes vallées (Cosson, Beuvron) : en position tabulaire (SA-3.2), ou bordures de dépressions, versants, talus de terrasses : SA-3.1.

Importance spatiale : grande ou très grande (SA-2), faible à moyenne (SA-3.1 : en bandes décamétriques).

Stations topographiquement associées : SA1 : souvent en amont de VS-1 ; SA-2 : SS parfois.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	u	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : sable siliceux grossier d'origine alluviale, généralement peu caillouteux, sur argile sableuse entre 60 cm et 100 cm (niveau d'altération de la formation de Sologne ou de son équivalent non carbonaté de la formation du Blésois).

Type génétique : sol ocre podzolique à pseudogley profond sous forêt, à tendance planosolique dans Sa-1, sous culture ou prairie : sol brun acide à pseudogley (Sa-21), pseudogley (Sa-21), planosol-pseudogley (Sa-1 pour partie).

Niveau trophique : très acide ; pH modal en A sous forêt < 4,5 ; humus de type mull-moder ou moder ; pH le plus fréquent sous prairie en A : 5 ; sous culture : très variable.

Régime hydrique : engorgement temporaire primaire (discontinuité texturale) fonctionnement plus latéral, planosolique, dans SA-3.1. Le tout à partir de 50 cm (classe 3) ou 70 cm (classe 2) selon les variantes morphologiques.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile et mésophile à Canche flexueuse ; (Sa-2), idem, variante à Fougère aigle (Sa-1). Groupe assez stable G.F.A.a.(1), G.F. - aa.

Sylvofaciès fréquents : futaies résineuses (pin sylvestre, pin laricio).

Stades transitoires : lande à Callune (stade post-forestier) : G.L. - xa, G.H.F. - a.2 (G.H.F. a-1) ; boulaies post-culturales.

Stades herbacés : Prairies à *Saxifraga granulata* : G.H. - m, G.H. - m, G.H. - (x), G.H.F. - a ; friche : G.H.A. (2,4) ; G.H.R. ; (a.1.1 x a).

CONFUSIONS POSSIBLES ET DIVERS

- Structuration : Sa-3 (grand type) = Sa-1 (type, à Fougère) + Sa-2 [type, sans fougère = Sa-21 (sous-type, argile à moins de 80 cm) + Sa-22 (sous-type, argile à plus de 80 cm)].

Confusion possible par la flore : Xl principalement.

Par le sol : a priori aucune.

- Divers : Plus grande stabilité de la chênaie sessiliflore dans Sa-1.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades							
	Friche	Prairie	Lande	Friche arbustive postcult.	chênales		Forêts résineuses	Bois terre agric.
	(Sa-1)	(Sa-2)						
<u>G.H.R. - Espèces postcultu- rales</u>								
Rumex obtusifolius								
Lactuca serriola								
Elymus repens								
Daucus carota								
Convolvulus arvensis								
<u>G.H.A. - Espèces adventices et postculturales non nitratophiles</u>								
1+3 - Allium vineale		○						
Aphanes arvensis		●						
Vicia angustifolia		●						
Papaver sp.		●						
2+4 - Andryala integrifolia		○						
Amoseris minima		○						
Rumex acetosella		○				●		
Cerastium semidecandrum (Arabidopsis thaliana)		○						●
<u>G.H. - XA - Espèces pionnières</u>								
1- Trifolium arvense								
Jasione montana (Vulpia myuros)								
Polytrichum juniperum			●					
<u>G.H.- m. - Fond prairial</u>								
1- Arrhenatherum elatius		○						
Hypericum perforatum		●						
Stellaria graminea		●						
Plantago lanceolata		●						
Centaurea jacea		●						
Achillea millefolium		●						
Leucanthemum vulgare		●						
Crepis capillaris		●						
Rumex acetosa		●						
Trifolium dubium		●						
Hypochaeris radicata		●						
2- Cynosus cristatus		●						
Senecio jacobea		●						

Groupes écologiques	Stades							
	Prêche	Prairie	Lande	Prêche arborescent postcult.	chênaies (Sa-1) (Sa-2)		Futaies résis- neuses	Bois terre agric
<u>G.H. - (x) - Espèces xéroclines</u>								
1- Saxifraga granulata		●						
Trisetum flavescens		●						
Bromus hordaceus		●						
Festuca rubra gpe		●						
Anthoxanthum odoratum		●						
2- Ranunculus bulbosus		●						
Ononis spinosa		●						
Orchis morio		●						
<u>G.H.F. - a - Espèces acidiphiles</u>								
1- Luzula multiflora								
Danthonia decumbens		○						
Polygala serpyllifolia		●						
Euphrasia sp.			●					
Festuca gpe ovina		●						
2- Luzula campestris		●	●					
Veronica officinalis			●			●		●
Holcus mollis		●	●		○	○	●	●
Agrostis capillaris		●	●			○		
(Hieracium pilosella)		○						
Solidago virgaurea								
<u>Diverses espèces des formations herbacées</u>								
Holcus lanatus		○						
Lotus uliginosus		○						
Rhinantus minor		●						
Ranunculus acris		○						
Vicia sativa		●						
Festuca arundinacea		●						
Cardamine pratensis		○						
<u>G.L. - xa - Espèces des landes xérophiles</u>								
1- Erica cinerea			●		○	○	○	
Arenaria montana			○					
Tuberia guttata			○					
Dicranum polysetum			○					
Cladonia divers sp.			●					
2- Calluna vulgaris			●		○	○	○	
Cytisus scoparius			●					
Phytolacca americana			○					

Groupes écologiques	Stades							
	Friche	Prairie	Landes	Friche abusive postcult.	Chenars		Futaies résineuses	Bos. terr. agric.
					(Sa-1)	(Sa-2)		
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- <i>Castanea sativa</i>				●	●	●		
<i>Betula pendula</i>				●	○	○	●	
<i>Sorbus torminalis</i>				●	●	●		
<i>Ilex aquifolium</i>				●	●	●		
<i>Pteridium aquilinum</i>				●	●	○		
<i>Teucrium scorodonia</i>				●	●		●	●
<i>Hypericum pulchrum</i>				○	○			
<i>Hieracium umbellatum</i>				○	○			
<i>Hieracium murorum</i>				○	○			
<i>Digitalis purpurea</i>				○	○		●	
<i>Scleropodium purum</i>				○	○		●	●
<i>Polytrichum formosum</i>				●	●		●	
2- <i>Populus tremula</i>					○			
<i>Erica scoparia</i>			○		○			
<i>Frangula alnus</i>					○			
<i>Peucedanum gallicum</i>					○			
<i>Asphodelus albus</i>					○			
<i>Rubus gpe</i>					○	○	○	●
<i>Molinia caerulea</i>					○			
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
<i>Sorbus aucuparia</i>					○	○		
<i>Mespilus germanica</i>					○	○		
<i>Deschampsia flexuosa</i>					○	○		●
<i>Carex pilulifera</i>					●	●	●	
<i>Hieracium sp.</i>					○	○		
<i>Melampyrum pratense</i>					○	○		
<i>Leucobryum glaucum</i>					●	●		
<i>Dicranum scoparium</i>					●	●	●	
<i>Hypnum jutlandicum</i>					●	●	●	
<i>Pleurozium schreberi</i>					○	○	●	
<i>Hylocomium splendens</i>							●	
<i>Goodyera repens</i>							●	
<u>Espèces arborescentes</u>								
<i>Quercus pyrenaïca</i>					○			
<i>Quercus robur</i>					○			
<i>Quercus petraea</i>					●	●		
<i>Pinus sylvestris</i>							○	●
<i>Pinus nigra subsp. laricio</i>							●	●
<u>Diverses espèces acidiclinales ou neutrophiles</u>								
<i>Moeringhia trinervia</i>							●	●
<i>Dryopteris filix-mas</i>								●
<i>Polygonatum multiflorum</i>								●
<i>Epipactis helleborine</i>					○		○	○
<i>Rhytidadelphus triqueter</i>					○	○		
<i>Thuidium tamaricinum</i>					○			
<i>Corylus avellana</i>								

EXEMPLES - TYPES

Prairie

- Lieu-dit : Beauséjour, Commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2020-Est. X = 576,300 ; Y = 2301,300.
- Altitude = 122 mètres. Terrasse de la vallée de la Cane, pente quasi nulle.
- Sol brun acide à pseudogley . pH en A = 5 ; sur matériau complexe : alluvions anciennes sableuses sur formation de Sologne vers 80 cm. Texture de surface sablo-limoneuse, à 80 cm argilo-sableuse (sables grossiers). Drainage interne = classe 3 (à 4).
- Développement du profil : A (0- 15 cm) / B (- 35 cm) / BCg (- 80 cm) / IICg (- 120⁺cm) /
- Groupement végétal : prairie de fauche (1 coupe par an) non fumée. Hauteur du toit de la végétation = 70 cm.
- Relevé de 5 juin 1991 (aire = 100 m²).

H1	Arrhenatherum elatius : 2,1 Rumex acetosa : 2,1 Holcus lanatus : +,1	H 3	Lotus corniculatus : 2,3 Plantago lanceolata : 1,1 Vulpia myuros : +,1 Polygala serpyllifolia : 1,3 Trifolium dubium : +,1 Trifolium pratense : +,1 Ranunculus bulbosus : +,1 Vicia sativa : +,1
H2	Leucanthemum vulgare : 2,3 Centaurea gpe jacea : 2,3 Senecio jacobea : +,1 Ranunculus acris : +,1 Holcus mollis : 3,1 Achillea millefolium : 2,1 Saxifraga granulata : 1,1 Luzula campestris : 2,1 Festuca gpe ovina : +,1 Lychnis flos-cuculi : +,3	M	Sclerodium purum : 1,1

Lande "boisée "

- Lieu-dit le Blossier , commune de Neuvy (41).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX, n° 2121-Ouest. X = 542,925 ; Y = 2284,350.
- Altitude = 81,5 mètres. Dome relatif sur basse terrasse de la Vallée du Beuvron (+ 2,5 m).
- Sol ocre-podzolique et planosolique ; pH en A = 4,5. Drainage interne : classe 3. Texture sable (grossier) limoneux en surface, argileuse à partir de 60 cm.
- Développement du profil : A (0-3 cm) / (E) (- 5) discontinu / B21s (- 25 cm) / B22s (- 50 cm) / Egplano (- 60 cm) / II BCg (- 80 cm) / IIC(g) (- 100⁺cm).
- Groupement végétal : Fragment de lande à Callune (progressive ?) avec quelques chênes. Quelques dizaines de mètres en amont du faciès à Fougère (Sa-1) sur le versant sud.
- Relevé du 11 août 1992 (aire = 200 m²).

A	Quercus robur : 2,1 Betula pendula : 1,1	H (suite)	Epipactis helleborine : 1,3 Holcus mollis : 1,3
a1	Quercus robur : 1,1		Poa pratensis : +,1
a2	Erica scoparia : 2,1		Teucrium scorodonia : 1,3 Rubus sp. : +,1
H (80 %)	Calluna vulgaris : 4,1 Erica cinerea : 1,1 Quercus robur : 1,1 Castanea sativa : +,1 Pinus sylvestris : +,1	M (15 %)	Pleurozium schreberi : 2,3 Polytrichum formosum : +,2 Hypnum jutlandicum : 1,2 Polytrichum juniperinum : +,2 Dicranum scoparium : +,2 Atrichum undulatum : +,2

Forêt feuillue (Sa-1)

- Lieu-dit La Futaie, Domaine du Ciran, commune de Ménestreau-en-Villette (45)
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,675 ; Y = 2303,
- Altitude : 112,5 m (+ 7 m/lit du Cosson) : versant de dépression collectrice, pente 3 %, exposition sud.
- Sol cryptopodzolique brun à ocre podzolique ; pH = 4,5 en A1 (4,2 en Bs). Matériau complexe : alluvions sableuses d'origine ancienne, colluvionnées, sur altération argileuse de la formation de Sologne vers 75 cm. Horizon albique au contact des deux matériaux.
- Développement du profil : A1 (0-3) / Bs (3-35 cm) / B3 (- 50 cm) / Eg plano (- 75 cm) / II C1g (- 85 cm) / II C2g (- 120+cm).
- Groupement végétal : chênaie sessiliflore, structure de futaie, hauteur 22 mètres, surface terrière = 29 m²/ha.

Relevé du 22 août 1990.

80 %	A1	Quercus petraea : 4,5	H	Pteridium aquilinum : 4,5
	A2	Quercus petraea : 3,1 Quercus robur : 1,1	70 %	Quercus petraea : 1,1 Quercus robur : +,1
	a		M	Polytrichum formosum : 2,3 Scleropodium purum : 1,2 Leucobryum glaucum : +,2 Thuidium tamariscinum : +,2

Forêt feuillue (Sa-2)

- Domaine du Ciran, commune de Ménestreau-en-Villette (45)
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 575,100 ; Y = 2303,140
- Altitude : 118 m. Moyenne terrasse de la Vallée du Cosson (+ 12 m), pente nulle.
- Sol ocre podzolique (cf. descriptions et analyses). Drainage interne = classe 2 à 3.
- Groupement végétal : chênaie sessiliflore, structure de futaie, hauteur 20 mètres.

Relevé du 13 août 1990 (n°18).

A (80 %)	A1	Quercus petraea : 3,1+2 Quercus robur : 1,1	H (30 %)	Deschampsia flexuosa : 2,3 Teucrium scorodonia : 1,1 Rubus : 2,1 Agrostis capillaris : +,2 Lonicera periclymenum : 1,1 Ilex aquifolium : +,1 Sorbus torminalis : +,1 Castanea sativa : +,1
	A2	Quercus petraea : +,1 Quercus robur : 2,1 Castanea sativa : +,2		
a (30 %)	a1	Quercus robur : 1,2 Castanea sativa : +,2		
	a2	Castanea sativa : +,1	M (5 %)	Polytrichum formosum : 1,2 Scleropodium purum : 1,2 Dicranum scoparium : 1,3 Thuidium tamariscinum : +,1 Leucobryum glaucum : +,3

Futaie résineuse (Sa-1)

- La Rougellerie, commune de Chaumont-sur-Tharonne (41).
- Carte à 1/25 000 : NEUNG-SUR-BEUVRON, n°2221-Ouest. X = 569,050 ; Y = 2293,950
- Altitude : 126 m . Bord de dépression affluente sur versant long de pente 2 % exposé au nord.
- Sol ocre podzolique à moder et horizon de pseudogley planosolique, sur alluvions sableuses anciennes et colluvionnées. Drainage interne : classe 2 à 3.
- Groupement végétal : Futaie de pins laricios.

Relevé CRPF du 24 juin 1992

A (75 %)	Pinus nigra subsp. laricio : 4,5 Betula pendula : +,1	H ^b	dans ligne de cloisonnement : Molinia caerulea : +,1 Lobelia urens : +,1 Veronica officinalis : +,1 Potentilla erecta : +,1 Viola canina : +,1 Epipactis helleborine
Ha	Sous couvert : Pteridium aquilinum : 5,5 Teucrium scorodonia : +,1 Holcus mollis : 2,1 Rubus sp. : 1,1 Carex pilulifera : +,1 Erica cinerea : +,1	M (90 %)	Scleropodium purum : 4,5 Polytrichum formosum : 1,1 Dicranum scoparium : +,1 Atrichum undulatum : +,1

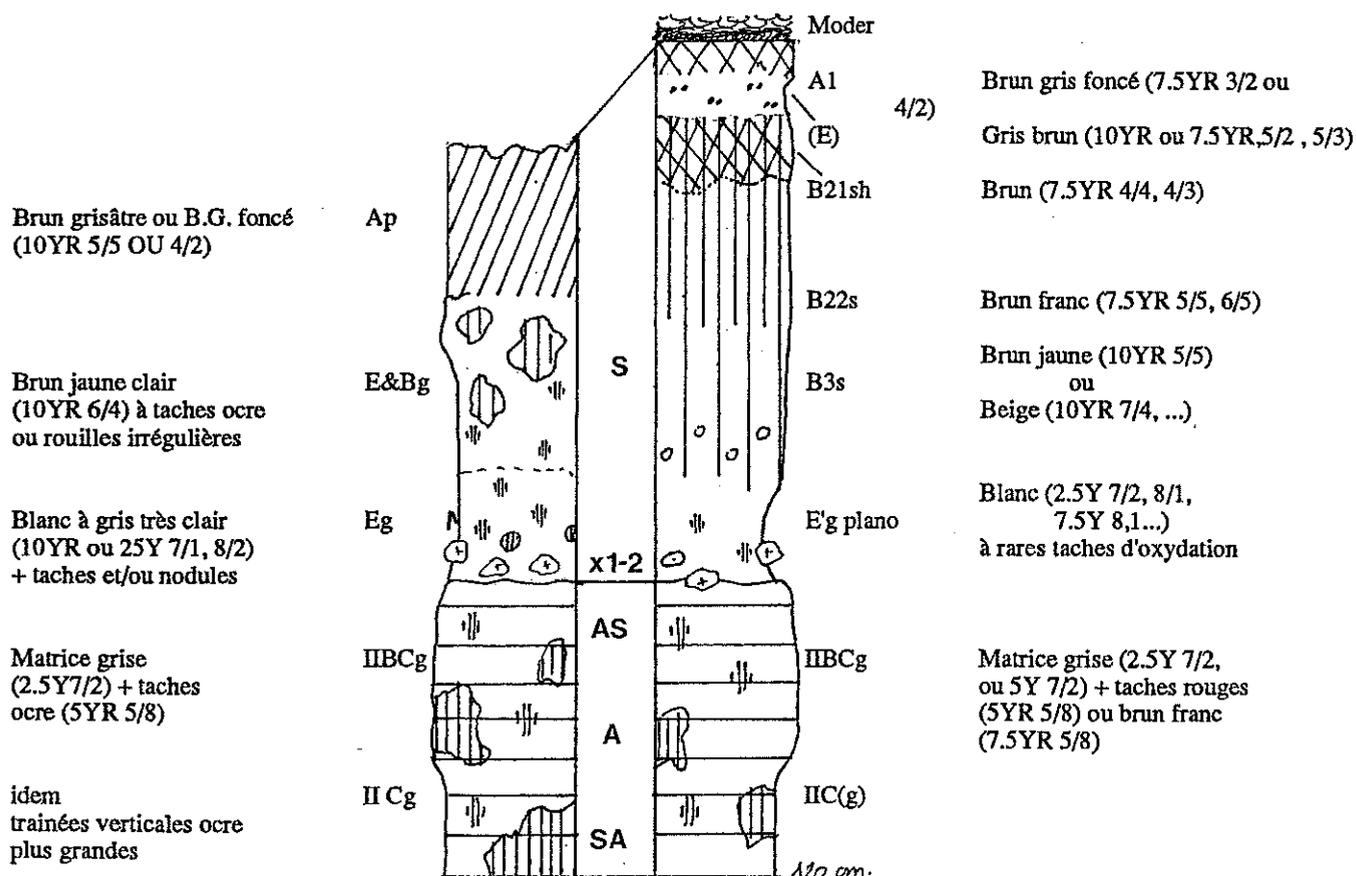
CARACTÈRES PHYSICOCIMIQUES

Horizons	État cultural (1)				État forestier (2)					
	Ap	EBg	Eg	IIBCg	A1	(E)	BSh	E'g	IIBCg	IICg
pH eau	6,1	6,6	5,9	5,2	4,4	4,4	4,8	5,7	5,0	4,9
pH Kcl	4,7	5,5	4,3	4,0	3,3	3,5	3,9	4,5	3,7	3,3
M.O. (%)	0,9	0,2	-	-	5,4	0,8	0,7	0,1	0,1	0,2
N ‰	0,7	0,2	0,2	0,3	1,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
C/N	8	6	-	-	23	17	14	-	-	-
CEC Metson (au pH sol) en meq	3,6	1,7	8,2	30,4	5,6 (1,0)	1,6 (0,4)	2,2 (0,4)	2,0 (0,3)	5,3 (2,4)	31 (25)
S = (Ca, Mg, K, Na)	2,4	1,2	2,9	11,8	0,6	0,15	0,17	0,08	2,2	24,1
S/T % à pH 7 (S/T pH du sol)	65	70	36	39	11 (64)	9 (30)	8 (42)	12 (32)	41 (88)	80 (97)
P ₂ O ₅ DYER (ppm)	90	70	50	10	18	7	11	8	5	-

(1) Secteur de référence COURMENIN, profil CVV n°2

(2) Domaine du Ciran, relevé n°18.

MORPHOLOGIE

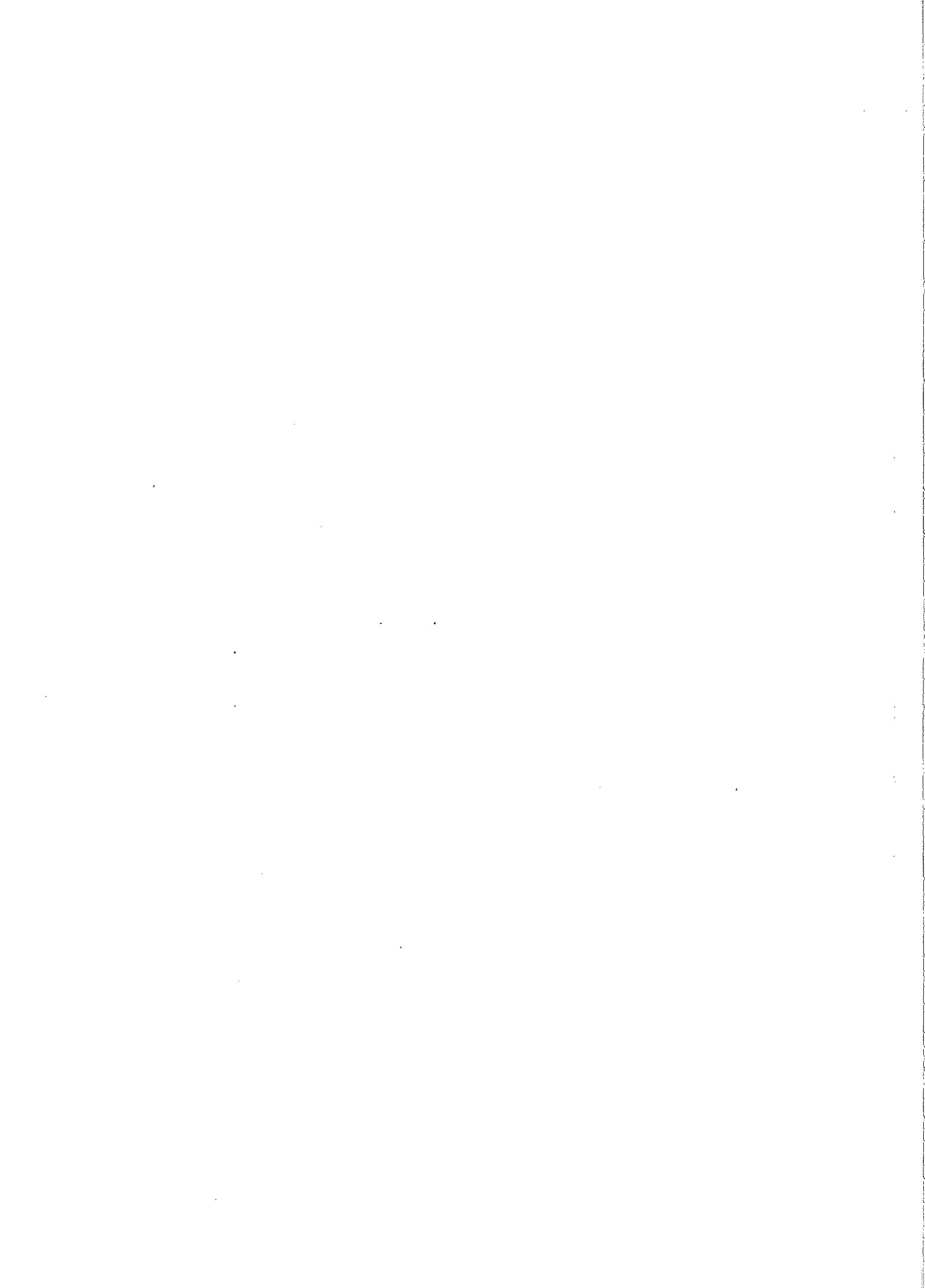


ÉTAT CULTURAL

- sol brun modal à pseudogley
- plansol -pseudogley

ÉTAT FORESTIER

- sol ocre-podzolique plus ou moins plansolique
- sol cryptopodzolique brun plus ou moins plansolique.



SOLS BRUNS VERTIQUES SUR MARNE

M

G.L.S. = 2 t

RÉPARTITION

Répartition géographique : Sologne viticole, exclusivement.

Répartition topographique : glacis, buttes, zones d'érosion en général.

Importance spatiale : faible dans la région concernée.

Stations topographiquement associées : SM le plus souvent ou Sm.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh		M1				M2			
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : marne du Blésois, affleurante (M1) ou recouverte d'un vestige de couche sableuse (sablo-argileuse), faisant transition avec SM : M2.

Type génétique : sol brun vertique, eutrophe ou mésotrophe (M1) ; sol brun à caractères vertiques atténués (et plus profonds), moyennement acide (M2).

Niveau trophique : eutrophe à mésotrophe (M1), mésotrophe à acide (M2). Uniformisation sous cultures (eutrophe).

Régime hydrique : hydromorphie d'imbibition capillaire se manifestant près de la surface, mais rarement intense.
Drainage interne : classe 41 à 51.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore-charmaie mésoneutrophile à *Carex flacca*. Composition : G.F. -(n), G.F. - n, (G.F. - c), G.F.a (M1).

Sylvofaciès fréquents :

Stades transitoires: fruticées à *Prunus spinosa*, *Crataegus sp.*, *Rosa sp.*, *Cornus sanguinea* (M1).

Stades herbacés : prairies à *Carex flacca* et *Blackstonia perfoliata* (rares) : G.H. - m, G.H. - c) ; friches à *Agrimonia*, *Eupatoria*, *Deschampsia cespitosa* et *Potentilla reptans* : G.H.R., G.H.- (h), G.H. - m.

CONFUSIONS POSSIBLES

Structuration : M (groupe lithologique) = M1 [type, argileux dès la surface = M11 (sous-type, carbonaté à moins d'un mètre) + M12 (sous-type, carbonaté à plus d'un mètre)] + M2 [type, sablo argileux ou sableux en surface].

Par le sol : avec A-1 (Sologne centrale). Caractères différentiels : sol plus argileux, plus plastique, couleur verdâtre, grise ou gris bleu, présence éventuelle de carbonates (effervescence à l'acide dilué).

Par la végétation : SM1.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES						
	Friche	Prairie	Friche arborescente post-cult.	préforêt	Forêt feuillue (M1)	Forêt feuillue (M2)	Forêt résineuse
<u>G.H.R. - Espèces postculturales</u>							
2- Elymus repens	●						
Agrimonia eupatoria	●						
Daucus carota	●						
Picris hieracioides	●						
<u>G.H.A.</u>							
Allium vineale	●						
Lathyrus pratense	●						
Lathyrus tuberosus	●						
<u>G.H. (h) - Espèces hygroclines</u>							
Holcus lanatus	●						
Deschampsia cespitosa	●				●		
Centaurium erythraea	●						
Juncus conglomeratus	●						
Festuca arundinacea	●						
Potentilla reptans	●						
Agrostis stolonifera	●						
Epilobium tetragonum	●						
Prunella vulgaris	○						
Pulicaria dysentrica	○						
Lotus "tenuifolius"	○						
Rumex crispus	●						
<u>G.H.- m - Fond prairial</u>							
Arrhenatherum elatius	○						
Plantago lanceolata	●						
Dactylis conglomerata	●						
Centaurea jacea	●						
Lecantheum vulgare	○						
Hypochaeris radicata	●						
Poa pratensis	●						
Senecio jacobea	●						
Phleum pratense	●						
<u>G.H.F.- a - Espèces acidiphiles</u>							
Veronica officinalis	○					○	
Holcus mollis	○				●	●	
Potentilla erecta						○	

GROUPES ÉCOLOGIQUES	STADES							
	Friche	Prairie	Friche arborescente postcult.	préfor- estier	Forêt feuillue (M1)	Forêt feuillue (M2)	Forêt résineuse	
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude</u>								
Carpinus betulus					●	●		
Corylus avellana					○	○		
Crataegus monogyna	○							
Prunus spinosa	○							
Hedera helix					●	○		
Eurhynchium striatum								
Thuidium tamariscinum					●	●		
Rhytiadelphus triquetrus					●	○		
<u>G.F. - n - Espèces neutro-nitro-clines</u>								
Crataegus laevigata					●			
Rosa arvensis					●	●		
Ruscus aculeatus					●	○		
Melica uniflora					●	○		
Festuca heterophylla					●			
Viola riviniana					●	○		
Euphorbia amygdaloides					●			
Melittis melissophyllum					●	○		
<u>G.F.- c. - Espèces calcicoles ou neutrocalcicoles</u>								
Acer campestre					○			
Ligustrum vulgatum					●			
Euonymus europaeus					●			
Cornus sanguinea					○			
Tamus communis					●			
Brachypodium sylvaticum					○			
Carex flacca					●			
Brachypodium pinnatum (Fissidens taxifolius)					●			
<u>G.F. (a) - Espèces acidiclinales</u>								
Stachys officinalis						●		
Luzula forsteri						●		
Stellaria holostea						●		
Dryopteris carthusiana						●		

GROUPES ÉCOLOGIQUES	STADES						
	Frêche	Praine	Frêche arborescente postcoulé	préforêt	Forêt feuillue (M1)	Forêt feuillue (M2)	Forêt résineuse
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>							
1- Sorbus torminalis					○	●	
Ilex aquifolium					●	●	
Pteridium aquilinum						○	
Lonicera periclymenum					○	●	
Teucrium scorodonia						●	
Scleropodium purum					○	●	
Polytrichum formosum					●	●	
2- Populus tremula					○	○	
Frangula alnus						●	
Rubus sp.					●	●	
Molinia caerulea						●	
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>							
Deschampsia flexuosa						●	
Carex pilulifera						●	
Melampyrum pratense						●	
Dicranum scoparium						●	
Leucobryum glaucum						○	
<u>Arbres</u>							
Quercus robur					○	○	
Fagus sylvatica					●	●	
Quercus petraea					●	●	

EXEMPLES - TYPES

Friche (M1)

- Lieu-dit "Les Rentes", commune de Contres (41).
- Carte à 1/25 000 : CONTRES , n° 2022-Est. X = 528,575 ; Y = 2268,575.
- Altitude = 106 mètres. Bordure de dépression ouverte sur un vaste glacis.
- Formation de l'Orléanais et du Blésois, faciès marneux : argile lourde d'altération de la marne.
- Sol brun eutrophe et vertique ; pH environ 6 en A et en (B)g, texture argileuse dès la surface et hydromorphie d'imbibition (classe : 51-52)
- Profil : Ap (0-20 cm) / Bg (- 50 cm) / BCg (- 80 cm) / C1g (- 100 cm) / C2g (- 120+ cm)..
- Friche herbacée haute (1-1,20 m).
- Relevé du 1er août 1991 (aire = 50 m2).

