BOCAGE BOURBONNAIS - FORET DE TRONCAIS

TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE D'AUVERGNE
CENTRE D'ETUDES FORESTIERES DE L'ALLIER
OFFICE NATIONAL DES FORETS

BOCAGE BOURBONNAIS - FORET DE TRONCAIS

TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE D'AUVERGNE
CENTRE D'ETUDES FORESTIERES DE L'ALLIER
OFFICE NATIONAL DES FORETS

BOCAGE BOURBONNAIS - FORET DE TRONCAIS

TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES

CATALOGUE

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE D'AUVERGNE
CENTRE D'ETUDES FORESTIERES DE L'ALLIER
OFFICE NATIONAL DES FORETS

BOCAGE BOURBONNAIS - FORET DE TRONCAIS

TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES

Etude conduite par le Centre Régional de la Propriété Forestière d'Auvergne et le Centre d'Etudes Forestières de l'Allier pour le compte de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt.

Directeur scientifique : Alain DELAUNAY
ENITEF

Coordonnateur : Jean-Paul NEBOUT
C.R.P.F. Auvergne
Antenne de l'Allier

Chargée d'étude : Thérèse BEAUFILS
Université de Franche-Comté

Collaborations :

. O.N.F. Centre de Moulins

. ENITEF - Nogent-sur-Vernisson

. CEMAGREF - Nogent-sur-Vernisson

Concours financier :

. Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (F.I.D.A.R.)

. Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

. Centre Régional de la Propriété Forestière d'Auvergne

. Office National des Forêts

. Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)

Couverture : "Forêt de Tronçais" - Photographie de J.M. BARON -Photographe à Cérilly-

PREFECTURE DE LA REGION AUVERGNE
DIRECTION REGIONALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET
B.P. 45 R.N. 89 Marmilhat - 63370 LEMPDES

SERVICE REGIONAL DE LA FORET ET DU BOIS

Au moment où les besoins des industries du bois, l'exigence d'un meilleur équilibre entre les fonctions et les intérêts associés à la forêt et le souci d'une bonne utilisation des aides publiques convergent en diverses orientations régionales ou autres directives locales, les forestiers, tels des navigateurs, éprouvent un besoin grandissant de "cartes et d'instruments" pour conduire leurs forêts dans la direction proposée.

Deux démarches complémentaires sont actuellement suivies en Auvergne :

- celle du CEMAGREF finalise l'étude des bilans de chaleur d'eau et de nutrition qui contrôlent (loi de Eichorn) la croissance des peuplements forestiers : elle permet un choix d'essences en raisonnant l'évaluation des bilans par grands secteurs écologiques ;

- celle du CETEF de l'ALLIER vise à fournir directement aux forestiers du Bocage Bourbonnais une description de différents types de stations boisées dont la végétation traduit en général les bilans précités. Elle leur permettra, avec la connaissance de la sylviculture et du matériel génétique, de prendre les meilleures décisions en matière d'aménagement et de gestion.

Que les responsables soient félicités pour la qualité du travail réalisé et -à titre plus personnel- remerciés !

Si les rôles respectifs du milieu, de la génétique et de la sylviculture ne sont pas encore bien expliqués en ce qui concerne la qualité des chênes -essentielle pour les sylviculteurs de l'Allier- le CETEF commence à étudier les relations "stations-production" dans la Sologne Bourbonnaise.

Mais "Ceci est une autre histoire ..."

Le Chef du S.R.F.B. AUVERGNE
Thierry THURET

S O M M A I R E

DEUXIEME PARTIE : Eléments diagnostiques des types de stations

PREMIERE PARTIE : Caractères généraux de la région

1.1 - Situation géographique (Figure 1) :

Situé au Nord-Ouest du département de l'Allier, entre les vallées du Cher et de l'Allier, le Bocage Bourbonnais se présente comme une région de coteaux et de plateaux très ondulés. L'altitude varie entre 250 et 450 mètres.

Tout le territoire est un pays d'élevage (surtout des bovins charollais et des moutons), caractérisé essentiellement par son aspect bocager, d'où son nom : mosaïque de cultures et de prairies, entourées de haies vives appelées "bouchures", en mailles plus ou moins serrées, grands massifs forestiers à base de chêne et de hêtre de belle venue, nombreux étangs barrant les thalwegs, dispersion de l'habitat.

Les limites de la région d'étude sont celles définies par l'Inventaire Forestier National. La vallée du Cher en marque la limite occidentale et la vallée de l'Allier, la limite orientale. Au Nord, le Bocage vient s'appuyer sur les plateaux calcaires du Berry. Au Sud, enfin, la topographie ondulée du massif de Cérilly annonce la Combraille Bourbonnaise.

1.2 - Le climat (Figure 2) :

Situé entre le Bassin Parisien et le Massif Central, le Bocage Bourbonnais présente un climat régional de type atlantique où l'on observe cependant quelques nuances continentales, notamment dans les vallées du Cher et de l'Allier.

1.2.1 - Les précipitations (Tableaux 1, 2, 3, 4 ; Figure 3) :

Les moyennes annuelles sont mentionnées dans le tableau 1. De manière générale, on enregistre une moyenne de 680 mm à Vallon-en-Sully, au Sud de la région. Au Nord, à Couleuvre par exemple, la moyenne dépasse 850 mm (Figure 3).

Ces écarts sont liés au relief général d'une part, mais aussi à des conditions plus locales comme la topographie et l'incidence du couvert végétal. Nous remarquerons en effet que la quantité de pluie tombant au Sud de la forêt de Tronçais (par exemple), à Cérilly est

FIGURE 2 : Localisation des postes météorologiques de la région d'étude.

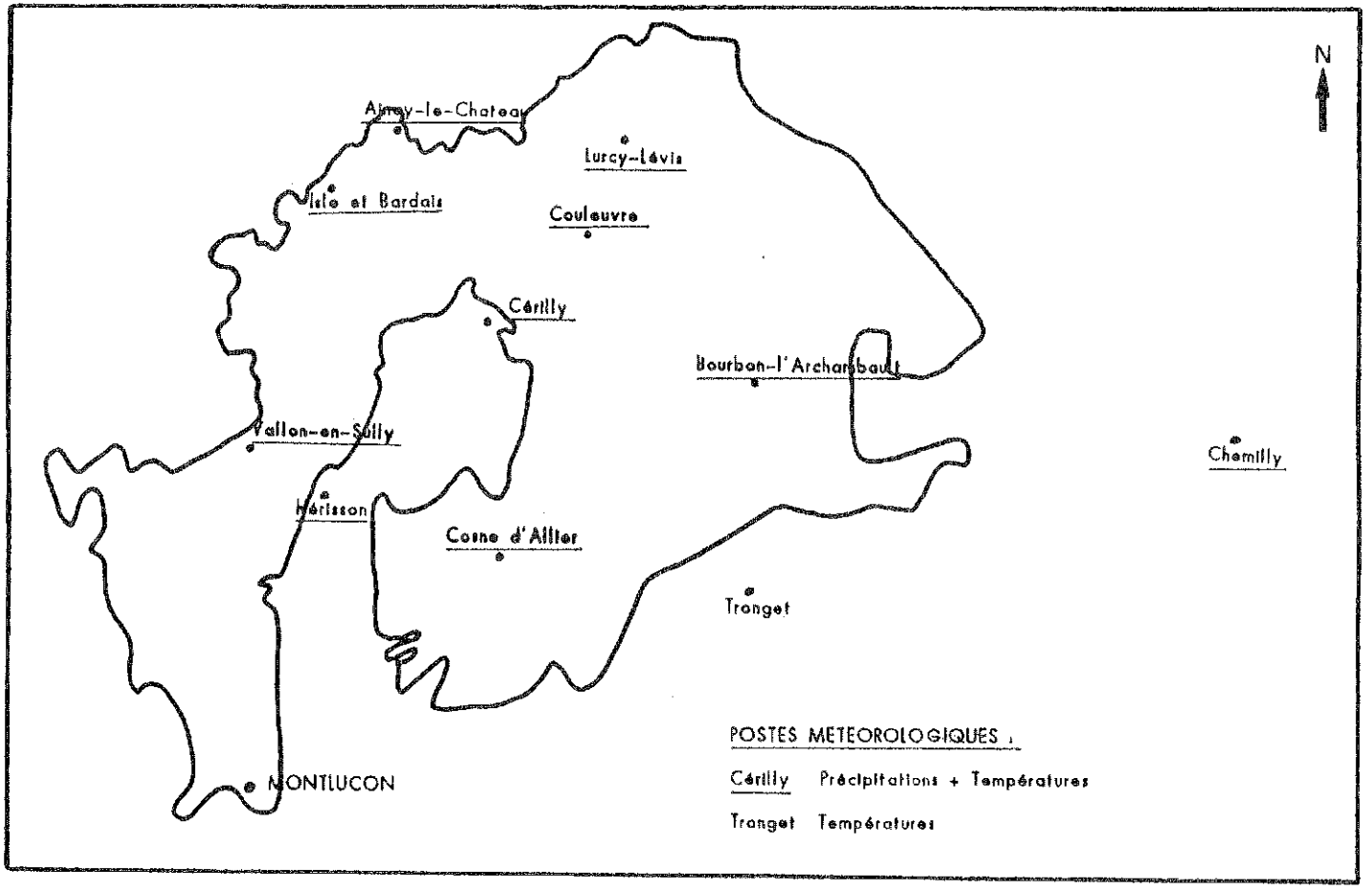


TABLEAU 1 : Moyennes mensuelles des précipitations (en mm).

Stations météorologiques	Altitude (m)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total (année)	Total (Avril à Septembre)
Vallon-en-Sully	193	49,4	49,4	50,6	47,7	80,1	62	44,3	73,6	61,5	53,3	50,7	55,9	680,5	369,2
Hérisson	200	59,8	51,1	55,3	52,6	88,8	63,3	49,7	77,4	70,4	60,6	61,1	66,7	768,3	402,2
Ainay-le-Château	220	62,5	55,9	60,4	54,9	86,5	61,9	46,1	74,9	66,1	60,5	62,6	67,8	768	390,4
Lurcy-Lévis	220	67,1	62,9	60,1	53,4	89,4	62,3	47,7	72,7	71,7	69	61,7	72,9	787	397,2
Bourbon l'Archambault	235	66,1	54,9	59,7	53,8	90,7	70,2	45,3	73,5	71,3	62,9	61,4	73,2	782,6	404,8
Cosne d'Allier	235	61,7	57,7	58,8	56,5	91,9	74	50,1	74,6	72	59,9	60,3	70	787,4	419,1
Chemilly	240	56,2	48,3	46,4	52,3	93,8	65,9	47,2	73,7	71,4	57,5	56,6	64,3	727,6	404,3
Isle-et-Bardais	260	69,3	60,3	66,4	58,1	95,8	61,6	48,6	77,2	69	67,9	68,8	74,4	815,7	410,3
Couleuvre	308	76,1	66,6	71,9	65,6	99,5	67,4	53,4	80,2	73,5	72,5	74,5	83,1	878,2	439,6
Cérilly	360	69,7	63,1	66,4	59,6	98,8	67,4	46,6	78	73	66,9	68,4	75,4	839,5	423,4

TABLEAU 2 : Influence de la forêt.

	Sud-Ouest	VALLON-EN-SULLY	CERILLY	COULEUVRE	Nord-Est
Précipitations (mm)		680/700	800/850	850/900	
Altitude (m)		193	360	308	

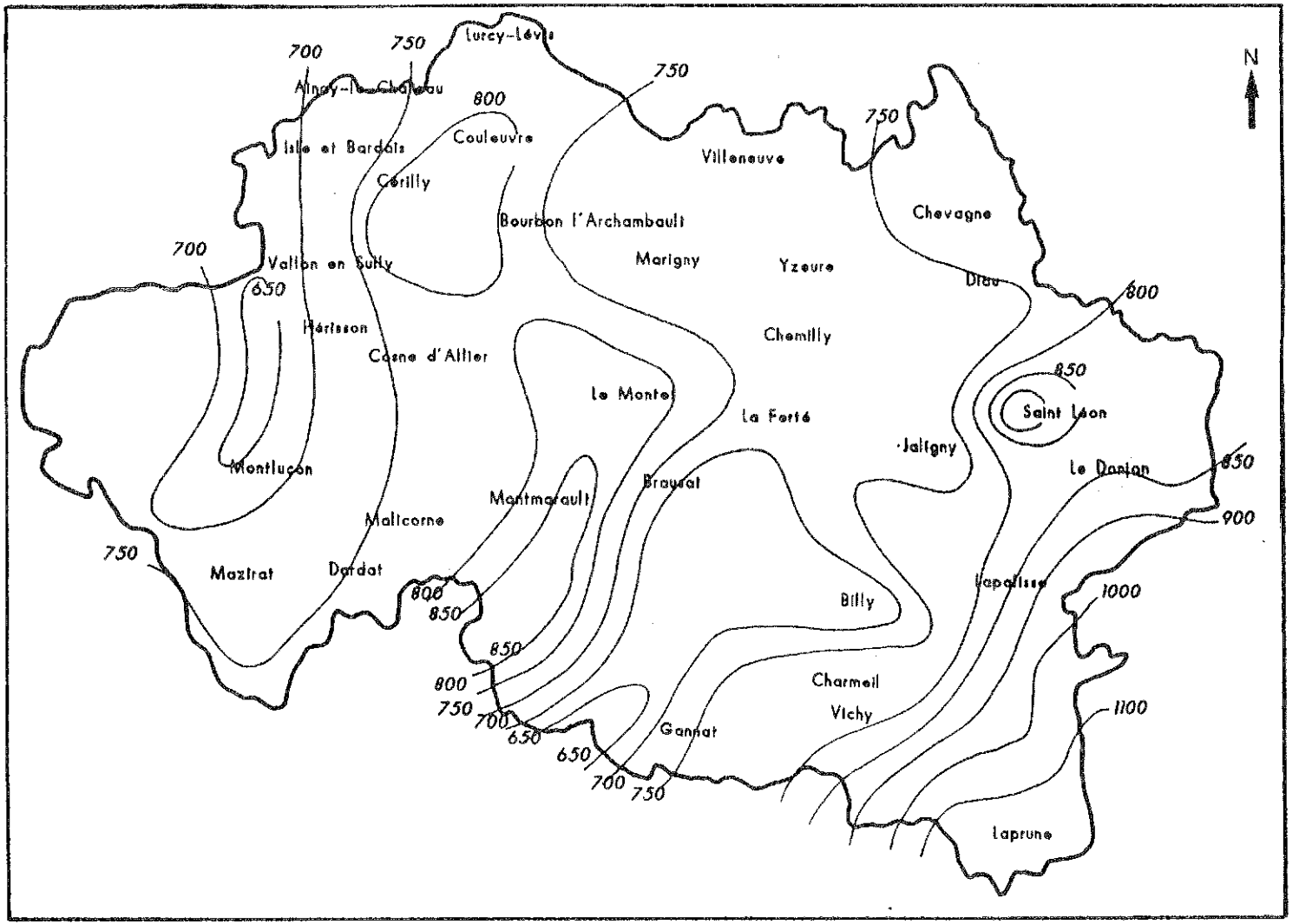
TABLEAU 3 : Hauteurs moyennes des précipitations (en mm, période 1891-1930) et nombre moyen de jours de pluie (période 1926-1935).

Stations météorologiques		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total (année)
Vallon-en-Sully	H	39	27	45	47	57	89	58	60	59	85	46	41	653
	J	14	13	12	16	15	11	11	13	14	14	15	16	164
Montluçon	H	37	38	51	54	66	76	63	56	59	67	54	45	666
	J	12	11	14	14	14	12	10	10	11	13	14	13	148
Chantelle	H	38	33	43	55	58	73	61	58	57	62	54	48	642
	J	14	11	13	15	13	12	13	11	13	16	14	16	161

TABLEAU 4 : Moyennes mensuelles du nombre de jours de neige (postes tests).

Stations météorologiques	Altitude (m)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Vallon-en-Sully	193	2,7	2,4	1,3	1	0	0	0	0	0	0	1,5	1,9	11,1
Villeneuve-sur-Allier	210	3,1	2,5	1,6	0,7	0	0	0	0	0	0	1,3	2,1	11,2
Ainay-le-Château	220	2,9	2,1	1,3	0,7	0	0	0	0	0	0	1	1,7	10,8
Cosne d'Allier	235	3,9	3,3	2,4	1,1	0	0	0	0	0	0	1,8	2,9	15,4
Montmarault	466	5,6	4,6	4,5	2,7	0,2	0	0	0	0	0,2	3,1	3,7	27,3

FIGURE 3 : Tracé des isohyètes (moyenne des précipitations) en Bocage Bourbonnais.



augmentée de 100 mm par rapport à la quantité enregistrée au Nord (Ainay-le-Château) (Tableau 2).

Au cours de l'année, la répartition des pluies est très variable. En général, l'été et l'automne sont les saisons les plus arrosées, puisque la moitié des précipitations tombe entre Mai et Septembre. Un léger fléchissement s'observe en Juillet alors que Mai et Août sont les mois les plus arrosés. L'hiver et le printemps sont des saisons relativement sèches (Tableau 3).

Si l'on considère le nombre de jours de pluie, on remarque qu'il est plus faible en été qu'aux autres saisons, les pluies estivales (et notamment en Août) ayant souvent un caractère orageux.

La neige tombe en moyenne 10 à 15 jours par an, surtout pendant les mois de Janvier et de Février (Tableau 4).

1.2.2 - Les températures (Tableaux 5, 6) :

La température moyenne annuelle sur l'ensemble de la région est d'environ 10.5°C. Quelques localités enregistrent des nuances avec 9.9°C à Tronget et 12.2°C à Moulins (Tableau 5). Le mois le plus chaud est Juillet, le mois le plus froid Janvier.

Le nombre de jours de gel est compris entre 61 à Isle-et-Bardais et 83 à Vallon-en-Sully, avec une moyenne de 65 jours environ sur la région (Tableau 6). Il gèle d'Octobre à Avril, voire de Septembre à Mai certaines années. Les gelées du printemps sont néfastes pour les semis précoces. Le gel a également une influence sur la qualité du bois, provoquant des gélivures. A la faveur de microclimats particuliers, il engendre des zones (ou cantons forestiers) réputés "gélifs".

1.2.3 - Les vents :

Les vents sont dans l'ensemble de secteur Ouest ou Nord-Ouest, en ce qui concerne les vents dominants. Ce sont eux qui apportent les pluies. L'hiver est souvent accompagné de vents plus froids et secs, venant du Nord-Est et de l'Est.

TABLEAU 5: Moyennes mensuelles des températures (en °C).

Stations météorologiques	Altitude (m)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vallon-en-Sully	193	2,7	4,1	6,3	9,2	12,7	16,4	18,9	18	15,7	11,3	6,5	3,5	10,4
Lurcy-Lévis	220	3	4,1	6,4	8,9	12,7	16,3	19,3	18,2	15,6	11,4	6,9	3,6	10,5
Bourbon l'Archambault	235	2,5	3,9	6,4	9,7	13,4	17,1	19,5	18,5	15,8	11,3	6,3	3,2	10,6
Cosne d'Allier	235	2,4	4	6,4	8,9	12,5	16,5	19,1	17,8	15,6	11,7	6,3	4,4	10,5
Chemilly	240	2,6	4,1	6,5	9,6	13,2	17,5	19,9	19,1	15,9	11,4	6,6	3,4	10,8
Hérisson	248	2,5	3,7	6	9,3	13,1	16,9	19,1	18	15,5	10,9	5,8	3,1	10,3
Isle-et-Bardais	260	2,5	3,7	6	9,2	12,8	16,5	18,9	18	15,5	10,9	6,1	3,2	10,3
Tronget	493	1,8	3	5,7	8,5	12,4	16,1	18,5	17,5	15,4	10,9	5,6	2,9	9,9

TABLEAU 6 : Moyennes mensuelles du nombre de jours de gel.

Stations météorologiques	Altitude (m)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vallon-en-Sully	193	16,7	14,6	12,9	7,4	1,2	0,1	0	0	0,4	4	9,8	16,1	83,2
Lurcy-Lévis	220	13,7	12,1	9,1	4,9	0,5	0	0	0	0,2	2	6,9	14,1	63,5
Bourbon l'Archambault	235	15,6	13,1	10,7	4	0,3	0	0	0	0,2	2	8,2	14,1	68,1
Cosne d'Allier	235	14,8	12,7	10,3	5	0,4	0	0	0	0,2	2,2	9,3	11,2	66
Hérisson	248	15,4	13,8	12	5	0,6	0	0	0	0,1	2,8	8,8	14,7	73,2
Isle-et-Bardais	260	13,5	11,7	10,7	4	0,3	0	0	0	0	1,2	6,7	13,3	61,4
Tronget	493	16,6	13,6	10,3	4,9	0,4	0	0	0	0,1	1,2	8,4	14,4	69,8

1.2.4 - L'indice de Martonne (Figure 4) :

L'appréciation sommaire d'un climat peut être fournie par la combinaison mathématique du facteur pluviosité et du facteur température : c'est l'**indice d'aridité de Martonne** dont la formule est la suivante :

$$I = P(mm) / T(°C) + 10$$

Au niveau sylvicole, la connaissance de cet indice donne des renseignements quant aux espèces pouvant s'implanter à tel ou tel endroit, en courant le moins de risques possibles.