H1	Prunus spinosa : +,1 Daucus carota : 2,+ Agromonia eupatoria : +,1 Deschampsia cespitosa : 1,1 Centaurea gpe jacea : 1,1 Senecio jacobea : 2,1 Elymus repens : 1,1 Holcus lanatus : 1,1 Arrhenatherum eliatum : 1,1 Poa pratensis : +,1 Rumex crispus : +,1 Leucanthemum vulgare : 1,1	H2 (suite)	Centarium erythraea : +,1 Picris hieracioides : +,1 Epilobium tetragonum : +,1 Prunella vulgaris : +,1 Plantago lanceolata : 1,1 Crepis setosa : +,1 Vicia lutea : 1,1 Cichorum intybus : +,1
H2	Agrostis stolonifera : 1,1 Vicia angustifolia : 3,1 Leontodon autumnalis : 1,1 Juncus conglomeratus : +,1	H3	Potentilla reptans : 1,3 Lotus "tenuifolius" : +,1 Convolvulus arvensis : +,1 Allium vineale : +,1 Lathyrus pratensis : +,1
		%	Hylocomium brevirostre : 1,3 Eurhynchium stockesii : 1,2

Forêt feuillue (M1)

- Forêt domaniale de Boulogne (41), feuille n°102.
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest.
- Altitude = 88 mètres. Glacis exposé au N-W, pente < 1 %.
- Formation de l'Orléanais et du Blésois , faciès marneux.
- Sol brun vertique et mésotrophe. Hydromorphie d'imbibition de 0 à 50 cm, peu accusée (quelques petites taches et concrétions sur matrice brune (B), puis gris bleu (B/C). Effervescence forte à l'acide dilué vers 60 cm.
- Profil : A1 (0-2 cm) / Bg (- 30 cm) / BCg (- 55 cm) / C (- 120+cm).
- Forêt feuillue
- Relevé G. DOUZON, du 2 août 1989.

A	Quercus petraea : 5,5	H (suite)	Hedera helix : 1,1 Rubus sp. : +,1
a	Carpinus : 4,2 Sorbus torminalis : 1,2 Crataegus laevigata : +,1 Fagus sylvatica : +,1		Ilex aquifolium : +,1 Brachypodium pinnatum : +,1 Deschampsia cespitosa : 1,1 Quercus petraea : 1,1

H	Carex flacca : 2,1	Sorbus torminalis : +,1
	Carex sylvatica : 1,1	Malus sylvestris : +,1
	Lonicera periclymenum : 2,1	
	Rosa arvensis : 2,1	

Forêt résineuse (M1)

- Forêt de Cheverny, commune de Cour-Cheverny (41).
 - Carte à 1/25 000 : COUR-CHEVERNY, n° 2322-Ouest. X = 535,350 ; Y = 2275,875.
 - Altitude = 101 mètres. Amorce de dépression, pente faible au Sud-Ouest.
 - Formation de l'Orléanais et du Blésois, faciès marneux.
 - Sol brun vertique, drainage interne : classe 5, décarbonaté jusqu'à 120 cm. Mull acide.
 - Futaie de pins sylvestres (41 ans, hauteur : 20 m).
- Relevé du 27 août 1993 (CRPF).

A	Pinus sylvestris : 4,5	M	Scleropodium purum : 2,1
a		60 %	Polytrichum formosum : 1,2
			Thuidium tamariscinum : +,2
H	Brachypodium sylvaticum : 1,1		
(70 %)	Carex flacca : 2,1		
	Rosa arvensis : +,1		
	Juncus conglomeratus : 1,1		
	Dryopteris carthusiana : +,1		
	Quercus robur : +,1		
	Agrostis canina : +,1		

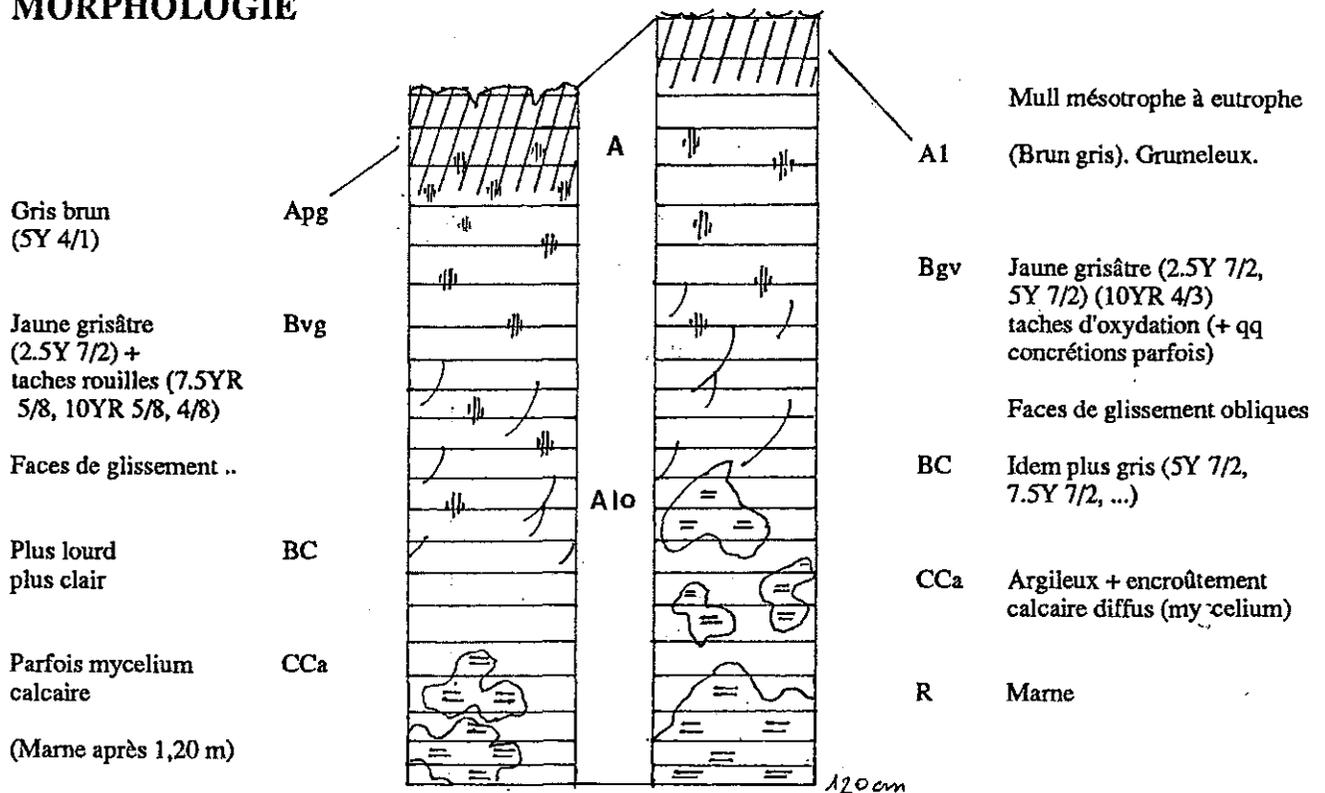
SOL

CARACTÈRES PHYSICOCHIMIQUES

Horizons	État cultural (1)				État forestier					
	Ap	Bgv	BC	CCa						
Caractères										
pH en eau	7,1	8,0	8,2	8,4						
pH Kcl	-	-	-	-						
M.O. (%)	2,6	0,5	0,4	0,1						
N (‰)	0,15	-	-	-						
C/N	10	-	-	-						
CEC meq	30,3	36,3	36,8	27,5						
S meq	-	-	-	-						
S/T %	100	100	100	100						
P2O5 (ppm)	-	-	-	-						
CaCo3 tot %	-	-	-	14						

(1) Carte des sols de Montrichard, profil 36.

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL

- Sol brun vertique

ÉTAT FORESTIER

- Sol brun vertique

PLANOSOLS - PSEUDOGLEYES

SUR SABLE ET MARNE DU BLESOIS

SM

G.M.S. - 21

RÉPARTITION

Répartition géographique : Sologne viticole, surtout sur la frange ouest (où zones tabulaires). Nul ailleurs.

Répartition topographique : plateaux correspondant à des basses ou moyennes terrasses (SM-1), dépressions ou bordures de dépression sur ces plateaux (SM-2).

Importance spatiale : moyenne à faible dans la région concernée. Existe sous la forme de grandes auréoles (SM-1) ou de bandes étroites (SM-2).

Stations topographiquement associées : passe latéralement à SA ou Sm, en amont à X ℓ (haute nappe).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : couche sableuse ou sablolimoneuse (d'origine alluviale ancienne) de quelques décimètres, sur marne ou argile (de couleur verdâtre, grise ou beige). Profondeur de décarbonation très variable : 60 cm à plus d'1 mètre. .

Type génétique : sol brun mésotrophe (mull acide, mull mésotrophe) à pseudogley, planosolique (SM1) ; planosol-pseudogley acide (et lithomorphe) à dysmoder avec micropodzol fréquent (SM-2). Types difficiles à distinguer sous culture. Parfois lessivage (accessoire), visible au sommet de l'argile (SM-1).

Niveau trophique : mésotrophe à faiblement acide dans SM-1, franchement (mais superficiellement) acide dans SM2. Convergence des caractères chimiques dans les horizons de profondeur.

Régime hydrique : engorgement temporaire faiblement à moyennement marqué dans SM-1 (classe 3-4 à 52), plus net, avec blanchissement parfois accusé à la base, dans SM-2 (52).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore - charmaie neutroacidophile à *Festuca heterophylla* (SM-1), composition : G.F. -(n), G.F.- n, (G.F.C.), (G.F. - a) ; chênaie sessiliflore (charmaie) acidiphile à *Melampyrum pratense* (SM-2), composition : G.F.a., G.F. - aa, (G.F. - (n)).

Sylvofaciès fréquents : chênaies.

Stade transitoire : fruticées à *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa sp.*, ... (SM-1). .

Stade herbacé : .

CONFUSIONS POSSIBLES

Structuration : SM (groupe morphologique) = SM-1 [type mésotrophe (argile généralement à plus de 45 cm)] + SM-2 [type acide, argile généralement à moins de 45 cm ; plus hydromorphe]

Par le sol : avec SA (autre région). Caractères différentiels : argile plus plastique de couleur souvent verdâtre, parfois granules de calcaire.

Par la végétation : Sm (végétation voisine floristiquement de celle de SM-1).

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades (1 : SM-1, 2 : SM-2)							
	Friche	Prairie				Forêt feuillue 1	Forêt feuillue 2	Forêt résineuse 2
<u>G.F.C. - Espèces calcicoles ou neutro-calcicoles</u>								
Acer campestre						○		
Ligustrum vulgare						○		
Evonymus europaeus						○		
Carex flacca						○		
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles neutrophiles à large amplitude</u>								
Carpinus betulus						●	●	
Corylus avellana						○	○	
Crataegus monogyna						○	○	
Hedera helix						●	○	
Thuidium tamariscinum						●	●	
Rhytidiadelphus triquetus						●		
<u>G.F. - n - Espèces neutro-nitroclines</u>								
Crataegus laevigata						●		
Rosa arvensis						●	●	
Ruscus aculeatus						●		
Melica uniflora						●		
Festuca heterophylla						●	○	
Viola riviniana						●		
Euphorbia amygdaloides						●		
Fragaria vesca						●		
Melittis onchisophyllum						●		
Ajuga reptans						●		
Geranium robertianum						○		
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- Betula pendula							●	●
Sorbus torminalis						○	○	
Ilex aquifolium						○	●	
Lonicera periclymenum						○	●	
Teucrium scorodonia							●	
Hypericum pulchrum							●	
Scleropodium purum							●	
Polytrichum formosum						●	●	
2- Populus tremula							○	
Frangula alnus							●	
Rubus sp.						●	●	
(Molinia caerulea)							●	
(Holcus mollis)						●	●	

Groupes écologiques	Stades (1 : SM-1 ; 2 : SM-2)								
	Triche	Prairie				Forêt feuillue 1	Forêt feuillue 2	Forêt résineuse 2	
<u>G.F. - AA - Espèces acidiphiles</u>									
Mespilus germanica						○	○		
Deschampsia flexuosa						○	●		
Carex pilulifera						○	●		
Hieracium vulgatum							○		
Melampyrum pratense							●		
Leucobryum glaucum							●		
Dicranum scoparium							●	●	
Hypnum jutlandicum							●	●	
Pleurozium schreberi								●	
Goodyera repens (Callune)							○	○	
<u>Arbres (dont rappels)</u>									
Quercus robur						○	○		
Fagus sylvatica						●	●		
Quercus petraeae						●	●		
Pinus sylvestris							○	●	

Espèces peu fréquentes : Arum maculatum (SM-1), Carex sylvatica (SM-1), Deschampsia cespitosa (SM-1), Erica cinerea (SM-2), Geum urbanum (SM-1), Juncus effusus (SM-2), Salix caprea (SM-2), Stachys officinalis (SM-1), Prunus avium (SM).

EXEMPLES - TYPES

Forêt feuillue (SM-1)

- Forêt domaniale de Boulogne (41), parcelle n°99.
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest.
- Glacis de pente quasi nulle.
- Sables et marnes du Blésois, couche sableuse de 50 cm sur argile décarbonatée.
- Sol brun mésotrophe à pseudogley (drainage : classe 41) plus ou moins planosolique.
- Futaie de chênes sessile (stade perchis).

Relevé du 27 juillet 1989 (G. DOUZON).

A	Quercus petraea : 4,1 Carpinus betulus : 1,1	H (suite)	Viola riviniana : 1,1 Fragaria vesca : +,1 Ruscus aculeatus : +,1
a	Carpinus betulus : 3,1 Crataegus monogyna : +,1		Euphorbia amygdaloïdes : 1,1 Stachys officinalis : +,1 Mellitis melissophyllum : +,1
H	Rubus sp. : 3,1 Rosa arvensis : 2,1 Melica uniflora : 2,1 Holcus mollis : 1,1 Deschampsia flexuosa : +,1 Lonicera periclymenum : +,1 Hedera helix : 1,1 Festuca heterophylla : 1,1	M	Sorbus torminalis : +,1 Carpinus betulus : +,1 Prunus spinosa : +,1 Polytrichum formosum : +,2

Forêt feuillue (SM-2)

- Forêt domaniale de Boulogne (41), parcelle n°104.
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest.
- Bordure de dépression collectrice sur talus de terrasse, pente locale faible (1 %).
- Matériau complexe : sable limoneux à graviers roulés peu abondants (- de 5 %), d'origine alluviale, reposant sur une argile beige, non caillouteuse (et d'origine sédimentaire) vers 45 cm.
- Planosol-pseudogley à moder, drainage interne : classe 5
- Futaie de chênes.

Relevé du 7 juillet 1989 (G. DOUZON)

A	Quercus petraea : 5,5	H (suite)	Hedera helix : +,1 Festuca heterophylla : 2,1
a	Fagus sylvatica : 2,1 Carpinus betulus : 1,2 Sorbus torminalis : +,1 Ilex aquifolium : +,1		Quercus sessiliflora : 3,1 Fagus sylvatica : 1,1 Sorbus torminalis : +,1
H	Deschampsia flexuosa : 2,1 Melampyrum pratense : 1,1 Molinia caerulea : 1,1 Carex pilulifera : +,1 Lonicera periclymenum : 1,1	M	Scleropodium purum : 1,2 Leucobryum glaucum : +,2 Dicranum scoparium : +,2 Polytrichum formosum : 2,1 Thuidium tamarisinum : 2,2

Futaie résineuse (SM-2)

- Forêt domaniale de Boulogne (41), parcelle n°104.
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest.
- Dépression ouverte sur plateau.
- Sable sur argile à 45 cm.
- Planosol-pseudogley à dysmoder, classe de drainage : 5.
- Futaie de pins sylvestres.
- Relevé du 1er août 1989 (G. DOUZON)

A Pinus sylvestris : 5,5

a Fagus sylvatica : 3,1
Quercus petraea : 3,1
Carpinus betulus : 1,1

H Rubus sp. : +,1
Ilex aquifolium : 1,1
Calluna vulgaris : +,1

M

Erica cinerea : +,1
Deschampsia flexuosa : +,1
Molinia caerulea : 1,1
Lonicera periclymenum : +,1
Goodyera repens : 1,1

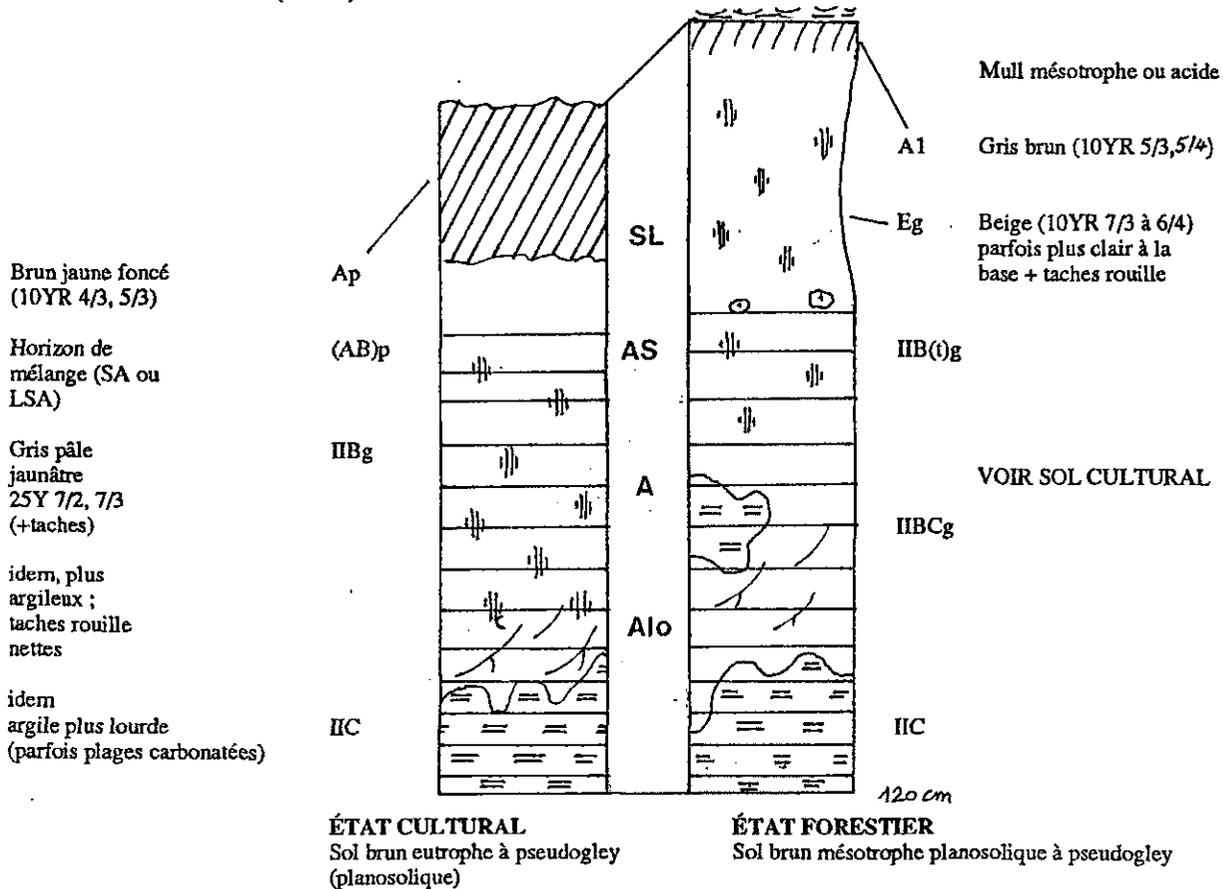
Dicranum scoparium : 1
Polytrichum formosum : +,1
Leucobryum glaucum : +,1

SOL (SM-1)

Horizons	État cultural (1)					État forestier				
	Ap	(AB)p	IIB	IIBCg	IIC					
Caractères										
pH en eau	6,6	7,2	7,8	7,7	8,0					
pH Kcl	-	-	-	-	-					
M.O. (%)	1,2	0,6	0,5	0,3	0,2					
N (‰)	-	-	-	-	-					
C/N	-	-	-	-	-					
CEC meq	7,5	8,9	9,6	13,6	15,3					
S meq	8,45	15,01	24,05	22,76	34,0					
S/T	100	100	100	100	100					
P2O5 (ppm)	-	-	-	-	-					

(1) Carte des sols de Montrichard, profil 25.

MORPHOLOGIE (SM1)



SOLS BRUNS MÉSOTROPHES SUR COLLUVIONS SABLEUSES

Sm

RÉPARTITION

Répartition géographique : Sologne viticole.

Répartition topographique : versants longs, flancs de dépressions très ouvertes, ... pente variable (2-15 %). Grandes vallées (Cosson, Beuvron, ...). Plus rarement plateau (poches de sable brun au sein des marnes).

Importance spatiale : faible dans la région concernée. Bandes ou auréoles modestes (moins d'un demi-hectare).

Stations topographiquement associées : amont ou sur plateau : SM ou M ; aval : So ou SM.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions sableuses à sablo-limono-argileuses, d'origine polygénique (sables d'origine alluviale ou empruntés au substrat) colluvionnés et remaniant les sables et marnes du Blésois à profondeur variable (60 cm à plus de 120 cm).

Type génétique : sol de pente assez peu évolué, du type brun mésotrophe ou moyennement acide.

Niveau trophique : mésotrophe (pH = 5 cm en A et en (B)) ou faiblement acide (pH = 4,5 à 5). Humus du type mull mésotrophe ou mull acide.

Régime hydrique : sol brun drainé. Signes d'engorgement temporaire nuls, ou discrets et profonds. Drainage interne : classe 1 (à 2).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore-charmaie-(hêtraie) neutroacidicline à Mélèze et Stellaire holostée : G.F. - (n), G.F. - n, G.F. - (a), (G.F.a.1).

Sylvofaciès fréquents : chênaies-charmaies.

Stade transitoire : fourrés ou fruticées à Prunelier.

Stade herbacé : .

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : SM-1.

Par la végétation : SM-1. Caractères différentiels : acidiclinales (G.F. - (a)) mieux représentées, pas ou peu de calcicoles (G.F. - c).

Nota : une station *équivalente*, un peu plus acide (et a priori rare) peut exister en Sologne centrale sur les talus les plus longs raccordant les cailloutis culminants et la première terrasse "interne" des vallées.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES						
	Friche	Prairie	Friche arborescente postculti.	préforêt nier	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude</u>							
Carpinus betulus					●		
Corylus avellana					○		
Crataegus monogyna					○		
Hedera helix					●		
Eurhynchium striatum					●		
Thuidium tamariscinum					●		
<u>G.F. - n - Espèces neutro-nitroclines</u>							
Crataegus laevigata					●		
Ruscus aculeatus					●		
Melica uniflora					●		
Festuca heterophylla					●		
Viola riviniana					●		
Euphorbia amygdaloïdes					●		
Polygonatum multiflorum					●		
<u>G.F. (a) - Espèces acidiclinales</u>							
Stachys officinalis					●		
Luzula forsteri					●		
Stellaria holostea					●		
Dryopteris carthusiana					○		
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>							
1- Ilex aquifolium					●		
Pteridium aquilinum					●		
Teucrium scorodonia					○		
Scleropodium purum					○		
Polytrichum formosum					○		
Lonicera periclymenum					●		
2- Rubus sp. (Holcus mollis)					●		
<u>Arbres</u>							
Quercus robur					○		
Fagus sylvatica					●		
Quercus					●		

Espèces rares : Brachypodium pinnatum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Ligustrum vulgare, Pulmonaria longifolia, Ranunculus ficaria, Veronica chamaedrys, Vinca minor.

EXEMPLE - TYPE

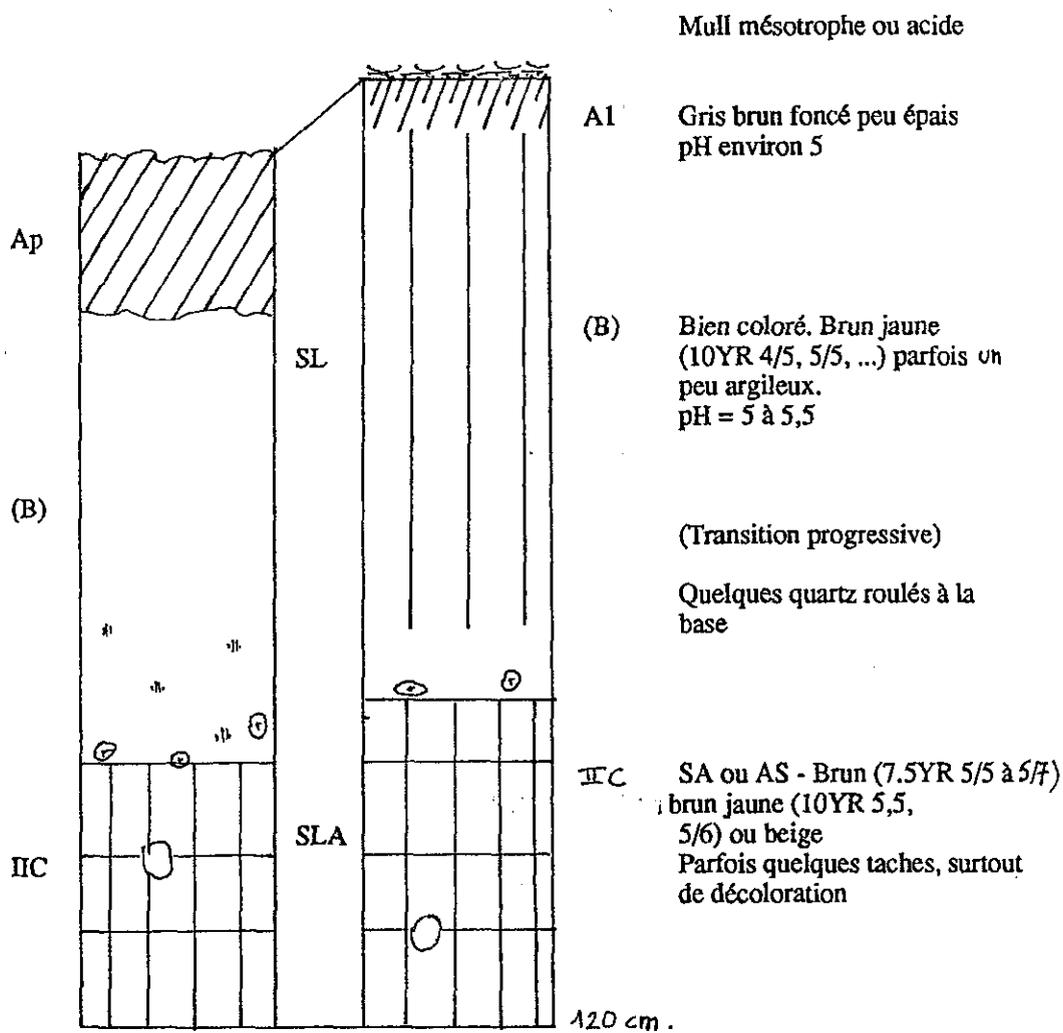
- Les Placeaux, Forêt domaniale de Boulogne, commune de Mont-près-Chambord (41)
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2122-Ouest. X = 535,250, Y = 2285,125.
- Altitude = 115 m. Versant d'une vaste dépression affluente sur talus de terrasse, pente 5 % au nord.
- Colluvions sableuses faiblement caillouteuses.
- Sol brun mésotrophe (à mull acide). pH = 5 en A, 5 en (B) : drainage rapide : classe 1.
- Forêt feuillue, hauteur 25-30 m, recouvrement > 85 %.

Relevé du 25 avril 1991

A	A1	Quercus petraea : 5,5	H	Melica uniflora : 3,4
85 %	A2	Quercus petraea : 1,1 Carpinus betulus : 1,1 Fagus sylvatica : +,1	50 %	Ranunculus ficaria : +,1 Hedera helix : 2,1 Rubus sp. Fagus sylvatica : 1,1
a	a1	Carpinus betulus : 2,1	M	Ctenidium molluscum : +,2
30 %	a2	Fagus sylvatica : 1,3 Ruscus aculeatus : 3,3 Ilex aquifolium : +,1		Schistidium apocarpum : +,2

SOL

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL
(rare)
Sol brun modal

ÉTAT FORESTIER
Sol brun mésotrophe

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Prairie		Fruticée		Forêt feuillue SK1	Forêt feuillue SK2	Forêt résineuse
<u>G.F.C. - Espèces calcicoles</u>								
Acer campestre						●		
Ligustrum vulgare						●	○	
Cornus sanguinea						●		
Euonymus europaeus								
Viburnum lantana								
Tamus communis						○		
Brachypodium sylvaticum						●		
Carex flacca						○		
Pulmonaria longifolia						●		
(Brachypodium pinnatum)						●	○	
<u>G.F. - (n) - Espèces neutrophiles à large amplitude</u>								
Carpinus betulus						●	●	
Corylus avellana						●	●	
Prunus spinosa						○	○	
Crataegus monogyna						○	○	
Hedera helix						●	●	
Eurhynchium striatum						●	●	
Thuidium tamariscinum						●	●	
Rhytidiadelphus triquetrus						●	○	
<u>G.F. - n - Espèces neutro-nitro-clines</u>								
Crataegus laevigata						●	○	
Rosa arvensis						●	○	
Ruscus aculeatus						●	○	
Melica uniflora						●	●	
Festuca heterophylla						○	●	
Poa nemoralis						○	○	
Viola riviniana						○	○	
Euphorbia amygdaloides						○	○	
Polygonum multiflorum						○	○	
Geranium robertianum						○	○	

Groupes écologiques	STADES							
	Eriche	Prairie		Fruitee		Forêt feuillue SK1	Forêt feuillue Sk2	Forêt résineuse
<u>G.F. - n (h) - Espèces neutro-nitrophiles</u>								
Glechoma hederacea						○		
Geum urbanum						○		
Carex sylvatica						●		
Arum maculatum						○		
Ornithogalum pyrenaicum						●		
Hiacynthoïdes non-scripta						○	○	
Ranunculus auricomus						●		
Fissidens taxifolius						●		
Eurhynchium stockesii						●		
<u>G.F. - (a) - Espèces acidiclives</u>								
Luzula forsteri							●	
Stellaria holostea							●	
Scrophularia nodosa						○	○	
Atrichum undulatum							○	
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
Sorbus torminalis						○	●	
Ilex aquifolium						○	○	
Lonicera periclymenum						○	●	
Rubus sp.						●	●	
Teucrium scorodonia						○	●	
Polytrichum formosum						○	●	
<u>Arbres</u>								
Quercus petraea						●	●	
Quercus robur						○	○	
Fagus sylvatica						●	●	
Prunus avium						●	○	

Autres espèces : Fragaria vesca, Holcus mollis, Ranunculus ficaria, ...

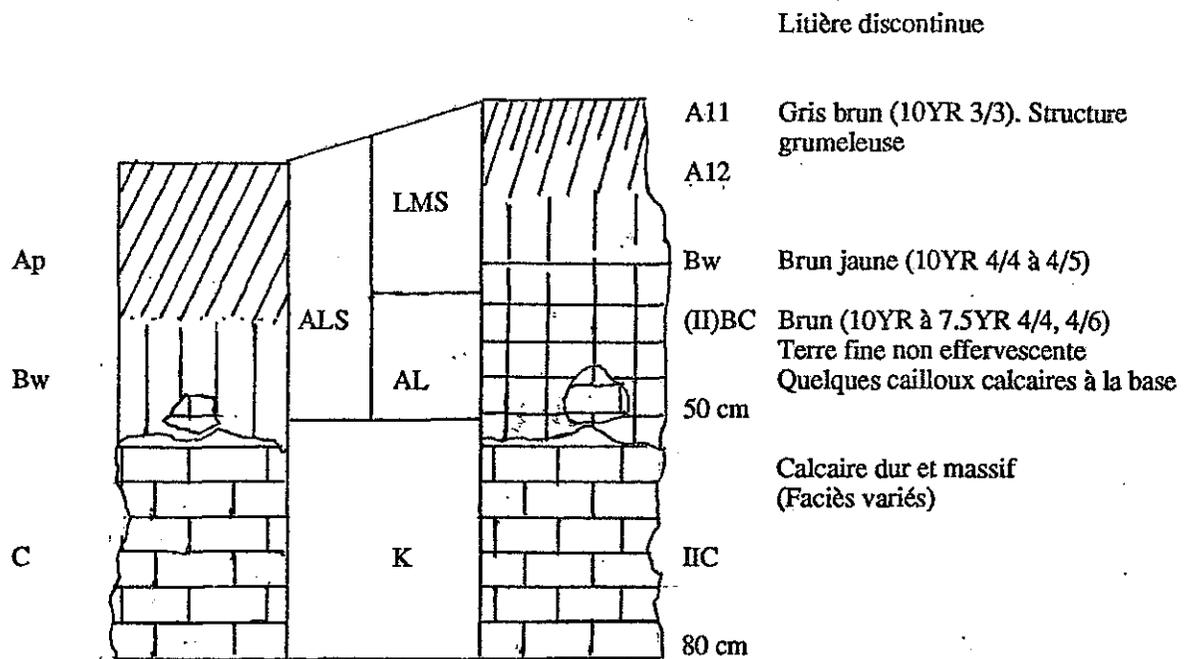
EXEMPLES - TYPES

Forêt feuillue (SK1)

- Lieu-dit : Forêt domaniale de Boulogne, parcelle n°245, commune de Huisseau-sur-Cosson (41).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest. .
- Altitude = 87 mètres . Flanc d'une dépression sur plateau, pente très faible (< 2 %).
- Calcaire lacustre (Aquitanien). Quelques gravillons siliceux roulés dans l'argile de décarbonatation (reliques de l'ancienne surface alluviale).
- Sol brun eutrophe (pH en A : 5,5 à 6,5 selon endroits). Mull eutrophe à mésotrophe. Effervescence à 60 cm de profondeur (horizon C).
- Futaie sur souche ancienne, hauteur 27 mètres, recouvrement : 80 %.
- Relevé du 25 avril 1991 (aire : 200 m2).

A (85 %)	A1	Quercus petraea : 5,5	H (40 %)	Fagus sylvatica : +,1
	A2	Quercus petraea : 2,1 Carpinus betulus : +,1		Prunus avium : +,1 Ornithogalum pyrenaicum : 2,1 Melica uniflora : 2,1 Hedera helix : 3,1
a (70 %)	a1	Carpinus betulus : 2,2 Fagus sylvatica : 1,1 Acer campestre : 1,1 Sorbus torminalis : +,1		Carex sylvatica : +,1 Festuca heterophylla : +,1 Quercus petraea : 1,1 Rubus sp. : +,1
	a2	Crataegus laevigata : 2,1 Fagus sylvatica : 1,1 Ligustrum vulgare : 2,1 Rosa arvensis : +,1 Ruscus aculeatus : 1,1 Ilex aquifolium : +,1	M (20 %)	Eurhynchium striatum : 1,2 Fissidens taxifolius : ++,1

SOL, MORPHOLOGIE (SK1)



ÉTAT CULTURAL

- Sol brun modal
- Sol brun calcaire anthropomorphe

ÉTAT FORESTIER ANCIEN

- Sol brun eutrophe ou calcique

SOLS LIMONEUX ACIDES SUR CÔTEAUX DES ARGILES À SILEX

Lax

RÉPARTITION

Répartition géographique : Secteur des argiles à silex, exclusivement . En forêt de Vierzon, au sud de la route forestière de la Plaine.

Répartition topographique : ligne de côte du glacis des argiles à silex, suivant la rive droite de la vallée du Cher (au sud), puis remontant dans la vallée du Barangeon. Pente locale faible.

Importance spatiale : faible dans le secteur concerné.

Stations topographiquement associées :

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : couche limono-sableuse (d'origine résiduelle probable), à silex peu abondants, passant progressivement à l'argile à silex (CS). Faciès d'érosion.

Type génétique : sol brun acide, cryptopodzolique brun ou micropodzolique (rapport Fer TAM M/Fe CBD voisin de 0,5 en B), ayant parfois la morphologie d'un sol lessivé mais dont l'hétérogénéité lithologique est patente (voir squelettes granulométriques). Sol brun modal à pseudogley sous culture.

Niveau trophique : acide à très acide, pauvre en bases en surface, quoique plus riche que les sols sableux voisins. Humus de type mull-modér ou modér.

Régime hydrique : engorgement temporaire au-delà de 40 à 60 cm de profondeur : drainage interne de classe modale 3.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile à Fougère. Groupe pauvre en espèces mais où les espèces sociales (Fougère, Ronce, Chèvrefeuille) abondantes, révèlent une certaine fraîcheur : G.F. a1, G.F. - aa, G.F. a-2, (G.F. - (n)).

Sylvofaciès fréquents : chênaies pédonculées.

Stade transitoire :

Stade herbacé :

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : aucune confusion.

Par la végétation : Sg (formes les plus pauvres en espèces).

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Prairie	Lande	Friche arborescente postculti.	profonda- lier	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.F. - (n)</u>								
Carpinus betulus						○		
Corylus avellana						○		
Crataegus monogyna						○		
Hedera helix						●		
Eurhynchium striatum						○		
Thuidium tamarscinum						●		
<u>G.F. - a - Acidiphiles à large amplitude</u>								
1- Castanea sativa						○		
Betula pendula						●		
Sorbus torminalis						●		
Ilex aquifolium						●		
Lonicera periclymenum						●		
Pteridium aquilinum						●		
Teucrium scorodonia						●		
Scleropodium purum						●		
Polytrichum formosum						●		
2- Frangula alnus						●		
Peucedanum gallicum						○		
Asphodelus albus						●		
Rubus sp.						●		
(Molinia caerulea)						●		
(Simethis planifolia)						●		
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
Mespilus germanica						○		
Deschampsia flexuosa						○		
Carex pilulifera						○		
Melampyrum pratense						○		
Leucobryum glaucum						●		
Dicranum scoparium						●		
Hypnum jutlandicum						●		
<u>Arbres</u>								
Quercus robur						●		
Fagus sylvatica						●		
Quercus petraea						●		
Pinus sylvestris						○		

EXEMPLE - TYPE

- La Croix Bodin, Forêt domaniale de Vierzon, commune de Vierzon (18).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX, n° 2223-Est. X = 2249,... ; Y = 585,....
- Altitude = 174 m. Haut de glacis, pente 1 % au nord-est.
- Limon sableux sur argile à silex (rubéfiée).
- Sol cryptopodzolique brun à moder (voir analyses).
- Futaie de chênes, hauteur = 30 mètres.

Relevé du 6 décembre 1993

A 75 %	A1	Quercus petraea : 4,5 Quercus robur : +,1	H 80 %	Pteridium aquilinum : 2,1 Rubus sp. fruticosus : 3,1 Lonicera periclymenum : +,1 Hedera helix : +,1
	A2	Quercus petraea : 2,1 Fagus sylvatica : 1,1		
a 30 %	a1 :		M 10 %	Polytrichum formosum : +,2
	a2	Fagus sylvatica : 2,1 Ilex aquifolium : 1,2		

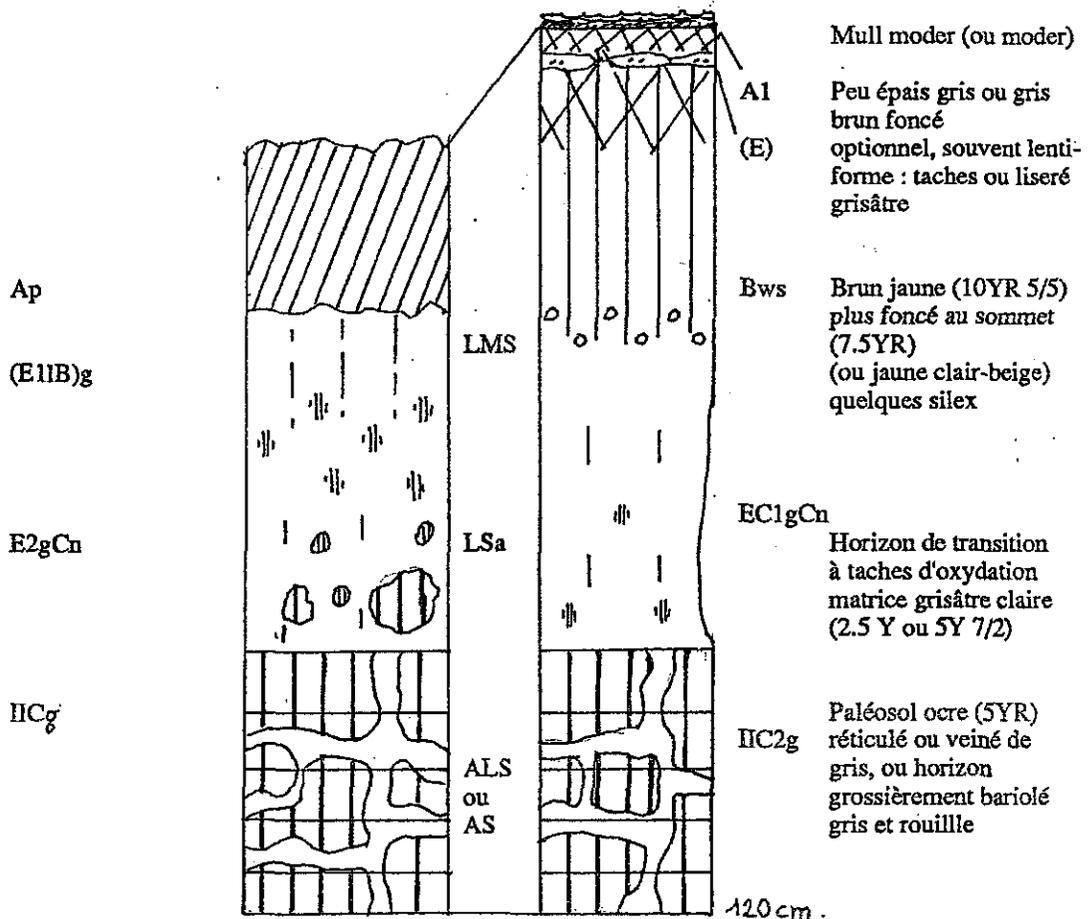
SOL

CARACTÈRES PHYSICOCHIMIQUES

Caractères	Horizons				État forestier (2)			
					A1	Bws	C1gCn	IIC2g
pH en eau					4,6	4,7	4,7	5,3
pH Kcl					3,5	4,0	3,8	3,7
M.O. (%)					5,9	1,7	0,4	0,2
N (‰)					2,1	0,6	0,25	0,18
C/N					17	16	10	-
CEC meq					7,72	3,22	7,31	9,66
S meq					1,13	0,09	0,44	5,48
S/T %					15	3	6	57
P2O5 (ppm)					36	9	4	4
Fe TAM M/Fe CBD (%)					38	50	27	47

(2) F.D. de Vierzon : voir exemple-type

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL

- Pseudogley planosolique

ÉTAT FORESTIER

- Sol cryptopodzolique brun planosolique

PLANOSOLS - PSEUDOGLEYS SUR SABLE ET ARGILE À SILEX

SAX-1

RÉPARTITION

Répartition géographique : secteur des argiles à silex, exclusivement, soit l'essentiel des parties nord et ouest de la F.D. de Vierzon. Régresse au nord de Neuvy-sur-Barangeon.

Répartition topographique : glacis à faibles écoulements (pentes faibles) en particulier en bordure des dépressions collectrices.

Importance spatiale : grande dans les massifs cités plus haut et notamment sur le glacis exposé au nord en F.D. de Vierzon.

Stations topographiquement associées : En amont : SAX-2, en aval : Vs-1.

x									
mx									
(x)									
m									
m(n)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	az	

SOL

Matériau parental : sable (assez fin) à silex, de l'Éocène, sur argile à silex entre 50 et 100 cm. Charge en silex généralement faible dans les deux couches, sous la forme d'esquilles de quelques centimètres.

Type génétique : planosol-pseudogley très hydromorphe (matrice quasi-blanche) à micropodzolisation fréquente sous forêt (associée à un moder ou à un dysmoder). Parfois morphologie de sol lessivé dégradé.

Niveau trophique : très acide (pH < 4 dans les horizons de surface) sous forêt. Du fait d'humidité moyenne, bonne biodisponibilité en bore échangeable (quasi nul dans les autres régions).

Régime hydrique : écoulements hypodermiques importants, lents et à sous-tirage latéral, sur un plancher imperméable, en bordure de dépression. Régime alternatif : classe 5. Sols de plateau les plus hydromorphes de la Sologne, en particulier beaucoup plus que leurs équivalents sur sable et mame du Blésois (SM) ou sur sable et argile de Sologne (SA).

VÉGÉTATION

Groupement forestier spontané : chênaie mixte acidiphile et mésohydrocline à Fougère aigle et Molinie (Fougère et Molinie souvent en nappe) : G.F. a2, G.F. - aa, G.F. a1, (G.F. - (n)).

Sylvofaciès fréquents : (F.D. de Vierzon) : chênaie pédonculée, chênaie pédonculée-hêtraie. Dominance de la Molinie dans les coupes (source de confusion avec Vs-1).

Stade transitoire : "lande" à Molinie, Callune, Bourdaine.

Stade herbacé : - prairies hydroclines.

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : aucune.

Par la végétation : avec Vs-1 (quand les formes du relief sont peu nettes). Dans Vs-1 la fougère est quasi absente et la Molinie en touradons. Groupement pauvre en espèces, avec dominance d'espèces sociales en fonction des phases sylvigénétiques.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

GROUPES ECOLOGIQUES	STADES							
	Friche	Praine	Lande	Friche arborescente postcult.	préforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude</u>								
Carpinus betulus						○		
Crataegus monogyna						○		
Hedera helix						●		
Eurhynchium striatum						○		
Thuidium tamariscinum						●		
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
Betula pendula						●		
Sorbus torminalis						●		
Ilex aquifolium						●		
Lonicera periclymenum						●		
Pteridium aquilinum						●		
Teucrium scorodonia						○		
Hypericum pulchrum						○		
Scleropodium purum						○		
Polytrichum formosum						●		
2- Frangula alnus						●		
Asphodelus albus						●		
Rubus sp.						●		
(Molinia caerulea)						●		
Simethis planifolia						●		
Scorzonera humilis						●		
Calluna vulgaris						●		
Agrostis stolonifera						○		
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
Mespilus germanica						●		
Deschampsia flexuosa						●		
Melampyrum pratense						○		
Leucobryum glaucum						●		
Dicranum scoparium						●		
Hypnum jutlandicum						●		
<u>Arbres</u>								
Quercus robur						●		
Fagus sylvatica						●		
Quercus petraea						●		
Pinus sylvestris						○	●	

EXEMPLE - TYPE

- Forêt domaniale de Vierzon, parcelle n°192, commune de Vierzon (18)
- Carte à 1/25 000 : VIERZON, n° 2223-Est. X = 587,975, Y = 2251,700.
- Altitude = 172 m. Plateau.
- Sables limoneux sur argile à silex vers 70 cm (e/Cs).
- Planosol-pseudogley à moder, pH = 4,4 en A, 5 en E1g. Drainage interne : classe 4 à 5.avec un horizon E2g nettement blanchi au contact de l'argile (2.5Y 8/1).
- Profil : A1 / Bs (2 - 10 cm) / E1g (- 40 cm) E2g plano (- 70 cm) / IIBCg (- 120 cm).
- Futaie de chênes (haut perchis : 12 m).

Relevé du 25 juin 1992 (aire = 250 m²)

A
90 %

A1 Quercus petraea : 3,1
a1 Quercus petraea : 5,5
a2 Quercus petraea : +,1
Frangula alnus : +,1

M
2 % Polytrichum formosum : +,2
Hypnum jutlandicum : +,2
Dicranum scoparium : +,2

H
60 %

Pteridium aquilinum : 3,5
Molinia caerulea : 3,1
Lonicera periclymenum : 1,1
Asphodelus albus : 1,1

SOL

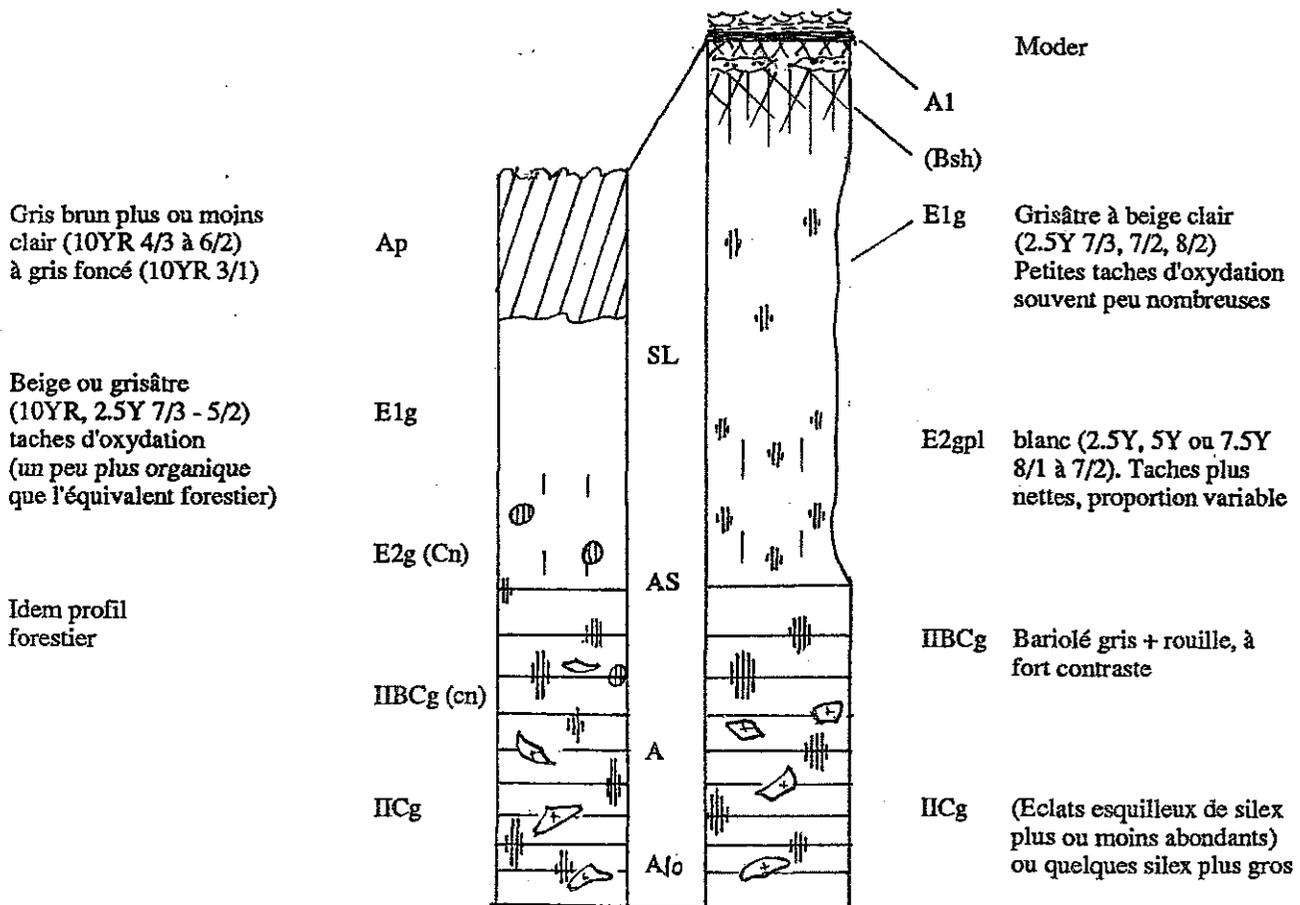
CARACTÈRES PHYSICOCHIMIQUES

Horizons	État cultural (1)					État forestier (2)			
	Ap	E1g	E2gCn	IIBCg	IICg	A1	Eg	EBg	IIBCg
pH en eau	6,4	6,5	6,7	6,5		5,6	6,1	7	6,1
pH Kcl	5,3	4,4	5,1	5,3		-	-	-	-
M.O. (%)	1,7	0,6	-	-		2,5	0,8	-	-
N (‰)	10,0	0,3	-	-		1,0	-	-	-
C/N	10	12	-	-		15	-	-	-
CEC meq	2,5	1,2	0,35	9,0		4,7	2,0	1,8	8,1
S meq	2,32	0,99	0,33	0,60		2,63	1,44	1,53	7,77
S/T %	93	82	94	95		56	72	85	96
P2O5 (ppm)	50	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) secteur de référence THELLAY-ORCAY
profil T 0 4

(2) Carte des sols ST-MARTIN-D'AUXIGNY
Forêt de Vierzon ; profil 47 (post-cultural)

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL

- Planosol

ÉTAT FORESTIER

- Planosol-pseudogley (micropodzolique)

**SOLS MOYENNEMENT HYDROMORPHES
À TENDANCE PODZOLIQUE
SUR SABLE ET ARGILE À SILEX**

SAX-2

RÉPARTITION

Répartition géographique : secteur des argiles à silex .

Répartition topographique : plateaux et glacis, mais sur points hauts (comme les interfluvés mineurs entre dépressions collectrices, par ex.). Pente nulle.

Importance spatiale : faible à moyenne dans le secteur concerné (plus faible que SAx-1).

Stations topographiquement associées : aucune en amont, SAx-1 (comme transition fréquente avec VS-1), en aval. Transition possible avec So au nord du secteur (à l'échelle kilométrique).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : sable à silex (sable assez fin et souvent un peu limoneux) sur argile à silex entre 50 et 100 cm.

Type génétique : sol ocre podzolique, plus ou moins bien différencié (Bs brun jaune plutôt que brun franc) à contact planosolique vers 60-70 cm (ou plus). Sol brun acide dans les autres cas.

Niveau trophique : acide à très acide sous forêt (moder à dysmoder, pH < 4 en A1).

Régime hydrique : engorgement temporaire du type pseudogley, à caractères planosoliques fréquents au contact du plancher argileux. Drainage interne : classe 3 (exceptionnellement 2). Sols moins bien drainés que leur équivalent morphologique sur formation de Sologne (Sa) : sable plus fin (facteur pétrographique), horizon profond plus argileux et plus colmaté (facteur pétrographique et pédologique) enfin écoulements plus lents (facteur topographique). Par contre, podzolisation moins nette.

VÉGÉTATION

Groupement forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile à Fougère-Aigle : G.F.- a1, G.F. - aa, (G.F. - a2, G.F. - (n)).

Sylvofaciès fréquents : chênaies pédonculées.

Stade transitoire : lande à Callune et à Genêts.

Stade herbacé : prairies à Houlque laineuse, Houlque molle et Agrostis stolonifère : G.H. - m, G.H. (h).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : aucune sous forêt, avec SAx-1 sous culture.

Par la végétation : avec Sa (en limite de secteur) sous forêt. Confusion rare car distinction facile par le sol (importance et taille des silex).

- Taux de bore échangeable plus élevé que dans les sols sur formation de Sologne (vraisemblablement à cause de l'humidité moyenne).