1.3 - Géomorphologie et géologie :

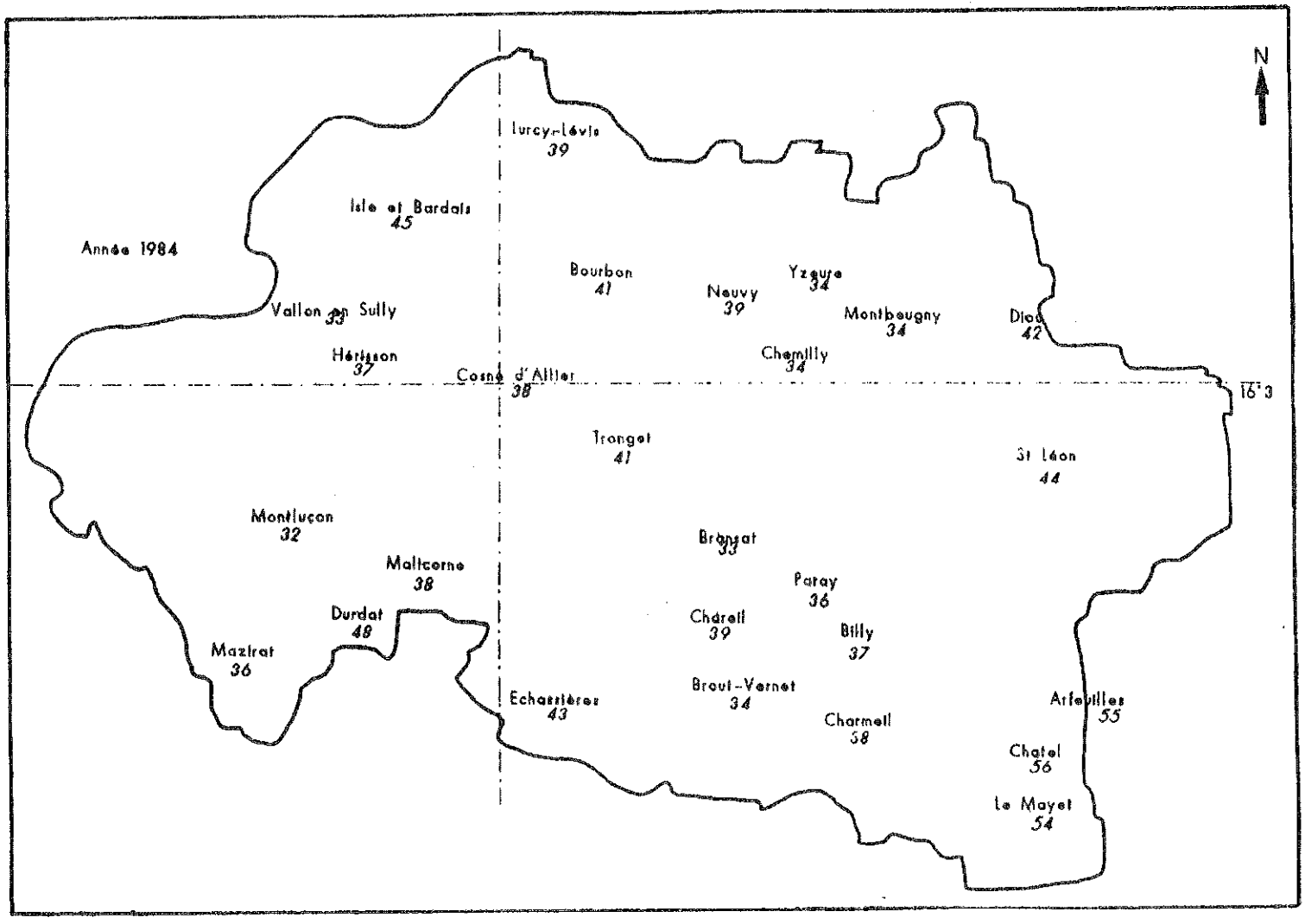
1.3.1 - Géomorphologie :

Sur le plan morphologique, le Bocage Bourbonnais correspond, dans son ensemble, à un vaste plateau mammelonné, coincé entre le Massif Central cristallin et les premiers dépôts sédimentaires du Bassin Parisien.

Le socle géologique du Bocage Bourbonnais, comme celui de tout le département de l'Allier, est composé de roches cristallines, celles-là même qui constituent le Massif Central. Ce noyau a subi au cours de l'Histoire de profondes modifications, liées notamment à l'orogenèse hercynienne à l'ère Primaire. Les dislocations hercyniennes se poursuivant, des dépressions se forment, hébergeant peu à peu des dépôts houillers (Stéphanien). A la fin de l'ère Primaire, il y a accumulation de matériaux provenant de l'érosion ; ces matériaux deviendront des grès. Un témoin de la poussée hercynienne est bien visible au Sud de la région ; il s'agit du Sillon houiller qui se prolonge jusqu'en Aveyron. La partie Nord de ce secteur correspond à la région de Souvigny - Buxières-les-Mines, où le relief est assez vallonné. Des collines étroites et enchevêtrées sont séparées par un réseau dense de ruisseaux. C'est le domaine de la culture et de l'élevage.

Pendant le Secondaire, le Massif Central est émergé. C'est à cette époque que s'individualisent les formations triasiques, grès bigarrés et marnes parfois gypseuses, encore bien visibles à l'Ouest et au Nord de la région. Le relief accidenté héberge ici la grande forêt de Tronçais, reposant en partie sur les grès permo-triasiques et se prolongeant vers le Sud

FIGURE 4 : Indice d'aridité de Martonne (Données du Centre Météorologique Départemental de Vichy).



par le massif cristallin de Cérilly. Au Nord, ce sont les plateaux calcaires liasiques du Berry qui lui succèdent.

A la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène, sous l'influence des mouvements orogéniques alpins, de longues fosses subsidentes s'individualisent en se remplissant d'épaisses couches de matériaux détritiques, d'origine fluvio-lacustre. Plus tard, les dépôts ont continué de s'accumuler, remplissant les vastes dépressions du Piémont du Massif Central. Ces formations sont appelées "sables et argiles du Bourbonnais". Ils forment l'essentiel du soubassement géologique de la région comprise entre Bourbon- l'Archambault et Lurcy-Lévis, donnant un relief très régulier, constitué de vastes plateaux ponctués d'étangs. Les sols sont recouverts de vastes forêts (Champroux, Civrais) et de prairies. On retrouve cette formation dans la forêt de Tronçais et au Sud-Ouest de la dition, en forêt de Lespinasse.

Au Quaternaire, les périodes tempérées alternant avec des périodes glaciaires provoquent de grands apports d'alluvions diverses et de cailloutis, provenant d'une part de l'érosion des roches en Auvergne, d'autre part du creusement des vallées. Ce dernier est accompagné de la formation de terrasses latérales, témoins des anciens niveaux du sol. Les terrasses de l'Allier marquent la limite orientale de notre région d'étude.

1.3.2 - Géologie (Tableaux 7, 8) :

Si l'on regarde une carte géologique de cette région, on remarque inévitablement une mosaïque de toutes les formations existant en Bourbonnais. On peut cependant les diviser en deux grands ensembles :

* un bloc cristallin, datant de l'ère Primaire, visible surtout sur les flancs abrupts des vallées, dans le lit des ruisseaux ; le principal témoin est le massif de Cérilly.

* un ensemble sédimentaire, composé de roches variées et dont la formation s'échelonne du Primaire au Quaternaire.

La stratigraphie complète de la région est résumée dans le tableau 7.

TABLEAU 7 : Récapitulation des unités stratigraphiques en Bocage Bourbonnais.

SYMBOLES	NIVEAUX	MATERIAUX	LOCALISATION
QUATERNAIRE			
Fz	alluvions actuelles ou récentes	sablo-argileuses	*Messarges, Tronçais*
Fy-z	alluvions de fonds de vallées ; basses terrasses et alluvions récentes	graviers et galets, sables, argiles	*Champroux, Lespinasse Civrais*
Fx	moyenne terrasse (Vallée du Cher)	sables et graviers	*Dreuille, Gros Bois*
C	colluvions de fonds de vallons		*Civrais, Champroux*
B	limons des plateaux		*Bois Plan, Civrais, Dreuille, Tronçais*
B/Ts	limons sur substratum reconnu		*Tronçais*
TERTIAIRE			
P	Formation du Bourbonnais	dépôts sablo-argileux, parfois graveleux à caillouteux	*Tronçais, Lespinasse, Civrais, Dreuille, Champroux*
g 2-3	Oligocène	argiles et sables argileux, postérieurs aux pédogénèses sidérolithiques	*Lespinasse*
e - g1	Eocène supérieur	argiles sableuses et sables argileux, parfois indurés en grès (= arkoses)	*Lespinasse, Civrais, Dreuille*
e7 - g2	Ludien à Stampien	marnes verdâtres, grisâtres à inclusions calcaires ; calcaires à pâte fine, à silicification locale	*Champroux*
e5 - 7	Eocène présumé	consolidation gréseuse, parfois arkosique, localement rubéfiée	*Civrais*
e	Eocène indifférencié	argiles bariolées et sables	*Tronçais*
(P)		cuirassement rouge continu (induré)	*Tronçais*
SECONDAIRE			
l 1 - 2	Hettangien	calcaires bioclastiques clairs	*Tronçais*
t 10	Rhétien	argiles bariolées ; sables et grès kaoliniques	*Tronçais*
ts	Keuper	argiles rouges ou bariolées	*Tronçais*
t	Trias supérieur	grès argileux	*Civrais, Tronçais, Champroux*

TABLEAU 7 : Suite et fin

PRIMAIRE			
PALEOZOIQUE			
r1 b	Autunien rouge indifférencié		
r1 b2	Unité supérieure : Grès de Bourbon	grès, argiles et schistes-carton, bancs calcaires	*Dreuille, Gros Bois, Civrais*
r1 b1	Unité inférieure : Assise de Renière	faciès silicifié au voisinage des Quartzites de Meillers	*Messarges, Dreuille, Gros Bois*
r1 a	Autunien gris indifférencié		
r1 a2	Unité supérieure : Assise de Buxières	grès grossiers feldspathiques à intercalations pélitiques et veines de charbon	*Messarges, Dreuille, Gros Bois*
r1 a1	Unité inférieure	grès grossiers feldspathiques à biotite et localement conglomérats	*Dreuille*
QM	Quartzites de Meillers	silicifications hydrothermales dérivées de l'Autunien gris	*Messarges*
h5	Stéphanien	grès arkosiques et conglomérats	*Tronçais*
ROCHES METAMORPHIQUES			
ε 1–2		micaschistes alumineux à muscovite et biotite + quartzite	*Tronçais*
γ 1–2	Leucogranite	granites leucocrates divers, faciès à biotite et/ou muscovite	*Gros Bois, Tronçais*
γ3	Granite de Tronçais	granite leucocrate à gros grain, à biotite et sillimanite	*Tronçais*
γ3	Granite de Vitray	monzogranite à tendance leucogranique, à grain grossier et biotite	*Tronçais*
γ3		granites non porphyroïdes ou à rares mégacristaux	*Gros Bois*
γ3	Granite de Tréban	faciès riche en biotite	*Bois Plan*
μ γ	Microgranite	granites à grin fin	*Bois Plan*

1.3.2.1 - Les roches cristallines :

Les roches cristallines, dans leur ensemble, sont situées en dehors de notre dition ou sur ses bordures, exception faite de petits massifs disséminés çà et là.

* micaschistes à muscovite et biotite, dans la région de Vitray, le vallon de la Bouteille, le vallon des Planchettes (Forêt de Tronçais) ;

* séricitoschistes dans le fond du ravin des Planchettes ;

* granites de Tronçais, de Cérilly, de Theneuille,...

. le granite de Tronçais est un granite rose à muscovite et biotite. Ces caractéristiques minéralogiques et structurales en font un orthogneiss ;

. le granite de Cérilly s'étend de Cérilly au Sud de Vitray. La roche a un grain moyen aux environs de Cérilly, un grain plus fin (granite à muscovite ou leucogranite) aux environs du Vilhain ;

* aux environs de Cérilly, les éléments produits par l'érosion du granite se sont recimentés pour former une arkose, profondément altérée, dans la zone de contact des grès permiens et du Trias.

Dans tous les cas, ce sont des roches acides qui s'altèrent en donnant une arène filtrante, épaisse. Ce type de roches donne des sols de faible valeur, plus par l'obstacle physique dont elles sont à l'origine que par leur richesse chimique.

D'autres affleurements du Carbonifère supérieur sont visibles dans le ravin de la Bouteille et le long du ruisseau de la Granière (forêt de Tronçais). Il s'agit de dépôts datant du Permien et correspondant au "houiller". Les matériaux sont surtout des grès alternant avec des poudingues ou des schistes.

1.3.2.2 - Les roches sédimentaires (Tableau 8) :

Elles se sont formées du Primaire au Quaternaire et composent l'essentiel du substratum de la région d'étude.

* <u>Primaire :</u>

. **Stéphanien :** conglomérat composé de grès feldspathique, de grès fin schisteux et d'argiles laminés ;

TABLEAU 8 : Classement stratigraphique des formations sédimentaires en Bourbonnais (comparaison Bocage - reste du Bourbonnais)

ERES	PERIODES	ETAGES REPERES	NATURE DES DEPOTS	SITUATION GEOGRAPHIQUE
QUATERNAIRE	Ensemble		Alluvions des rivières principales	*Vallées de Loire, de Besbre, d'Allier, de Sioule, de Cher*
			Terres noires des anciens marais	*Saulzet, Ussel, Boucé*
TERTIAIRE	**Pliocène**		Limons des plateaux ;	*Stations disséminées*
			Sables et argiles du Bourbonnais(fin)	*Sologne Bourbonnaise*
			Sables et argiles du Bourbonnais	*Plateau de Vendat - Périgny*
	Miocène			*Sologne Bourbonnaise, Couzon,...*
			Calcaire algaire à Pluryganes	*Turaux de la Besbre et de Montaigu-le-Blin*
		Chattien supérieur	Calcaire algaire à Phryganes	*Calcaire "de Moulins" (Saint Pourçain à Decize)*
		Chattien moyen	Calcaires compacts ou concrétionnés	*Coteaux de Limagne, de Gannat à Trévol*
		Chattien inférieur	Calcaires compacts	*Ebreuil, Naves, Saint Menoux*
		Chattien inférieur	Marnes blanches à Cypris	*Plaine de la Limagne*
		Rupélien	Marnes, calcaires et arkoses	*Ebreuil, Saint Germain des Fossés*
		Rupélien inférieur	Calcaire à Silex	*Couleuvre - Val de Cher*
			Meulières (dans calcaires)	*Berry*
	Eocène		Grès sidérolithiques	*NW de Montluçon (Cosne d'Allier à Isserpent)*
SECONDAIRE	**Crétacé**		Absent	
	Jurassique inférieur	Lias	Calcaires marins	*Région de Lurcy-Lévis*
	Trias		Grès continentaux et argiles bariolées	*Forêt de Tronçais et environs*
PRIMAIRE		Saxonien	Grès divers	*Région de Bourbon l'Archambault, Messarges*
	Permien			
		Autunien	Schistes houillers et grès rouges	*Bassin de l'Aumance - Liernolles*
		Stéphanien	Grès et schistes incluant la houille	*Bassin de Commentry, la Queune, Bert*
	Carbonifère			
		Dinantien (Viséen)	Tufs et grauwackes	*Vallée du Schon*
	Dévonien	Frasnien	Schistes et marbres	*Diou et Gilly*
	Paléozoïque	Métamorphisé	Schistes et tufs	*Ouest de Gannat (?)*

. **Autunien :**

- Autunien gris : grès avec intercalations pélitiques ;
- Autunien rouge : arkose avec argile sableuse rougeâtre ;

* Secondaire :

. **Trias :** grès argileux bariolés de teintes variables ;

. **Keuper :** marnes irrisées et sables (argile rouge et sables blancs) ;

. **Rhétien ou arkoses de Decize :** calcaires gréseux alternant avec des marnes ;

. **Hettangien :** calcaires bioclastiques et marnes gréseuses ;

* Tertaire :

. **Eocène ou Arkose de Cosne :** conglomérat gréso-ferrugineux, formé de nodules rougeâtres et noyés dans un ciment clair ;

. **Oligocène supérieur ou Sables et argiles du Bourbonnais :** formations complexes de sables et d'argiles, à teneur et épaisseur variables ;

* Quaternaire :

Dans toutes les vallées, des **formations alluviales** plus ou moins récentes et importantes remplissent les lits des cours d'eau. En général, ce sont des matériaux meubles, de composition variable (sables, graviers, galets) ;

Les **dépôts limoneux** ne sont pas à négliger dans la région.

1.4 - Hydrographie :

1.4.1 - Rivières et ruisseaux :

De par sa situation, le réseau hydrographique du Bocage Bourbonnais se partage entre les bassins versants du Cher à l'Ouest et de l'Allier à l'Est, la ligne de séparation des eaux se situant selon un axe Nord-Sud, passant approximativement par les communes de Lurcy-Lévis (Corne de Rollais, Rond du Poteau et Rond de Thiollais, en forêt de Tronçais) et de Cérilly, Igrande, Gipcy, Tronget et enfin Montmarault. Le réseau hydrographique est complèté par un réseau dense de ruisseaux, drainant ainsi toute la région.

Bordant la région à l'Ouest, le Cher a l'Aumance comme principal affluent, creusant son lit dans les granites, les micaschistes et les grès. D'autres ruisseaux sont affluents de l'Aumance comme le ruisseau de la Bouteille, le ruisseau des Planchettes,... Ces derniers et d'autres traversent la Forêt de Tronçais. C'est le cas également de la Sologne qui se jette dans un autre affluent du Cher : la Marmande.

L'Allier reçoit des cours d'eau de faible importance comme la Queune, le ruisseau de Burges, la Biaudre,... creusant leurs vallées dans les formations des sables et argiles du Bourbonnais.

1.4.2 - Etangs :

De très nombreux étangs existent sur tout le territoire. Fournissant autrefois l'énergie indispensable aux industries de la région (forges, tanneries, mouture des grains,...), utilisés pour l'irrigation (régularisation du niveau d'eau, abreuvoir du sol, amélioration des opérations culturales,...), pour l'élevage de poissons, comme régulateur du canal du Berry, ils furent également utilisés pour créer des passages dans les zones marécageuses. Aujourd'hui, l'utilisation des étangs a bien changé ; ils ont maintenant un impact touristique indéniable. Les plus grands d'entre eux ont en effet été aménagés en bases de loisirs : étang de Pirot, étang de Saint Bonnet - Tronçais,...

1.5 - Pédologie : types de sols rencontrés (Figures 5, 6, 7) :

Comme nous l'avons vu précédemment, la structure géologique de la région est très diversifiée, entrainant un éventail pédologique important. A un degré moindre, la genèse et la distribution des sols dépendent aussi des conditions topographiques.

Cinq groupes de sols ont été décrits :

* sols sur alluvions et colluvions ;
* sols sur granites ;
* sols sur argillites ;
* sols sur grès ;
* sols sur les "sables et argiles du Bourbonnais".

LEGENDE DES SYMBOLES UTILISES DANS LES PROFILS:


Hydromull


Hydromull à hydromoder.


Mull à mull acide


Mull acide à mull-moder.


Mull-moder à moder


Sables


Horizon lessivé (donc appauvri)


Horizon limono-argileux


Horizon argilo-limoneux.


Horizon argileux


Fragipan


Taches d'hydromorphie


Concrétions ferro-manganiques


Horizon gleyfié


Accumulation de fer ferrique


Granite


Grès


Cailloutis (diverses origines)

1.5.1 - Les sols sur alluvions ou colluvions (Figure 5):

Dans cette rubrique sont classés les sols alluviaux des vallées étroites qui entaillent le socle géologique, dans les massifs forestiers que nous avons étudiés. Nous laissons de côté les sols alluviaux développés dans les vallées plus larges comme celles de l'Allier ou du Cher. C'est d'ailleurs pour cette raison que nous avons inclus la notion de colluvions dans ce paragraphe, les deux formations étant souvent mêlées.

Ces sols sont constitués de matériaux provenant de transports longitudinaux (alluvions) ou d'apports latéraux (colluvions).

On distingue les sols alluviaux bien drainés des sols alluviaux à gley (sur les replats alluvionnaires marécageux).

* sol alluvial :

. présence d'un humus de type hydromull, épais (50 à 60 cm) ;

. bonne structure ;

. texture très sableuse sur tout le profil ;

. traces d'oxydo-réduction rares et localisées au fond du profil ;

. pH de l'ordre de 5.5 à 6.

* sol alluvial à gley :

. présence d'un humus de type hydromull peu épais ;

. texture argilo-sableuse ;

. structure massive ;

. présence d'un gley marqué par un horizon ocre-rouille (oxydation du fer) et d'un horizon gris bleu sous-jacent (réduction du fer en anaérobiose) ;

. pH de l'ordre de 5 à 5.5.