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Fraine	Lande	Friche arborescente postcult.	préforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.H. - m - Fond prairial</u>								
Hypericum perforatum		●						
Plantago lanceolata		●						
Centaurea gpe jacea		●						
Achillea millefolium		●						
Leucanthemum vulgare		●						
Rumex acetosa		○						
Stellaria graminea		●						
Anthoxanthum odoratum		●						
<u>G.H. (h) - Espèces hygroclines</u>								
Holcus lanatus		●						
Juncus conglomeratus		●						
Carex hirta		●						
Festuca arundinacea		●						
Agrostis stolonifera		●						
Lotus uliginosus		●						
<u>Adventices ou pionnières</u>								
Hypericum humifusum		●						
Rumex acetosella		●						
Jasione montana		●						
<u>G.H.F.- a - Espèces acidiphiles</u>								
Luzula multiflora			●					
Danthonia decumbens								
Luzula campestris		○	●					
Veronica officinalis								
Holcus mollis		●						
<u>G.F. - (n) - Espèces neutro- philes à large amplitude</u>								
Carpinus betulus								
Corylus avellana						●		
Crataegus monogyna						○		
Hedera helix						○		
Thuidium tamariscinum						●		
(Anemone nemorosa)						●		
(Carex flacca)						○		
<u>G.L. - xa - Espèces des landes xéroacidiphiles</u>								
2- Calluna vulgaris			●				○	
Cytisus scoparius			●				○	
Phytolaca americana								

Groupes écologiques	STADES							
	Frêche	Prairie	Lande	Frêche arborescente postcull.	préforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- <i>Castanea sativa</i>					○			
<i>Betula pendula</i>					●			
<i>Sorbus torminalis</i>					●			
<i>Ilex aquifolium</i>					●			
<i>Pteridium aquilinum</i>					●			
<i>Teucrium scorodonia</i>					●			
<i>Hypericum pulchrum</i>					○			
<i>Scleropodium purum</i>					●			
<i>Polytrichum formosum</i>					●			
2- <i>Populus tremula</i>					○			
<i>Frangula alnus</i>					●			
<i>Peucedanum gallicum</i>					○			
<i>Asphodelus albus</i>					●			
<i>Rubus sp. fruticosus</i> (<i>Molinia caerulea</i>)					●			
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
<i>Mespilus germanica</i>					●			
<i>Deschampsia flexuosa</i>					●			
<i>Carex pilulifera</i>					○			
<i>Melampyrum pratense</i>					○			
<i>Leucobryum glaucum</i>					●			
<i>Dicranum scoparium</i>					●			
<i>Hypnum jutlandicum</i>					●			
<u>Arbres</u>								
<i>Quercus robur</i>					●			
<i>Fagus sylvatica</i>					●			
<i>Quercus petraea</i>					○			
<i>Pinus sylvestris</i>					○	●		

EXEMPLES - TYPES

Prairie

- Lieu-dit Commune d'Orçay (18).
 - Carte à 1/25 000 : VIERZON , n° 2223-Est. X = 582,850 ; Y = 2253,875.
 - Altitude = 164 mètres. Glacis ; pente < 1 %.
 - Sable à silex (peu nombreux) sur argile à silex.
 - Sol brun modal (pH = 5 en A) sain jusqu'à 35-40 cm (classe 4) avec contact planosolique vers 50 cm. Planchers de 8 mètres de largeur.
 - Prairie de fauche, hauteur du toit de la végétation : 1 mètre.
- Relevé du 25 juin 1992 (aire = 50 m²).

H1	Holcus lanatus : 5,5 Festuca arundinacea : 2,1 Anthoxanthum odoratum : +,1 Leucanthemum vulgare : +,1	H3	Rumex acetosella : 1,1 Hypericum humifusum : 2,1
H2	Agrostis stolonifera : 2,1 Anthoxanthum odoratum : 1,2 Hypericum perforatum : +,1 Rumex acetosella : 2,1 Achillea millefolium : +,3 Jasione montana : +,1		

Forêt feuillue

- Forêt domaniale de Vierzon parcelle n°74, commune de Vouzeron (18).
 - Carte à 1/25 000 : FOECY, n° 2323-Ouest. X = 586,475 ; Y = 2253,700.
 - Altitude = 154 mètres. Plateau, sommet de petit interfluve (entre deux dépressions).
 - Sable moyen peu caillouteux sur argile à silex vers 90-100 cm.
 - Sol ocre-podzolique à pseudogley, classe de drainage : 33 (plano).
 - Futaie de chênes. Hauteur : 26 mètres.
- Relevé du 6 décembre 1993..

A 80 %	A1 Quercus petraea : 1,1 Quercus robur : 4,5		
	A2 Quercus sp. : 2,1		
a 50 %	a1 Quercus robur : +,2 Carpinus betulus : 2,2 Sorbus torminalis : +,2 Betula pendula : +,1	M 50 %	Polytrichum formosum : 1,2 Leucobryum glaucum : +,2 Scleropodium purum : 2,2 Dicranum scoparium : +,2 Thuidium tamariscinum : 1,2
H 90 %	a2 Ilex aquifolium : 1,1		
	H Pteridium aquilinum : 5,5 Rubus sp. : +,1 Deschampsia flexuosa : 1,1 Lonicera periclymenum : 1,1 Hedera helix : +,1		

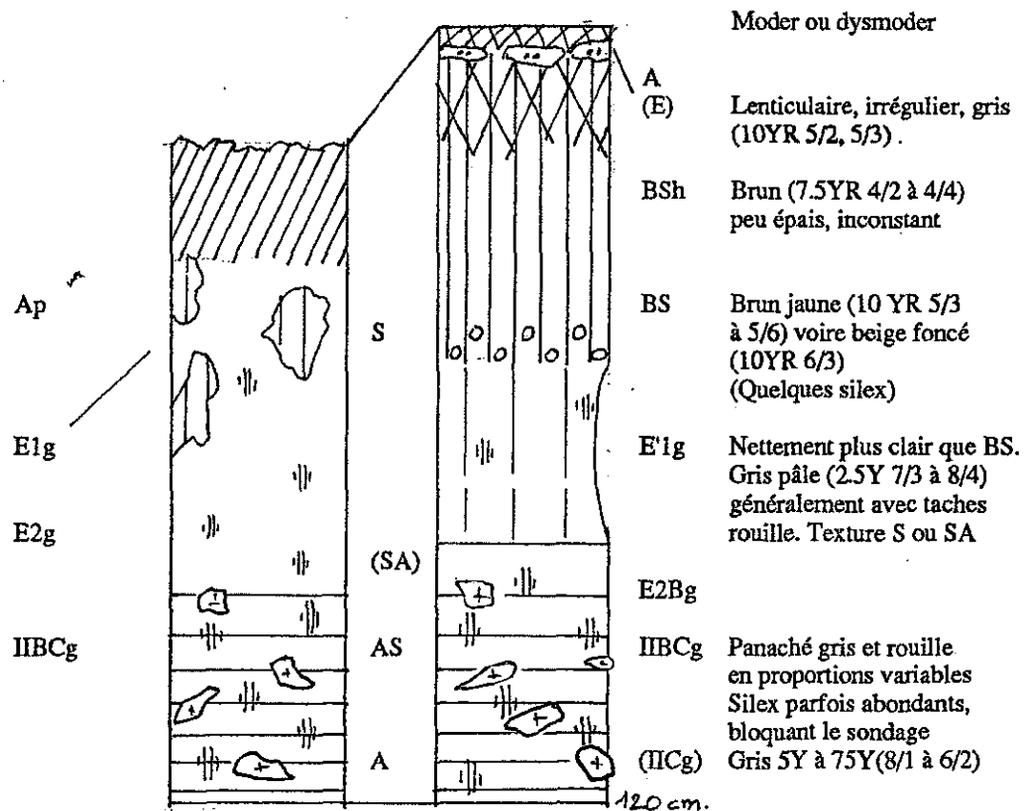
SOL

CARACTÈRES PHYSICOCHIMIQUES

Horizons	État forestier (2)				
	A1	Bsh	BS	Ég	IIBCg
pH en eau	4,2	4,5	5,0	5,0	5,0
pH Kcl	2,9	3,6	4,3	4,4	3,5
M.O. (%)	6,4	2,1	1,4	0,1	0,3
N (‰)	1,9	0,64	0,43	0,05	0,23
C/N	19	19	19	-	-
CEC meq	7,78	3,36	1,95	0,45	12,8
S meq	1,03	0,15	0,10	0,10	6,1
S/T %	14	5	5	10	48
P2O5 (ppm)	50	14	16	15	5
Al3+ meq	0,37	0,36	0,53	0,77	1,03

(2) F.D. de Vierzon, parcelle n°74 (voir exemple-type)

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL

- Planosol - pseudogley

ÉTAT FORESTIER

- Sol ocre podzolique planosolique

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades							
	Friche So-1	Friche So-2	Prairie So-2	Lande So-1	Lande So-2	profondeur	Forêt feuillue	Forêt résineuse
G.H.A. - Espèces adventices								
4- <i>Amoseris minima</i>		●						
<i>Scleranthus annuus</i>	●	●		●				
<i>Rumex acetosella</i>	●	●	●	●		●	○	●
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	●	●						
<i>Cerasium semidecandrum</i>	●	●	●					
<i>Cerastium pumillum</i>	○	○						
<i>Logfia gallica</i>	●	●						
<i>Myosotis ramosissima</i>	●	●						
<i>Mibora minima</i>	○	○						
<i>Conyza canadensis</i>	●	●						
<i>Digitaria sanguinalis</i>	●	●						
<i>Chondrilla juncea</i>		●						
<i>Andryala integrifolia</i>	○	○						
<i>Echium vulgare</i>		●						
<i>Plantago lagopus</i>	○							
G.H. - xa - Espèces pionnières xéroacidiphiles								
1- <i>Trifolium arvense</i>	○	○	●					
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	○	●		●				
<i>Jasione montana</i>	●	●	●					
<i>Losfia minima</i>	●		●					
<i>Filago arvensis</i>	○							
<i>Filago vulgaris</i>	○	○						
<i>Hypochaeris glabra</i> (<i>Erodium cicutarium</i>)	●	●		●				
2- <i>Aira praecox</i>	●	●		●	○			
<i>Aira caryophylla</i>	○	●						
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	○	●	○	●		○		
<i>Ornithopus perpusillus</i>	●	●						
3- <i>Corymephorus canescens</i>	●	●		○				
<i>Sesamoïdes purpurascens</i>	●	●						
<i>Tuberaria guttata</i>	●	○		●				
<i>Polytrichum juniperum</i>	●	○		●		○		
<i>Polytrichum piliferum</i>	●	○		●		○		
<i>Racomitrum elongatum</i> (<i>Ceratodon purpureus</i>)	●	●						
G.H.- m - Fond prairial								
<i>Hypochaeris radicata</i>		○						
<i>Hypericum perforatum</i>	○	○	○					
<i>Crepis capillaris</i>	○	○	○					
<i>Achillea millefolium</i>		○	○					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			○					

Groupes écologiques	Stades							
	Ériche (So-1)	Ériche (So-2)	Prairie (So-2)	Lande (So-1)	Lande (So-2)	préfor- tiser	Forêt feuillus	Forêt résineuse
<u>G.H.F. a - Espèces acidiphiles</u>								
2- <i>Luzula campestris</i>	○	○	●			●	●	○
<i>Veronica officinalis</i>				●		●	○	○
<i>Holcus mollis</i>	○	●	●			●	●	○
<i>Agrostis capillaris</i>	●	●	●					
<i>Hieracium pilosella</i>				●	○			
<u>G.L. - xa - Espèces des landes acidiphiles</u>								
1- <i>Erica cinerea</i>				●	●	●	○	●
<i>Halimium alyssoides</i>				●				
<i>Halimium umbellatum</i>				○				
<i>Arenaria montana</i>				○				
<i>Dicranum polysetum</i>				○	○	○	○	○
<i>Cladonia div. sp.</i>				●	●	○	○	○
2- <i>Calluna vulgaris</i>				○	●	○	○	○
<i>Cytisus scoparius</i>				●	●		○	○
<i>Phytolacca americana</i>				○	○			
<u>G.F.a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- <i>Castanea sativa</i>			○				●	●
<i>Teucrium scorodonia</i>				○	○	●	●	●
<i>Hieracium sp.</i>						●	○	○
<i>Scleropodium purum</i>							●	●
<i>Polytrichum formosum</i>							●	●
2- <i>Frangula alnus</i>					○		○	○
<i>Erica scoparia</i>					○		○	○
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
<i>Deschampsia flexuosa</i>							●	●
<i>Carex pilulifera</i>							○	○
<i>Hieracium sp.</i>							○	○
<i>Melampyrum pratense</i>							○	○
<i>Dicranum scoparium</i>				●			●	●
<i>Hypnum jutlandicum</i>							●	●
<i>Pleurozium schreberi</i>				●			●	●
<i>Hylocomium splendens</i>							○	○
<i>Digitalis purpurea</i>								●
<u>Arbres</u>								
<i>Betula pendula</i>				○	○	●		○
<i>Quercus pyrenaïca</i>						●		
<i>Quercus robur</i>						●	○	
<i>Quercus petraea</i>							●	
<i>Pinus sylvestris</i>								●
<i>Pinus nigra subsp. laricio</i>								●
<i>Pseudotsuga menziesii</i>								○

Espèces accidentelles ou peu fréquentes : *Rumex obtusifolius* (F), *Convolvulus arvensis* (F), *Matricaria "inodora"* (F), *Anagallis arvensis* (F), *Corrigiola littoralis* (F), *Lotus corniculatus* (F), *Senecio jacobea* (F), *Dicranella heteromalla* (F, L), *Rubus sp.* (F,L).

EXEMPLES - TYPES

Friche (So-2)

- Lieu-dit La Saulot, route de Salbris à Marcilly-en-Gault, commune de Salbris (41).
- Carte à 1/25 000 : SALBRIS , n° 2222-Est. X = 574,665 ; Y = 2271,635.
- Altitude = 110 mètres (+ 10 m/Sauldre). Basse terrasse, pente nulle.
- Alluvions anciennes sableuses à charge moyenne en silex mal roulés (terrasse Fy).
- Sol ocre podzolique (état postcultural). pH = 4,5 en Ap, 4,8 en Bs. Drainage interne favorable avec horizon blanc tacheté de rouille au-delà de 80 cm de profondeur (classe 2).
- Groupement végétal : friche herbacée assez récente (terre mise au jachère administrative après cultures et prairies intermittentes). Hauteur du toit de la végétation : 25 cm.
- Relevé du 18 juin 1991 et du 28 août 1991.

H1	Holcus mollis : 4,5 Agrostis capillaris : 1,1 Betula pendula : +,1 Conyza canadensis : +,1 Sesamoïdes purpurescens : 1,1 Hypochoeris radicata : +,1 Tuberaria guttata : 1,1 Chondrilla juncea : +,1 Echium vulgare : +,1	H2 (suite)	Anthoxanthum aristatum : 2,1 Rumex acetosella : 1,1 Filago minima : 3,1 Erodium cicutarium : +,1 Matricaria maritima subsp. inodora : +,1
H2	Achillea millefolium : 2,1 Jasione montana : 1,1 Trifolium arvense : +,1	H3	Teesdalia nudicaulis : 1,1 Scleranthus annuus : 1,1 Ornithopus perpasillus : 2,1 Amoseris minima : 1,1

Pelouse pionnière post-forestière

- Lieu-dit : Le Blossier - les Landes de Neuvy, commune de Neuvy (41).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest. X = 542,175 ; Y = 2284,725.
- Altitude = 82 mètres (+ 3 m/ Beuvron). Basse terrasse du Beuvron (Fy), rebord de dôme.
- Sables siliceux épais et peu caillouteux (alluvions anciennes) sur cailloutis de base (contact du substrat) au-delà d'un mètre.
- Sol ocre-podzolique. pH en A = 5 , en Bs = 4,8.. Drainage interne = classe 5.
- Groupement végétal : Pelouse pionnière post-forestière. Hauteur du toit de la végétation : 20 cm. Recouvrement au sol : 70 %.

Relevé du 18 juin 1991

H1	Corynephorus canescens : 4,1 Tuberaria guttata : 2,1 Cytisus scoparius : +,1 Quercus robur : +,1 Pinus sylvestris : +,1 Jasione montana : +,1 Hypericum perforatum : +,1 Senecio jacobea : +,1	H2	Erica cinerea : +,2 Sesamoïdes purpurescens : 1,1 Filago minima : +,2 Rumex acetosella : 2,1 Luzula campestris : +,1
		M	Polytrichum juniperinum : 2,3 Polytrichum piliferum : 1,1 Racomitrium elongatum : +,2 Hypnum cupressiforme lacunosum : +,2 Cladonia div. sp. 2,2

Lande (So-1)

- Lieu-dit les Boulettes / Les Landes de Neuvy, commune de Neuvy (41).
- Carte à 1/25 000 : BRACIEUX-CHAMBORD, n° 2121-Ouest. X = 543,175 ; Y = 2284,750.
- Altitude = 82,5 mètres (+ 3,5 m/ Beuvron) . Basse terrasse du Beuvron.
- Sables siliceux épais et peu caillouteux.
- Sol ocre-podzolique complet (horizon E grisâtre de 5 cm); pH en A1 = 4,2, en Bs = 4,8. Test FNa positif très net, en Bs et en B/C. . Drainage interne = classe 1
- Groupement végétal : lande basse à *Erica cinerea* (progressive derrière incendie). Hauteur : 25 cm, recouvrement 90 %.

Relevé du 30 juillet 1992 (aire : 100 m2).

a3	<i>Erica cinerea</i> : 4,3 <i>Pinus sylvestris</i> : +,1	M 25 %	<i>Cladonia div. sp.</i> : 3,3 <i>Polytrichum juniperinum</i> : 1,2 <i>Dicranum scoparium</i> : 2,1
H 30 %	<i>Rumex acetosella</i> : 2,3 <i>Agrostis capillaris</i> : 1,1 <i>Sesamoides purpurescens</i> : 1,1 <i>Tuberaria guttata</i> : +,3 <i>Aira praecox</i> : +,1 <i>Luzula campestris</i> : 1,1		

Lande (So-2)

- Lieu-dit : Les Tauzins / Les Bois Blancs, domaine du Ciran, Commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,900 ; Y = 2304,290.
- Altitude : 110 mètres (+ 2 m / Cosson). Rebord de la basse terrasse du Cosson, pente 2 %
Exposition au nord.
- Alluvions anciennes sableuses, épaisses et non caillouteuses.
- Sol ocre-podzolique ; pH < 4 en A, < 4 en Bs, Test FNa positif en Bs, drainage interne favorable à rapide, classe 2 (à 1) . .
- Groupement végétal : lande à *Calluna* et *Bruyère cendrée* (régressive, intraforestière). Hauteur : 60 cm.

Relevé du 22 juin 1992 (aire : 200 m2).

a3	<i>Calluna vulgaris</i> : 4,5 <i>Erica cinerea</i> : 1,1 <i>Quercus robur</i> : +,1 <i>Erica scoparia</i> : +,1 <i>Betula pendula</i> : +,1	M (25 %)	<i>Cladonia div. sp.</i> : 3,3 <i>Dicranum scoparium</i> : +,2 <i>Polystichum formosum</i> : 1,2
a4	<i>Deschampsia flexuosa</i> : +,1 <i>Rumex acetosella</i> : 1,1 <i>Aira praecox</i> : +,1		

Chênaie "dégradée" (stade régressif)

- Lieu dit : Les Bois Blancs - Les Tauzins, domaine du Ciran, commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,800 ; Y = 2304,200.
- Altitude : 112 mètres . Basse terrasse de la vallée du Cosson, pente nulle.

- Sol ocre-podzolique sur sables siliceux profonds (> 2,5 m) (voir analyses plus loins).

- Chênaie ouverte, à structure hétérogène, hauteur = 16 m.

Relevé du 13 mai 1993 (aire = 100 m²)

A2 (75 %)	Quercus robur : 3, 1-2 Quercus pyrenaïca : 2,2	M	Dicranum scoparium : +,2 Dicranum polysetum : +,2 Scleropodium purum : 2,1 Pleurozium schreberi : 1,2 Hypnum jutlandicum : 1,2 Polytrichum juniperinum : +,2
a1	Quercus robur : 1,2		
H	Holcus mollis : 3,3 Teucrium scorodonia : 1,1 Cytisus scoparius : +,1 Digitalis purpurea : +,1 Erica cinerea : 1,1 Deschampsia flexuosa : +,1 Veronica officinalis : +,2 Rumex acetosella : +,2 Agrostis capillaris : +,1		

Forêt feuillue

- Les Forbeaux, commune de Cerdon (45).

- Carte à 1/25 000 : ARGENT-SUR-SAUDRE, n° 2321-Est. X = 601,550 ; Y = 750

- Altitude : 146 mètres (+ 6 m/Beuvron). Basse terrasse de la vallée du Beuvron (Fx).

- Sables siliceux profonds (alluvions anciennes Fx).

- Sol ocre podzolique, drainage interne rapide ; classe 1.

- Chênaie pédonculée (sylvofaciès, hauteur 20-25 m.

Relevé du 20 août 1991 (aire = 100 m²)

A	A1 Quercus robur : 3,5 A2 Castanea sativa : 2,2	H (100 %)	Deschampsia flexuosa : 5,5 Lonicera periclymenum : 2,2 Hedera helix : +,1 Quercus robur : 1,1
	a1 Robinia pseudoacacia : 1,1 Quercus robur : 2,2		
	a2 Frangula alnus : +,1 Quercus robur : +,1	M	Scleropodium purum : 3,2 Pleurozium schreberi : +,2

Forêt résineuse (So-1)

- Lieu-dit : Les Bois Blancs, domaine du Ciran, Commune de Ménestreau-en-Villette (45).

- Carte à 1/25 000 : ARGENT-SUR-SAUDRE, n° 2321-Est. X = 610,550 ; Y = 750.

- Altitude : 146 m (+ 6 m / Beuvron). Basse terrasse de la vallée du Beuvron (Fx).

- Sol ocre-podzolique sur alluvions anciennes sableuses ; drainage interne rapide : classe 1.

- Futaie de pins laricios, hauteur 18 mètres.

Relevé du 21 juin 1993 (aire = 100 m²).

A 85 %	Pinus nigra subsp. laricio : 5,5	M (80 %)	Scleropodium purum : 5,5 Hypnum jutlandicum : 2,1 Dicranum scoparium : 1,2
H (15 %)	Calluna vulgaris : +,1 Erica cinerea : +,1 Quercus robur : 1,1 Quercus pyrenaïca : +,1 Digitalis purpurea : 2,1 Rumex acetosella : +,2		

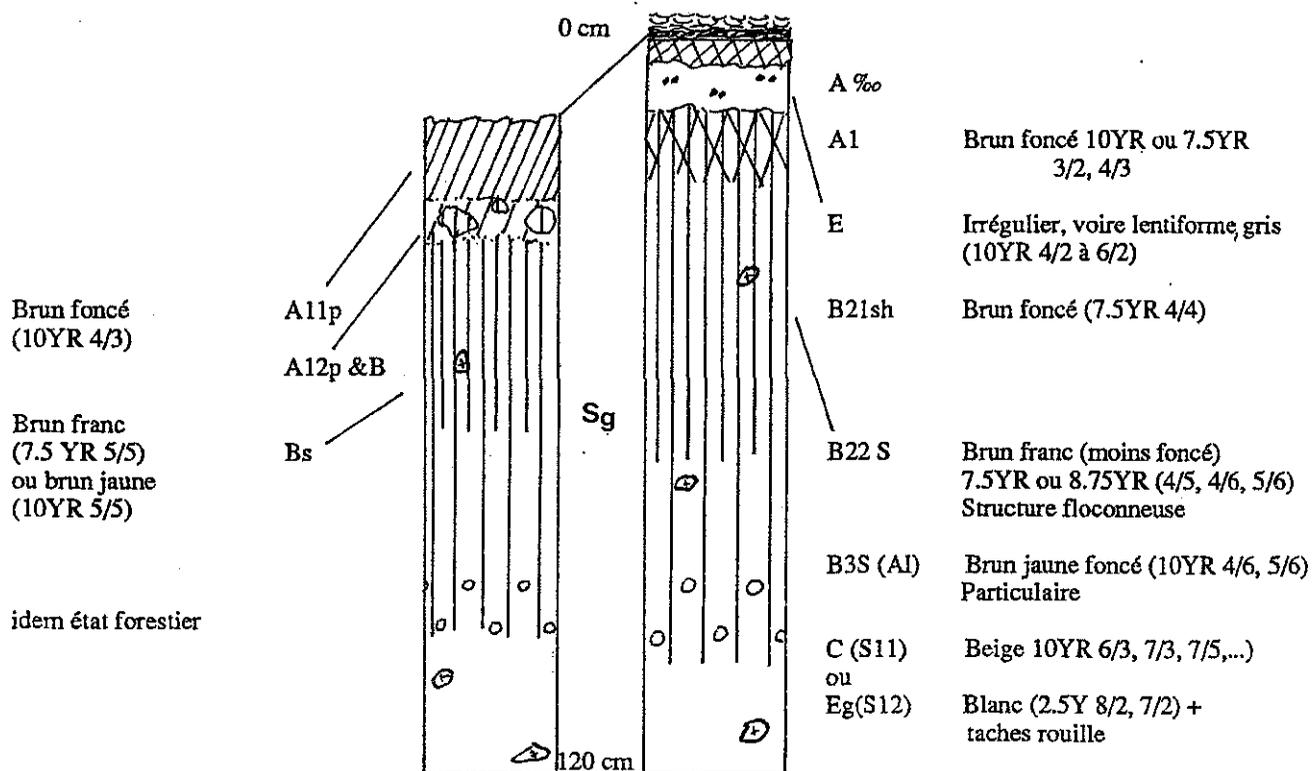
CARACTÈRES PHYSICOCHIMIQUES

Horizons	État cultural (1)			État forestier (2)				
	Ap	Bs	B/C	A1	E	Bsh	Bs	C
pH eau	6,9	6,0	5,9	4,0		4,4	4,8	6,1
pH KCl	-	-	-	-	-	-	-	-
M.O. (%)	1,3	0,4	0,2	3	-	1,1	-	-
N (‰)	-	-	-	0,49	-	0,26	-	-
C/N	-	-	-	35	-	25	-	-
CEC meq	2,9	2,0	2,0	7,2	-	2,2	1,2	0,8
S meq	2,35	0,88	0,84	0,43	-	0,15	0,13	0,62
S/T7 (sol ‰)	81	44	42	6	-	7	11	78
P2Os (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) Carte des sols d'Aubigny-sur-Nère, profil n°13 (Coiza)

(2) Carte des sols d'Aubigny-sur-Nère, profil n°18 (plantation de résineux)

MORPHOLOGIE



ÉTAT CULTURAL ou
POSTCULTURAL

- sol brun modal
- sol cryptopodzolique

ÉTAT FORESTIER

- sol ocre-podzolique



SOLS BRUNS ACIDES À PSEUDOGLÉY SUR SABLES ÉPAIS

Sg

RÉPARTITION

Répartition géographique : Sologne des Sauldres, plus rare ailleurs.

Répartition topographique : en bordure de vallon ou de dépression, quelquefois en pied de talus de terrasse.

Importance spatiale : globalement faible, localement (Sologne des Sauldres) moyenne.

Stations topographiquement associées : en amont : So (même matériau). En aval : Sa-1 ou Vs-1, Vs-2.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : sables siliceux épais, plus ou moins chargés en silex en Sologne des Sauldres, peu caillouteux ailleurs. (alluvions anciennes).

Type génétique : sol brun acide à pseudogley sous forêt, sol brun modal à pseudogley sous cultures (état cultural rare).

Niveau trophique : acide, pH = 4-4,5 en A. Humus de type moder ou mull-moder sous chênaie, mull acide physiologique sous les boulaies postculturales (stades transitoires).

Régime hydrique : drainage interne imparfait à faible : horizon B gris brun à beige et taches rouilles (ou de décoloration) à partir de 30-50 cm : classe 3 à 4.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie sessiliflore acidiphile et mésohygrocline. G.F. a-2, G.F. - aa, G.F. a1, (G.H.F.a).

Sylvofaciès fréquents : stades préforestiers à bouleaux, châtaigneraies, chênaies pédonculées-boulaies, futaies de Pin sylvestre. Climax rare.

Stades transitoires : lande, friche arbustive à bouleaux et saules : G.H. - (h), G.H.F. - a, G.F.a.2, G.H. - m ; stades préforestiers à bouleaux et chêne pédonculé : G.F. - a, G.F. - aa, G.H.F. - a, G.H. -(h).

Stades herbacés : (rares) : friche, prairie à Houlque laineuse et Agrostis stolonifère : G.H. - m, G.H. - (h).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : non, mais transition progressive avec SO, par l'intermédiaire de sols bruns acides puis/ou cryptopodzoliques.