* sol alluvial-colluvial :

. présence d'un humus de type mull (mull acide à mull-moder) ;

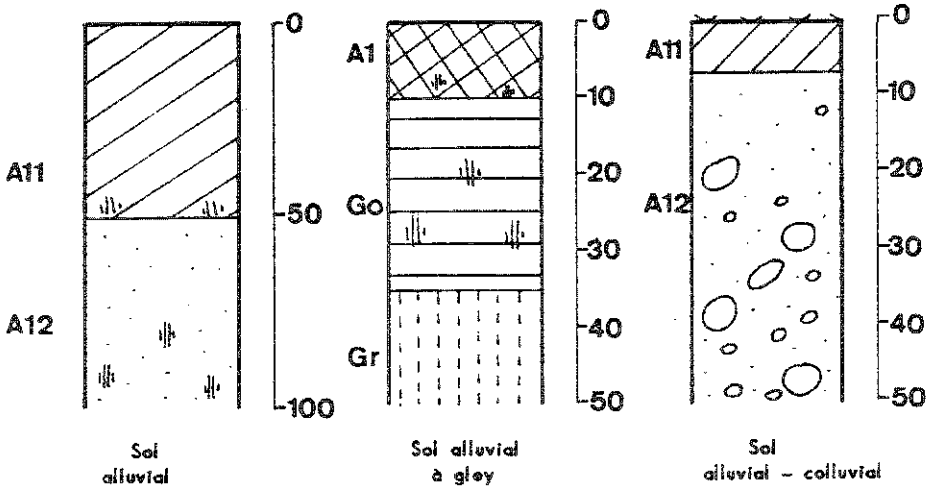
. texture sableuse ;

. charge caillouteuse importante ;

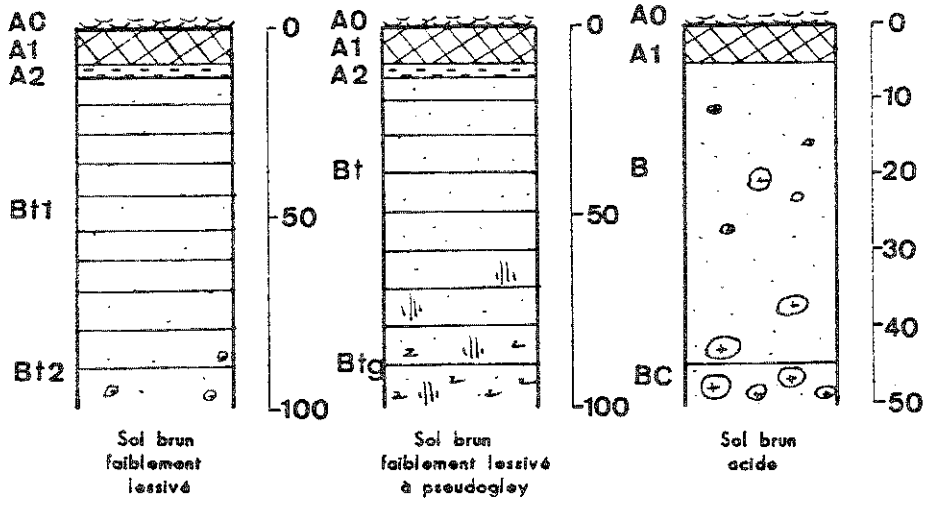
. pH de l'ordre de 5.

FIGURE 5 : Types de sols rencontrés : Les sols sur alluvions ou colluvions.
Les sols sur granites.

Les sols sur alluvions ou colluvions :



Les sols sur granites :



1.5.2 - Les sols sur granites (Figure 5) :

Trois types de sols principaux sont classés dans ce paragraphe :

* sol brun faiblement lessivé :

. présence d'un humus de type moder ;

. horizon éluvial A2 peu marqué ;

. sol épais (> 100 cm) ;

. texture sableuse à argilo-sableuse ;

. pH de l'ordre de 4.5.

* sol brun faiblement lessivé à pseudogley :

. présence d'un humus de type moder ;

. horizon A2 peu marqué ;

. sol épais (> 100 cm) ;

. texture sableuse à sablo-argileuse ;

. horizon inférieur compact, marqué par la présence de nombreuses bariolures ocre et gris clair ;

. concrétions ferromanganiques nombreuses.

* sol brun acide :

. présence d'un humus de type moder ;

. sol moyennement épais (40 à 60 cm) ;

. charge caillouteuse importante ;

. texture sablo-limoneuse ;

. pH de l'ordre de 4 à 4.3.

1.5.3 - Les sols sur argillites (Figure 6) :

Le type de sol le plus courant sur ce type de formation est un pélosol à pseudogley.

* pélosol à pseudogley :

. présence d'un humus de type mull-moder ;

. sol épais (> 100 cm) ;

. texture argilo-limoneuse à argileuse ;

. structure à tendance massive ;

. présence d'un horizon compact, en profondeur avec de nombreuses bariolures, témoins de l'oxydo-réduction du fer ;

. pH de l'ordre de 4.5 à 4.8.

1.5.4 - Les sols sur grès (Figure 6) :

Trois principaux types de sols sont développés sur les formations gréseuses.

* sol brun mésotrophe :

. présence d'un humus de type mull acide à mull-moder ;

. sol épais (> 100 cm) ;

. texture sablo-limoneuse ;

. horizon très compact, induré au fond du profil ;

. pH de l'ordre de 4.5 à 5.

* sol brun faiblement lessivé :

. présence d'un humus de type mull-moder ;

. sol moyennement épais (40 à 60 cm) ;

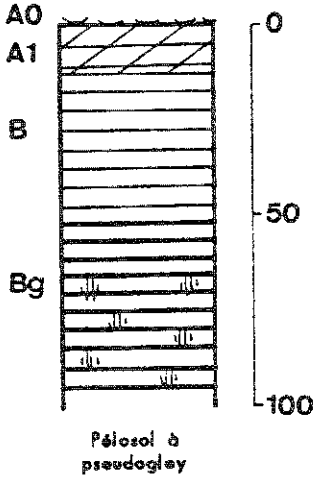
. présence d'un horizon éluvial A2, peu marqué ;

. texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse ;

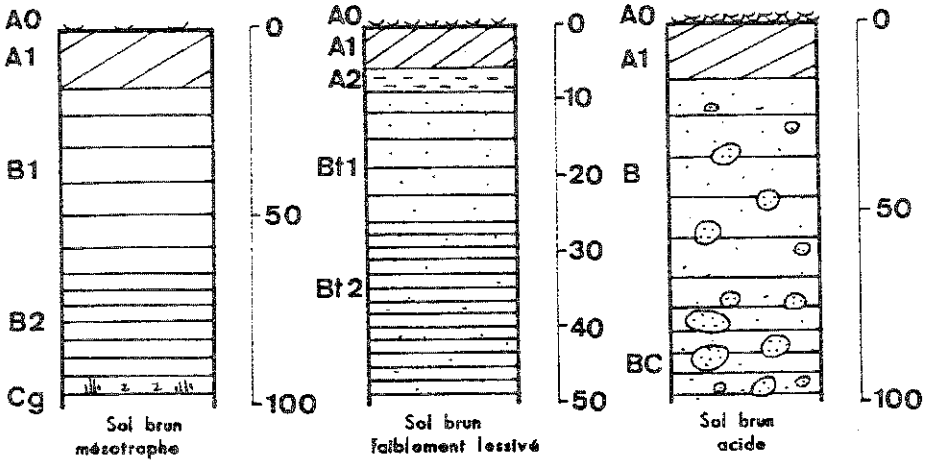
. pH de l'ordre de 4.2 à 4.5.

FIGURE 6 : Types de sols rencontrés : Les sols sur argillites.
Les sols sur grès.

Les sols sur argillites :



Les sols sur grès :



* sol brun acide :

. présence d'un humus de type mull-moder à moder ;

. texture sableuse ;

. sol épais (> 100 cm), de couleur ocre ;

. charge caillouteuse importante dans le fond du profil ;

. pH de l'ordre de 4 à 4.5.

1.5.5 - Les sols sur formations des "sables et argiles du Bourbonnais" (Figure 7) :

Ces formations surtout répandues à l'Est de la région d'étude supportent quatre types de sols principaux :

* sol brun eutrophe à mésotrophe :

. présence d'un humus de type mull à mull-moder ;

. texture sablo-argileuse à argileuse ;

. sol moyennement épais à épais ;

. charge caillouteuse faible à nulle ;

. pH de l'ordre de 5 à 5.2.

* sol brun lessivé à pseudogley :

. présence d'un humus de type mull-moder à moder ;

. texture sablo-limoneuse à argilo-sableuse ;

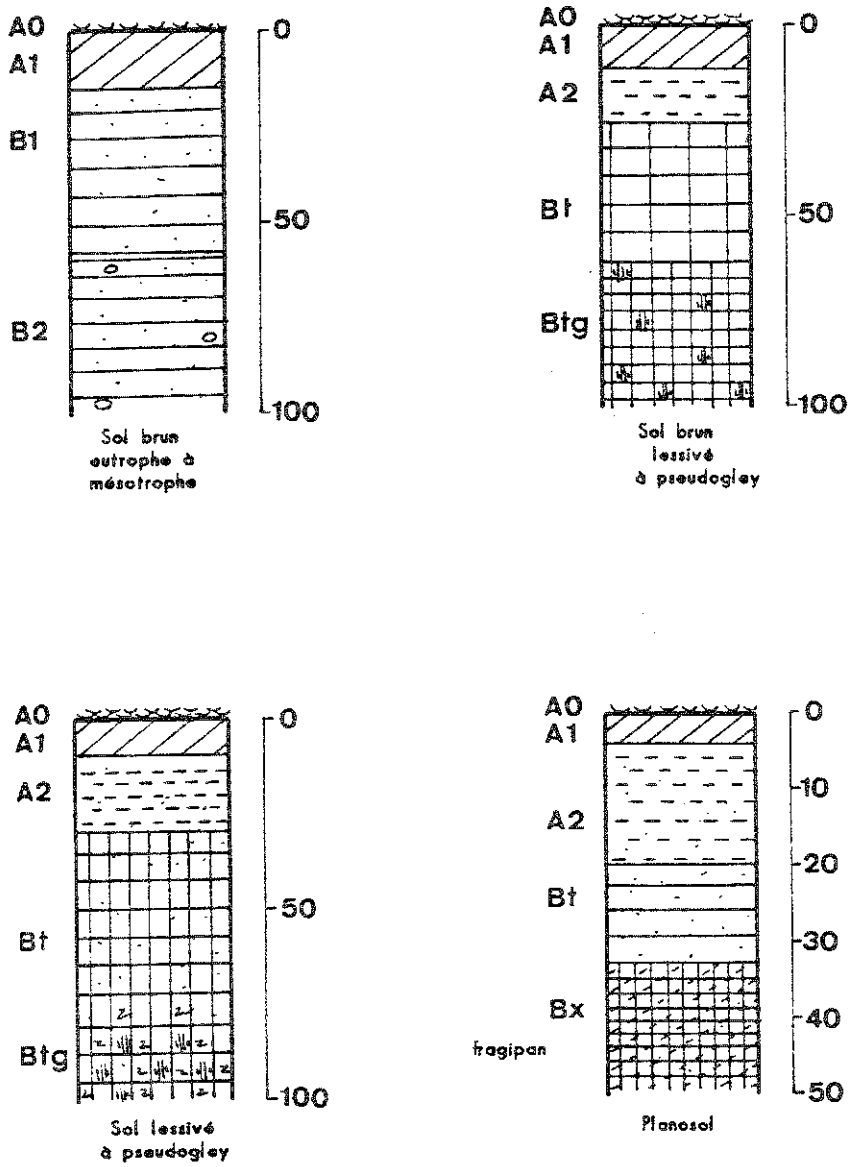
. présence d'un horizon éluvial A2 peu marqué ;

. sol épais (>100 cm) ;

. hydromorphie bien marquée au fond du profil par de nombreuses bariolures ocre et gris clair ;

. pH de l'ordre de 4.5 à 5.

FIGURE 7 : Types de sols rencontrés : Les sols sur formations des "sables et argiles du Bourbonnais".



* sol lessivé à pseudogley :

. présence d'un humus de type mull-moder à moder ;

. horizon éluvial A2 épais (20 cm), gris ;

. texture sablo-limoneuse à argilo-sableuse ;

. sol épais (> 100 cm) ;

. cuirasse rougeâtre au fond du profil ;

. pH de l'ordre de 4.3 à 4.5.

* planosol :

. présence d'un humus de type mull acide à mull-moder ;

. horizon éluvial A2 bien développé (> 15 cm), gris cendreux ;

. texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse ;

. présence d'un plancher d'argiles, cuirassé, suivi d'une couche sableuse ;

. fragipan développé à partir de la moitié du profil ;

. pH de l'ordre de 4.5 à 4.8.

1.6 - Flore et végétation :

1.6.1 - Caractères phytogéographiques :

La flore d'une région correspond à l'ensemble des espèces présentes sur un territoire donné. Les migrations végétales qui se sont déroulées au cours de l'Histoire ont permis l'installation des espèces, dépendante des facteurs écologiques régionaux ou locaux (en premier lieu, le climat).

La flore est formée par la superposition d'ensembles d'espèces possédant la même répartition phytogéographique, c'est-à-dire ayant subi des conditions analogues de migrations ; ces ensembles sont appelés "cortèges floristiques".

Exemple :

Quercus petraea : espèce européenne à tendance continentale ou subocéanique (espèce de l'Europe tempérée, n'atteignant pas les steppes orientales).

Les cortèges floristiques permettent aujourd'hui de délimiter des territoires ou "régions naturelles" en raison de leurs caractères propres. En effet, de par leurs exigences et tolérances bioclimatiques équivalentes, ils renseignent d'autant mieux qu'ils reflètent les caractères climatiques d'une région (données souvent de manière incomplète par les stations météorologiques) et même les fluctuations du climat au cours des siècles.

A l'intérieur des régions naturelles définies par les cortèges floristiques, on remarque, dans un espace déterminé, des groupes d'espèces exprimant des conditions de vie et une histoire floristique semblable ; il s'agit des ***"associations végétales"***.

1.6.2 - Caractères phytosociologiques :

Pour la phytosociologie sigmatiste dont le fondement est essentiellement floristique, l'association végétale est définie par l'ensemble des espèces et plus particulièrement par des espèces caractéristiques.

Selon M. GUINOCHET (1973), *"l'association végétale est caractérisée par la liste totale des espèces résultant de la réunion des relevés qui servent à la définir (ou ensemble spécifique normal). L'association est une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites **caractéristiques**, lui sont plus particulièrement liées, les autres étant qualifiées de **compagnes**. L'individualité floristique de cette combinaison originale est accentuée mais non exclusivement déterminée par les espèces caractéristiques. Les associations végétales sont non seulement définies par leurs espèces caractéristiques mais aussi par des espèces constantes qui les différencient des associations voisines ; ce sont les espèces **différentielles** d'association."*

Enfin, les associations bien différenciées par leurs espèces caractéristiques mais floristiquement semblables peuvent être reliées par quelques espèces communes dans les unités supérieures :

- **alliance ;**
- **ordre ;**
- **classe.**

Les espèces communes qui relient ces unités sont désignées comme des caractéristiques d'alliance, d'ordre et de classe. Elles possèdent un spectre écologique plus vaste que les espèces caractéristiques d'association.

A l'intérieur d'une association, on peut remarquer en fonction de certains caractères édaphiques (niveau trophique, hydromorphie, ...) des variations dans la structure du tapis végétal (apparition selon l'endroit d'espèces de milieux humides, par exemple) ; les plantes mettant en valeur ces variations permettent de définir des *"sous-associations"* ou des *"variantes"*.

Toutes ces unités entrent dans une classification propre à un territoire phytogéographique donné.

Le traitement informatique des données a permis, dans la région qui nous intéresse, de distinguer 3 groupes qui correspondent à trois unités phytosociologiques supérieures ou *"ALLIANCES "* (Tableau 9).

TABLEAU 9 : Récapitulation des unités phytosociologiques dans la région du Bocage Bourbonnais.

CLASSE				*QUERCO - FAGETEA*
	ORDRE			*FAGETALIA SYLVATICAE*
		ALLIANCE		*ALNO - PADION*
				Aulnaies et Aulnaies - Frênaies
		ALLIANCE		*CARPINION BETULI*
			sous-alliance	*DAPHNO - CARPINENION*
				Forêts mixtes neutrophiles à neutroacidiclines
			sous-alliance	*LONICERO - CARPINENION*
				Forêts mixtes mésoneutrophiles à mésoacidiphiles
	ORDRE			*QUERCETALIA ROBORI - PETRAEAE*
		ALLIANCE		*QUERCION ROBORI - PETRAEAE*
				Chênaies - Hêtraies acidiphiles
				Chênaies acidiphiles

1.7 - Les milieux forestiers (*):

1.7.1 - La forêt autrefois :

La région du Bocage Bourbonnais était à l'origine recouverte par des landes, des marais, des forêts. Il semble que la zone forestière s'étendait du Cher à l'Allier.

A cette époque, le massif était continu mais de faible densité. Il rassemblait toutes les forêts domaniales qui en fait, à l'heure actuelle, ne sont plus que des lambeaux de cette forêt primitive. C'est au Moyen-Age, date où l'agriculture prit un essor important, que la surface boisée se réduisit pour atteindre approximativement ses limites actuelles.

Nos ancêtres tiraient de grands profits de la forêt : bois de chauffage (domestique ou industriel), alimentation, bois de tonnellerie,...

En 1527, les bois et les forêts qui étaient propriétés des Ducs de Bourgogne devinrent celles du Roi. Toutefois, le revenu était relativement faible en raison de la pression constante qu'exerçait la population (droit d'usage au pacage, au bois de chauffage,...).

C'est aux XVII et XVIIIème siècles, sous l'initiative de Colbert, que des mesures furent prises pour la remise en état des forêts, par des aménagements, la mise en réserve de certaines parcelles,...

En 1790, la confiscation des biens des Emigrés et des Ecclésiastiques augmentent le domaine de l'Etat. Aujourd'hui, soit près de trois siècles plus tard, on peut encore admirer les hautes futaies de chênes, à l'initiative de Colbert.

1.7.2 - La forêt aujourd'hui :

A l'heure actuelle, l'objectif pour la plupart des forêts de la région Bocage Bourbonnais est la production de bois d'oeuvre de qualité, notamment dans les forêts domaniales dont les futaies de chênes sont connues dans toute la France pour leurs crûs de tranchage.

(*) D'après la préétude effectuée par Jean-Noël BARBE (B.T.S. Production forestière, E.N.I.T.E.F., 1990) ainsi que les résultats de l'I.F.N.

1.7.2.1 - Présentation générale chiffrée (Tableau 10):

Les données présentées sont extraites des résultats 1988 de l'Inventaire Forestier National. Elles visent à brosser un tableau des caractéristiques de la région "Bocage Bourbonnais" (Tableau 10).

TABLEAU 10 : Présentation générale chiffrée (d'après l'I.F.N.).

Surface totale de la région	151 400 ha	
Surface totale boisée	30 830 ha	
Taux de boisement		20%
Superficie soumise au régime forestier	19 140 ha	
Taux		62%
Superficie non soumise au régime forestier	11 690 ha	
Taux		38%
Peuplements feuillus	25 130 ha	
Taux		81%
Peuplements résineux	4 800 ha	
Taux		16%
Autres	900 ha	
Taux		3%

1.7.2.2 - Structure et gestion de la forêt (Tableaux 11 - 12) :

STRUCTURE :

La forêt soumise est largement dominante par rapport à la forêt privée puisqu'elle représente 19 140 ha et un capital producteur de 5 millions de m3. Elle est constituée par un ensemble de 5 unités de gestion et de 7 grands massifs forestiers (Tableau 11).
La forêt privée, quant à elle, occupe une surface de 11 690 ha et un volume de production de 1,5 million de m3.
La forêt privée est partagée entre 872 propriétaires (Tableau 12). Les petites unités de gestion (- de 25 ha) sont en majorité puisqu'elles concernent plus de 90 % des propriétaires. Néanmoins, quelques grands massifs boisés occupent une surface importante (exemple : Forêt de Champroux).

GESTION :

La forêt soumise est gérée par l'Office National des Forêts - Centre de Moulins. Le mode de traitement le plus répandu est la futaie régulière de chêne avec environ 16 000 h. La production est surtout orientée vers des bois de qualité "tranchage". La chasse et l'activité de loisirs sont aussi des objectifs non négligeables.

En forêt privée, c'est surtout le traitement en taillis sous futaie qui est en vigueur, même si l'on trouve quelques massifs forestiers traités en futaie régulière. Ces peuplements évoluent vers des futaies claires irrégulières.

TABLEAU 11 : Structure de la forêt soumise au régime forestier.

FORET	SURFACE TOTALE	SURFACE PRODUCTIVE
CIVRAIS	1 093 ha	1 095 ha
DREUILLE	1 259 ha	1 255 ha
LESPINASSE	913 ha	912 ha
PRIEURES (*)	5 281 ha	5 256 ha
TRONCAIS	10 594 ha	10 415 ha
TOTAL	19 140 ha	18 933 ha

(*) Messarges
Gros Bois
Bagnolet
Moladier

TABLEAU 12 : Structure de la forêt non soumise au régime forestier

SURFACE (ha)	890	1800	2300	1500	1200	4000
UNITES	S<4 ha	4<S<10 ha	10<S<25 ha	25<S<50 ha	50<S<100 ha	S>100 ha
NOMBRE DE PROPRIETAIRES	356	280	158	44	16	18

DEUXIEME PARTIE :

Eléments diagnostiques des types de stations

DEUXIEME PARTIE : Eléments diagnostiques des types de stations

2.1 - Les groupes d'espèces indicatrices (Figure 8) :

Les facteurs les plus discriminants dans la diversification de la végétation sont de deux types :

* les **facteurs édaphiques** (pH ; nutrition minérale ; degré d'humidité du sol) ;
* les **facteurs mésoclimatiques** (variations de température ou d'humidité atmosphérique).