Par la végétation : peu : avec formes peu nettes de Vs-2, avec SA au stade forêt. Distinction dans ces cas par le sol et/ou la topographie.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

GROUPES ÉCOLOGIQUES	STADES						
	Frêche	Prairie	Frêche arbutive	Landes	préfor- ster	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.H.R. - Espèces postculturales</u>							
1- Rumex obtusifolius		○					
Urtica dioica		○					
Cirsium vulgare		○					
Silene latifolia subsp. alba		○					
Mentha arvensis		○					
2- Convolvulus arvensis			○				
Agrimonia eupatoria			●				
<u>G.H. - m - Fond prairial</u>							
Arrhenatherum elatius		●					
Plantago lanceolata		●	●				
Dactylis glomerata		●					
Crepis capillaris		●	●				
Rumex acetosa		●					
Stellaria graminea		●	○				
Ranunculus acris		●					
Leontodon autumnalis		●	●				
Senecio jacobea		●	●				
Trifolium repens		●					
Phleum pratense		●					
Anthoxanthum odoratum		●			○		
Achillea millefolium		●	●				
Hypochaeris radicata		●	●				
<u>G.H. - (h) - Espèces hygroclines</u>							
Holcus lanatus		●	●		○		
Centaurea erythraea		●	●				
Juncus conglomeratus		●			●		
Juncus effusus					●		
Carex hirta			●				
Agrostis stolonifera					●		
Lotus uliginosus		●	●				
Lychnis flos-cuculi		●					
Epilobium tetragonum			●				
Ranunculus repens		●	●				
Cirsium palustre		○	●		●		
Prunella vulgaris			●				
Rumex crispus							
<u>G.H.F. - a - Espèces acidiphiles</u>							
1- Danthonia decumbens					○		
Potentilla erecta					●		
Euphrasia sp.			●			●	
Festuca gpe ovina		●					

Espèces rares ou accidentelles : Poa trivialis (P), Equisetum arvense (P, Fa), Brachythecium rutabulum (Fa), Hedera helix (FF), Arenaria montana (FR), Poa nemoralis (pF), Rhytidadelphus squarrosus (pF), Fragaria vesca (pF), Polygonum auriculare (P), Juncus acutiflorus (Fa), Epipactis helleborine (pF, F), Calluna vulgaris (pF, FR), Erica cinerea (pF), Cytisus scoparius (pF).

GROUPES ÉCOLOGIQUES	STADES							
	Friche	Prairie	Friche arborescente	Landes	préfor- estier	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
<u>G.H.F.a (suite)</u>								
2- Viola canina			●		○			
Luzula campestris			●		○			
Veronica officinalis			●		●			
Holcus mollis			●		●			
Agrostis capillaris								
Solidago virgaurea			●					
<u>G.F. - (a) - Espèces acidiclinales</u>								
Moeringhia trinervia					○			
Dryopteris carthusiana					●			
(Juncus effusus)					●			
Atrichum undulatum					●			
<u>Espèces des landes</u>								
Calluna vulgaris					●		○	
Cytisus scoparius					●		○	
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
1- Ilex aquifolium						●		
Lonicera periclymenum					●	●		
Teucrium scorodonia					●	●		
Hypericum pulchrum					○	●		
Scleropodium purum			●		●	●		
Polytrichum formosum					●	●		
2- Betula pubescens			●		●	○		
Populus tremula					●			
Frangula alnus					●	●		
Rubus sp.			●		●	●		
Molinia caerulea			●		○			
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
Sorbus aucuparia					●	●		
Deschampsia flexuosa					●	●		
Carex pilulifera					●	●		
Hieracium sp.								
Dicranum scoparium					○	●		
Hypnum jutlandicum					●			
Pleurozium schreberi					●			
Hylocomium splendens					●			
<u>Arbustes et arbres (dont rappels)</u>								
Prunus spinosa			●					
Salix caprea			●					
Salix cinerea et atrocinerea			●			○		
Crataegus monogyna			●					
Rosa arvensis			●		●			
Castanea sativa					●	●		
Betula pendula			●		●			
Quercus robur			●		●	○		
Quercus petraea						●		
Pinus pinaster							●	
Pinus sylvestris					●		●	

EXEMPLES - TYPES

Prairie

- Le Ciran, commune de Ménéstreau-en-Vilette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU , n° 2220-Est. X = 575,325 ; Y = 2303,000.
- Altitude = 121 mètres. Pied du talus de haute terrasse (bas de versant long), pente 4 %, exposition nord..
- Alluvions anciennes sableuses partiellement colluvionnées de plus d'un mètre, sur formation de Sologne..
- Sol brun modal (pH = 5,5 en B) à taches d'hydromorphie (décoloration) vers 35 cm. Drainage interne imparfait : classe 3 à 4..
- Prairie. Hauteur du toit de la végétation : 80 cm.

Relevé du 22 juillet 1991. (aire = 100 m2)

H1	Holcus lanatus : 3,1	H2	Agrostis stolonifera : 2,1
	Phleum pratense : +,1		Stellaria graminea : 3,1
	Arrhenatherum eliaius : +,2		Ranunculus acris : 1,1
	Dactylis glomerata : +,2		Festuca gpe ovina : +,1
	Rumex crispus : +,1		Trifolium repens : 1,1
	Rumex obtusifolius : +,1		Trifolium pratense : +,1
	Ranunculus acris : +,1		
	Cirsium palustre : +,1		
	Leontodon autumnalis : +,1		
	Rumex acetosa : +,1		

Friche arbustive

- Lieu-dit : Les Beauces, domaine du Mazuray, commune de Ménéstreau-en-Vilette (45).
- Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 573,375 ; Y = 2302, 300.
- Altitude = 115 mètres. Bordure de collecteur peu encaissé sur moyenne terrasse.
- Alluvions anciennes de texture sableuse grossière et peu caillouteuses.
- Sol brun modal (pH = 5,5 en B) à pseudogley plus ou moins planosolique avec horizon blanchi avant 50 cm. Drainage interne : classe 4 (à 3).
- Friche arbustive provenant de l'abandon d'un sol agricole (planches) il y a une quinzaine d'années. Hauteur de la strate arbustive dominante : 5-6 mètres.

Relevé du 1er septembre 1992 (aire = 200 m2)

40 %	a1	Betula pendula : +	H2	Agrostis capillaris : 1,2
		Betula pubescens : +		Solidago virga aurea : 1,1
	a21	Quercus robur : 2,1		Senecio jacobea : +,1
		Salix atrocinerea : 3,1		Epilobium tetragorum : +,1
	a22	Rubus sp. gpe.: 3,3		Centaurium erythraea : 1,1
		Prunus sylvestris : +,1		Rumex acetosella (ados) : 1,1
		Prunus spinosa : 1,1		

H1	Carex hirta : 2,1 Achillea millefolium : 1,1 Festuca gpe rubra : 1,1 Holcus lanatus : 1,1 Plantago lanceolata : +,1 Juncus effusus : +,1 Crepis capillaris : 1,1 Juncus acutiflorus : +,1 Epilobium tetragonum : +,1	M	Scleropodium purum : 2,1 Brachythecium rutabulum : 2,1
----	--	---	---

Stade préforestier à bouleaux

- Lieu-dit Les Boulasses, commune de Brinon-sur-Sauldre (18).
- Carte à 1/25 000 : BRINON-SUR-SAUDRE, n° 2321-Ouest. X = 593,000 ; Y = 2280,850.
- Altitude = 150 mètres. Rebord de dépression collectrice. Pente locale faible.
- Alluvions sableuses à silex de haute nappe (Fw).
- Sol acide à pseudogley. Signes d'engorgement nets vers 30-35 cm de profondeur. Drainage interne : classe 4.
- Taillis de bouleaux (décrit comme peuplement à saules et bouleaux de 10-15 m dans l'étude CEPE de 1960). Evolution d'un stade transitoire post-cultural.

Relevé F.G / A.M.B., 1989

A1	Betula pendula : +	H (suite)	Fragaria vesca : +,1 Frangula alnus : +,1 Sorbus aucuparia : +,1 Rubus sp. : 2,1 Juncus conglomeratus : +,1 Teucrium scorodonia : 3,1 Rosa arvensis : +,1 Epipactis helleborine : +,1 Holcus mollis : +,1 Holcus lanatus : +,1 Lotus uliginosus : +,1 Potentilla erecta : +,1
A2	Betula pendula : 5,5 Quercus robur : +,1 Castanea sativa : +,1		
a	Frangula alnus : 1,1 Quercus robur : +,1 Sorbus aucuparia : +,1 Betula pendula : +,1 Salix caprea : +,1 Rosa arvensis : +,1 Populus tremula : +,1 Quercus robur : +,1 Lonicera periclymenum : +,1 Carex pilulifera : +,1	M	Polytrichum formosum : +,1 Scleropodium purum : 4

Sylvofaciès de chênaie

- Lieu-dit : La Fosse, commune de Brinon-sur-Sauldre (41).
- Carte à 1/25 000 : BRINON-SUR-SAUDRE, n° 2321-Ouest. X = 594,175 ; Y = 2281,000.
- Altitude : 150 mètres. Grande dépression ouverte (insensible) sur vieille terrasse (Fw).
- Sables à silex (alluvions anciennes du Pléistocène).

- Sol brun acide (pH = 4 en A1) à pseudogley. Drainage interne : classe 4 à 3.
- Peuplement mélangé de structure taillis (de bouleaux) sous futaie de chênes ...

Relevé F.G. du 4 août 1989

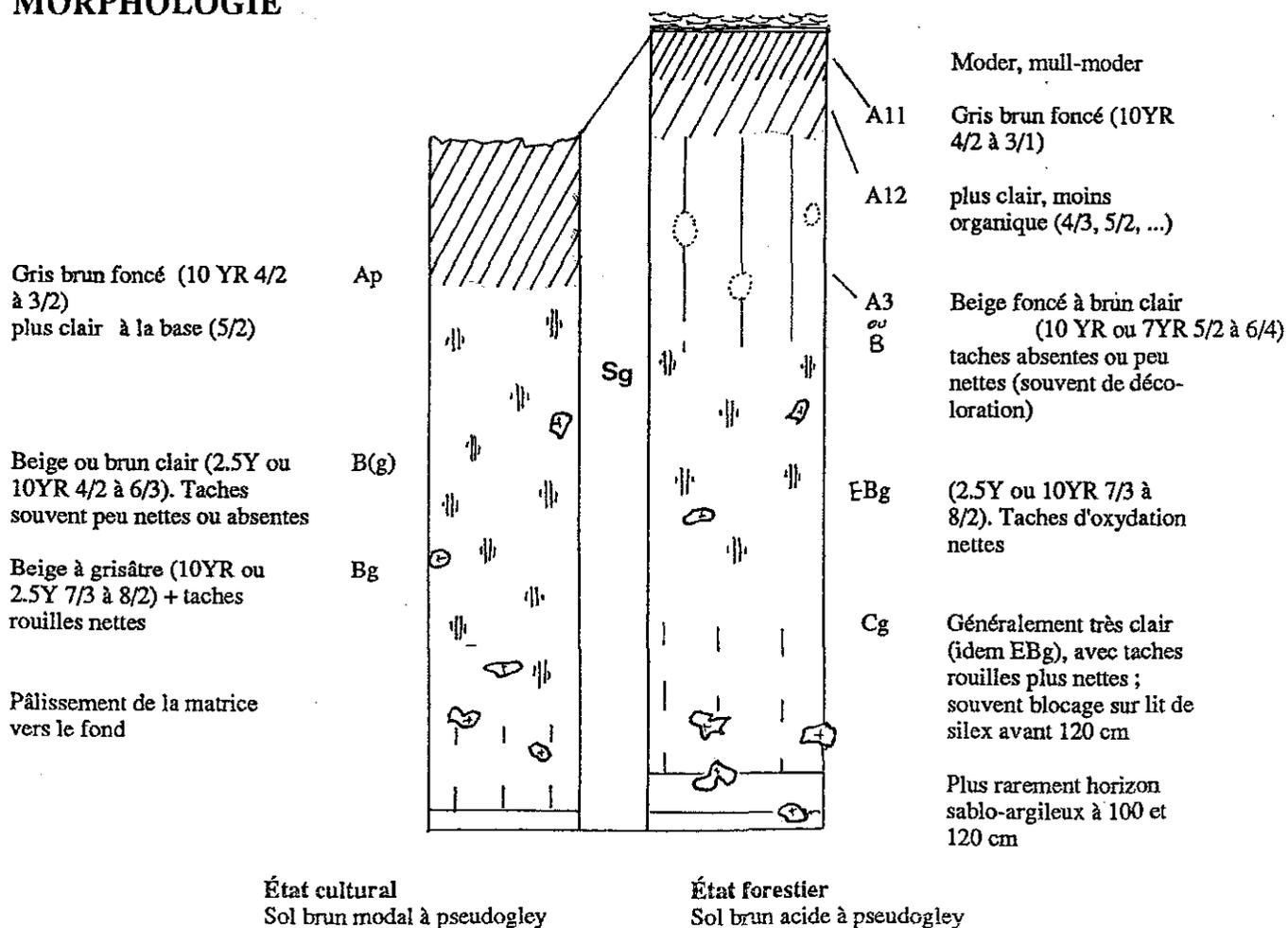
A1	Quercus robur : 3,1 Quercus petraea : +,1 Pinus sylvestris : 1,1	H	Deschampsia flexuosa : 4,5 Castanea sativa : +,1 Teucrium scorodonia : 1,1 Molinia caerulea : +,1 Rubus sp. : +,1 Carex pilulifera : 1,1 Cytisus scoparius : +,1 Potentilla erecta : +,1 Arenaria montana : +,1
A2	Betula pendula : 1,1 Betula pubescens : 1,1 Pinus sylvestris : +,1		
a	Frangula alnus Sorbus aucuparia : +,1 Betula pendula : +,1 Lonicera periclymenum : +,1 Calluna vulgaris : +,1	M	Scleropodium purum : 3,3 Pleurozium schreberi : 3,3

CARACTÈRES PHYSICOCHEMISTIQUES

Horizons					État forestier (2)			
					A1	B	Bg	
Caractères					A1	B	Bg	
pH en eau					4,1	4,6	4,6	
pH Kcl					-	-	-	
M.O. (%)					4,5	1,2	0,4	
N (‰)					1,0	0,3	0,1	
C/N					26	23	18	
CEC meq					7,3	2,5	2,6	
S meq					0,39	0,20	0,44	
S/T					5	8	17	
P2O5 (ppm)					-	-	-	

(2) Carte des sols d'Aubigny, profil n°25.

MORPHOLOGIE



SOLS HYDROMORPHES ET HUMIFIÈRES DES SUINTEMENTS SUR VERSANTS

PGH

RÉPARTITION

Répartition géographique : mal connue.

Répartition topographique : versants, talus de terrasse, zones de suintements.

Importance spatiale : très faible dans l'ensemble, plus grande en Sologne des Sauldres.
Stations ponctuelles (quelques ares).

Stations topographiquement associées : -

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions de pente de texture sableuse, souvent à charge moyenne ou forte en cailloux, sur argile à profondeur variable.

Type génétique : gley ou pseudogley acide à tendance tourbeuse. Horizon argileux gris-bleu pouvant être profond.
Existence d'une variante submésotrophe (*Aulne*, *Carex remota*, *Holcus mollis*, ...).

Niveau trophique : très acide (pH < 4 en A).

Régime hydrique : drainage interne pauvre à très pauvre (82, 83, 92). Cycle de la matière organique ralenti, avec débris de sphaignes fréquemment reconnaissables dans l'horizon A épais (30 à 50 cm) de couleur noirâtre, parfois il existe des intercalations organiques plus profondes. Zone de suintement des écoulements hypodermiques.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : Aulnaie-boulaie pubescente hygrophile à Molinies et Sphaignes : G.F.h.h. 1, G.L. - ha ; G.F. - a.2.

Sylvofaciès fréquents : Boulaie, plantation de Pins sylvestres.

Stades transitoires : fourrés ou "landes" à *Salix repens*, *Betula pubescens*, *Erica tetralix*, *Myrica gale* : G.L. - ha.

Stade herbacé : "pelouse" à Molinie bleue, avec des espèces peu nombreuses (dominance de la Molinie en touradons) : G.H. - hh-2 ; G.H.F. - a1 ; (G.L. - ha).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : humus brut facilement identifiable des autres formes.

Par la végétation : avec les sylvofaciès à Bouleau de la chênaie hygroacidiphile à Molinie. Le groupe G.L. - ha (*Erica tetralix*, *Sphagnum* sp., *Polytrichum commune*) est alors différentiel.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES						
		Pelouse (post- forêt.)	Fourrés ou "Landes"		preforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.H. - hh - Espèces hygrophiles</u>							
2- <i>Juncus auctiflorus</i>		○					
<i>Agrostis canina</i>		○					
<i>Lobelia urens</i>		●	●		●		
<i>Carex demissa</i>		●					
<i>Scorzonera humilis</i>		●	●		○		
<u>G.H.F. - a - Espèces acidiphiles</u>							
<i>Potentilla erecta</i>		●	●		●	●	●
<i>Polygala serpyllifolia</i>			○				
<u>G.L. - ha - Espèces des landes</u>							
1- <i>Erica tetralix</i>			●		●	○	●
<i>Genista anglica</i>			●				
<i>Ulex minor</i>			○				
<i>Molinia caerulea</i>		●	●		●	●	●
<i>Simethis planifolia</i>						○	
2- <i>Myrica gale</i>			○				
<i>Polytrichum commune</i>		○	○		○	○	○
<i>Sphagnum</i> gpe dir. sp.		○	○		○	○	○
<u>G.F. - hh - Espèces hygrophiles</u>							
1- <i>Alnus glutinosa</i>					●	●	
<i>Salix atrocinerea</i>			●				
<i>Salix cinerea</i>			●		○	●	
4- <i>Betula pubescens</i>			●		●	●	
<i>Osmunda regalis</i>			○				
(<i>Sphagnum</i> sp.)							
<u>G.F. a-2 - Espèces acidiphiles</u>							
<i>Frangula alnus</i>			●		●	●	●
<i>Rubus</i> sp. (<i>Molinia caerulea</i>)							
<i>Betula pendula</i>					●	○	
<i>Pinnus sylvestris</i>						●	

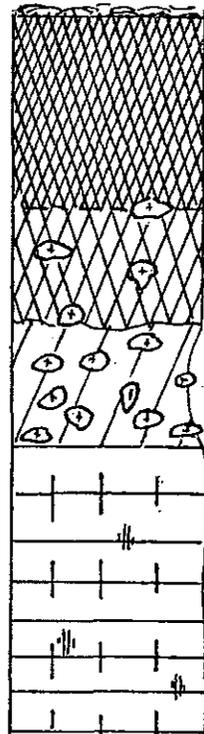
Autres espèces : *Holcus mollis*, *Juncus effusus*, *Calluna vulgaris*, *Scleropodium purum*, *Cladonia* (sur touradon de Molinie !).

F EMPLES - TYPES (F.G. 27-07-89)

- Lieu-dit Les Tembelles - Le Cerbois, commune de Brinon-sur-Sauldre (18).
 - Carte à 1/25 000 : SOUESMES , n° 2322-Ouest. X = 588,500 ; Y = 2279,950.
 - Altitude = 130 mètres. Versant court (exposé au nord-est) d'un ruisseau affluent de la rive gauche de la Grande Sauldre ; en position de rebord de plateau (pente 5 %).
 - Groupement végétal : Aulnaie-boulaie hygrophile à Molinie et Sphaignes, sylvofaciès à Pin sylvestre et Bouleaux. Hauteur 15-17 mètres.
- Relevé du 27 juillet 1989.

A	Pinus sylvestris : 3,1 Betula pendula : 1,1 Betula pubescens : 3,1	H	Molinia caerulea : 5,5 Pinus sylvestris : +,1 Potentilla erecta : +,1 Frangula alnus : +,1
a	Pinus sylvestris : +,1 Betula sp. : 1 Quercus robur : +,1 Frangula alnus : +,1 Erica tetralix : 2,1 Calluna vulgaris : 1,1		

SOL



Hydromor

- OH Transition insensible OH et A
- A Noir (7.5YR 2/1). Sableux grossier. Cailloux. Transition assez régulière (pH > 4)
- Eg Brun foncé (7.5YR 4/2). Sableux. Charge forte en cailloux (silex mal roulés).
- II(G) Argileux. Non caillouteux. Gris bleu (5Y 6/1) et quelques taches d'oxydation. pH = 5.

100 cm.

PSEUDOGLEYS

Vs-1

DES DÉPRESSIONS COLLECTRICES OU PIEDS DE TERRASSE

RÉPARTITION

Répartition géographique : à peu près ubiquiste.

Répartition topographique : fonds des dépressions collectrices sur plateaux ; pieds de terrasse.

Importance spatiale : faible dans l'ensemble (largeur 30 à 100 m) mais type de station assez fréquent, localement bien représenté (forêt de Vierzon, moitié nord).

Stations topographiquement associées : stations à fougère aigle (variable selon région).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions sableuses ou sablo-limoneuses, à charge en cailloux variable, reposant sur un horizon argileux à moins d'un mètre, d'origine diverse selon les régions : formation de Sologne, argiles à silex.
Matériau hétérogène par nature.

Type génétique : pseudogley minéral ; début d'évolution vers le pseudogley humifère sous futaie de pin sylvestre.

Niveau trophique : acide, pH eau de surface (A) entre 4 et 4,5 (5 sous pelouse), humus de type hydromoder ou "hydrodysmoder", avec horizon A de 15 à 30 cm d'épaisseur.

Régime hydrique : engorgement temporaire remontant jusqu'à la surface ; drainage interne : classe 5.

VÉGÉTATION

Groupement forestier spontané : chênaie mixte hydroacidicline à Molinie : G.F. - a (2), G.L. - ha (1), G.F. - aa.

Sylvofaciès fréquents : passage quasi constant à la chênaie pédonculée en régime de taillis-sous-futaie, futaies résineuses (surtout Pin sylvestre ou Pin maritime).

Stade-préforestier : boulaies (bouleau pubescent, bouleau verruqueux, hybrides...).

Stade transitoire : lande à Molinie, callune, bruyère à balai ; bruyère quaternée possible : G.L. - ha, G.F. - a.2 (G.H. - (h)).

Stade herbacé : "pelouse" à Molinie, avec espèces des G.H. - hh (2), G.H.F. - a (1), G.H. - (h) (mise en culture ou en pâture rare).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par la flore : avec toutes les stations à Molinie : pseudogleys humifères (terres noires de type Vsh), ou plus humides...

Par le sol : avec les pseudogleys moins acides des chênaies-tremblaies. (Vs-2)

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades			
	herbace	lande	préforestier	forestier
<u>G.H. - hh Espèces hygrophiles ou méso-hygrophiles</u>				
Juncus acutiflorus	●			
Lobelia urens	●	●	○	
Carex demissa	●			
Scorzonera humilis	●	●	○	○
<u>G.H. - (h) Espèces hygroclines</u>				
Holcus lanatus	●			
Cirsium palustre	●	●	○	○
Agrostis stolonifera	●	●	○	○
Prunella vulgaris	●	●	○	
Lotus uliginosus	●	●	●	●
<u>G.H. F. Espèces acidiphiles</u>				
Danthonia decumbens	●	●	●	●
Potentilla erecta	●	●	●	●
Carex ovalis	○	○	○	○
<u>G.F. - a Espèces acidiphiles à large amplitude</u>				
1- Betula pubescens		●	●	●
Populus tremula			●	
Erica scoparia		●	●	○
Frangula alnus		●	●	●
Molinia caerulea	●	●	●	●
Peucedanum gallicum		●	●	○
2- Betula pendula			●	●
Pteridium aquilinum				○
Teucrium scorodonia			●	●
Scleropodium purum			●	●
Polytrichum formosum			●	●
<u>G.H. - a Espèces des landes hygroacidiphiles</u>				
1- Erica tetralix	○	●	○	
Genista anglica		●		
Simethis planifolia		●	●	
Sphagnum gpe palustre	○	○	○	○

Groupes écologiques	Stades			
	Herbacé	lande	préforestier	forestier
<u>G.F. - aa. Espèces acidiphiles</u>				
Sorbus aucuparia			○	○
Deschampsia flexuosa			○	○
Carex pilulifera				○
Melampyrum pratense				○
Dicranum scoparium			○	○
Hypnum jutlandicum			●	●
Pleurozium schreberi			●	●
<u>Espèces diverses</u>				
Quercus robur			●	●
Quercus petraea				○
Sorbus torminalis				○
Castanea sativa		●		○
Salix cinerea		●	○	○
Calluna vulgaris			○	○
Rubus gpe fruticosus				●
Dryopteris carthusiana	○	●		○
Luzula multiflora	○			
Carex flacca				○

EXEMPLES - TYPES

Stade pelouse

- Domaine du Ciran, lieu-dit "Les Bois Blancs", commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
- Carte 1/25.000 : JARGEAU, n° 2220 - Est ; X = 575,150 ; Y = 2304,400.
- Altitude = 107,5 m ; pied du talus en pente douce (3 %) raccordant la basse terrasse (F_y) à la plaine d'inondation F_z de la vallée du Cosson ; pente locale < 2 % ; exposition nord.
- Pseudogley minéral de pH ≈ 5 en A, à engorgement temporaire dès la surface, développé dans un matériau complexe : sables grossiers légèrement limoneux reposant sur argile vers 40 cm (passant à argile lourde vers 60 cm) par l'intermédiaire d'un niveau plus caillouteux (graviers roulés de silex et quartz) entre 35 et 40 cm.
- Développement du profil : Ap / A₂g (- 35 cm) / A₃ g (-40 cm) / II BC g (- 60 cm) / II Cg (- 100⁺ cm).
- Groupement végétal : stade herbacé à Molinie (post forestier). Allée coupée une fois ou deux par an. Hauteur du toit de la végétation (strate H₁) : 80 cm.

Relevé du 15 juillet 1992 (aire = 200 m²) ; relevé couplé avec son équivalent forestier à 35 m.

H1	Cirsium palustre : 1,1	H3	Potentilla erecta : 2,1 + 3
	Holcus lanatus : 2,1		Prunella vulgaris : 1,1
	Agrostis stolonifera : 4,5		Lotus uliginosus : +, 1
	Molinia caerulea : 3,1		Galium palustre : +, 1
	Lobelia urens : 1,1		
H2	Anthoxanthum odoratum : 1,3	M	Sphagnum gpe palustre : +,2
	Carex flacca : +,1		
	Juncus acutiflorus 2,1		
	Frangula alnus +,1		
	Carex demissa 1,1		

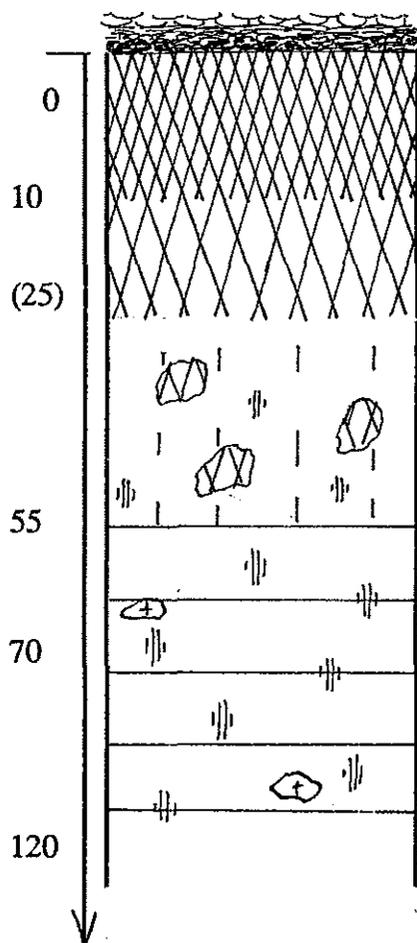
Stade forestier

- Lieu-dit "Les Forbeaux", commune de Cerdon (45).
- Carte à 1/25.000 : ARGENT-SUR-SAUDRE, n° 2321-Est ; X = 601,425 ; Y = 2292,685.
- Altitude = 145 m ; bord d'une dépression collectrice affluente de la rive gauche du Beuvron (+ 6 m / plaine d'inondation), sur talus raccordant la haute nappe F_w à la moyenne terrasse du Beuvron F_x. Pente locale 3 %, exposition au Nord-Ouest.
- Pseudogley minéral (description et analyse sommaire ci-après) développé dans un matériau complexe : colluvions sablolimoneuses et peu caillouteuses passant à un niveau argileux (substrat solonot) vers 60 cm de profondeur.
- Groupement végétal : chênaie pédonculée, hauteur 20-25 m, forme quasi climacique.

Relevé du 20 août 1991 (aire : 400 m²)

A (80 %)	A1	Quercus robur (4,5)	H (85 %)	Molinia caerulea (4,5)
	A2	Quercus robur (2,1) Betula pendula (+,1)		Deschampsia flexuosa (1,1) Melampyrum pratense (1,2) Lonicera periclymenum (2,1) Teucrium scorodonia (1,3)
a (75 %)	a1	Betula pendula (3,2) Castanea sativa (1,2) Quercus robur (2,2)		Rubus sp. (1,2) Quercus robur RG (2,1)
	a2	Corylus avellana (+ 2) Frangula alnus (1,1)	M (20 %)	Scleropodium purum (2,3)

DESCRIPTION DU SOL



Humus de type hydrodysmoder avec couche Oh continue, couche Of continue (2-4 cm d'épaisseur) sur couche Oh compacte à quelques grains nus, de plus de 2 cm d'épaisseur.

A₁₁ (0-10 cm) : Brun foncé (7.5YR 3/2), forte teneur en matière organique et nombreux grains nus de quartz - transition graduelle

A₁₂ (10-20) ; Brun plus clair (10YR 5/3) - Frais

E_g (20-55) : Gris pâle (2,5Y 7/2,5) + 20 % taches brunes d'oxydation (10YR 5/8), et 5 % de plages brunes organiques - sablo-limoneux avec quelques graviers roulés siliceux - transition nette.