Les espèces pour lesquelles la valeur indicatrice est la même sont classées dans le même groupe ; la délimitation de ces différents groupes est basée sur les critères suivants :

* définition et caractérisation écologique des unités de végétation (précédemment décrites) ;
* position relative de ces unités par rapport aux facteurs discriminants ;
* fréquence des principales espèces et détermination de leur optimum par rapport à ces facteurs.

Ceci a permis de distinguer 14 groupes, subdivisés en sous-groupes où les espèces sont classées selon d'autres exigences : besoins plus ou moins importants en eau, en éléments nutritifs,...

Les groupes d'espèces indicatrices ainsi définis permettent de révéler les conditions écologiques règnant dans une station ; leur utilisation simplifiée aura une grande importance dans la détermination des types de stations au cours de la cartographie.

2.1.1 - Les espèces neutrocalcicoles (Figure 9) :

Les espèces déterminant ce groupe sont abondantes sur les sols riches en cations échangeables, mais pas seulement en calcium.

Herbacées :

Laiche glauque	*Carex flacca*
Pulmonaire des montagnes	*Pulmonaria montana*

FIGURE 8 : Les groupes d'espèces indicatrices.

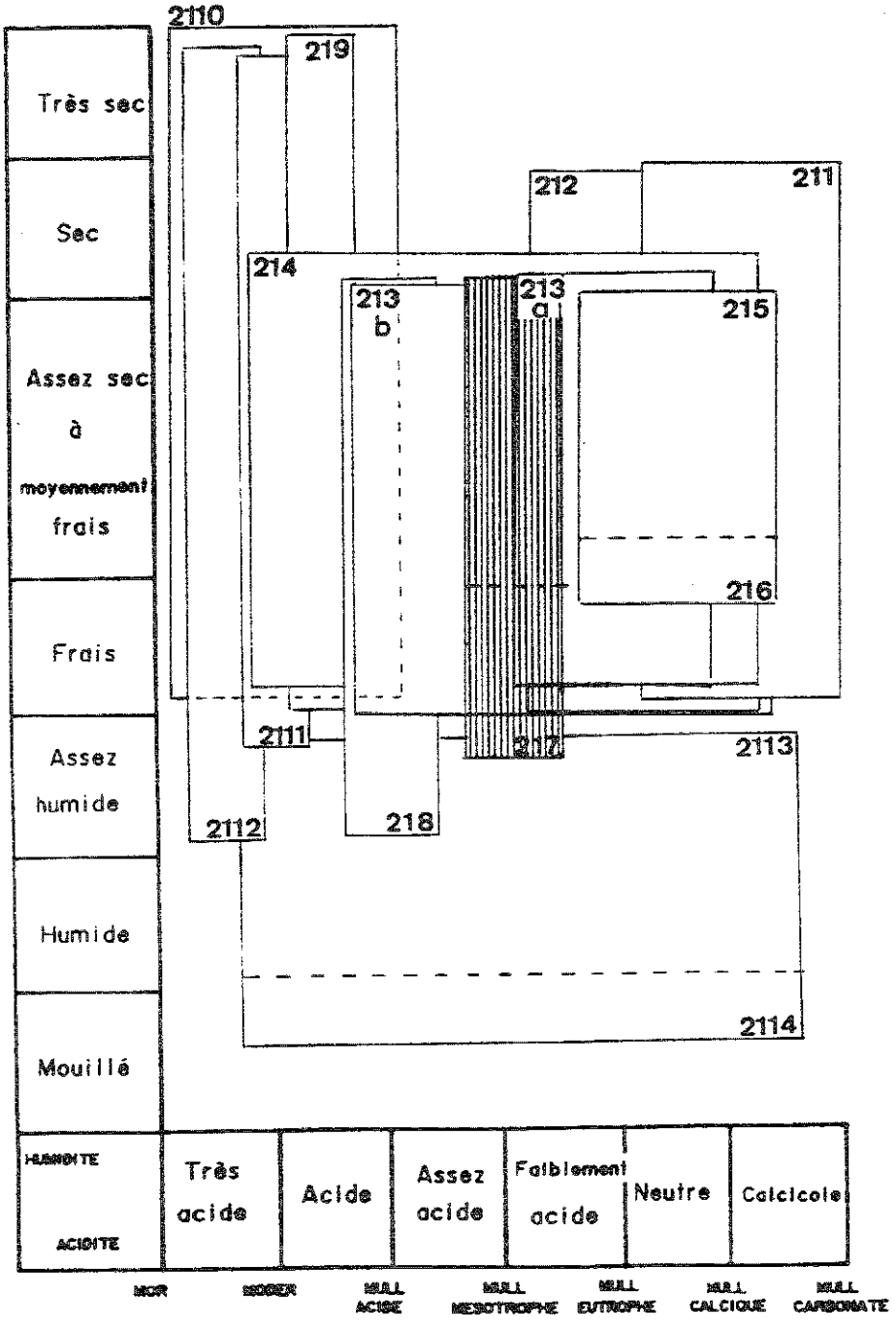
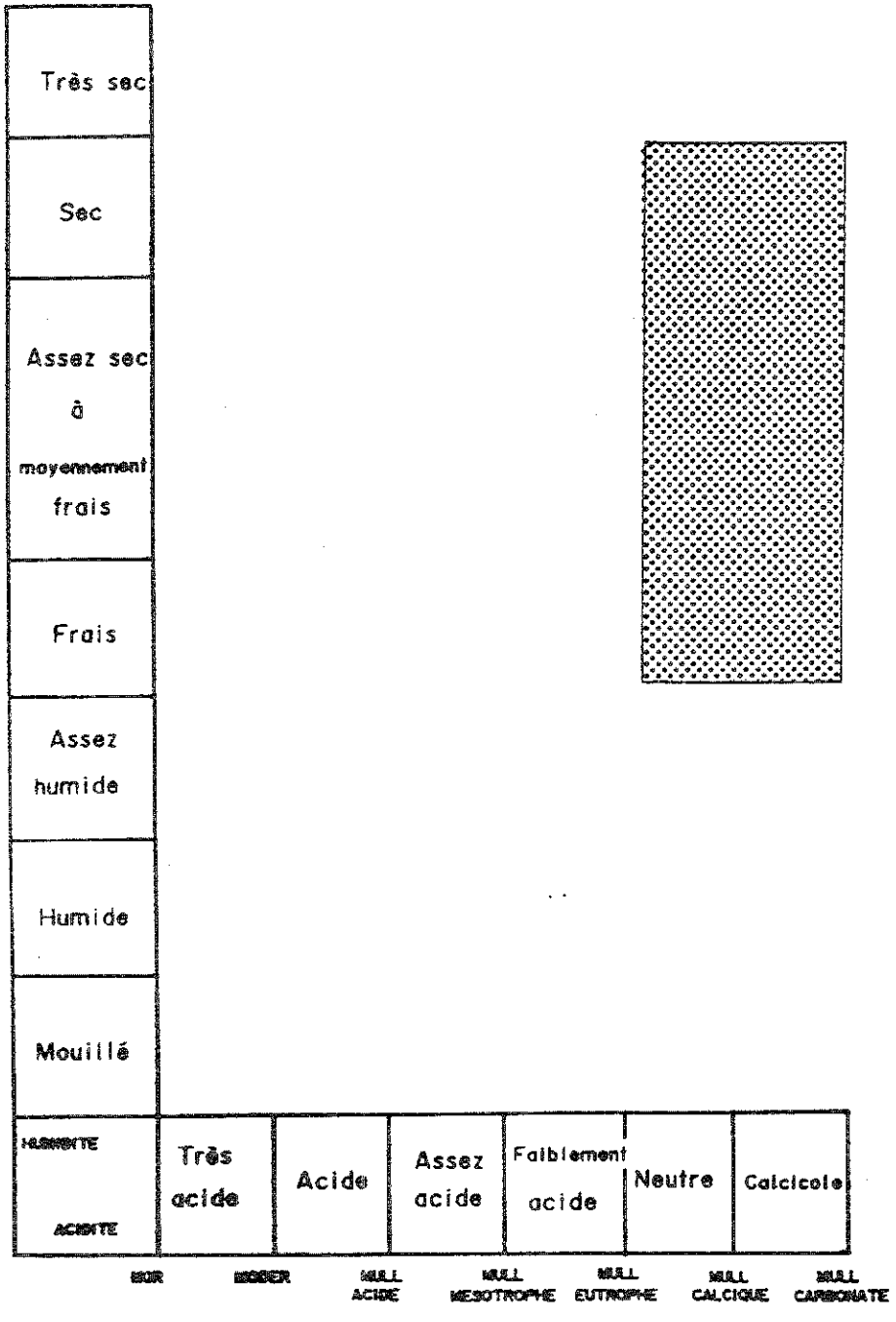


FIGURE 9 : Les espèces neutrocalcicoles.



2.1.2 - *Les espèces calciclines (Figure 10) :*

Elles s'accomodent de sols légèrement désaturés. Malgré celà, leur optimum de fréquence réside sur les sols bruns calciques.

Arbre :

Erable champêtre	*Acer campestre*

Arbustes :

Fusain d'Europe	*Evonymus europaeus*
Troène	*Ligustrum vulgare*

Herbacée :

Brachypode des bois	*Brachypodium sylvaticum*

2.1.3 - *Les espèces neutroclines (Figure 11) :*

Les espèces neutroclines sont présentes sur un large éventail pédologique mais l'abondance est maximale sur les sols neutres. On en distingue deux catégories :

. *à amplitude moyenne* (mull calcique à mull mésotrophe) :

Arbre :

Merisier	*Prunus avium*

Herbacées :

Aspérule odorante	*Galium odoratum*
Euphorbe d'Irlande	*Euphorbia hyberna*
Laiche des bois	*Carex sylvatica*
Mélique à une fleur	*Melica uniflora*

Bryophyte :

Eurynchium striatum

. *à large amplitude* (rencontrées sur un éventail très large, mais avec une abondance décroissante à partir du mull acide) :

Arbre :

Charme	*Carpinus betulus*

FIGURE 10 : Les espèces calciclines.

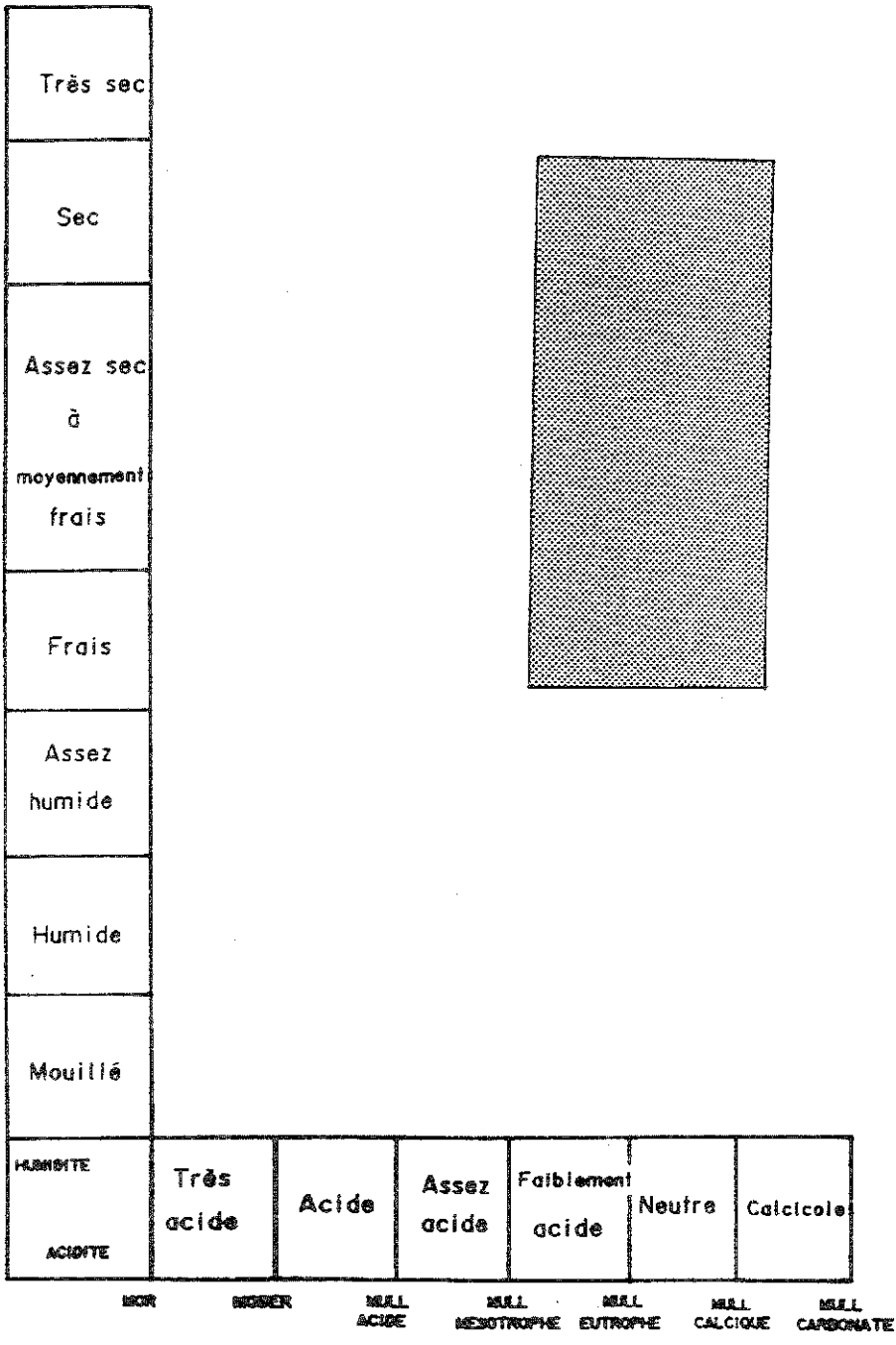
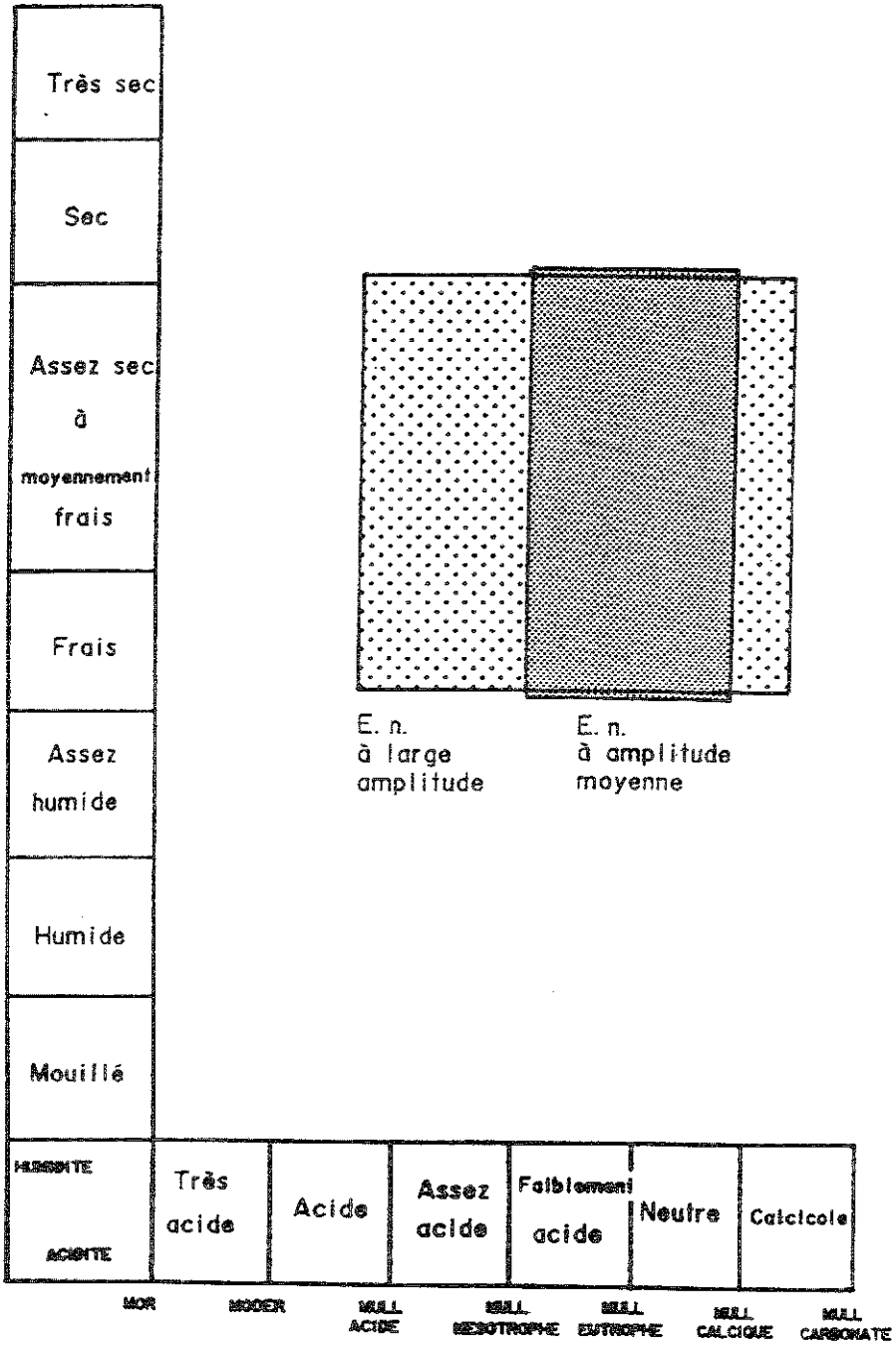


FIGURE 11 : Les espèces neutroclines.



Arbustes :

Aubépine commune	*Crataegus laevigata*
Fragon	*Ruscus aculeatus*
Noisetier	*Corylus avellana*
Prunellier	*Prunus spinosa*
Rosier des champs	*Rosa arvensis*
Saule des chèvres	*Salix caprea*
Viorne obier	*Viburnum opulus*

Herbacées :

Euphorbe des bois	*Euphorbia amygdaloides*
Fétuque hétérophylle	*Festuca heterophylla*
Fougère mâle	*Dryopteris filix-mas*
Lamier jaune	*Lamiastrum galeobdolon*
Lierre	*Hedera helix*
Pâturin des bois	*Poa nemoralis*
Potentille stérile	*Potentilla sterilis*
Sceau de Salomon commun	*Polygonatum multiflorum*
Stellaire holostée	*Stellaria holostea*
Violette des bois	*Viola reichenbachiana*

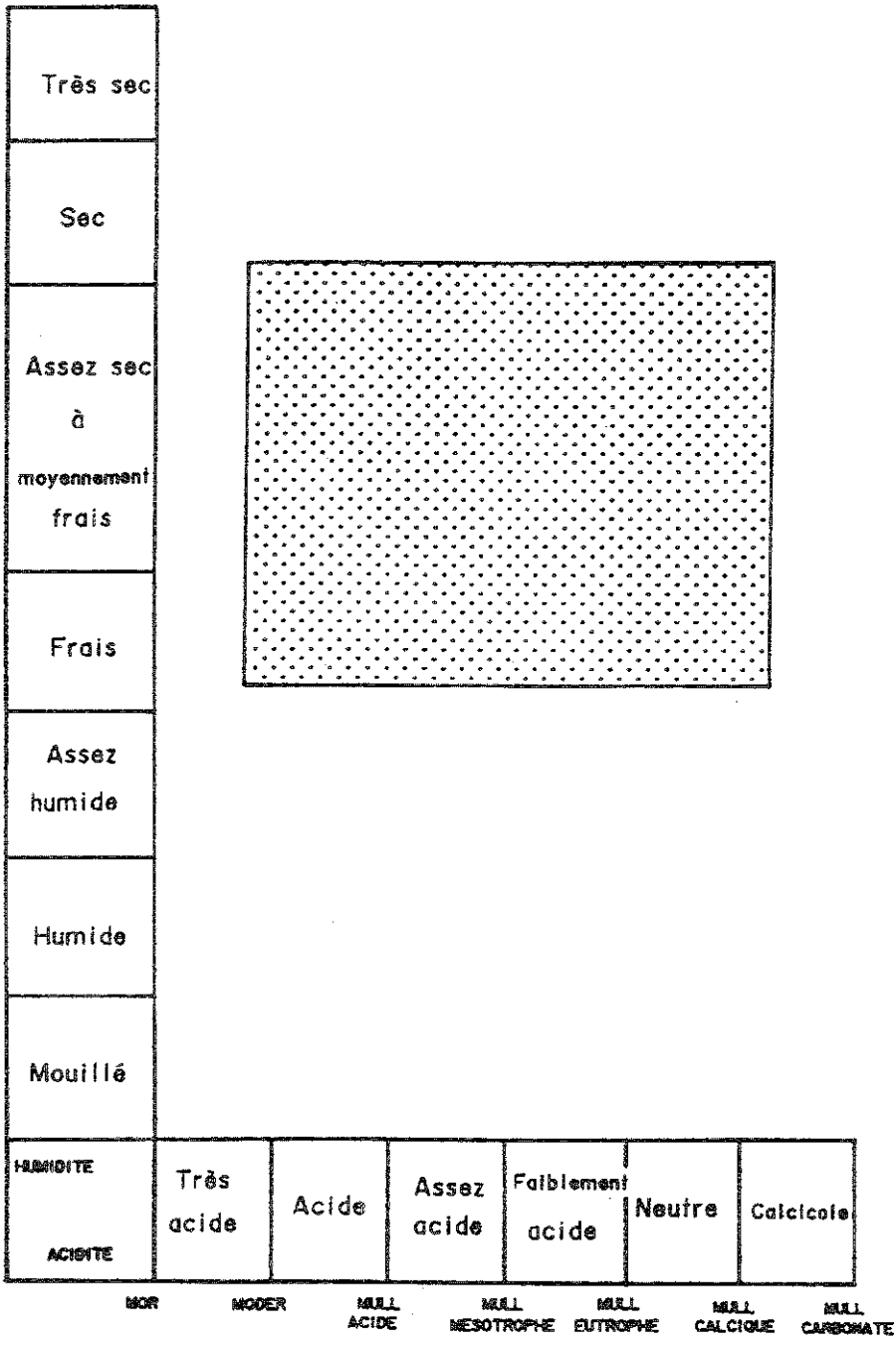
2.1.4 - Les espèces à très large amplitude (Figure 12) :

Leur valeur indicatrice édaphique est limitée ; on les rencontre en effet dans un très grand nombre de stations.

Arbres :

Bouleau blanc	*Betula pendula*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Chêne sessile	*Quercus petraea*
Hêtre	*Fagus sylvatica*
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris*

FIGURE 12 : Les espèces à très large amplitude.



Arbustes :

Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*
Houx	*Ilex aquifolium*

Herbacée :

Gesse des montagnes	*Lathyrus montanus*

Bryophytes :

Hypnum cupressiforme

Rhytidiadelphus triquetrus

Scleropodium purum

Thuidium tamariscinum

2.1.5 - Les espèces neutronitroclines (Figure 13) :

Elles sont installées le plus fréquemment sur des sols saturés et riches en azote.

Herbacées :

Bugle rampant	*Ajuga reptans*
Euphorbe douce	*Euphorbia dulcis*
Géranium herbe-à-Robert	*Geranium robertianum*
Véronique petit-chêne	*Veronica chamaedrys*

2.1.6 - Les espèces neutronitrophiles (Figure 13) :

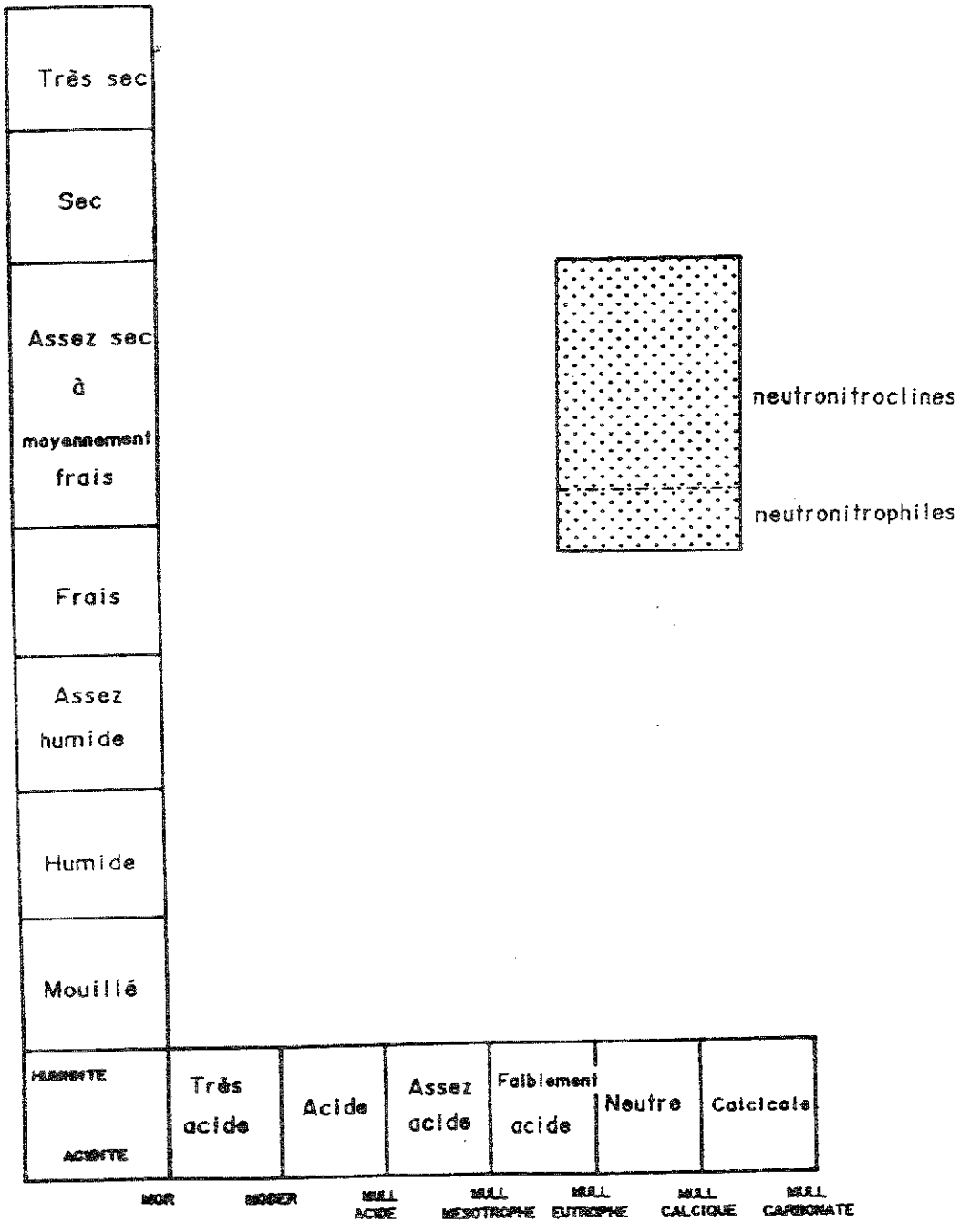
L'amplitude écologique de ces espèces est étroite, limitée essentiellement à des sols saturés en bases et très riches en azote. Plusieurs catégories sont distinguées. En ce qui concerne cette étude, seules les espèces hygroclines sont représentées.

. ***hygroclines :***

Herbacées :

Gaillet gratteron	*Galium aparine*
Lierre terrestre	*Glechoma hederacea*
Ortie dioique	*Urtica dioica*

FIGURE 13 : Les espèces neutronitroclines.
Les espèces neutronitrophiles.



2.1.7 - Les espèces acidiclines de mull mésotrophe (Figure 14) :

Elles affectionnent plus particulièrement les sols légèrement désaturés. Deux catégories sont distinguées :

. ***mésophiles*** (sols bien drainés) :

Arbre :

Peuplier tremble	*Populus tremula*

Arbuste :

Ronce commune	*Rubus gpe fruticosus*

Herbacées :

Canche cespiteuse	*Deschampsia coespitosa*
Fougère dilatée	*Dryopteris dilatata*
Luzule poilue	*Luzula pilosa*
Ortie royale	*Galeopsis tetrahit*

. ***hygroclines*** (sols frais à très frais) :

Herbacées :

Circée de Lutèce	*Circaea lutetiana*
Fougère femelle	*Athyrium filix-femina*
Fougère spinuleuse	*Dryopteris carthusiana*
Véronique des montagnes	*Veronica montana*

2.1.8 - Les espèces acidiclines de mull oligotrophe (Figure 15) :

C'est le mull acide qui les héberge le plus fréquemment. On en distingue trois sous-groupes ; deux seulement sont représentés ici.

. ***mésophiles*** (sols bien drainés) :

Arbuste :

Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum*

Herbacée :

Laiche à plusieurs racines	*Carex umbrosa*

FIGURE 14 : Les espèces acidiclines de mull mésotrophe.

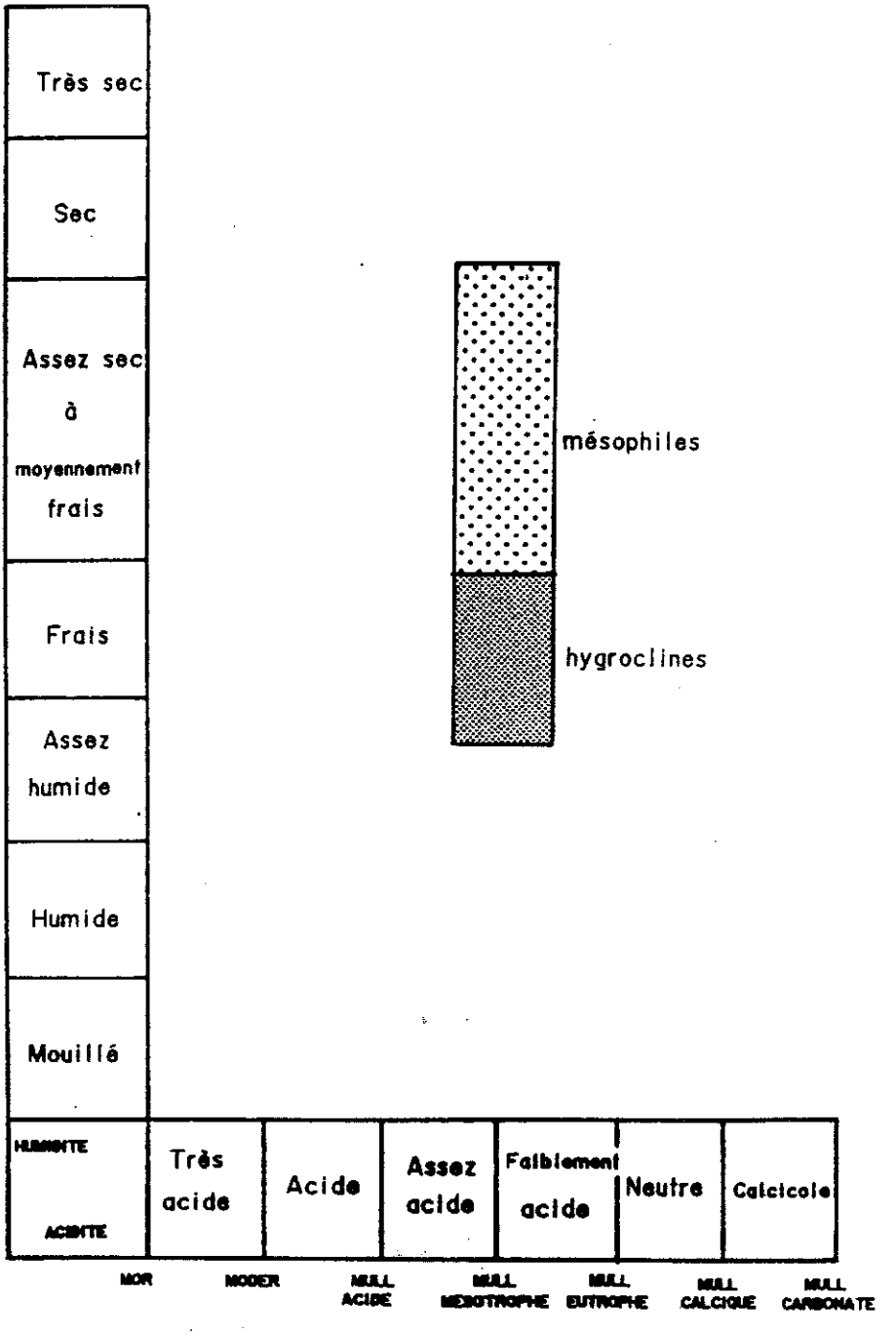
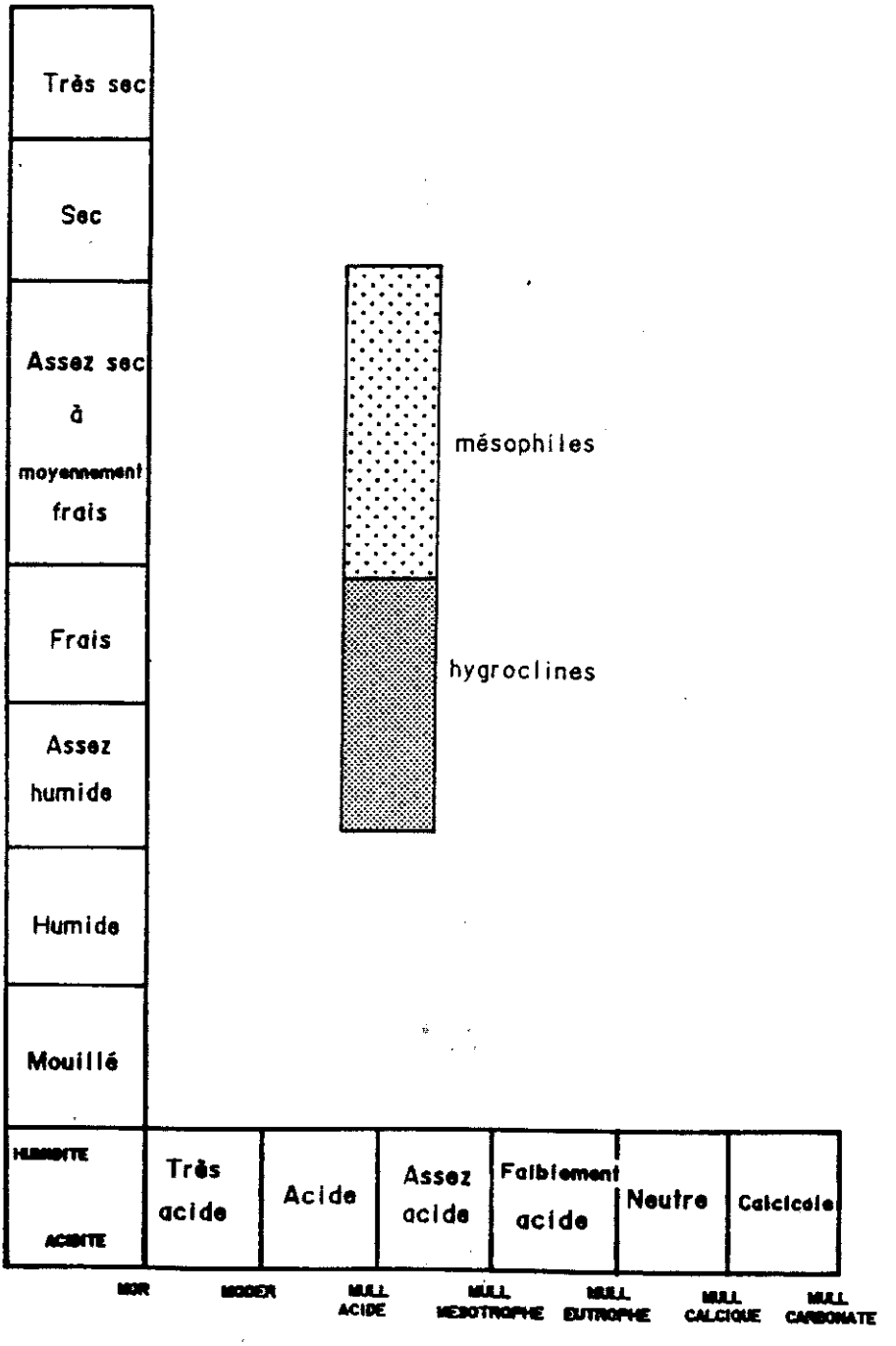


FIGURE 15 : Les espèces acidiclines de mull oligotrophe.



. ***hygroclines*** (sols frais à très frais) :

Herbacée :

Oxalide	*Oxalis acetosella*

2.1.9 - Les espèces acidiphiles de mull-moder (Figure 16) :

Comme le nom l'indique, la situation optimale de ces espèces est le mull-moder.

Arbuste :

Genêt à balais	*Cytisus scoparius*

Herbacées :

Houlque molle	*Holcus mollis*
Luzule des bois	*Luzula sylvatica*

2.1.10 - Les espèces acidiphiles à large amplitude (Figure 17) :

Elles caractérisent des sols désaturés *sensu lato*.

Arbres :

Alisier torminal	*Sorbus torminalis*
Châtaignier	*Castanea sativa*

Arbuste :

Néflier	*Mespilus germanica*

Herbacées :

Blechnum en épi	*Blechnum spicant*
Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*

Bryophyte :

Polytrichum formosum

2.1.11 - Les espèces acidiphiles de moder (Figure 18):

Elles colonisent de préférence des sols où l'humus est de type moder. Deux catégories sont distinguées :

. ***mésophiles*** (sols bien drainés) :

Herbacées :

Canche flexueuse	*Deschampsia flexuosa*

FIGURE 16 : Les espèces acidiphiles de mull-moder.

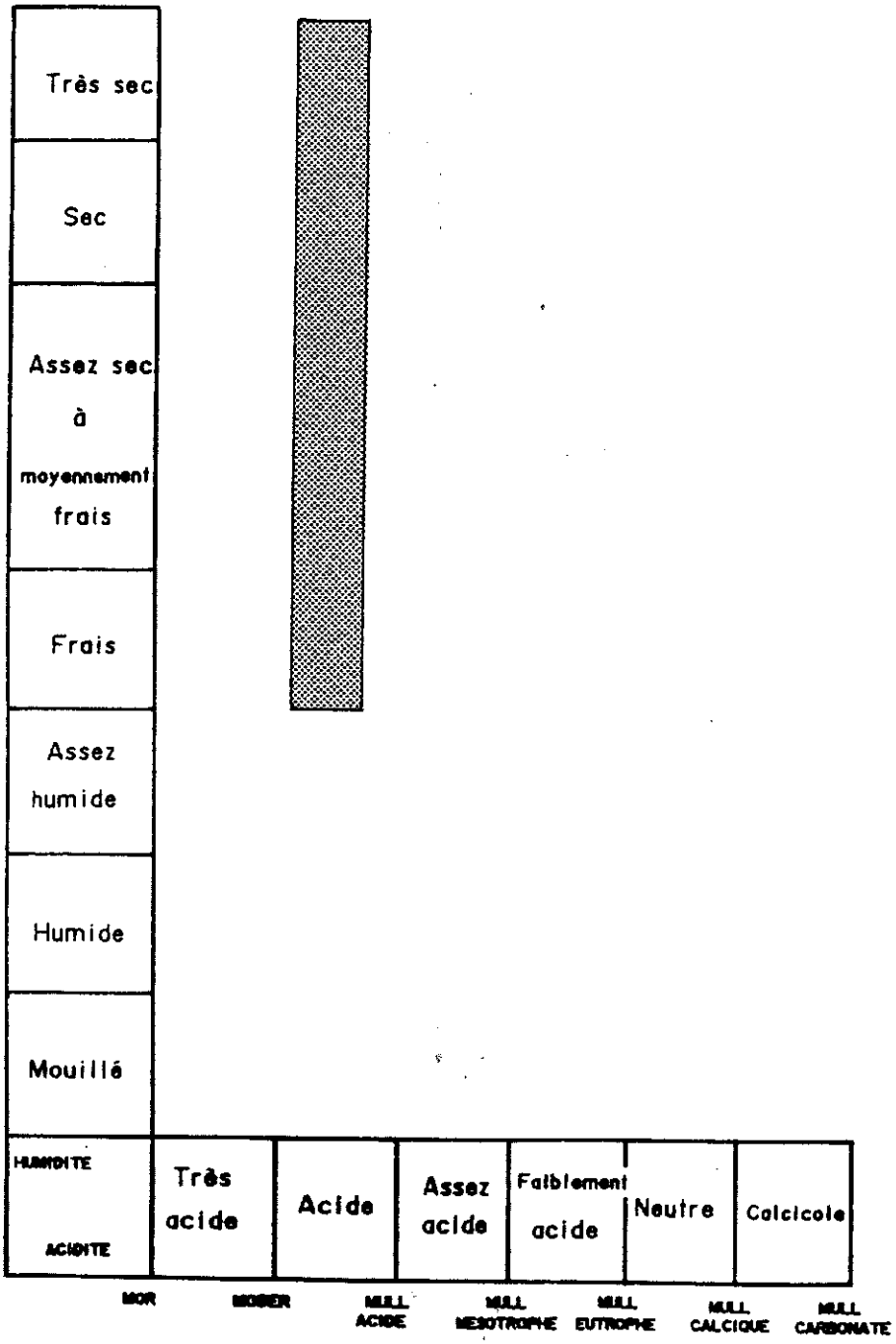
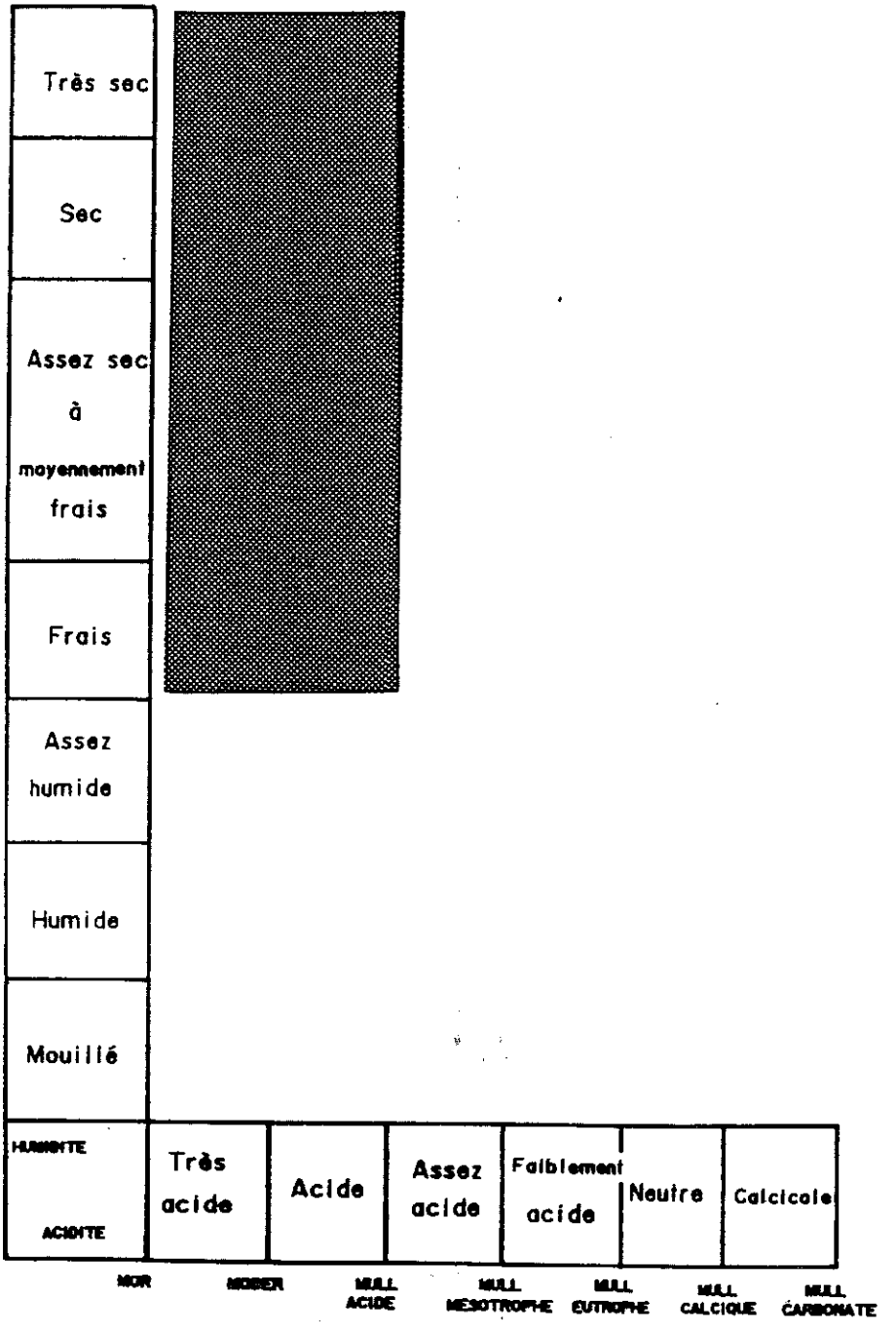


FIGURE 17 : Les espèces acidiphiles à large amplitude.