II BC_g (55-70) : jaune pâle (5Y 7/2,5) + 10 % taches brun franc (7.5 YR 5/8) + plages blanches LMS (7.5Y 8/1). Argileux - frais - quelques graviers siliceux.

II. C_g (70-120 +) : Argileux, frais, jaune pâle (5Y7/2,5) + 30 % tâches brun-franc (7.5YR 5/8) de quelques mm ; contraste net -pH = 4,4

PSEUDOGLEYS HUMIQUES DES DÉPRESSIONS COLLECTRICES

Vsh

RÉPARTITION

Répartition géographique : Grande Sologne, Sologne des Sauldres, rare ou absent ailleurs.

Répartition topographique : celle de VS-1, mais avec des écoulements plus lents : spatules colluviales sur terrasse, annonces de dépressions collectrices, ...

Importance spatiale : faible à très faible dans l'ensemble. Localement (toponymes : "terres noires"), surfaces non négligeables, comme dans les cantons de la Grillère et de Misuloran en forêt domaniale de Lamotte-Beuvron. Largeur supérieure à 100 m.

Stations topographiquement associées : sur les marges : SA-3.1 (surtout en Grande Sologne) ou Xs-H-1 (dans les 2 régions, surtout Sologne des Sauldres).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(s)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions sablo-limoneuses ou sableuses plus ou moins caillouteuses selon la région, reposant sur un niveau argilo-sableux (souvent la formation de Sologne) à profondeur variable. Matériau hétérogène et polygénique par nature.

Type génétique : oscille entre deux types génétiquement et topographiquement voisins selon l'encaissement et la régime hydrique : le pseudogley podzolique (de type Ah/Eg/IIBCg), *généralement* au centre de la dépression, ou le podzol hydromorphe (de type A/Eh/Bh/Eg/Cg), sur les marges, au contact des stations de type XsS-H-11. Le second domine en Sologne des Sauldres.

Niveau trophique : très acide (pH < 4 en A) ; Humus de type "hydromor" sous forêt ; avec OH de 5 à 15 cm d'épaisseur.

Régime hydrique : engorgement temporaire intense, drainage interne : classe 5. Présence possible d'un horizon gleysifié, mais très profond (équivalent classe 7).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie pédonculée hygroacidiphile à Molinie.

Sylvofaciès fréquents : bouleaies, chênaies-boulaies, futaies résineuses (pin sylvestre, pin maritime).

Stades préforestiers : à bouleau (verruqueux, pubescent en mélange).

Stades transitoires : à saules (*S. atrocinerea*, *S. cinerea*) et bouleaux, sur pelouse à Molinie..

Stades herbacés : pelouses (postforestières) à Molinie ; friches (car cultures rares) ; prairies rares, souvent billonnées ou en planches, à *Agrostis (canina)*, *Holcus (mollis, lanatus)* et joncs.

CONFUSIONS POSSIBLES

Par la flore : quasi-identique à celle des stations VS-1, physionomiquement semblable à celle des "molinaies" alluviales. La molinie régresse dans les peuplements denses (c'est une source d'erreur !).

Par le sol : podzols humiques (surtout de l'état postcultural) des stations XS-H1 (et XS-H21).

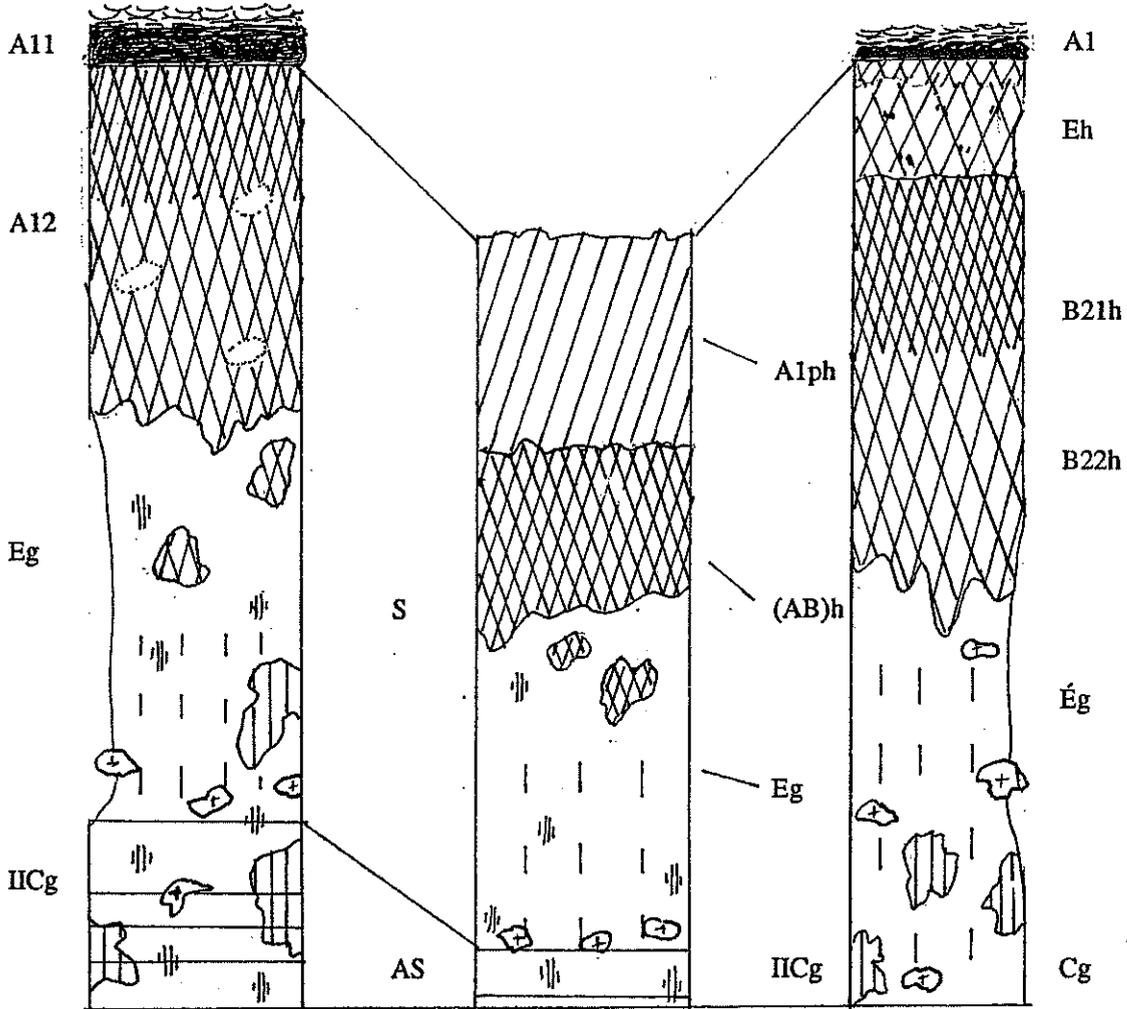
- VSh peut exister sur les marges des dépressions fermées du type hydrolacolihte.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades							
	Frêche	Prairie	Landes		préfor- restiez	Forêt feuillus	Forêt résineuse	
<u>G.H. - hh - Espèces hygrophiles</u>								
1- <i>Achillea ptarmica</i>		●						
<i>Lythrum salicaria</i>		●						
<i>Juncus acutiflorus</i>		●						
<i>Agrostis canina</i>		●			●		○	
<u>G.H. - (h) - Espèces hygroclines</u>								
<i>Holcus lanatus</i>		●						
<i>Juncus conglomeratus</i>		●						
<i>Carex hirta</i>		●						
<i>Ranunculus repens</i>		●						
(<i>Juncus effusus</i>)		●						
<u>G.F. - hh</u>								
<i>Salix atrocinerea</i>		○						
<i>Salix cinerea</i>		○						
(<i>Carex approquinquata</i>)		○						
<i>Lysimachia vulgaris</i>		●						
<i>Galium palustre</i>		●						
<u>G.H. - m</u>								
<i>Leucanthemum vulgare</i>		○						
<i>Achillea millefolium</i>		●						
<i>Lotus corniculatus</i>		○						
<i>Stellaria graminea</i>		●						
<i>Leontodon autumnalis</i>		●						
(<i>Rumex crispus</i>)		○						
<u>G.H.F. - a - Espèces acidiphiles</u>								
1- <i>Danthonia decumbens</i>					●			
<i>Potentilla erecta</i>		●	●		●			
<i>Holcus mollis</i>					●			
<u>G.L. ha - Espèces des landes hygroaciphiles</u>								
<i>Erica tetralix</i>			○		●		○	
<i>Genista anglica</i>			●					
<i>Ulex minor</i>			●		●		●	
<i>Molinia caerulea</i>			●		●	●	●	
<i>Sphagnum sp.</i>			○		○	○	○	
<i>Calluna vulgaris</i>			●					

Groupes écologiques	Stades						
	Priehe	Prairie	Lande		préfor- restier	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.F. - A - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>							
1- <i>Betula pendula</i>					●	●	●
<i>Lonicera periclymenum</i>					○	○	○
<i>Ilex aquifolium</i>						○	○
<i>Teucrium scorodonia</i>					●	●	○
<i>Scleropodium purum</i>					●	●	●
<i>Betula pubescens</i>					●	○	●
2- <i>Populus tremula</i>							
<i>Erica scoparia</i>			○				
<i>Frangula alnus</i>					●	●	○
<i>Peucedanum gallicum</i>						○	
<i>Rubus</i> sp.					●	○	●
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>							
<i>Deschampsia flexuosa</i>					○	○	○
<i>Melampyrum pratense</i>						○	
<i>Dicranum scoparium</i>					●	●	●
<i>Hypnum jutlandicum</i>					●	●	●
<i>Pleurozium schreberi</i>					○	○	○
<i>Hylocomium splendens</i>					●	●	●
<i>Goodyera repens</i>							●
<u>Arbres (rappel)</u>							
<i>Betula pubescens</i>					●	○	●
<i>Betula pendula</i>					●		●
<i>Populus tremula</i>					●		
<i>Quercus robur</i>					●		○
<i>Pinus sylvestris</i>							●
<i>Pinus pinaster</i>							○

MORPHOLOGIE



ÉTAT FORESTIER 1 → ÉTAT CULTURAL ← ÉTAT FORESTIER 2

- Pseudogley podzolique
- Pseudogley humique

Terre noire
(convergence
morphologique)

Podzol hydromorphe

SOLS MOYENNEMENT ACIDES À PSEUDOGLEY

Vs-2

DES DÉPRESSIONS COLLECTRICES OU PETITS VALLONS

2.1.

RÉPARTITION

Répartition géographique : ubiquiste (2 variantes morphologiques et régionales).

Répartition topographique : dépressions collectrices, têtes de vallon, petits vallons.

Importance spatiale : faible dans l'ensemble ; bandes de largeur modeste (moins de 100 m).

Stations topographiquement associées : selon régions. En Sologne des Sauldres : Sg, ailleurs, souvent Sa-1.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mu	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions sablolimoneuses a) généralement peu caillouteuses, sur argile à moins d'un mètre : Vs-21 (quasi ubiquiste, sauf Sologne des Sauldres) ; b) charge moyenne à forte en silex, plus épais : VS-2.2 (Sologne des Sauldres pour l'essentiel).

Type génétique : sol peu évolué d'apport colluvial à pseudogley, acide à mésotrophe, sous forêt. Pseudogley mésotrophe ou moyennement acide. Sous culture (rare) : sol modal à pseudogley.

Niveau trophique : moyennement acide à mésotrophe, pH modal en A = 4,5 à 5 sous forêt. Humus le plus fréquent : mull moder (mull acide à moder).

Régime hydrique : engorgement temporaire marqué à faible profondeur (entre 10 et 30 cm) ; drainage interne : classe 5 à 4.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie pédonculée mésoacidiphile et hygrocline à Houlque molle : G.F. a2, G.F. a1, G.F.H. a, G.F. - (n).

Sylvofaciès fréquents : groupements préforestier boulaies, tremblaies, groupements mixtes, futaies de pin sylvestre (autres résineux rares), statut dynamique de stade préforestier ou de phase régressive : G.F.a. 2, G.F. a1, G.F.H.a., G.H. - (h), G.F. - n.

Stades transitoires : fermeture rapide par espèces feuillues pionnières (saules, trembles, bouleaux) ; pas de lande ; mais des friches arbustives peu différentes des stades préforestiers.

Stades herbacés : rares, composition peu différente de celle de Sg.

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : Vs-1, qui est plus acide et plus déferifié (matrice plus claire) ; Sg.

Par la végétation : Sg en Sologne des Sauldres.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	STADES						
	Friche	Prairie	Landes	Friche arborescente postcultur	préforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse
G.H. - (h)							
<i>Holcus lanatus</i>				●	●		●
<i>Centaurium erythraea</i>							
<i>Juncus conglomeratus</i>				●	●		●
<i>Juncus effusus</i>					●		
<i>Carex hirta</i>					●		
<i>Hypericum humifusum</i>					●		
<i>Agrostis stolonifera</i>				●	●		
<i>Lotus uliginosus</i>				●	●		
<i>Epilobium tetragonum</i>				●			
<i>Ranunculus repens</i>				●			
<i>Cirsium palustre</i>				●	○		
<i>Prunella vulgaris</i>				●			
Autres espèces hygrophiles au sens large							
-des G.F. - hh							
<i>Salix atrocinerea</i>				●	●		●
<i>Salix cinerea</i>				●	●	○	●
<i>Lycopus europaeus</i>				○	○	○	
<i>Myosotis scorpioides</i>					○		○
<i>Lysimachia vulgaris</i>							○
<i>Poa trivialis</i>							○
<i>Galium palustre</i>					○		●
<i>Betula pubescens</i>					●		
- des G.H. - hh							
<i>Agrostis canina</i>					●		
<i>Lobelia urens</i>				●	○	○	
<i>Iris pseudacorus</i>					○		
- des G.F. - h							
<i>Viburnum opulus</i>							
<i>Carex remota</i>				○	○		
(<i>Ranunculus repens</i>)				●			
<i>Eupatorium cannabinum</i>				●			
G.H.F. - a - Espèces acidiphiles							
1- <i>Danthonia decumbens</i>					●	●	●
<i>Potentilla erecta</i>					●	●	
<i>Carex pallescens</i>					●		
<i>Euphrasia sp.</i>							
<i>Festuca gpe ovina</i>					○		

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Prairie	Landes	Friche arbraive postcult.	préforêt	Forêt feuillue	Forêt résineuse	
2- <i>Luzula campestris</i> <i>Veronica officinalis</i> <i>Holcus mollis</i> <i>Agrostis capillaris</i> <i>Solidago virga-aurea</i> (Serratula tinctoria) (Succisa pratensis)				●	●			
<u>G.F. (n) - Espèces mésophiles, neutrophiles à large amplitude</u>								
<i>Carpinus betulus</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Hedera helix</i> <i>Epipactis helleborine</i> <i>Eurhynchium striatum</i> <i>Thuidium tamarisinum</i> <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>				●	○	○		
<i>Crataegus laevigata</i> <i>Rosa arvensis</i> <i>Ruscus aculeatus</i> <i>Festuca heterophylla</i> <i>Poa nemoralis</i> <i>Viola riviniana</i> <i>Dryopteris filix-mas</i> <i>Polygonatum multiflorum</i> <i>Potentilla sterilis</i> <i>Fragaria vesca</i> <i>Ajuga reptans</i>				●	○	○	●	
<u>G.F. - n - Espèces neutro-nitro-clines</u>								
<i>Crataegus laevigata</i> <i>Rosa arvensis</i> <i>Ruscus aculeatus</i> <i>Festuca heterophylla</i> <i>Poa nemoralis</i> <i>Viola riviniana</i> <i>Dryopteris filix-mas</i> <i>Polygonatum multiflorum</i> <i>Potentilla sterilis</i> <i>Fragaria vesca</i> <i>Ajuga reptans</i>				●	○	○	●	
<u>G.F. (a) - Espèces acidoclines</u>								
<i>Stachys officinalis</i> <i>Stellaria holostea</i> <i>Scrophularia nodosa</i> <i>Dryopteris carthusiana</i> (Juncus effusus) <i>Atrichum undulatum</i>				○	●	●	●	
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles à large amplitude</u>								
(Lonicera periclymenum) 1- <i>Castanea sativa</i> <i>Betula pendula</i> <i>Sorbus torminalis</i> <i>Ilex aquifolium</i> <i>Teucrium scorodonia</i> <i>Hypericum pulchrum</i> <i>Hieracium umbellatum</i> <i>Scleropodium purum</i> <i>Polytrichum formosum</i>					●	○	●	

Groupes écologiques	STADES							
	Friche	Praine	Lande	Friche arborescente postculti.	préfora- stier	Forêt feuillée	Forêt résineuse	
2- Populus tremula Erica scoparia Frangula alnus Peucedanum gallicum Rubus sp. gpe fruticosus Molinia cœrulea					● ○			
<u>G.F. - aa - Espèces acidiphiles</u>								
Sorbus aucuparia Deschampsia flexuosa Carex pilulifera Hieracium sabaudum Dicranum scoparium Hypnum jutlandicum Pleurozium schreberi Hylocomium splendens					○ ● ● ● ● ● ●	● ● ●	● ● ● ● ●	
<u>Rappel : arbres et arbustes</u>								
Erica cinerea Calluna vulgaris Salix sp. gpe cinerea Prunus spinosa Crataegus monogyna Frangula alnus Castanea sativa Betula pendula Betula pubescens Populus tremula Quercus pyrenaïca Quercus robur Pinus sylvestris					○ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ○ ●	● ●	○ ● ● ● ● ○ ●	

Espèces rares ou peu fréquentes : Climacium dendroides (pF, FF), Carex flacca (pF), Carex sylvatica (FF), Dicranella heteromalla (div.), Dactylis glomerata (pF), Eurhynchium stockesii (pF), Geum urbanum (pF), Hylocomium brevirostre (FR), Malus sylvestris (pF), Rumex acetosa (pF), Solanum dulcamara (pF), Tilia cordata (FF), Urtica dioica (pF), Veronica chamaedrys (pF), ...

EXEMPLES -TYPES

Stade préforestier

- Domaine de Frogère, commune de Saint-Viâtre (41), Sologne des étangs.
- Carte à 1/25 000 : LA FERTÉ-IMBAULT , n° 2222-Ouest. X = 567,800 ; Y = 2278,750.
- Altitude = 103 mètres Dépression collectrice sur versant long, pente faible.
- Colluvions sablolimoneuses sur argile sableuse vers 65 cm.
- Sol colluvial acide (pH = 4,5 en A) à pseudogley, drainage interne classe 4.
- Boulaie.

Relevé du 6 août 1992 (Ch. Gauberville).

A	Betula pendula : 2,1 Populus tremula : 2,1 Betula pubescens : 4,1 Quercus robur : +,1	H (suite)	Erica scoparia : +,1 Carex pilulifera : +,1 Hieracium laevigatum : +,1 Dryopteris carthusiana : +,1 Juncus effusus : +,1 Veronica officinalis : 1,1 Lobelia urens : +,1 Agrostis canina : +,1
a	Salix atrocinerea : +,1 Salix cinerea : +,1 Crataegus monogyna : +,1		
H	Teucrium scorodonia : 3,1 Lonicera periclymenum : 1,1 Holcus mollis : 2,1 Rubus sp. : 1,1 Mycelis muralis : +,1 Potentilla erecta : +,1	M	Scleropodium purum : 4,4 Hypnum ercitetorum : 1,1 Polytrichum formosum : +,1 Pleurozium schreberi : +,1 Dicranella heteromalla : +,1

Stade forestier (forêt feuillue)

- Les vieux chalands, forêt communale de Dhuizon (41).
- Carte à 1/25 000 : DHUIZON, n° 2121-Est. X = 549,... ; Y = 2291,....
- Altitude = 99 mètres. Dépression collectrice peu encaissée, tête de vallon, pente faible.
- Colluvions sablolimoneuses à sableuses sur argile sableuse à 70 cm.
- Sol à pseudogley colluvial ; pH environ 5 en A1, drainage interne : classe 5, avec fonctionnement planosolique entre 40 et 70 cm (tête de dépression, à sous tirage latéral). Mull-moder. .
- Futaie de chênes pédonculés, recouvrement 75 %.

Relevé du 29 septembre 1993 (aire = 200 m2)

A 75 %	A1 Quercus robur : 4,1 A2 Quercus robur : 3,1 Pinus sylvestris : +,1	H (suite)	Succisa pratensis : 2,1 Juncus effusus : 1,1 Iris pseudacorus : +,1 Agrostis canina : 2,2 Rubus sp. : 3,1 Lonicera periclymenum : 2,1 Peucedanum gallicum : +,1 Hypericum pulchrum : +,1 Potentilla erecta : 1,1 Deschampsia flexuosa : +,1
a 60 %	a1 Quercus robur : 3,1 Betula pubescens : 1,1 Carpinus betulus : +,1 Sorbus torminalis : +,1 Populus tremula : +,1		

a2	Frangula alnus : 1,1	M	Scleropodium purum : 3,1
H	Serratula tinctoria : 2,1	40 %	Eurhynchium striatum : 1,1
75 %	Danthonia decumbens : +,1		Polytrichum formosum : 1,2
	Molinia caerulea : 2,		Thuidium tamariscinum : 1,3

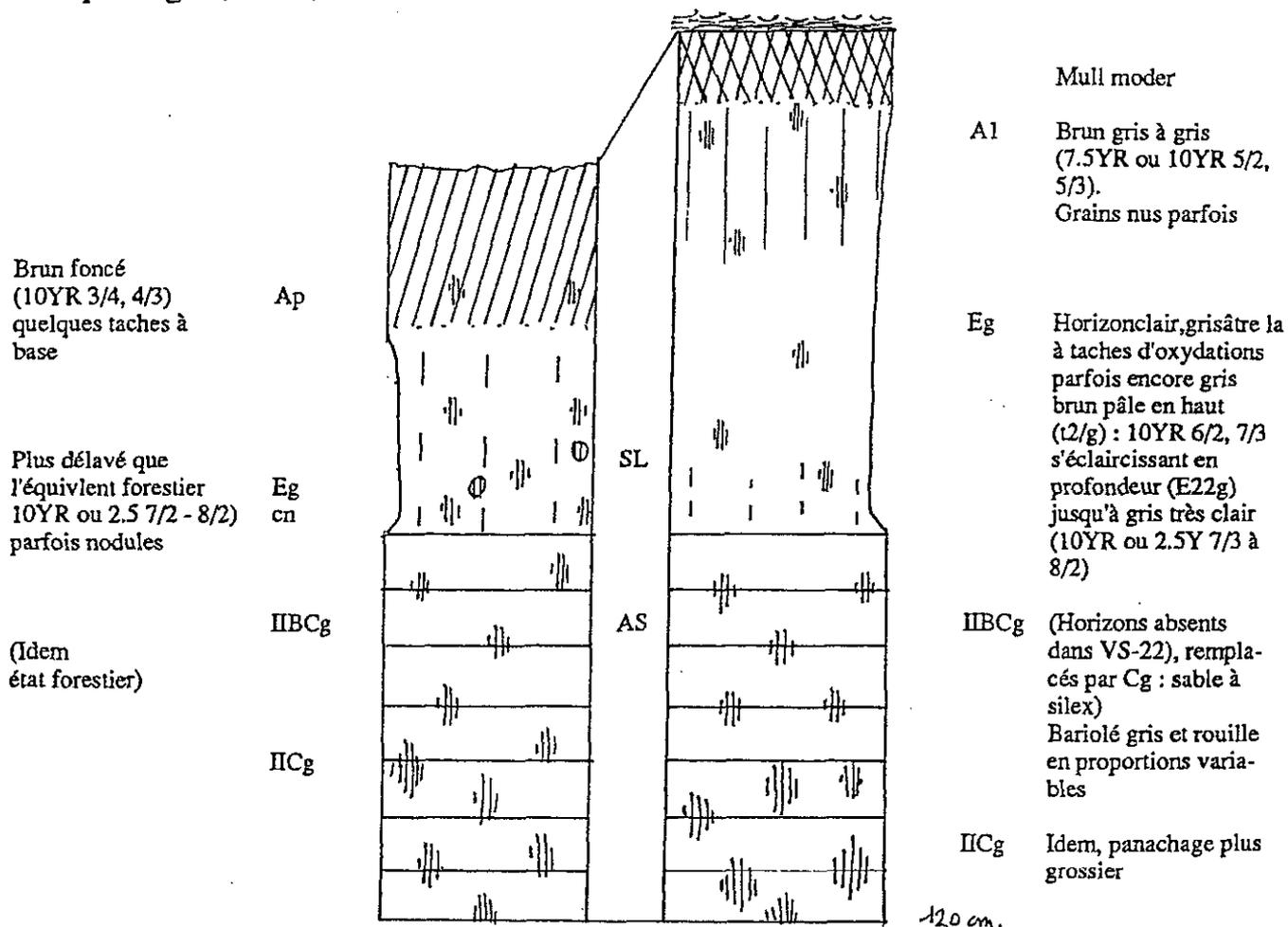
Forêt résineuse

- Bois de la Jaudraie, commune de Veilleins (41).
 - Carte à 1/25 000 : ROMORANTIN, n° 2122-Est. X = 549,550 ; Y = 2265,700.
 - Altitude = 110 mètres . Dépression sur plateau peu nette.
 - Colluvions sablolimoneuses sur argile sableuse à 70 cm.
 - Pseudogley colluvial, humus de type hydromoder.
 - Futaie de pins sylvestres.
- Relevé C.G. du 28 juillet 1992 (aire : 400 m2).

A	Pinus sylvestris : 4,1	H (suite)	Teucrium scorodonia : +,1
a	Quercus petraea : 3,1		Cytisus scoparius : +,1
	Salix atrocinerea : 2,1		Danthonia decumbens : +,1
	Betula pendula : 2,1		Quercus petraea : +,1
H	Lonicera periclymenum : 1,1	M	Scleropodium purum : 5,4
	Hedera helix : +,1		
	Carex pilulifera : 1,1		
	Juncus effusus : +,1		
	Rubus sp. : 2,1		
	Juncus conglomeratus : 1,1		
	Calluna vulgaris : 1,1		
	Erica cinerea : +,1		

SOL (Vs-21)

Morphologie (Vs-21)



ÉTAT CULTURAL

- Sol brun modal à pseudogley
- pseudogley mésotrophe

ÉTAT FORESTIER

- Sol d'apport colluvial moyennement acide à pseudogley
- pseudogley colluvial acide à mésotrophe

PSEUDOGLEYS MÉSOTROPHEs DES PETITS VALLONS OU VALLÉES

Va

RÉPARTITION

Répartition géographique : à peu près ubiquiste.

Répartition topographique : fond des dépressions collectrices (plus encaissées que Vs1 ou Vsh) des vallons, plus rarement des petites vallées (transition avec WG).

Importance spatiale : faible, station fréquente en Sologne des Etangs.

Stations topographiquement associées : selon région. En Sologne, passe souvent latéralement à des stations de type A.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : colluvions généralement argileuses, mais de texture plus variable en surface (SLA, LSA, LA, ...). Parfois (transition avec stations alluviales) présence d'un niveau sableux en charge intercalé dans l'argile avant 1 mètre.

Type génétique : sol peu évolué d'apport colluvial, mésotrophe, à pseudogley ; sol brun mésotrophe à pseudogley ; pseudogley. Présence d'un horizon B, pas nettement grisâtre (contrairement à Vs1, Vsh et Vs2).

Niveau trophique : mésotrophe, pH en A = 5 à 5,5 parfois inférieur à 5 en B, mais pouvant atteindre 6 en profondeur. Humus : mull mésotrophe ou mull acide.

Régime hydrique : engorgement temporaire, drainage interne faible à très faible (4-5) à déterminisme topographique. Régularisation relative des apports par comparaison avec Vs1 et Vs2 et meilleure capacité de rétention (effet de la texture).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie pédonculée (charmaie) neutrocline (à mésoneutrophile) et hydrocline à *Deschampsia cespitosa* : G.F. - (n) ; G.F. - n ; G.F. - n(h) ; (G.F. - hh), G.F. - (a).

Sylvofaciès fréquents : chênaies-tremblaies, tremblaies, ...

Stades transitoires : fourrés à pruneliers, aubépines, noisetiers, saules : G.F. - (n) ; G.H. - (h), ...

Stade herbacé : - prairies à Vulpin : G.H. - m ; G.H. - (h) ; (G.H. - hh)
- friches à Canche cespitose : peu différentes de A : G.H.R., G.H.A. 1 + 3 ; G.H. -(h).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : avec les stations A ou M.