Germandrée scorodoine	*Teucrium scorodonia*
Laiche à pilules	*Carex pilulifera*
Maianthème à deux feuilles	*Maianthemum bifolium*
Mélampyre des prés	*Melampyrum pratense*
Bryophyte :	
	Dicranum scoparium

. ***hygroclines*** (sols frais à très frais) :

Arbuste :	
Bourdaine	*Rhamnus frangula*
Herbacée :	
Molinie bleue	*Molinia coerulea*

2.1.12 - Les espèces acidiphiles de dysmoder et de mor (Figure 18) :

Leur amplitude est très étroite, limitée aux humus précités.

Arbuste :	
Callune	*Calluna vulgaris*
Bryophyte :	
	Leucobryum glaucum

2.1.13 - Les espèces mésohygrophiles (Figure 19) :

On les rencontre surtout dans les groupements forestiers de bords de ruisseaux où le sol est engorgé pendant une partie de l'année ; elles sont présentes également dans d'autres types forestiers, sur les stations les plus fraiches. Trois catégories sont distinguées :

. ***neutrophiles à acidiclines :***

Herbacées :	
Laiche espacée	*Carex remota*
Laiche penchée	*Carex pendula*
Scirpe des bois	*Scirpus sylvaticus*

. ***acidiphile :***

Herbacée :	
Osmonde royale	*Osmunda regalis*

FIGURE 18 : Les espèces acidiphiles de moder.
Les espèces acidiphiles de dysmoder et de mor.

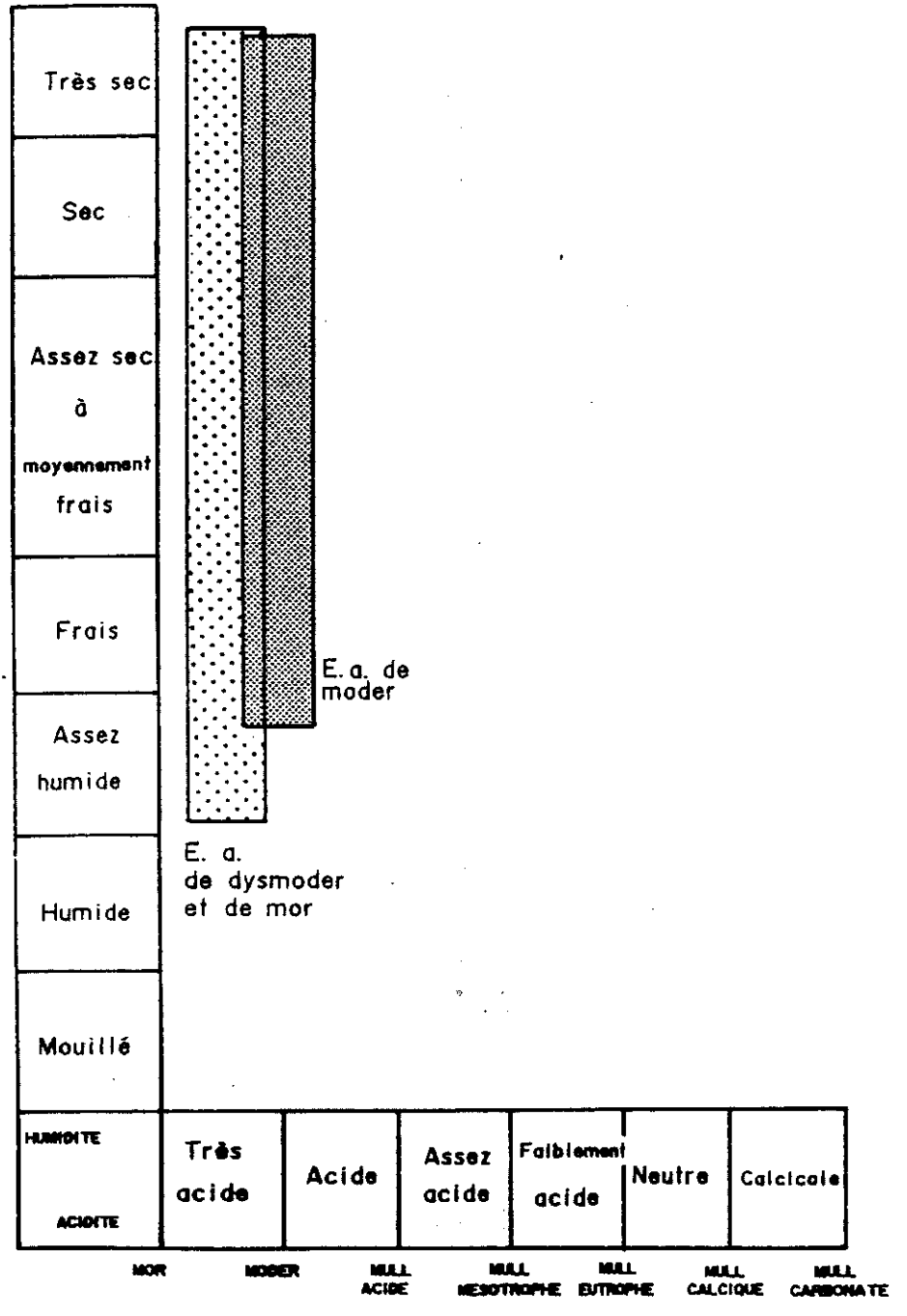
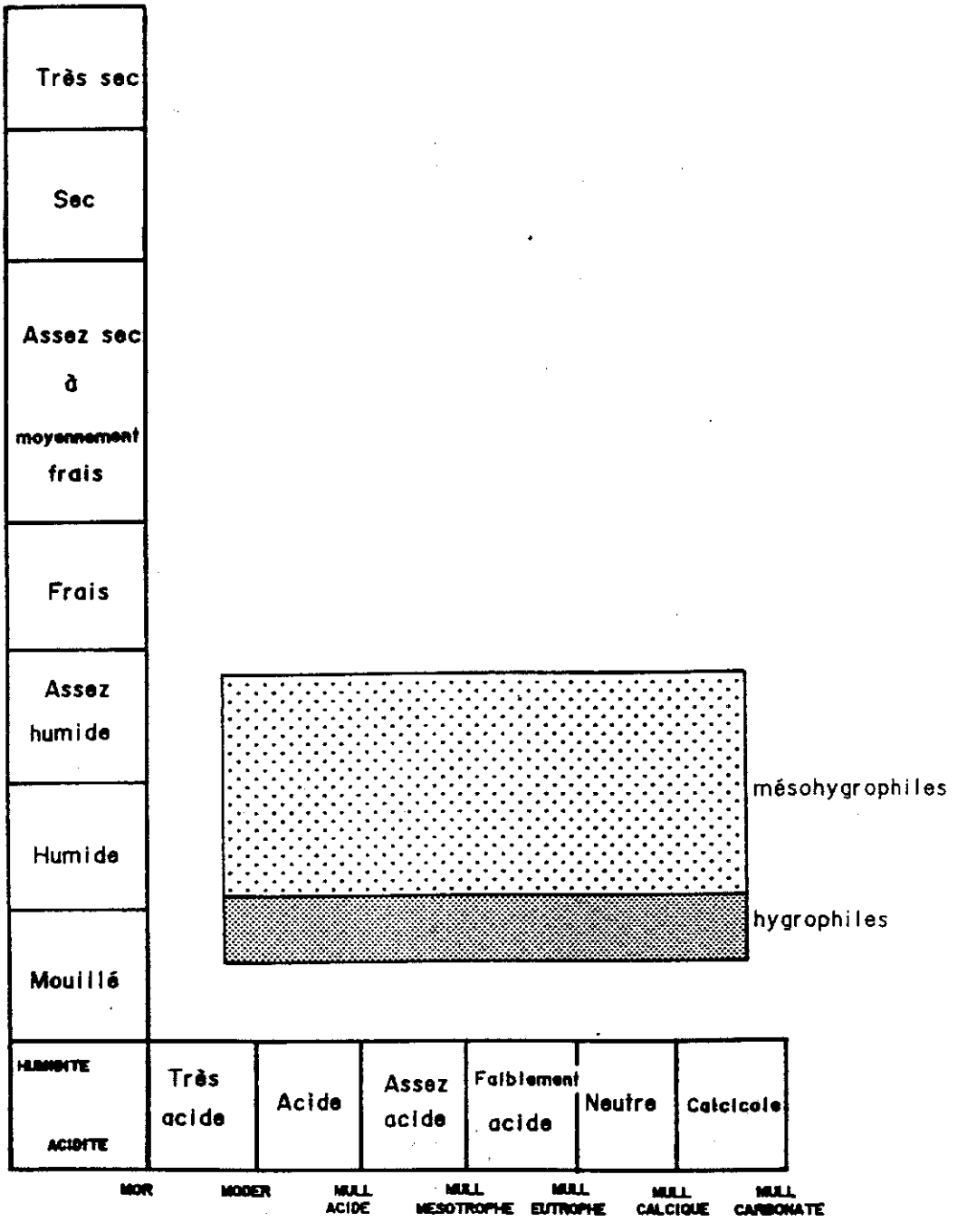


FIGURE 19 : Les espèces mésohygrophiles.
Les espèces hygrophiles.



. *à très large amplitude :*

Arbre :

Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*

2.1.14 - Les espèces hygrophiles (Figure 19) :

Dans ce cas, le sol est engorgé toute l'année : sol marécageux sur les replats alluvionnaires, bords d'étangs,... On en distingue deux catégories :

. ***neutrophiles à acidiclines :***

Herbacées :

Jonc diffus	*Juncus effusus*
Laiche des rives	*Carex riparia*
Lysimaque vulgaire	*Lysimachia vulgaris*

. ***acidiphile :***

Arbuste :

Saule à oreillettes	*Salix aurita*

2.2 - Les sols :

2.2.1 - Notions élémentaires (Tableau 13) :

Sous l'influence des conditions climatiques, la naissance d'un sol est liée d'une part à l'activité des microorganismes sur la matière végétale, d'autre part à l'altération de la roche sous-jacente. Au fur et à mesure de sa formation, il acquiert des caractères nouveaux qui le différencieront en couches superposées appelées ***horizons***. Ces horizons diffèrent par leur couleur, par leurs caractères chimiques et physiques. L'ensemble des horizons d'un même sol constitue *le profil.*

Dans un premier temps, la désagrégation puis l'altération de la roche-mère donne naissance à un **horizon C**, minéral ; il s'agit d'une couche informe de débris rocheux de toutes tailles, présentant encore beaucoup de caractères de la roche-mère.

TABLEAU 13 : Récapitulation pour la nomenclature utilisée en pédologie.

HORIZON A :	A00 = L	horizon de surface, formé de débris végétaux facilement identifiables ;
	A0	horizon formé de débris végétaux partiellement décomposés (A0 est divisé en F et H) ;
	A1	horizon minéral avec moins de 30% de matière organique ; généralement de couleur sombre ;
	A2	horizon appauvri en argiles, en fer par phénomène de lessivage ; généralement de couleur plus claire que A1.
HORIZON B :	(B)	C'est l'horizon situé en dessous de A, contenant plus d'argiles et de fer que les horizons A ou C. si la variation de la teneur en argiles ou en fer est faible par rapport à A ; différence de couleur et de structure essentiellement.
		On peut attribuer à B des chiffres indiquant la nature de l'enrichissement ou de la différenciation :
	B1	peu d'argiles : proche de A1 ;
	B2	plus d'argiles : proche de C.
		On peut également faire suivre la lettre B de minuscules :
	Bt	accumulation d'argiles
	Btg	accumulation d'argiles avec traces d'hydromorphie.
HORIZON C :	C	C'est un horizon minéral autre que la roche brute, se plaçant sous B ou sous A quand B n'existe pas.
HORIZON R :	R	C'est la roche-mère sous-jacente.

Dans un deuxième temps, la matière organique fraiche, sous forme d'une couche plus ou moins importante de feuilles et autres débris, se dépose sur l'horizon C. Cette couche de feuilles compose l'**horizon A0** (ou plus communément : la litière). Sous l'action des microorganismes, la litière va être décomposée peu à peu et incorporée à la matière minérale. L'horizon développé est l'**horizon A1**, de couleur sombre. A0 et A1 forment ***l'humus.***

Enfin, entre l'horizon A1 et l'horizon C se développe un horizon plus minéral qu'organique, composé de particules fines provenant de l'altération de la roche (argiles, limons, sables). C'est l'**horizon d'altération, (B).**

A un stade d'évolution plus avancé, de nouveaux horizons peuvent prendre naissance. Sous l'horizon A1 se développera un **horizon A2** (= *horizon lessivé*) qui a perdu une partie de ses particules (argiles et fer). En dessous, l'horizon B les aura récupérées et s'appellera alors l'**horizon Bt** (= *horizon d'accumulation).*

Dans un profil, tous les horizons diffèrent les uns des autres par leur couleur, la taille des constituants (texture), le mode d'assemblage de ces constituants (structure). D'autres caractères interviennent dans cette différenciation mais ils ne sont pas visibles sur le terrain ; une analyse en laboratoire permettra de les déterminer.

Les caractères des horizons et le degré de différenciation du profil traduisent les **processus pédogénétiques fondamentaux :**

* altération de la roche-mère (matériau minéral) suivant sa nature, par phénomène de désagrégation ou de dissolution chimique ;
* décomposition et incorporation de la matière organique à la matière minérale ;

Puis au cours de l'évolution :

* transports de matière d'un horizon à un autre par décarbonatation, désaturation ou lessivage.

La pédogénèse se déroule sous l'action de facteurs écologiques :

* climat ;
* roche-mère (matériau minéral) ;
* topographie (relief) ;
* organismes vivants ;
* temps (évolution vers un sol en équilibre avec le milieu).

Sous climat tempéré, la composition chimique de la roche-mère ainsi que ses caractères physiques ou la topographie sont les principaux facteurs responsables de la pédogénèse et donc de la diversité plus ou moins importante des sols.

2.2.1.1 - Matériaux pédologiques :

DESAGRAGATION DE LA ROCHE :

La structure de la roche influence la sensibilité à la désagrégation physique, ameublissant les strates supérieures.

ALTERATION CHIMIQUE :

L'altération chimique avec intervention de l'eau constitue le processus majeur de transformation des minéraux en climat tempéré ; le processus essentiel est **l'hydrolyse**, qui conduit généralement à la formation d'argiles. L'hydrolyse est l'action chimique exercée par les ions H^+ ou OH^- contenus dans l'eau.

L'altération des roches siliceuses est d'autant plus rapide que les roches sont plus "basiques", c'est-à-dire plus riches en bases et en fer, et moins riches en silice. Par transformation, elles donnent naissance à une quantité plus importante d'argiles que les roches siliceuses acides.

L'intensité de l'altération par hydrolyse varie beaucoup selon les conditions du milieu, notamment le climat. En climat tempéré, la température provoque une hydrolyse progressive et ménagée qui conserve les structures cristallines initiales des minéraux. Les minéraux primaires (roche-mère) donnent des minéraux secondaires (argiles, oxyde,...). La transformation des minéraux primaires en argiles est plus ou moins intense ; on parle

d'**héritage** quand elle est faible, de **dégradation** ou d'**agradation** quand elle est plus forte, enfin de **destruction** quand elle est très importante.

L'héritage (transformation faible) a lieu dans les milieux neutres.

La dégradation (transformation plus grande) se fait en milieu drainé, modérément acide ; il s'agit du processus d'**acidolyse**.

L'agradation (transformation de même intensité) se fait, quant à elle, en milieu modérément acide mais hydromorphe.

Enfin, la transformation la plus importante est la destruction de certaines argiles ; il s'agit du processus de **complexolyse** qui se produit en milieu acide. C'est le processus caractéristique de la podzolisation.

FORMATIONS SUPERFICIELLES :

. Alluvions modernes :

En bordure des ruisseaux, dans le fond des vallées, les alluvions se déposent de manière hétérogène. Elles sont principalement constituées de blocs et de galets, mêlés à une forte proportion de sables.

. Colluvions :

Les versants des vallées encaissées et étroites, certains fonds de vallons, sont recouverts de débris de la roche-mère. Leur taille est variable, allant de la dimension de graviers à celle de blocs plus ou moins gros. Quand les blocs dominent la formation, on parle alors d'éboulis.

Ces éléments sont intimement mêlés à des limons et des argiles, provenant d'une part de l'altération de la roche-mère sous-jacente, d'autre part des formations de plateau qui surmontent les versants.

. Limons :

Il s'agit d'une formation meuble, constituée essentiellement de particules issues de la roche-mère : quartz, minéraux siliceux inaltérés,... Ces éléments sont pour la plupart insolubles donc inactifs. Ils ne peuvent fournir aux végétaux des bases utilisables immédiatement.

D'autres dépôts limoneux peuvent avoir une origine éolienne, donc avoir été transportés puis déposés.

. Argiles :

Ce sont des dépôts d'éléments très fins résultant de l'altération chimique des roches. Ils ont un rôle important en donnant au sol ses propriétés physico-chimiques : absorption d'ions, constitution d'un ciment d'agrégats (ce qui confère au sol sa structure),...

2.2.1.2 - Caractères physiques :

TEXTURE (Figure 20) :

La texture d'un sol indique le pourcentage des différentes particules le constituant. L'altération mécanique des éléments de la roche-mère

Blocs → Cailloux → Graviers → Sables → ...

permet la transformation des minéraux initiaux en minéraux secondaires (argiles, oxydes,...).

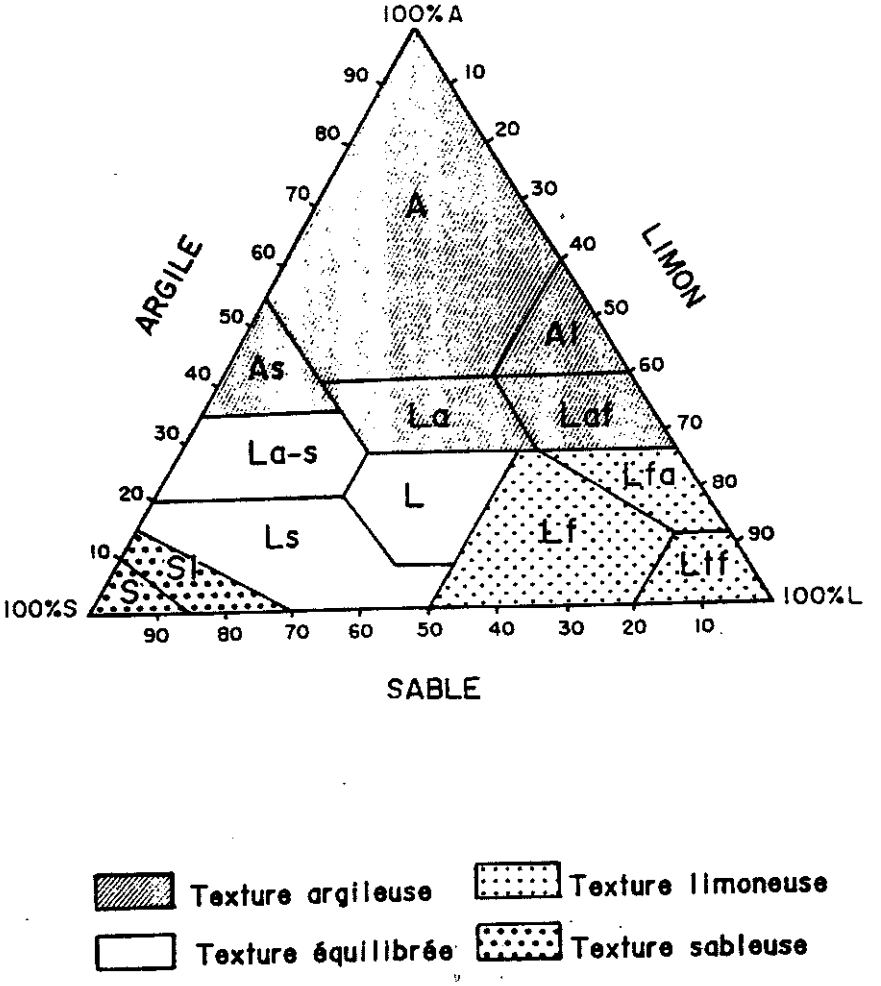
Les dimensions des constituants minéraux sont variées :

* cailloux	→ 2 cm
* graviers	→ 2 cm à 2 mm
* sables grossiers	→ 2 mm à 0,2 mm
* sables fins	→ 0,2 mm à 0,05 mm
* limons grossiers	→ 0,05 mm à 0,02 mm
* limons fins	→ 0,02 mm à 0,002 mm
* argiles	→ < 0,002 mm

Les constituants minéraux ont un rôle à jouer dans la structure d'un sol (rôle physique pour les sables et les limons) ou dans les échanges ioniques (fixation des cations échangeables par les argiles, donc rôle dans la fertilité chimique du sol).

L'étude de la texture du sol se fait par une **analyse granulométrique** qui donne la distribution des différents éléments selon leur dimension (Figure 20).

FIGURE 20 : Triangle des textures.



STRUCTURE (Tableau 14) :

La structure d'un sol est l'agencement des éléments minéraux et organiques le constituant. Il dépend directement de la texture du sol. Les propriétés physiques et mécaniques des sols sont donc liées à la structure (perméabilité, capillarité, compacité, aération,...).

Chaque unité structurale est formée de sables, de limons, de débris organiques et d'argiles, tous mêlés ; ces unités sont appelées ***les agrégats***. Ils peuvent exister à l'état dispersé, sous forme de ***grains*** indépendants les uns des autres (cas d'une structure particulaire) ou alors être rassemblés dans des unités plus grandes : ***les grumeaux***.

La structure révèle l'action des facteurs du milieu sur le sol : hydromorphie, dessication, action des organismes,... L'alternance dessication - humectation augmente dans les sols la fragmentation des horizons riches en argiles. Le gel augmente encore davantage cette fragmentation. Les sols restant engorgés une partie de l'année voient leur structure détruite par l'hydromorphie ; c'est le cas des gleys.

Dans les sols à forte activité biologique (bioturbation provoquée par les lombrics par exemple), les agrégats formés par les organismes du sol sont des agrégats argilo-humiques, assurant une bonne structure, propre aux humus de type **mull**.

En milieu acide (humus de type **moder** ou **mor**), la structure tend à disparaitre pour devenir massive et friable.

En milieu hydromorphe (humus de type **anmoor** ou **tourbe**), la réduction du fer entraine la destruction de la structure ; elle devient massive (cas des gleys).

2.2.1.3 - Processus pédogénétiques :

Parmi les processus fondamentaux de la pédogénèse, les transports de matière d'un horizon à un autre ont un rôle important ; ils aboutissent à la constitution des divers horizons caractéristiques du sol, à savoir des horizons appauvris (horizons A) et des horizons enrichis (horizons B).

TABLEAU 14 : Les différents types de structures.

TYPES DE STRUCTURE	DESCRIPTION SOMMAIRE	EXEMPLES
Prismatique	cubes de 1 à plusieurs cm ou prismes avec faces de frottement brillantes	milieux argileux
Polyédrique	forme irrégulière	horizon (B) structural
Agrégée	agrégats de 1 mm à 1 cm	typique de mull
Particulaire	pas d'unité structurale	milieux sans argiles
Fibreuse	pas d'unité structurale	mor et tourbes
Particulaire massive, fondue	pas d'unité structurale	tourbes, anmoor
Particulaire massive, friable	pas d'unité structurale	moder, mor

DECOMPOSITION DE LA MATIERE ORGANIQUE :

Les débris végétaux qui tombent à la surface du sol constituent la source essentielle de la matière organique ; dès leur arrivée au sol, ils sont plus ou moins rapidement décomposés par les microroganismes (bactéries, champignons, microfaune,...).

En milieu très actif, le cycle de décomposition et incorporation est rapide. La litière se dépose facilement pour donner une quantité importante d'éléments nutritifs. Une partie seulement est disponible immédiatement, l'autre étant intégrée dans l'humus (de type mull).

Si les circonstances sont défavorables à l'activité biologique, le processus de décomposition est freiné de sorte qu'une couche noirâtre, épaisse, de débris incomplètement transformés, s'accumule à la surface du sol ; les éléments nutritifs sont mis en réserve et libérés progressivement (humus de type moder ou mor).

Si l'activité biologique est grande au niveau du sol, la minéralisation est rapide ; le rapport Carbone/Azote (ou rapport C/N) est faible (10 pour les sols actifs). Dans le cas d'humus de type mor, la minéralisation est lente ; le rapport C/N est de l'ordre de 30.

Ce rapport C/N est un excellent paramètre pour caractériser les types d'humus.

BRUNIFICATION :

C'est le processus responsable d'une structure de type A1-(B)-C, caractérisée par l'incorporation étroite de la matière organique à la matière minérale sous forme de complexes particuliers d'argiles, d'humus et d'oxydes de fer, donnant une coloration brune au profil. L'humus caractéristique des sols bruns (à ce stade d'évolution du profil) est un mull, très actif, où la matière organique déposée à la surface du sol est vivement décomposée et incorporée à la matière minérale.

DESATURATION :

L'analyse des solutions du sol montre que les éléments migrent à l'état ionique **(lixiviation)** ; leur mobilité dépend de leur solubilité au pH du sol. Dans les milieux acides ou neutres, au départ, les ions K^+, Mg^{++},... en solution sont en équilibre avec les mêmes ions à l'état échangeable sur le complexe adsorbant.

La migration en profondeur de K^+, Mg^{++},... rompt cet équilibre, ce qui entraine le départ des ions fixés sur le complexe adsorbant. Ces derniers sont en général remplacés par les ions H^+ et Al^{+++} ; le complexe se désature et le milieu s'acidifie.

Cette acidification permet le passage des sols bruns eutrophes (saturés) à des sols bruns mésotrophes (légèrement désaturés) puis à des sols acides (désaturés). Le processus de désaturation, comme le processus de lessivage, sont deux types de migration qui se font par l'intermédiaire de l'eau.

LESSIVAGE :

Ce processus pédogénétique succède rapidement à la brunification lorsque la roche-mère est assez pauvre en argiles et en éléments minéraux. Il correspond à un entrainement mécanique et vertical des particules en suspension (= complexes formés par l'argile et le fer) sous l'action de l'eau ; il donne lieu à la formation, au fond du profil, d'un horizon où les particules se sont accumulées ; il s'agit de **l'horizon d'accumulation** (ou horizon illuvial), **Bt**.

Entre cet horizon Bt et l'horizon supérieur A1 s'individualise un horizon appauvri en éléments fins (argiles) ; c'est **l'horizon de lessivage A2** (ou horizon éluvial). Les argiles forment alors des dépôts cristallins : les **argillanes**.

Dans ce processus, les oxydes de fer fixés aux argiles migrent simultanément et s'accumulent aussi en Bt.

Le lessivage dépend des conditions de milieu et de la nature des argiles (argiles très fines).

Dans les sols à calcaire actif, il est presque nul, comme dans les sols à pH compris entre 4 et 5 (les cations Al^{+++} sont des agents floculants efficaces qui empêchent tout lessivage). Par contre dans les milieux faiblement acides (pH 5 à 6,5), les argiles se dispersent facilement et le lessivage est fortement favorisé. Il reprend également dans les sols très acides (pH inférieur à 4).

Pour savoir si un sol non saturé est lessivé ou brun lessivé, on calcule son indice d'entrainement I :

$$I = \frac{\text{teneur en argiles ou en fer de Bt}}{\text{teneur en argiles ou en fer de A2}}$$

Si I<2, on a un sol brun lessivé ; si I>2, on a un sol lessivé.

PODZOLISATION :

En plus des phénomènes de migration physiques (entrainement des particules) que nous venons de voir, la podzolisation fait intervenir des processus d'altération chimique intense aux argiles. Cette altération est dépendante de la mise en place d'un humus organique brut, à décomposition très lente et très acide ; il s'agit d'un mor. Cet humus produit des composés acides qui, en migrant vers le fond du profil, dégradent les argiles en libérant différents composants (ces derniers migrant également vers la partie inférieure du profil).

D'autre part, ils forment des complexes très cohérents avec les oxydes de fer et d'alumine. Le processus aboutit à la formation d'un profil très différencié de type A0-A1-A2-Bh-Bs. A0 est la partie mal décomposée de l'humus, A1 le premier horizon décomposé, A2 l'horizon très lessivé et déstructuré. Bh est un horizon d'accumulation des composés organiques lourds qui reprécipitent très rapidement. Bs, enfin, est l'horizon d'accumulation des particules humiques complexées avec le fer. Bs est vivement coloré.

PLANOSOLISATION :

Ce processus pédogénétique concerne les dépôts de surfaces constitués principalement par des sables feldspathiques (comme dans le cas des formations de sables et argiles du Bourbonnais).

Les grains de feldspaths, par altération, donnent de l'argile, entrainé en profondeur par le processus de lessivage. La base du profil s'enrichit donc en argiles alors que la surface perd peu à peu des feldspaths.

L'accumulation d'argiles en profondeur va permettre le colmatage de la porosité. Il s'ensuit une anaérobiose, permettant la réduction du fer, qui peut alors se solubiliser. Il migre et se concentre (avec le manganèse) en taches ferro-manganiques. On dit alors qu'il y a épigénie de l'argile par le fer.

La conséquence directe est l'ocrification puis la grésification du profil. La texture devient sableuse. Ce processus, poussé davantage, permet l'induration de la base du profil, l'horizon ainsi constitué entrant alors dans le domaine de la géologie. Le niveau sableux restant au-dessus de cet horizon est lui-même devenu le matériau parental.

Au-dessus de l'horizon induré, le colmatage peut à nouveau s'effectuer et le cycle recommence jusqu'à ce que le niveau sableux supérieur soit insuffisant pour permettre le processus.

Sur les dépôts de "sables et argiles du Bourbonnais", ce processus permet aux sols de se développer. La diversité des profils ne résulte uniquement que de la variation de la profondeur de la couche sableuse, induisant ou non une planosolisation complète.

2.2.2 - *Les types d'humus (Tableau 15):*

2.2.2.1 - Les humus de type mull :

Ils se caractérisent par l'existence de la seule couche L en transition brutale avec A1 ; le mélange interne entre la matière organique et la matière minérale se fait bien ; la transition avec les horizons sous-jacents est progressive.

MULL EUTROPHE :

* Ln seule ;
* couleur peu foncée (assez riche en matière organique) ;
* pH de 6 à 7 ;
* taux de saturation de 80 à 90%.

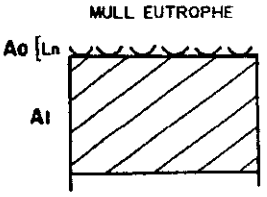
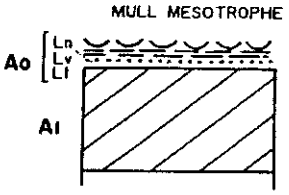


TABLEAU 15 : Les couches constitutives des humus.

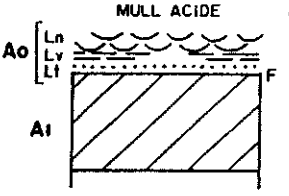
A0	***L***	accumulation de feuilles ou d'aiguilles, de divers débris végétaux plus ou moins fragmentés. parfois subdivisée en : . Ln : débris végétaux peu modifiés ; . Lv : feuilles envahies par des pourritures blanches ; . Lt : débris et feuilles fractionnés.
	F	mélange de morceaux de feuilles, de débris végétaux mêlés à des boulettes de matière humique noire (boulettes fécales de la microfaune du sol). = **HUMUS FIN**
	H	matière humique largement dominante.
A1		mélange de matière minérale et de matière organique.

MULL MESOTROPHE :



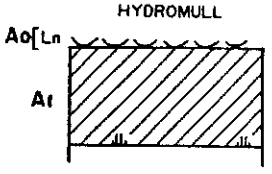
* Ln, Lv, Lt ;
* structure encore grumeleuse (éléments plus fins que dans le cas précédent) ;
* pH de 5 à 6 ;
* taux de saturation de 60 à 80%.

MULL ACIDE :



* Ln épaisse ; Lv discontinue ; Lt peu épaisse ; fragments de F ;
* pH<5, pouvant descendre à 4,5 ;
* transition progressive entre les couches L et F et l'horizon A.

HYDROMULL :

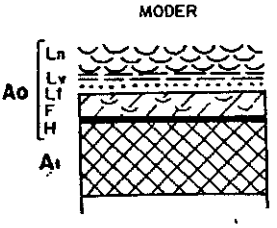


* mull influencé par l'hydromorphie ;
* caractérisé par la présence de taches rouille à la partie inférieure.

2.2.2.2 - Les humus de type moder :

Ils se caractérisent par la présence constante des couches Ln, Lv et Lt et l'apparition de la couche F (A0 a une épaisseur inférieure à 10 cm). La partie supérieure de A1 est un mélange de matière minérale et de granules d'humus fin issus de la couche H.

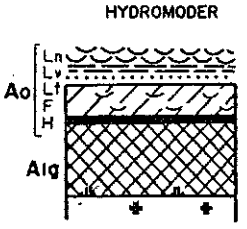
MODER PROPREMENT DIT :



* Ln + Lv + Lt = 4 cm ;
* F = 1,5 cm ;
* H = 0,5 cm ;
* 3,5 < pH < 4,5.

HYDROMODER :

* anaérobiose partielle résultant d'un tassement ;
* acidité variable ;
* présence d'un gley.

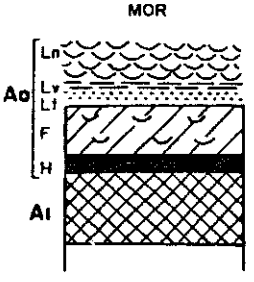


2.2.2.3 - Les humus de type mor :

Leur morphologie est très semblable à la morphologie des humus de type moder. L'épaisseur de A0 est plus importante et supérieure à 10 cm.

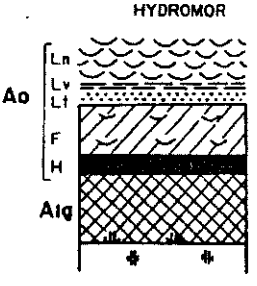
MOR PROPREMENT DIT :

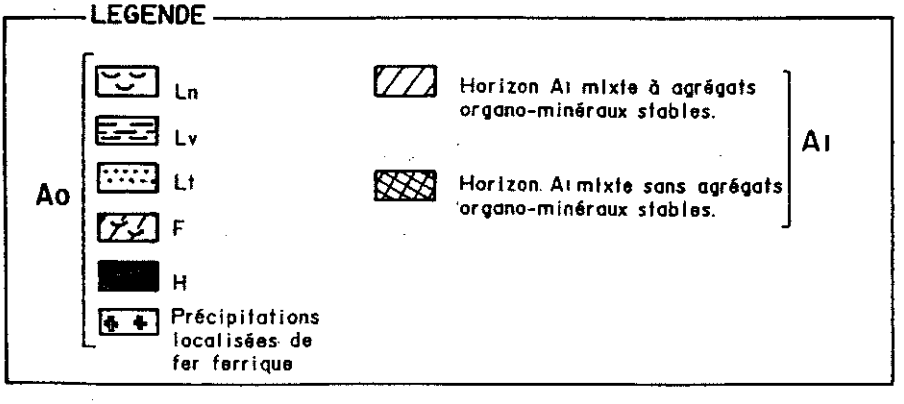
* Ln + Lv + Lt = couche épaisse ;
* présence de F et H ;
* pH < 4.



HYDROMOR :

* en cas de gley superficiel, il est formé d'un horizon A1 épais, noir et plastique ;
* couche H très développée ;
* hydromorphie non permanente.





TROISIEME PARTIE :

Les types de stations forestières

TROISIEME PARTIE : Les types de stations forestières.

3.1 - Structuration du fichier ; présentation des fiches :

La structuration du fichier adoptée dans ce catalogue est la suivante :
Les divisions principales sont basées sur un caractère essentiel, la topographie.

* Séquence 1 : Types de stations sur plateau
* Séquence 2 : Types de stations sur versants
* Séquence 3 : Types de stations de fonds de vallons

A l'intérieur de chaque séquence, les divers types stationnels ont été présentés par ordre de contraintes écologiques décroissantes. Suivant cette logique, ce sont les caractères édaphiques qui délimitent ensuite les types de stations à l'intérieur de chaque séquence. Le taux d'acidité ira en croissant, des stations les plus neutres aux stations les plus acides.

En dernier lieu, c'est l'état d'humidité du sol, à savoir son caractère mésophile ou au contraire humide, qui déterminera les dernières divisions. Pour ce faire, nous avons choisi un gradient d'humidité croissant, des stations les plus mésophiles aux stations très humides.

Les caractères floristiques et pédologiques entrent également en ligne de compte pour la détermination des types de stations. Nous avons donc ajouté quelques espèces floristiques et le nom du sol (ainsi que ses particularités).

Ces différents caractères de différenciation des types stationnels se retrouvent indiqués dans les fiches descriptives. Chaque fiche est divisée en trois parties :

* une partie récapitulative qui permet une identification rapide du type de station en donnant ses caractères essentiels qui sont :

. Caractères fondamentaux :

- répartition géographique ;
- situation écologique par rapport à un diagramme humidité - degré d'acidité du sol ;
- importance spatiale par rapport à la surface étudiée.

. Caractères diagnostiques :

- topographie ;
- pédologie (matériau, type de sol, type d'humus) ;
- flore (composition dendrologique, groupes d'espèces herbacées diagnostiques).

. Indications diverses :

- sylvofaciès ;
- fertilité et sensibilité du type stationnel ;
- valeur biologique.

. Potentialités forestières :

- essences principales indigènes conseillées ;
- essences secondaires indigènes conseillées ;
- essences introduites conseillées ou à éviter.

* la deuxième partie est constituée de données plus détaillées en ce qui concerne le type de station :

. ensemble floristique caractéristique :

- structuré d'après les groupes d'espèces indicatrices déjà mentionnés ;
- dérivant des données générales enregistrées sur la région.

. Répartition et fréquence du type stationnel.

. Données écologiques d'ordre général :

- caractères édaphiques ;
- caractères floristiques.

. Données sylvicoles :

- type de peuplement ;
- potentialités forestières.

* la troisième partie présente un exemple-type :

. caractères de la station :

- localisation ;
- commune ;
- lieu-dit (quand il existe) ;
- massif forestier ;
- altitude ;
- topographie ;
- type de peuplement.

. relevé floristique :

- par strate ;
- ensemble des espèces présentes accompagnées de leur coefficient d'abondance - dominance et de sociabilité ;
- indication du recouvrement par strate.

. description du profil :

- description textuelle ;
- schéma du profil ;
- tableau d'analyses chimiques et physiques.

3.2 - Le fichier :

Les types de stations présents sont donc classés selon l'ordre suivant :

Séquence 1 : types de stations de plateau → 100

Séquence 2 : types de stations de versants → 200

Séquence 3 : types de stations de fonds de vallons → 300

En deuxième lieu, c'est le caractère d'acidité du sol qui est pris en compte :

station neutroacidicline (pH de 5.2 à 5.5) → 1

station mésoneutrophile (pH de 5 à 5.2) → 2

station acidicline (pH de 4.5 à 5) → 3

station mésoacidiphile (pH d'environ 4.3) → 4

station acidiphile (pH voisin de 4) → 5

Enfin, en dernier lieu, nous tiendrons compte de l'état d'humidité du sol :

station mésophile	→ 1
station fraiche	→ 2
station hydromorphe	→ 3
station mésohygrophile	→ 4
station hygrophile	→ 5

En résumé, chaque type de station est codé selon trois chiffres :

- le premier chiffre indiquant la topographie ;
- le deuxième chiffre indiquant le taux d'acidité du sol ;
- le troisième chiffre indiquant l'état d'humidité du sol.