Par la végétation : avec les stations A (états préforestiers, sylvofaciès clairs, lisières) ou M en Sologne viticole.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades						
	Friche	Prairie		arbustif post-cult.	préfo- restuez	Forêt feuillus	Forêt résineuse
G.H.R. - Espèces postculturales							
1- Rumex obtusifolius	●						
Urtica dioica	●						
Cirsium vulgare	●						
Silene latifolia subsp. alba	●						
Lactuca serriola	●						
2- Elymus repens	●						
Cirsium arvense	●						
Daucus carota	●						
G.H. - m - Fond prairial							
1- Arrhenatherum elatius		●					
Plantago lanceolata	●	●					
Dactylis glomerata		●					
Centaurea gpe jacea		○					
Achillea millefolium		○					
Rumex acetosa		●					
Rumex crispus	●	●					
Hypochaeris radicata		●					
Leucanthemum vulgare	●	○					
Stellaria graminea	●	●					
2- Cynosurus cristatus		●					
Plantago major		●					
Bellis perennis		●					
Leontodon autumnalis		●					
Senecio jacobea	●	●					
Trifolium repens		●					
Phleum pratense		●					
G.H. - (h) - Espèces hygroclines							
Holcus lanatus	●	●					
Deschampsia cespitosa	●	●		●	●	●	
Juncus conglomeratus (Juncus effusus)		●		○	○		
Alopecurus pratensis		●					
Festuca pratensis		●					
Potentilla reptans		●					
Agrostis stolonifera		●					
Epilobium tetragonum		●					
Rhinantus minor		●					
Ranunculus repens		●		●	●	○	
Cirsium palustre	●	●					
Lychnis flos-cuculi	●	●					
Ranunculus sardous		●					
Prunella vulgaris		●			●	○	
Cardamine pratensis		●			●	○	
Lotus uliginosus		●			●		

Groupes écologiques	Stades						
	Friche	Prairie		arbusif post-cult.	préfo- restrier	Forêt feuillue	Forêt résineuse
<u>G.H. - hh - Espèces hygrophiles</u>							
Oenanthe silaïfolia		●			○		
Scorzonera humilis		●			○		
Ranunculus flammula		○			○	○	
<u>(G.F. - hh) - Espèces hygrophiles</u>							
1- Salix atrocinerea	○				○		
Salix cinerea	○				○		
2- Carex acutiformis						○	
Lycopus europaeus						○	
Myosotis scorpoïdes						○	
3- Lysimachia vulgaris						○	
Poa trivialis		○				○	
Galium palustre		○				○	
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles</u>							
Carpinus betulus						●	
Corylus avellana					●	●	
Crataegus monogyna				●	●	●	
Prunus spinosa	○			●	●	○	
Hedera helix						●	
Epipactis helleborine						●	
Carex muricata						○	
Eurhynchium striatum						●	
Thuidium tamariscinum						●	
Rhytidiadelphus triquetrus						○	
<u>G.F. - n - Espèces neutrophiles</u>							
Crataegus laevigata						●	
Poa nemoralis						●	
Viola riviniana						●	
Dryopteris filix-mas						●	
Euphorbia amygdaloides						●	
Polygonatum multiflorum						●	
Potentilla sterilis						●	
Fragaria vesca					●	●	
Ajuga reptans						●	
Geranium robertianum					●	○	
<u>G.F. - n(h) - Espèces neutro- philes et hygroclines</u>							
Acer pseudoplatanus						●	
Glechoma hederacea						●	
Geum urbanum						●	

EXEMPLES - TYPES

Friche

- Lieu-dit "Les Glaseaux", commune de Ménestreau-en-Villette (45).
 - Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 576,500 ; Y = 2301,050.
 - Altitude = 117 mètres. Fond de dépression collectrice assez encaissé.
 - Pseudogley colluvial mésotrophe, pH = 5 en A1, drainage interne classe 5, texture limono-argileuse en surface, devenant argilolimoneuse, puis très argileuse (vers 60 cm)..
 - Groupement végétal : prairie (pâture prédominante, chenaux). Hauteur du toit : 80 cm.
- Relevé du 5 juin 1991 (aire = 100 m2)

H1	Alopecurus pratensis : 5,5 Ranunculus acris : +,1 Rumex acetosa : +,1	Leucanthemum vulgare : +,1 Holcus lanatus : 1,1 Trifolium pratense : +,1 Lotus corniculatus : 1,1 Scorzonera humilis : 1,1 Cerastium sp. : +,1
H2	Ranunculus acris : 2,1 Cynosurus cristatus : 2,1 Centaurea jacea : 1,2 Lychnis flos-cuculi : 1,1 Oenanthe silaifolia : +,1 Briza media : +,1 Poa pratensis : +,1	

Forêt feuillue

- Lieu-dit : "Colmine", commune de Viglain (45).
- Carte à 1/25 000 : CHATEAUNEUF-SUR-LOIRE, n° 2320. X = 594,950 ; Y = 2302,900.
- Altitude = 138 mètres. Fond de vallon ; colluvions remaniant la formation de Sologne.
- Pseudogley colluvial mésotrophe, pH = 5 en A, drainage interne classe 5, texture limono-sablo-argileuse en surface, devenant argilosableuse (25 cm) puis argileuse vers 60 cm. .
- Groupement végétal : Forêt feuillue (phase de la chênaie). Hauteur 20 mètres, recouvrement 75 %.

Relevé du 21 mai 1992 (aire = 200 m2)

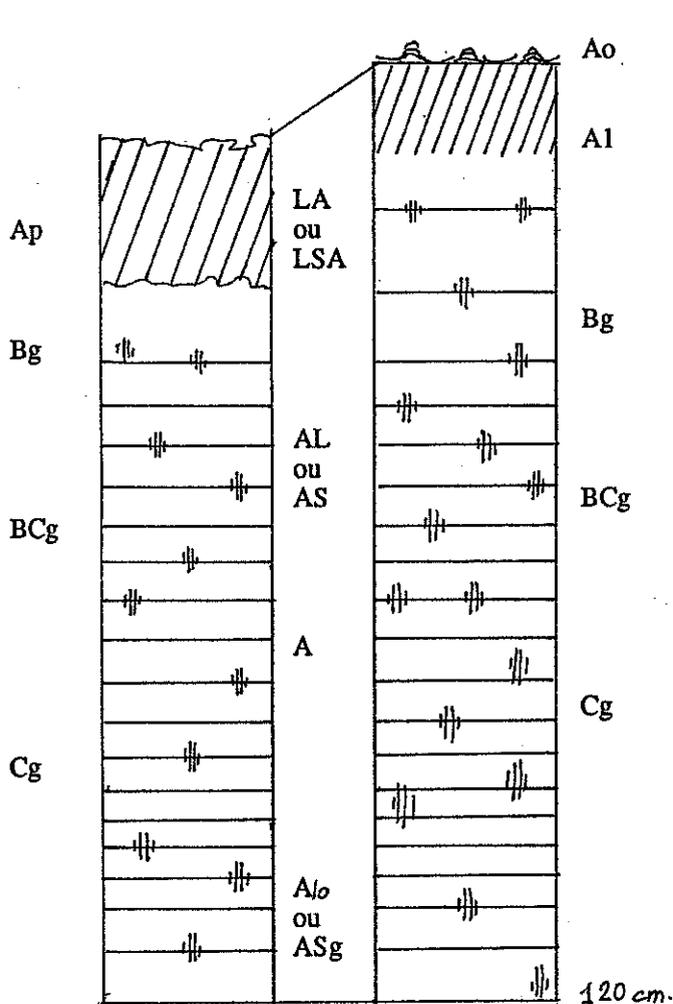
70 %	(A1 Quercus robur : +,1 (Populus tremula : 3,1 (A2 Populus tremula : 1,1	H2	Rubus sp. : 2,1 Urtica dioica : +,1 Juncus effusus : +,2 Lychnis flos-cuculi : +,1 Cardamine pratensis : +,1 Carex pallescens : +,1 Geranium robertianum : +,1 Ajuga reptans : 2,1 Hedera helix : 3,1 Fragaria vesca : +,1 Ranunculus repens : +,1 Lonicera periclymenum : +,1 Viola riviniana : +,1
60 %	(a1 Quercus robur : 3,2 (Populus tremula : +,1 (Corylus avellana : +,1 (a2 Salix cinerea : +,1 Frangula alnus : +,1		
	H1		Climacium dendroides : +,2 Eurhynchium stockesii : +,2

SOL

MORPHOLOGIE

A : gris brun pâle
10 YR 6/2, 6/3, 5/3)
+ microtaches rouilles

Idem profil
forestier



Ao Mull mésotrophe. Turricules de vers de terre fréquents.

A1 Brun foncé 10YR (ou 7.5YR) 3/3, 4/3, 4/2 - avec quelques taches rouille petites et/ou de radicelles généralement bien structurées.

Bg Brun gris pâle à gris pâle (2.5y ou 5Y 7/2) + taches brun franc 7.5YR 5/8) plus ou moins abondantes

BCg Horizon de transition variable et plus ou moins épais.

Cg grisâtre (10Y à 2.5Y 7/1 à 5/1) avec taches d'oxydation peu nombreuses mais contrastées 7.5YR (ou 5YR) 4/8, 5/8.

ÉTAT CULTURAL OU PRAIRIAL

- Pseudogley colluvial
eutrophe à mésotrophe

ÉTAT FORESTIER

- Pseudogley colluvial
mésotrophe

GLEYS ALLUVIAUX MÉSOTROPES DES VALLÉES PRINCIPALES

W-G

RÉPARTITION

Répartition géographique : à peu près ubiquiste.

Répartition topographique : plaines d'inondation des vallées alluviales de la Sologne, Cosson et Beuvron (et leurs affleurements principaux), dans une moindre mesure Sauldres et Rère, où l'on trouve aussi des sols originaux.

Importance spatiale : très faible à l'échelle de la Sologne, moyenne à celle des vallées alluviales.

Stations topographiquement associées : autres stations alluviales.

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	ax	

SOL

Matériau parental : alluvions modernes (Fz des cartes géologiques) argileuses et généralement organiques en surface (bras morts, chenaux de décantation) passant avant 1 mètre de profondeur à des niveaux sableux ou sablograveleux, saturés d'eau, alimentés par l'aquifère alluvial.

Type génétique : sol peu évolué d'apport alluvial : gley.

Niveau trophique : mésotrophe à modérément acide sous forêt (mull mésotrophe, pH modal en A1 = 5) ; pouvant être plus élevé sous cultures (qui sont souvent des prairies).

Régime hydrique : engorgement permanent en profondeur, rabattement estival de la nappe dans la couche sableuse d'amplitude variable. Drainage interne : classe 73 à 83.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané (FF) : Aulnaie acidophile à grands Carex : G.F. - hh, G.F. - h, G.H. - hh (G.F. - n(h), G.F. a-2).

Sylvofaciès fréquents : boulaies pubescentes, peupleraies.

Stades préforestiers : à bouleau, saule cendré, ...

Stades transitoires : friches arbustives (ou fruticées) à *Salix atrocinerea* (f) : G.H. - hh, G.F. - hh(1), (G.F. a-2).

Stades herbacés : prairies mésohygrophiles à *Achillea ptarmica* (P) : G.H.-m, G.H. -(h), G.H. - hh ; faciès postculturels à *Agrostis stolonifera* et friches récentes (F1) : G.H.R., (G.H.A), G.H. - (h), (G.H.A.) ; friches anciennes à *Juncus acutiflorus* et *Deschampsia cespitosa* (F2) : G.H. - (h), G.H. - hh, (G.H. - m, G.H.R.).

CONFUSIONS POSSIBLES

Par le sol : aucune confusion possible : sol très original.

Par la végétation : au stade préforestier, avec d'autres groupements hygrophiles ou mésohygrophiles.

Remarque : grande richesse de la flore en espèces, plus spécialement dans les friches anciennes.

ENSEMBLES FLORISTIQUES

Groupes écologiques	Stades						
	Frêche 1	Frêche 2	Prairie	Lande	préforestier	Forêt feuillus	
G.H.R. - Espèces rudérales							
1- Rumex crispus	●	○					
Urtica dioica	○	○					
Cirsium vulgare	●	●	○				
Lactuca serriola	●						
2- Elymus repens	●	●					
Agrimonia repens		●		●			
Cirsium arvense	●	●					
G.H.A - Adventices (sgpe 1,3)							
Matricaria maritima subsp. inodora	●						
Vicia tetrasperma	●						
Vicia lutea	●						
(Lotus corniculatus)	●						
G.H. - (h) - Espèces prairiales à large amplitude (fonds prai-rial)							
1- Hypericum perforatum	○	○	●				
Plantago lanceolata	○		●				
Dactylis glomerata			○				
Achillea millefolium			●				
Leucanthemum vulgare			○				
Rumex acetosa		○	●				
Galium mollugo		○	●				
Stellaria graminea	○	○	●				
Poa pratensis	○		○				
Leontodon autumnalis	○		●				
Leontodon taraxacoides			●				
Senecio jacobea	○	○	●				
Trifolium repens	○		●				
Phleum pratense	○	○	●				
(Leontodon hispidus)		○	●				
G.H. (h) - Espèces hygroclines							
Holcus lanatus	○	●	●				
Deschampsia cespitosa		●	○	○			
Centaurium erythraea		●	●				
Juncus conglomeratus		●	●				
Potentilla reptans		●	●				
(Potentilla procubens)	○						
Cardamine pratensis		●	○				
Agrostis stolonifera	○	●	●				
Lotus uliginosus	○	○	●				
Lychnis flos-cuculi		●	●				
Epilobium tetragonum		●	○	●			
Ranunculus repens	○	●	●	●	●	●	

Groupes écologiques	Stades						
	Friche 1	Friche 2	Prairie	Landes	préforêt	Forêt feuillée	
Cirsium palustre Prunella vulgaris (Pulicaria vulgaris)	○	● ● ○	●	●	○		
<u>G.H. - hh - Espèces hygrophiles ou mésohygrophiles</u>							
1- Achillea ptarmica		●	●	○	○		
Filipendula ulmaria			○	●	●		
Stachys palustris					●	●	
Lysimachia nummularia		○	○			●	
Enanthe silaifolia			●	○			
Lythrum salicaria	○	●	●				
Galium uliginosum					●	●	
2- Juncus acutiflorus		●	○	●	○		
Agrostis canina	●	●		●	●	○	
Succisa pratensis			●	●	●		
3- Iris pseudoacorus					●	●	
<u>G.F. - hh - Espèces hygrophiles</u>							
1- Alnus glutinosa				○	●	●	
Salix atrocinerea		○		●	●	○	
Salix cinerea		○		●	●		
2- Carex riparia					●	●	
Carex paniculata					●	●	
Lycopus europaeus					●	●	
3- Lysimachia vulgaris					●	●	
Poa trivialis		○	○	●	●	○	
Humulus lupulus						●	
Calystegia sepium						●	
Galium palustre						●	
Calliergon cuspidatum						●	
4- (Betula pubescens)				○	○		
Scutellaria minor				○	○		
<u>G.F. - h - Espèces mésohygrophiles</u>							
Fraxinus excelsior				○	●		
Viburnum opulus					●	○	
Carex remota						●	
Festuca gigantea						○	
Angelica sylvestris						●	
Galeopsis tetrahit						○	
Eupatorium cannabinum						●	
Rhynchospora squarrosus						●	

Groupes écologiques	Stades						
	Friche 1	Friche 2	Prairie	Lande	préforestier	Forêt feuillue	
<u>G.F. - nn - Espèces nitrato-philes</u>							
Ribes rubrum							
Sambucus nigra							
Galium aparine							
Solanum dulcamara							
(Hedera helix)							
(Carex murricata)							
<u>G.F. - n(h) - Espèces neutro-nitroclines hygrocines</u>							
Glechoma hederacea						●	
Ranunculus ficaria						●	
Heracleum sphondylium						●	
Eurhynchium stockesii						○	
<u>G.F. (a) - Espèces acidiclinales</u>							
Moehringia trinervia						○	
Dryopteris carthusiana						●	
Juncus effusus						●	
<u>G.F. - a - Espèces acidiphiles au sens amplitude</u>							
1- Betula pendula				●	●		
Scleropodium purum	○	○		●	●	●	
2- Betula pubescens				○	○	○	
Rubus sp.	●			●	●	○	
Molinia caerulea				●	●	○	
<u>Arbres et arbustes</u>							
Genista tinctoria	○						
Prunus spinosa	○			●	●		
Rosa rubiginosa	○			●	●		
Salix caprea				○	○		
Salix atrocinerea	○			●	●	○	
Betula pendula	○	○		●	●	●	
Betula pubescens				○	○	○	
Quercus robur				○	○		
Fraxinus excelsior				●	●		
Alnus glutinosa					●	●	

Espèces rencontrées une fois : Serratula tinctoria, Dryopteris filix-mas, Scirpus sylvaticus, Brachythecium rutabulum, Plagiothecium nemorale.

EXEMPLES - TYPES

Friche récente (F1)

- Lieu-dit "La Plaine du Cosson", domaine du Ciran, commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
 - Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 575,850 ; Y = 2304,.
 - Altitude = 107 mètres. Plaine d'inondation du Cosson. Pente nulle.
 - Alluvions moyennes : zithlr lourde noire (organique) passant vers 100 cm à un niveau sablo-argilo-graveleux gorgé d'eau. pH en A = 5,5 (pH eau = 6,3) . .
 - Gley, drainage de classe 7..
 - Groupement végétal : friche assez récente derrière maïs (anciennes pâtures).
- Relevé du 29 août 1990 (hauteur : 40-50 cm).

H1	Elymus repens : 2,1 Agrostis stolonifera : 3,1 Poa trivialis : 3,1 Cirsium vulgare : +,1 Rumex crispus : 1,1 Cirsium arvense : 2,1	H3	Stellaria graminea : 1,3 Potentilla procubens : 2,1 Pulicaria vulgaris : +,1 Plantago lanceolata : +,1 Trifolium repens : +,1 Lotus uliginosus : +,1 Ranunculus repens : +,1
H2	Phleum pratense : 1,1 Agrostis canina : 2,1 Poa pratensis : 1,1 Leontodon autumnalis : +,1 Holcus lanatus : +,1 Hypericum perforatum : +,1 Salix atrocinerea : +,1		

Friche ancienne (F2)

- Domaine du Ciran, commune de Ménéstreau-en-Villette (45).
 - Carte à 1/25 000 : JARGEAU, n° 2220-Est. X = 574,700 ; Y = 2304,500.
 - Altitude = 107 mètres Plaine d'inondation du Cosson.
 - Matériau et sol équivalents au relevé précédent (avec niveau engorgé à 50 cm = classe 8). pH en A = 5..
 - Groupement végétal : Friche ancienne semi-arbustive sur terre agricole abandonnée il y a plus de 20 ans (hauteur de la strate arbustive = 2 m, de la strate herbacée = 70 cm).
- Relevés des 12 septembre 1990, 16 août 1991 et 25 mai 1992..

a1	Salix atrocinera : 2,1 Prunus spinosa : 1,1 Betula pendula x pubescens : +,1 Rubus sp. : 1,1		Senecio jacobea : +,1 Lysimachia vulgaris : +,1 Agrimonia procera : 1,1
H1	Deschampsia cespitosa : +,1 Juncus conglomeratus : 1,1 Epilobium tetragonum : 1,1 Hypericum perforatum : 1,1 Rumex crispus : +,1 Juncus acutiflorus : 1,1 Achillea ptarmica : 1,1 Phleum pratense : 1,1 Agrostis canina : 1,1 Carex pallescens : +,1 Holcus mollis : 1,1 Centaurium erythraea : +,2 Rumex acetosa : +,1	H3	Lotus corniculatus : +,1 Galium palustre : +,1 Vicia tetrasperma : +,1 Galium mollugo : +,1 Ranunculus repens : 1,1 Cardamine pratensis : +,1
		M	Rhytidadelphus squarrosus : 2,1 Scleropodium purum : 1,1

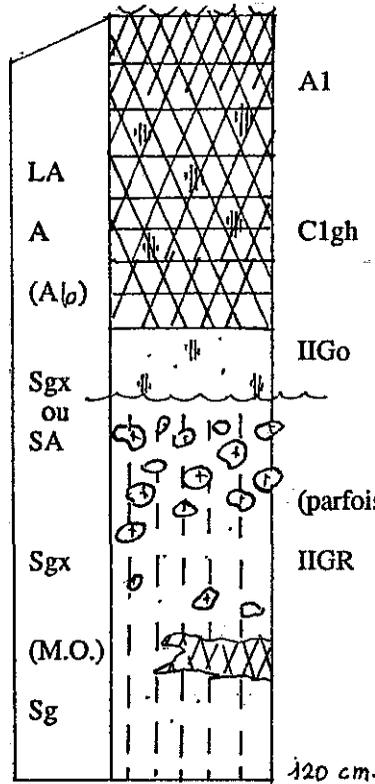
Forêt feuillue (FF)

- Lieu-dit "La Bruffière", Commune de Viglain (45).
- Carte à 1/25 000 : CHÂTEAUNEUF, n° 2320-.... X =599,55 ; Y = 2363,900.
- Altitude : 119 m Talweg de la vallée de l'Aulne. Plat.
- Matériau : alluvions modernes limono-argileuses et humifères en surface, sableuses et grossières à partir de 50 cm.
- Sol : gley alluvial (à gley moyennement profond : classe 7). pH = 4,6 en A.
- Taillis, hauteur 12 mètres. Recouvrement : 70 %.

A1	Alnus glutinosa : 1,2	H2	Filipendula ulmaria : 1,1
70 %			Glechoma hederacea : 2,1
a1	Alnus glutinosa : 3,2		Poa trivialis : 1,1
	Populus alba : +,1		Galium aparine : 2,1
a2	Salix caprea : 1,1		Angelica sylvestris : +,1
	Viburnum opulus : +,1		Lysimachia vulgaris : +,1
a3	Ribes rubrum : 2,2		Galeopsis tetrahit : +,1
			Lycopus europaeus : +,1
H1	Iris pseudoacorus : 2,1	H3	Moehringia trinerva : +,2
	Urtica dioica : 2,3		Glechoma hederacea : 1,1
	Carex riparia : 1,1		Solanum dulcamara : +,1
	Filipendula ulmaria : 2,1		Ranunculus ficaria : +,1
		M	Brachythecium rutabulum : +,2
			Plagiothecium nemorale : +,2
			Calliergion cuspidatum : +,2

SOL

MORPHOLOGIE



STADE FORESTIER
Gley alluvial

SOLS ALLUVIAUX PEU ÉVOLUÉS À HYDROMORPHIE PROFONDE

Ws

U.M.

RÉPARTITION

Répartition géographique : ubiquiste.

Répartition topographique : talweg des grandes vallées alluviales, en bordure du chenal d'étiage.

Importance spatiale : *a priori* faible. Unité marginale (U.M.).

Stations topographiquement associées : Wg (plaine d'inondation).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : alluvions sableuses ou sablolimoneuses, à charge grossière variable.

Type génétique : sol peu évolué à hydromorphie profonde.

Niveau trophique : mésotrophe à faiblement acide sous forêt.

Régime hydrique : nappe permanente (aquifère alluvial) dont les oscillations atteignent rarement le sommet du sol.
Drainage interne de classe 71 ou 72.

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : chênaie pédonculée - tremblaie.

Sylvofaciès fréquents : tremblaies, boulaies (à bouleau verruqueux et/ou pubescent).

Stade transitoire : bouleaux et saules (diverses espèces) en mélange.

Stade herbacé : faciès à Houlques, Agrostis, Ronces.

CONFUSIONS POSSIBLES

Structuration : -

Par le sol : aucune.

Par la végétation : Vs-2.

SOLS HYDROMORPHES ORGANIQUES SUR ALLUVIONS SABLEUSES DE LA SAULdre

Wo

U.M.

RÉPARTITION

Répartition géographique : vallée de la grande Sauldre, possible dans la vallée de la Rère.

Répartition topographique : vallées alluviales, généralement dans la portion convexe du chenal d'étiage ou des bras morts quasi submergés.

Importance spatiale : très faible ; unité marginale (U.M.).

Stations topographiquement associées : Wc, (Ws).

x									
mx									
(x)									
m									
m(h)									
(h)									
mh									
h									
hh									
	nc	n	mn	(n)	(a)	ma	a	aa	

SOL

Matériau parental : alluvions sableuses grossières à charge variable en galets de silex mal roulés.

Type génétique : sol paratourbeux, semi-organique et noir sur 50 à 80 cm d'épaisseur.

Niveau trophique : mésotrophe à faiblement acide ; pH en A > 5 ; humus de type Anmoor.

Régime hydrique : régime de saturation et submersion quasi permanentes, particulièrement dû à des suintements. L'influence hydrochimique de l'aquifère alluvial expliquerait les différences avec P_GH sur le plan trophique et floristique. Drainage interne : 92 (83).

VÉGÉTATION

Groupe forestier spontané : aulnaie (frênaie) hygrophile à *Osmunda regalis* : G.F. - hh ; G.F. - h ; (G.H. - h).

Sylvofaciès fréquents : "taillis" de bouleaux.

Stade transitoire : fourrés à bouleaux (*Betula pubescens*) et saules (*Salix cinerea*, *S. atrocinerea*, *S. caprea*) . .

Stade herbacé : non échantillonné (mégaphorbiaie) . .

CONFUSIONS POSSIBLES

Structuration : -

Par le sol : avec W_G, P_GH.

Par la végétation : avec les formes les moins acidiphiles de P_GH.

NB : type de groupement végétal (et de station) rare, par ailleurs sans intérêt économique, à conserver ! ...

ENSEMBLE FLORISTIQUE

Groupes écologiques	STADES						
			Stade préforestier	Forêt feuillue			
<u>G.H. - (h) - Espèces hygroclines</u>							
Holcus lanatus			○				
Juncus effusus			○				
Juncus conglomeratus			○				
Lotus uliginosus			○				
Cirsium palustre			●	○			
Epilobium tetragonum			○				
<u>G.F. - hh - Espèces hygrophiles</u>							
1- Alnus glutinosa			●	●			
Salix atrocinerea			●	○			
Salix cinerea			●	○			
2- Carex riparia			●	○			
Carex acuta			●	○			
Carex acutiformis							
Lycopus europaeus			○	○			
3- Lysimachia vulgaris			●	●			
Calystegia sepium			○	○			
Galium palustre			●	●			
Calliergion cuspidatum			○	○			
4- Betula pubescens			●	○			
Osmunda regalis			●	●			
Scutellaria minor			●	●			
Sphagnum sp.			●	●			
<u>G.F. - h - Espèces mésohygrophiles</u>							
Fraxinus excelsior			○	○			
Viburnum opulus			●	●			
Carex remota			●	●			
Circea lutetiana			○	○			
Angelica sylvestris			●	●			

Groupes écologiques	STADES						
			Stade préforestier	Forêt feuillue			
<u>G.F. - nn - Espèces nitrophiles</u>							
Ribes rubrum			●	○			
Sambucus nigra			●	○			
<u>G.F. - (n) - Espèces mésophiles</u>							
Corylus avellana			○	○			
Hedera helix			●	●			
Thuidium tamariscinum			●	●			
<u>Autres espèces "herbacées"</u>							
Rubus sp.			○	●			
Dryopteris carthusiana			●	●			
Lonicera periclymenum			○	○			
Molinia coerulea			○	○			
Potentilla erecta			○	○			
Oxalis stricta			○				
Urtica dioïca			○				
Geranium robertianum			○	○			
Equisetum arvense			○				
Ajuga reptans			○				
<u>Autres espèces arborescentes ou arbustives</u>							
Quercus robur			○	○			
Acer pseudoplatanus			●	○			
Betula pendula			●	○			
Frangula alnus			●	○			
Rosa arvensis			○	○			
Salix caprea			●	○			

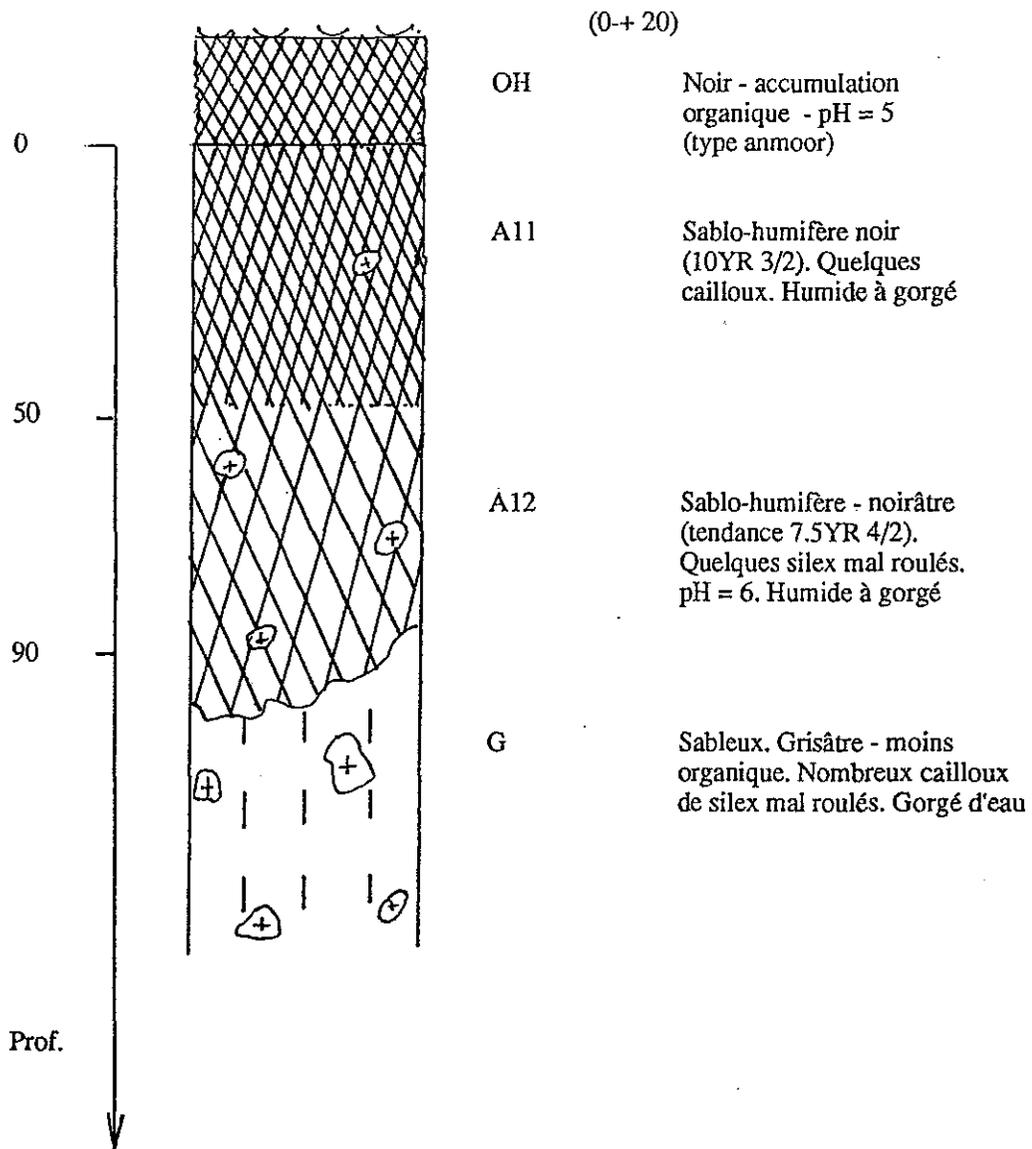
EXEMPLES - TYPES

Forêt

- Vallée de la Grande Sauldre, commune de Brinon-sur-Sauldre (18).
- Carte à 1/25 000 : ARGENT-SUR-SAUDRE , n° 2321-Ouest. X = 588 ; Y = 2282.
- Talus de basse terrasse, pente 7 %.
- Aulnaie claire avec taillis de bouleaux.
- Relevé du 11 juillet 1989 (F.GARNIER)

A	Alnus glutinosa : 1,1 Betula pubescens : 3,1 Betula pendula : 1,1	H (suite)	Carex remota : 1,1 Lysimachia vulgaris : 1,1 Osmunda regalis : +,1 Carex echinata : +,1 Cirsium palustre : +,1 Ribes rubrum : +,1 Scutellaria minor : +,1 Hedera helix : +,1 Galium palustre : +,1 Dryopteris carthusiana : +,1 Sorbus aucuparia : +,1
a	Salix cinerea : 1,1 Salix caprea : +,1 Corylus avellana : +,1 Fraxinus excelsior : +,1 Frangula alnus : 1,1 Alnus glutinosa : +,1 Lonicera periclymenum : +,1		
H	Rubus sp. : 4,4 Carex sp. cf. riparia : +,1	M	Thuidium tamariscinum : +,1 Mnium hornum : 1,1

SOL



ANNEXES

Annexe n° 1 : Tableau récapitulatif des types de stations de la Sologne

	XI-1	XI-2	XsH	A	SA	Sa	M	SM	Sm
Conditions stationnelles	acide sec	acide assez sec	très acide sec (2) assez sec (1)	acide très frais	acide frais	acide à très acide sec (2) ou moyen (1)	calcaïque à mésotrophe très frais	mésotrophe à acide très frais	moyennement acide assez frais
Répartition régionale	1.1, 1.2	1.2 (1.1)	1.4	1, (2)	1, (2)	1, (2)	2	2	2
Importance spatiale	moyenne	moyenne à forte	très forte	faible à très faible	forte	forte	très faible	moyenne	faible
Potentialités sylvicoles									
- Pin laricio	+	+	++	-	+	++			
- Pin sylvestre	+	+	+		+	+	+	++	
- Pin maritime									
- Douglas	-	-	+ (Xs-H1)	---	+	++/+++	--	-	?
- Chêne rouge					?	+/++	-	-	++
- Chêne commun				++			+	+	+
- Alisier				++	++	+			-
- Merisier							?	+(SM-1)	?
- Frêne									
- Aulne									
Intérêt biologique et patrimonial									
- Espèces rares		non	FF : <i>Prunus padus</i> ?	non	non			non	non
- Espèces protégées	non	non	L : <i>Halimium alyssoides</i> <i>H. umbellatum</i>	non	non		<i>Tetragonolobus maritimus</i> (prairies)	non	non
- Groupements végétaux rares	pelouses pionnières landes (idem XsH)	non	Landes basses atlantiques à <i>Erica cinerea</i>		Landes hautes à <i>Erica scoparia</i>	Idem So en moins net	Prairies fraîches	idem M	Idem M
- Richesse floristique (en forêt)	faible	faible	faible	assez faible	moyenne	faible	assez grande	assez grande	moyenne

Annexe n° 1

	Lax	Sax-1	Sax-2	So	Sg	Vs-1	Vs-2	Vsh	Va	Wg	Wo	PgH
Contraintes stationnelles	moyent. acide frais	acide à très acide très frais	très acide assez sec	très acide très sec	acide frais	acide moyent. humide	moyent. acide moyent. humide	très acide moyent. humide	peu acide à mésotrophe moyent. humide	assez acide engorgé	mésotrophe engorgé	très acide engorgé
Répartition régionale	3	3	3	1, 2, (3)	1, 2, (3)	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	1, 2	1, 4	1, 4 surtout
Importance spatiale	très faible	forte	moyenne	moyenne	faible	faible	faible	très faible	faible	très faible	marginale	marginale
<u>Potentialités sylvicoles</u>												
- Pin laricio	+	-	++	+	-	-	-	-				
- Pin sylvestre	+	+/-	+	-	+	-/+	+	-/+				
- Pin maritime		++				+	+	+				
- Douglas		-	+ / ++	- / + (So-2)		---	--	--				
- Chêne rouge	?	-	+ / ++	?								
- Chêne commun	99 (C.S.)		+	--	-		+ (C.P.)	--	+ / ++ (C.P.)			
- Alisier	+						?					
- Merisier									?			
- Frêne									?	?	?	
- Aulnes									- / -	++	+	-
<u>Intérêt biologique et patrimonial</u>												
- Espèces rares		<i>Simethis planifolia</i> <i>Asphodelus albus</i>	<i>Dicranum polysetum</i> (landes)		non	<i>Simethis planifolia</i>	<i>Peucedanum gallicum</i>	idem				
- Espèces protégées				Idem XsH dans région 1.4	non	non	non	non	non	<i>Carex hartmanii</i> <i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Osmunda regalis</i>	<i>Myrica gale</i> <i>Salix repens</i>
- Groupements végétaux rares		non	non	Landes à Éricacées Pelouses pionnières à Thérophytes	non	non	non	non	non	Prairies humides	Aulnaie à Osmonde	oui
- Richesse floristique (en forêt)	faible à très faible	faible	faible	forte dans les stades ouverts	faible	très faible	moyenne	très faible	grande à moyenne	très grande	moyenne	faible

*Typologie des stations actuellement et potentiellement
forestières de la Sologne*

Résumé des principaux résultats de l'étude

Affinement des limites géographiques

A la lumière des connaissances acquises sur les matériaux géologiques, les sols ou le climat, les limites extérieures du périmètre ont été recentrées afin d'éliminer un certain nombre d'unités marginales n'ayant pas de rapport avec la région naturelle "Sologne", bien qu'étant à l'intérieur des limites fixées par l'arrêté de 1941. Ces modifications, qui affectent surtout le sud-est de la région, l'entament d'environ 25 000 ha (soit 5 % de la surface totale) et améliorent son homogénéité.

Celle-ci n'a pu toutefois être obtenue à un niveau satisfaisant qu'en découpant l'ensemble en 5 secteurs d'étendue inégale, afin de rendre compte de la variété des substrats et des formations superficielles qui - supports des sols- constituent un élément déterminant de la variété stationnelle.

Typologie des stations

La variété écologique de la Sologne a été rendue par un système d'environ 25 types de stations, dont 1/3 de types bien représentés couvrant les 3/4 de la région. Ils ont été désignés par le matériau parental et le sol, le groupement forestier spontané n'ayant pas, dans cette étude, un rôle privilégié. Un système hiérarchique à niveaux supérieurs (grands types, groupes) ou inférieurs (sous-types, variantes, ...) permet, en fonction des difficultés pratiques rencontrées ou d'une échelle de travail prédéfinie, d'adapter le cadre typologique à la précision voulue.

Rattachement des milieux ouverts

Il est obtenu par l'examen de la flore ou des caractères édaphiques grâce aux liens qu'a permis d'établir la méthode synchronique : analogie des caractères stationnels les plus stables et plus spécialement sur les couples de relevés (prairie-forêt, lande-prairie, friche-pâture, etc...). Dans un cas comme dans l'autre, il faut faire la part des caractères induits par le traitement actuel et de ceux qui expriment des différences plus stables et qui sont donc à même de fonder le rattachement des situations non forestières aux types de station. Quant au statut théorique de ces milieux ouverts, le terme de station nouvelle est à écarter comme source de confusion, au profit de celui d'état (état cultural, prairial, préforestier, etc...). La reconnaissance des types de stations à chacun de ces états s'appuie notamment sur la combinaison des groupes d'espèces où, à côté des groupes "dynamiques" (espèces culturales, adventices, pionnières...), figurent les groupes indicateurs de caractères stationnels, comme en forêt.

Ce rattachement n'est rien d'autre qu'une relation d'équivalence (statique par nature) entre divers états de l'occupation du sol. La sollicitation des caractères pédologiques ou pétrographiques s'avère toutefois nécessaire quand on a affaire à des stations écologiquement équivalentes (même régime hydrique, même niveau trophique) sur des matériaux différents.

Le classement des stades de végétation correspondant aux divers états de la station dans le cadre des séries de succession végétales autorise une lecture unifiée de l'évolution des paysages végétaux (libre ou sous contrainte) et ouvre la porte aux prédictions, voire aux modélisations. Ce dernier volet suppose la connaissance, outre des relations de succession, de la vitesse de passage d'un stade à un autre. Cette donnée, entachée d'une certaine imprécision compte tenu de la complexité de son déterminisme, est longue à acquérir (interprétation de photos aériennes, enquêtes) : c'est sur ce point, assurément, que l'étude Sologne nécessitera un complément d'information.

Aspects méthodologiques

Les méthodes de description des sols utilisées par l'INRA pour la cartographie et les relevés phytosociologiques classiques se sont révélés adaptés aux objectifs de l'étude. La complexité qu'apporte le croisement d'une typologie classique avec la gamme des stades dynamiques apparaît dans les difficultés pour obtenir un plan d'échantillonnage équilibré, cet équilibre n'étant qu'approché, et aux prix de nombreux réajustements au cours de l'étude.

L'imbrication des facteurs en jeu, la variété de leurs compensations, ôte aux méthodes statistiques (analyse factorielle multivariable, classification ascendante hiérarchique) aveugles par nature, toute prétention d'être autre chose qu'une béquille pour guider les premiers regroupements. La connaissance des déterminants de la composition floristique repose plutôt sur une méthode d'inspiration déterministe, par rapprochement deux à deux et comparaison de relevés parfaitement circonstanciés, ne différant si possible que par un caractère. La mise en situation des stades de végétation a beaucoup gagné à se situer dans le cadre grossier, mais structurant, de la phytosociologie sigmatiste, qui évite les grosses erreurs d'interprétation.

Les problèmes rencontrés pour équilibrer le plan d'échantillonnage se soldent inévitablement à la fin de l'étude par l'absence de quelques stades végétaux pour quelques types de stations. Cette absence peut avoir plusieurs significations :

- être la conséquence de l'inexistence du stade considéré, ce qui peut être exploité pour la reconnaissance du type de station. Exemple : absence des prairies de fauche sur stations sableuses très sèches du type So.

- rendre compte de la fugacité du stade ou des spécificités de l'état actuel de l'occupation du sol dans la région (antécédents historiques, de nature économique ou sociale).

Dans ce dernier cas, il peut être intéressant de reconstituer la composition floristique (au moins sous la forme d'une combinaison de groupes écologiques) du et des stades manquants de façon semi empirique, en s'appuyant sur deux principes : celui de l'homologie phytoécologique (par comparaison avec des groupements de même statut dynamique sur stations écologiquement analogues) et celui de l'interpolation dynamique (comparaison avec les stades antérieur et/ou postérieur sur une même station au sein d'une série dynamique). Ces procédés permettent de remédier au principal défaut de la méthode synchronique : être tributaire de l'état actuel de l'occupation du sol.

Principaux enseignements

Les options méthodologiques retenues par cette étude passées au crible de la critique, appellent les conclusions suivantes :

- Échantillonnage : les relevés couplés ne représentant qu'une partie de l'échantillon global, l'analogie des caractères stationnels stables reste un élément primordial dans la méthode synchronique : d'où la nécessité d'une description très fine du sol, de la topographie et de la physiologie du groupement.

- Dans une optique stationnelle, où seront comparés des relevés forestiers et non forestiers, la méthode du relevé phytosociologique classique paraît la mieux adaptée.

- La prospection de la flore prairiale pose des problèmes spécifiques pour l'identification. On aura soin de centrer la préétude sur la saison de végétation afin que soit maîtrisée en début d'étude la reconnaissance des principales espèces et qu'un index floristique soit déjà dégrossi.

- Plutôt que de tenter (vainement) d'atteindre les effectifs qu'exigeait l'application d'une densité standard d'échantillonnage (soit 10 relevés/situation) à un croisement typologie des stations x stades végétaux, s'attacher à la qualité des données recueillies et aux renseignements historiques sur la gestion du milieu...

- Pour l'interprétation des données, les acquis de la phytoécologie prairiale (pour les groupes écologiques des formations herbacées) et le cadre général de la phytosociologie sont précieux.

- Compte tenu de la part d'intuition nécessaire pour lier l'ensemble de ces données disparates et de la part que prend la mémoire des situations de terrains, il paraît raisonnable enfin que l'étude soit confiée à une seule personne qui relève elle-même l'essentiel des données et soit un chargé d'étude expérimenté.

François Charnet
Mai 1994

Annexe n°3

F.CHARNET-IDF
Mars 1993

ELEMENTS POUR LA DETERMINATION DES TYPES DE STATION EN FORET DOMANIALE DE BOULOGNE (41)

BUTTES PLATEAUX, VERSANTS DOMINANT EN CONDITIONS NATURELLES CHENE SESSILE	Sommet de butte	(alt > 120 m) ; galets siliceux abondants au moins dans un horizon ; dysmoder (Si moins caillouteux , et/ou moins acide, souvent avec Molinie : SA3)		X	
	Autres situations topographiques	Mull-moder ou moder (rarement dysmoder).	Présence d'argile à moins de 80 cm	Argile sableuse grossière bariolée (frange orientale de la forêt) Argile à moins de 20 cm : SA1 " à plus de 20 cm: SA2, SA3 - à 30-60 cm .pseudogley, souvent sur plateau : SA211 (type dominant) .planosol marqué, bords de dépression SA212 - à plus de 60 cm, sur versant , sol ocre - podzolique: transition avec Sa : SA 22 (si un peu caillouteux et moder épais transition avec X : SA3)	SA
		Pas ou peu d'espèces neutrophiles au sens large .		(si Molinie en nappe et taches ronille près de la surface , voir VSa1)	Argile plastique , collante , verte (ouest de la forêt) , ou grise (centre de la forêt); présence sporadique de <i>Laiche glauque</i> , <i>Fétuque hétérophylle</i> , <i>Rosier des champs</i> .
		Galets siliceux absents ou très dispersés	Argile à plus de 80 cm	Sol brun ocreux ou micropodzolique : Sa1 Sol brun acide : Sa2	Sa
	DEPRESSIONS FONDS DE VALLON CHENE PEDONCLE FREQUENT (taches ronille près de la surface)	Mull mésotrophe , mull acide. <i>Aubépine</i> , <i>Rosier des champs</i> , <i>Laiche glauque</i> , <i>Mélique à une fleur</i> , <i>Fétuque hétérophylle</i> , <i>Euphorbe des bois</i> , <i>Stellaire</i> , <i>Bétoine</i> , <i>Erable champêtre</i> , <i>Troëne</i> , <i>Fusain</i> . Pas d'espèce acidiphile stricte .	Argile verte à moins de 80cm	quasi affleurante : SM1 à plus de 30 cm : SM21	SM
			Pas d'argile verte ou grise à moins de 80 cm	Présence sous une argile brune d'un niveau calcaire à moins de 60 cm : SK1 à plus de 60 cm : SK2.	SK
		A dominante sableuse en surface (parfois Molinie)	<i>Molinie</i> en nappe associée ou non à la <i>fougère aigle</i> (Moder ou Dysmoder)		Vsa1
			<i>Houlque molle</i> en tapis +/- recouvrant (Mull mésotrophe à Mull acide)		Vm
	Sablo argileux en surface (jamais de Molinie)	Espèces acidiphiles : <i>Canche flexueuse</i> , <i>Laiche à pillules</i> (Mull moder, Moder)		Vsa2	
		Espèces neutro acidiclinales : <i>Laiche glauque</i> , <i>Canche cespiteuses</i> , <i>violettes</i> , <i>Charme vigoureux</i> , <i>Merisier</i> . (Mull mésotrophe)		Va	



F. CHARNET - Typologie des stations forestières de la Sologne
R. DELPECH, G. DUMÉ.

N°: 4

Lieu-dit : Le Moulin Fleux Commune : CHAON - 41 Type de station :

Carte 1/50 000 : ARGENT SUR SAUDRE Carte 1/25 000 : 2321-W PARINON SUR SAUDRE

Coordonnées Lambert II étendu
X = 528.875
Y = 2292.925
Altitude (m) : 152
Dénivellation / lit :

Situation topographique : Rebord de terrasse et bord de dépression alluviale
Pente : ± 1%
Exposition :
Dist. au rebord de terrasse amont (m) : ± 500 aval : ± 200m

Relevé(s) couplé(s) : 4 bis
Relevé(s) associé(s) :
Classe pluviométrique :

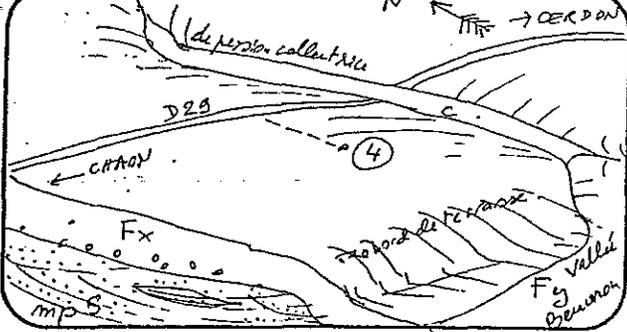
VEGETATION

- Formation végétale : Relaxe (pionnière) dans 22^{es}
- Structure verticale : de 21 m jusqu'à (213 ans.)
- Structure latérale : homogène
- Groupement spontané : Clénaie acidephile - Conde fleu
- Aire de relevé (m2) : 100 m² Date : 6.10.90

Traitement :
H. tot (m) : 0,3 R. tot (%) : 75 G (m2/ha) : —

Espèces	A-D	S	Phén.
<i>Corynephorus canescens</i>	3	1	3
H <i>Holcus mollis</i>	1	1	
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	1	
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1	
<i>Anthracanthus odoratum</i>	1	1	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1	
<i>Hypochaeris radicata</i>	+	1	
<i>Juncus mentana</i>	1	1	
<i>Veronica officinalis</i>	+	1	
70% <i>Sesamoides canescens</i>	1	1	
<i>Centaurea jacea</i> sp.	1	2	
<i>Leuzalea campestris</i>	++	1	
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	1	1	
<i>Oxypetalum purpurillum</i>	+	1	
<i>Hieracium pilosella</i>	1	3	
<i>Erica cinerea</i>	1	3	1/2
<i>Tubularia guttata</i>	1	1	
<i>Asplenium adnigrum</i>	+	1	
<i>Carex canadensis</i>	++	1	
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	
<i>Hypnum perforatum</i>	+	1	
<i>Helidaga uliga aurea</i>	+	1	
<i>Filago minima</i>	++	1	
M <i>Ceratodon purpureus</i>	1	2	
<i>Leptochloa juniperorum</i>	++	2	
90%			
DIAGNOSTIC DELPECH			
Tert. de - très fraîche			

PAYSAGE



SOL

Matériau Alluvions anciennes sablesux ±
géologique : colluvionnés - Fx

Code péd. : S.S-2A-olap R.U. 100 :
Mode d'observation : Date :

Forme d'humus : non observable

L pH en A : ≤ 4
F - Hellige : ≤ 4
H - KCl :
A - Eau :

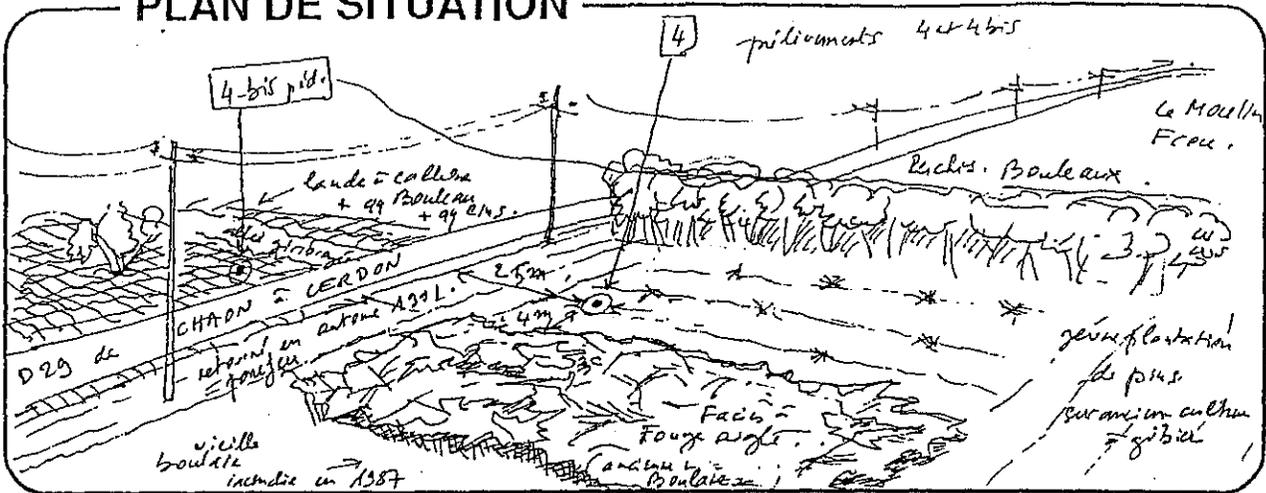
Forme de la surface du sol : Evén. - échantillons

Développement du profil

Profil	Caractéristiques	Paramètres chimiques
A01	<u>Sg x2 (104R6.5/3) mo m. (104R9/3 on humide) - Froid - Pison</u>	<u>Evén.</u>
Bs1	<u>Sg x2 (7.54R4/6) - bilix de quartz roulés</u>	<u>X</u>
B2s	<u>Sg x2 (7.54R5/6) - Froid - très frais</u>	<u>X</u>
B3c	<u>Sgg (7.54R5/9) - 90 bilix. évén. F203 - bouches à doigts</u>	
IIc	<u>2x7 - de (Fouhydrate ?) - au F203</u>	

2
? // cf analyse physicochimiques

PLAN DE SITUATION



ENVIRONNEMENT DE LA PLACETTE

- Essence feuillue dominante dans un rayon de 100 m. :

Bouleau

- Resserrement de la trame forestière environnante sur 1km2

Pin sylvestre

SEMENCIERS LES PLUS PROCHES

	d	a	o		d	a	o
Bouleau	50-100	6	(NF)	Pin sylvestre			
Chêne tauzin	—	—	—	Douglas			
Chêne pédonculé	150	6	(S/E)				
Chêne sessile	2	—	—				

GESTION DU MILIEU

- Utilisation : jeune plantation de pins (3 ans) plantés en 1989

- Mode d'exploitation :

- Travail du sol : double passage à la charrue landaise

- Irrigation / drainage : nant

- Fertilisation : aucunement 17-17-17 (500 kg/ha)

HISTOIRE

(M. RAVIER) : 24/03/92 exploitant.

- ancienne culture à gibier pendant 10 ans
- peu productif : pas d'amendement calcaire et engrais complet 3x17NPK (500 kg/ha)
- planté après incendie de la parcelle en 1987.

INTERPRETATION ET DIVERS

- Coopérative M. Rch. de GRACIANSEY (Ecole des Mines) (161). 43 26 89.30.

LE DRAINAGE INTERNE
(document I.N.R.A.)

0 cm	11	21	22	23	31	32	33	34	41	42	43	44	45
													← NUMEROTATION
25									(g)	(g)	g	g	
50													(g) pseudogley peu marqué g " marqué g fortement marqué
80					(g)	(g)	g	g	P.	(g)	g	g	NP (G) Gley peu marqué G Gley marqué (sans oxydation)
120		(g)	g	g	P.	(g)	g	g	P.		g	g	P. Niveau perméable NP. " non perméable

0 cm	51	52	53	54	55	61	62	71	72	73	81	82	83	91	92
25	g	g	g	g	g	g (G)	g (G)			g	g (G)	g	g	G	G
50		g	g	g	g	g (G)	g (G)		g	g	(G) g	g	G	G	G
80		N.P.	g	g	g		g (G)		g	g	(G) g	G	G	N.P.	G
120			(g)	g	g	g	g (G)	G	G	G	N.P.	G	G		G

non ou peu taché (endohydromorphie)

CHARNET, F., 1994 - *TYPLOGIE DES STATIONS ACTUELLEMENT ET POTENTIELLEMENT FORESTIÈRES DE LA SOLOGNE*

Institut pour le Développement Forestier, Orléans,
112 p.+ 23 fiches, 5 annexes, 10 tableaux, 5 cartes, 3 figures.

Mots-clés : Géogr. : Sologne, bassin de Paris ; Loir-et-Cher, Loiret, Cher ; région Centre.
Thém. : stations, sols, groupements végétaux, friches, landes, forêts.
Disciplines : Typologie des stations, pédologie régionale, phytosociologie.

Résumé

La typologie des stations actuellement et potentiellement forestières de la Sologne se propose d'apporter une réponse au problème posé par la mise en valeur des "friches" de Sologne, et plus généralement d'élargir et d'adapter aux *milieux ouverts* (friches au sens strict, mais aussi pelouses, prairies, fruticées, landes et landes boisées, ...) les méthodes utilisées depuis une vingtaine d'années par la typologie des stations forestières.

Le premier chapitre expose les options méthodologiques retenues et justifie leur choix parmi d'autres possibles. Le plan d'échantillonnage composite est stratifié classiquement d'après des critères géomorphologiques (et notamment la carte géologique à 1/50 000^{ème} en cours de levé) mais s'appuie aussi sur la méthode synchronique des relevés couplés (friche-prairie, friche-forêt, lande-forêt, etc.). Les données collectées sur le terrain sont celles de la pédologie descriptive et du relevé phytosociologique ; elles comprennent aussi des renseignements sur les antécédents cultureux et l'environnement de la placette. Elles sont traitées par l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples et la Classification Ascendante Hiérarchique principalement.

Le deuxième chapitre passe en revue les principaux facteurs de la variété stationnelle (climat, lithologie, sols) et analyse ce que la composition floristique des groupements végétaux doit à chacun d'eux, en faisant la part des transformations provoquées directement ou indirectement par l'homme. Cela conduit notamment à réviser la notion de station, les caractères stables -qui définissent la station dans son sens nouveau- y étant séparés de ceux qui caractérisent des *états* temporaires, de pérennité variable (cultural, postcultural, prairial, transitoire, préforestier, forestier, postforestier, ...).

Le troisième chapitre regroupe les principaux résultats pratiques de l'étude, dont une partition géographique de la Sologne en cinq secteurs écologiques plus homogènes, une clef de reconnaissance utilisable dans les groupements herbacés, arbustifs ou forestiers, enfin les fiches synthétiques décrivant une trentaine de types de station, dont la nomenclature retient surtout le matériau parental et le type morphogénétique de sol.

Suivent les annexes comprenant, entre autres, un tableau récapitulatif des unités et un résumé des principaux résultats de l'étude.

IDF
Antenne interrégionale d'Orléans
13 avenue des Droits de l'Homme
BP 9013
45921 ORLÉANS CEDEX 9
Tél. 38 71 90 62
Fax. 38 71 90 63