EXEMPLE :

Chênaie - Charmaie neutroacidicline fraiche de versant

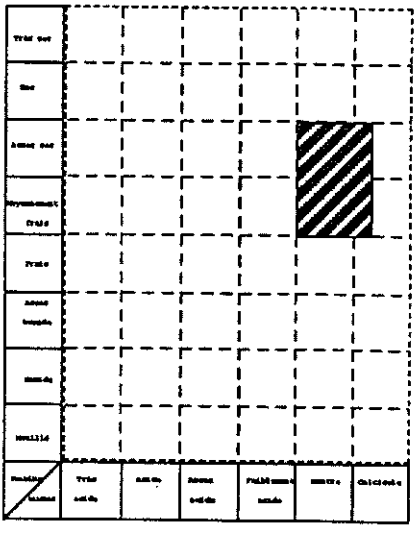
2.1.2

3.2.1 - TYPES DE STATIONS DE PLATEAU

CHENAIE - CHARMAIE NEUTROACIDICLINE

Répartition géographique : groupement peu répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes



Caractères diagnostiques :

* Topographie : plateau

* Pédologie :

. Matériau : argiles et sables argileux
. Sol : sol brun eutrophe
. Humus : mull

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
neutrocalcicoles, calciclines,
neutroclines à moyenne et large amplitude

. Essences dominantes : chêne pédonculé, chêne sessile, charme ...

Sylvofaciés : taillis sous futaie avec taillis de charme, érable champêtre, ...

Fertilité : bonne à très bonne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile
chêne pédonculé
chêne rouge d'Amérique
(hêtre)

Essences possibles

merisier
érable sycomore

ENSEMBLE FLORISTIQUE :

* **Strate arborescente** :

Chêne pédonculé	Hêtre	Merisier
Chêne sessile	Charme	Erable champêtre

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces neutrocalcicoles** :

h laiche glauque

* **Espèces calciclines** :

a	Troène	Fusain d'Europe
h	Brachypode des bois	

* **Espèces neutroclines** :

à large amplitude :

a	Noisetier	Aubépine commune
	Fragon	Viorne obier
	Saule des chèvres	Rosier des champs
h	Lamier jaune	Euphorbe des bois
	Fougère mâle	Pâturin des bois
	Lierre	Fraisier
	Sceau de salomon multiflore	Potentille stérile
	Stellaire holostée	Fétuque hétérophylle
	Violette des bois	

à très large amplitude :

a	Houx	Aubépine monogyne
h	Anémone sylvie	
b	Rhytidiadelphus triquetrus	Scleropodium purum
	Thuidium tamariscinum	

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe :**

. **mésophiles** :

a	Ronce	
h	Canche cespiteuse	Ortie royale
	Luzule poilue	Fougère dilatée

Répartition et fréquence :

Ce groupement forestier est tout de même peu répandu à l'échelle de la région; il occupe en général des surfaces moyennes, sur plateau.

Caractères édaphiques :

Le type de sol de ce type de groupement est un sol brun eutrophe, plus ou moins sableux, épais. Des caractères faibles d'hydromorphie peuvent apparaître au fond du profil, provenant du tassement des matériaux.

Caractères floristiques :

La strate arborescente est dominée par les deux chênes pédonculé et sessile, couvrant un taillis à base de charme, accompagné du noisetier, de l'érable champêtre, ... ; le tapis herbacé est très diversifié et recouvrant avec des espèces neutroclines, des espèces calciclines. On notera dans ce groupement la grande diversité du couvert arbustif, avec des espèces calciclines.

Type de peuplement- Potentialités Forestières :

En général, le type de peuplement est un taillis sous futaie moyen avec le chêne pédonculé ou sessile en réserve ; le taillis est à base de charme.
Les potentialités forestières sont nombreuses dans ce cas ; les chênes sont bien à leur place. En essence d'accompagnement, le merisier parait souhaitable sur les sols les plus riches.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 272
Altitude (m) : 260
Topographie : plateau
Massif forestier : Forêt de Lespinasse (Parcelle 7)
Type de peuplement : futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R= 90 %)

Quercus robur	3..2
Quercus petraea	+
Carpinus betulus	2.2

Strate herbacée
(R=50 %)

Hedera helix	3.2
Circaea lutetiana	+
Deschampsia caespitosa	+ 2
Dryopteris filix mas	+
Euphorbia amygdaloides	+
Potentilla sterilis	+
Stellaria holostea	+
Viola reichenbachiana	+
s : Quercus robur	+
Sorbus torminalis	+
Carpinus betulus	+

Strate arbustive :
(R= 35%)

Rubus fruticosus	2.2
Carpinus betulus	2.2
Ligustrum vulgare	2.2
Rosa arvensis	1.2
Viburnum opulus	+
Cornus sanguinea	+
Crataegus monogyna	+
Evonymus europaeus	+
Ilex aquifolium	+
Sorbus torminalis	+

Strate muscinale :
(R= 0 %)

Description du profil

Ao : litière de feuilles non décomposées de 1 à 2 cm ; quelques "taupinières" (mull)

A1 : O-10 ou 15 cm ; couleur brun gris foncé (10 Y R4.3) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; très nombreux graviers ; beaucoup de racines de tous diamètres, disposées horizontalement ; quelques galeries de lombrics ; quelques suintements.

B1 : 10 ou 15 - 50 ou 75 cm ; couleur brun grisâtre clair (10 Y R6.2) avec quelques bariolures ocres et blanchies ; structure agrégée à tendance massive ; texture sablo-limoneuse ; encore de nombreuses racines, de tous diamètres, en tous sens ; quelques graviers ; encore quelques galeries ; concrétions ferromanganiques petites et rares.

Bg : 50 ou 75 - 90 cm et + ; horizon fortement bariolé de gris (7,5 Y R7.1) et d'ocre (7,5 Y R5.6) ; structure massive ; texture argileuse ; rares cailloux ; quelques petites racines ; suintements importants.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 10 ou 15	559	156	47	137	95	5.0
B1	10 ou 15 - 50 ou 75	566	156	53	146	73	5.0
Bg	50 ou 75 - 90 et +	375	112	43	109	352	5.15

CHENAIE - CHARMAIE MESONEUTROPHILE

Répartition géographique : groupement assez répandu

Importance spatiale : surfaces appréciables

Caractères diagnostiques :

* Topographie : plateau

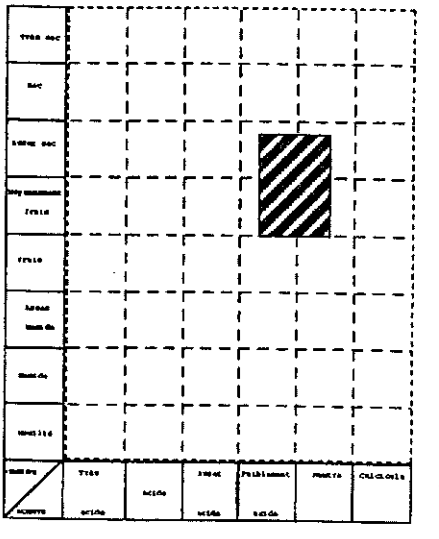
* Pédologie :

. Matériau : granite, limons, grès
. Sol : sol brun mésotrophe
. Humus : mull, mull acide

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : neutroclines, acidiclines de mull mésotrophe

. Essences dominantes : chêne sessile, hêtre, charme, chêne pédonculé



Sylvofaciés : taillis sous futaie, futaie

Fertilité : bonne à très bonne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile
chêne pédonculé
chêne rouge d'Amérique
(hêtre)

Essences possibles

Merisier
Erable sycomore

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* Strate arborescente :

chêne sessile
hêtre
charme
chêne pédonculé

* Strate arbustive et herbacée .

*** Espèces neutroclines :**
à amplitude moyenne

h Mélique à une fleur
Euphorbe d'Irlande
b Eurynchium striatum
Aspérule odorante

. à large amplitude :

a Noisetier
Fragon
Rosier des champs
h Lamier jaune
Fougère mâle
Lierre
Sceau de Salomon multiflore
Stellaire holostée
Violette des bois
Euphorbe des bois
Pâturin des bois

*** Espèces acidiclines de mull mésotrophe mésophiles :**

a Ronce
h Ortie royale

*** Espèces acidiclines de mull oligotrophe : mésophiles :**

a Chèvrefeuille des bois
h Laiche à plusieurs racines

Répartition et fréquence

Le groupement est assez répandu à l'échelle de la région, recouvrant des surfaces assez vastes.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun mésotrophe, avec un humus de type mull à mull acide. Les cailloux sont peu ou non présents, suivant la nature de la roche-mère. Possèdant de bonnes réserves en eau, c'est un sol intéressant.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre, sur un sous- étage de charme, parfois assez dense, mélé à du noisetier. Les arbustes sont diversifiés de même que les espèces herbacées : groupe des neutroclines, acidiclines de mull-mésotrophe.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

La futaie est le peuplement le plus répandu, suivie du taillis sous futaie. Le chêne sessile domine, accompagné du hêtre. Le charme est bien développé. La production de chêne sessile (et éventuellement de chêne pédonculé), de bonne qualité semble l'objectif à atteindre dans un tel type de station. On peut tenter le merisier sur les sols les plus profonds et les moins "acides". Le hêtre sera utilisé en essence d'accompagnement.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 148
Altitude (m) : 310 m
Topographie : Plateau
Massif forestier : Forêts des Prieurés. Bois plan (parcelle 7)
Type de peuplement : Futaie feuillue médiocre

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Quercus petraea	4.3
Carpinus betulus	2.2

Strate arbustive :
(R=35 %)

Carpinus betulus	2.2
Rubus fruticosus	2.2
Ruscus aculeatus	1.2
Ilex aquifolium	+
Acer campestre	+
Quercus petraea	+
Lonicera periclimenum	+
Rosa arvensis	+

Strate muscinale :
(R=0 %)

Strate herbacée
(R=55%)

Melica uniflora	2.2
Euphorbia amygdaloïdes	2.2
Geranium robertianum	1.2
Hedera hélix	1.2
Pulmonaria montana	1.1
Galium odoratum	+
Dryopteris filix mas	+2
Polygonatum multiforum	+
Stellaria holostea	+
Veronica chamaedrys	+
Anemone nemorosa	+
Ranunculus ficaria	+

Description du profil

Ao : Feuilles non décomposées sur 2 à 3 cm ; légère couche de feuilles en voie de décomposition.
(Mull à mull acide).

A1 : O-5 cm ; couleur brun foncé jaunâtre (1OYR 4.3) ; structure agrégée ; texture sablo-limoneuse ; quelques galeries de lombrics ; nombreuses racines fines, disposées horizontalement; sol assez sec.

B1 : 5-55 cm ; couleur brun jaunâtre (1OY R 5.4) ; structure agrégée à grumeleuse texture sablo-limoneuse ; quelques galeries de lombrics ; racines nombreuses, de tous diamètres, disposées horizontalement ; transition très nette entre B1 et Bg.

Bg : 55-8O et plus ; couleur brun beige (1OY R5.3) pour la matrice, avec nombreuses bariolures ocres (1OY R 5.6) et grises ; structure presque graveleuse ; texture sablo-argileuse ; beaucoup de graviers brillants (quartz) ; quelques cailloux et petits blocs ; quelques grosses concrétions et nombreuses concrétions fines, donnant un aspect "tacheté" à l'horizon ; racines très rares ; blocs plus nombreux au fond du profil.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

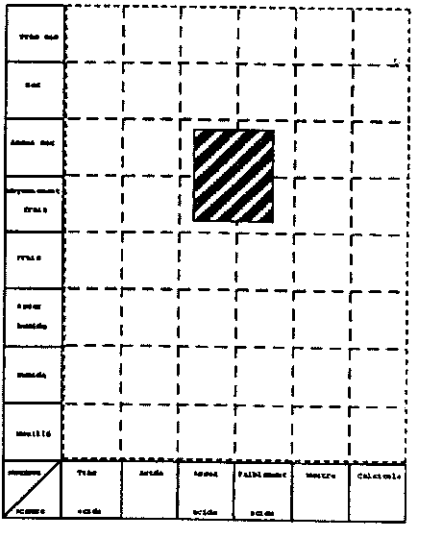
Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 5	426	116	64	185	146	4.7
B1	5 - 55	379	134	72	208	159	4.3
Bg	55 - 80 et +	502	143	55	116	169	4.8

CHENAIE - CHARMAIE ACIDICLINE

Répartition géographique : groupement très répandu

Importance spatiale : vastes surfaces

Caractères diagnostiques :



* Topographie : plateau

* Pédologie :

. Matériau : sables plus ou moins argileux, grès
. Sol : sol brun mésotrophe
. Humus : mull acide à mull -moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
acidiclines de mull mésotrophe,
de mull oligotrophe.

. Essences dominantes :
chêne sessile, chêne pédonculé,
hêtre, charme.

Sylvofaciés : futaie

Fertilité : bonne à très bonne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées	Essences possibles
chêne sessile	
chêne rouge d'Amérique	merisier
(hêtre)	

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente**

chêne sessile
charme
hêtre
(chêne pédonculé)

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe mésophiles** :

a Ronce
h Canche cespiteuse
Luzule poilue
b Atrichum undulatum
Ortie royale
Fougère dilatée

* **Espèces acidiclines de mull oligotrophe mésophiles** :

a Chèvrefeuille des bois
h Laiche à plusieurs racines

* **Espèces à très large amplitude** :

a Houx
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus
Thuidium tamariscinum
Scleropodium purum

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est très répandu dans la région d'étude et il occupe de vastes surfaces.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun mésotrophe, riche en argile. L'humus est de type mull acide ou mull-moder. Des caractères d'hydromorphie apparaissent en profondeur, marquant un début de pseudogley.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par les chênes sessiles et pédonculés, accompagnés du hêtre. Le charme forme le sous-étage. La strate herbacée est peu diversifiée, peu recouvrante avec des espèces acidiclines et quelques espèces à très large amplitude.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le type de peuplement est une futaie avec un petit sous-étage de charme. Dans la futaie, nous retrouvons principalement les deux chênes et le hêtre.
Au niveau potentialités, les deux espèces de chêne peuvent être développées, avec une réserve pour le chêne pédonculé dans le cas où les sols sont plus acides. De plus, on évitera les espèces acidifiantes. Le hêtre peut servir d'essence d'accompagnement.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 57
Altitude (m) : 300 m
Topographie : plateau
Massif forestier : Tronçais (Rond du Bouchaut ; parcelle 416)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Quercus petraea	3.3
Fagus sylvatica	+
Pinus sylvestris	+
Carpinus betulus	+

Strate arbustive :
(R=30 %)

Ilex aquilifolium	2.2
Carpinus betulus	2.2
Fagus sylvatica	1.1
Lonicera periclymenum	+
Rhamnus frangula	+
Rubus fruticosus	+
Ruscus aculeatus	+
Quercus robur	+

Strate muscinale :
(R=5 %)

Polytrichum formosum	1.2
Thuidium tamariscinum	+2

Strate herbacée
(R=15%)

Hedera helix	1.1
Pteridium aquilinum	+
s : Carpinus betulus	+
Fagus sylvatica	+

Description du profil

Ao : Litière assez mal décomposée, avec une couche de feuilles entières de 2 cm d'épaisseur puis une couche de feuilles en voie de décomposition (mull-moder)

A1 : O-2 ou 3 cm ; couleur brun foncé grisâtre ; structure finement agrégée ; texture limono-sableuse ; nombreuses racines très fines , dans tous les sens ; horizon discontinu.

B 1 : 2 ou 3 -15 ou 25 cm ; couleur brun beige jaunâtre ; structure finement agrégée; texture limono-sableuse; nombreuses racines fines et moyennes , dans tous les sens ; grosses racines rares ; transition ondulée ; présence de petits suintements à 15 cm ; présence de quelques petites taches rouille.

B2: 15 ou 25 - 7O cm ; horizon très bariolé à matrice beige assez clair, avec de nombreuses taches ocre rouille ainsi que quelques taches blanchies ; structure à tendance massive ; texture argilo-limoneuse ; racines de tous diamètres, éparses ; nombreuses concrétions ferromanganiques, en couche entre 45 et 55 cm.

BC : 7O-95 cm et plus ; horizon très bariolé d'ocre, et surtout de gris, structure massive (horizon très dur) ; texture argilo-sableuse ; quelques rares racines fines ; rares concrétions ferromanganiques.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

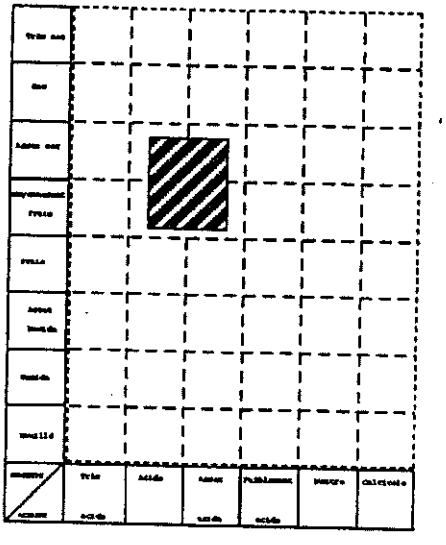
Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 2 ou 3	324	129	108	261	101	4.3
B1	2 ou 3 15 ou 25	312	146	119	280	123	4.4
B2	15 ou 25 -70	268	121	123	282	172	4.6
Bc	70 - 95 et +	257	124	126	258	195	4.7

CHENAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE

Répartition géographique : groupement très répandu

Importance spatiale : surfaces appréciables

Caractères diagnostiques :



* Topographie : plateau

* Pédologie :

  . Matériau : sables plus ou moins argileux, grès
  . Sol : sol brun faiblement lessivé,
  sol brun acide
  . Humus : mull-moder

* Flore :

  . Groupes d'espèces diagnostiques :
  acidiphiles de moder à large amplitude,
  acidiclines de mull oligotrophe.

  . Essences dominantes :
  chêne sessile, hêtre, charme.

Sylvofaciés : futaie

Fertilité : bonne à moyenne

Sensibilité de la station : éviter une acidification supplémentaire

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile
chêne rouge d'Amérique
(hêtre)

Essences possibles

pin laricio de Corse
pin sylvestre
(douglas vert)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

chêne sessile (charme)
hêtre

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

* **Espèces acidiphiles de moder mésophiles** :

h Canche flexueuse
Laîche à pilules
b Dicranum scoparium

Mélampyre des près
Germandrée scorodoine

* **Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor** :

a Callune
b Leucobryum glaucum

* **Espèces acidiclines de mull oligotrophe mésophiles** :

a Chèvrefeuille des bois
h Laîche à plusieurs racines

Répartition et fréquence

Ce type de station est bien répandu dans la région d'étude où il occupe de grandes surfaces.

Caractères édaphiques

Le type de sol est un sol lessivé, où le pourcentage de sables est assez élevé.
Le pH est bas (aux environs de 4.2) et l'humus est un mull moder. Suivant sa localisation, on peut retrouver en profondeur des éléments de la roche- mère.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile, accompagné du hêtre, sur un sous-étage de charme, encore important. La strate herbacée est peu diversifiée : les espèces des groupes acidiphiles et acidiclines sont prépondérantes.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement est une futaie, voir un taillis sous futaie avec le chêne sessile en réserve, le hêtre l'accompagne. Le sous-étage est composé essentiellement de charme.
Le chêne sessile convient très bien ici. Le chêne pédonculé est plus délicat à développer à cause de l'acidité du sol. Le hêtre peut servir d'essence d'accompagnement.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 200
Altitude (m) : 265 m
Topographie : plateau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (parcelle 301 ; la Plantonnée)
Type de peuplement : jeune futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Quercus petraea	5.5
Carpinus betulus	+

Strate arbustive :
(R=5 %)

Carpinus betulus	1.1
Fagus sylvatica	+
Rhamnus frangula	+
Rubus fruticosus	+

Strate muscinale :
(R=15%)

Polytrichum formosum	2.2
Thuidium tamariscifolium	2.2
Hypnum cupressiforme	+2
Leucobryum glaucum	+2

Strate herbacée
(R=20%)

Deschampsia flexuosa	2.2
Hedera helix	+

s : Quercus petraea	2.2
Fagus sylvatica	+
Carpinus betulus	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles non décomposées sur 1 à 2 cm. Quelques feuilles en voie de décomposition . Couche F très peu représentée (Mull-moder). Beaucoup de blocs de toutes tailles en affleurement.

A1: O-1O ou 15 cm ; couleur brun foncé (1OY R 4.3) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; nombreuses racines fines et moyennes en tous sens ; quelques cailloux et petits blocs ; galeries de lombrics peu visibles ; sol très sec ; horizon irrégulier.

A2 : 1O à 15 cm ; couleur brun gris (7,5 YR 5.2) ; structure très finement agrégée ; texture sableuse ; horizon très discontinu.

B1 : 10 ou 15 - 4O cm et plus ; couleur brun jaune clair (1O YR 5.3) ;
structure moyennement agrégée à tendance grumeleuse ; texture sablo-argileuse ; encore de nombreuses racines fines et moyennes, en tous sens ; très nombreux blocs empilés les uns sur les autres ; quantité énorme de graviers ; peu de "terre" entre les blocs.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0-10 ou 15	425	226	44	125	137	4.0
Bt	10 ou 15 - 40 et +	421	223	48	145	152	4.3
Au contact de la dalle BC un peu plus argileux							

CHENAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE FRAICHE

Répartition géographique : groupement assez répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes

Caractères diagnostiques :

* Topographie : plateau

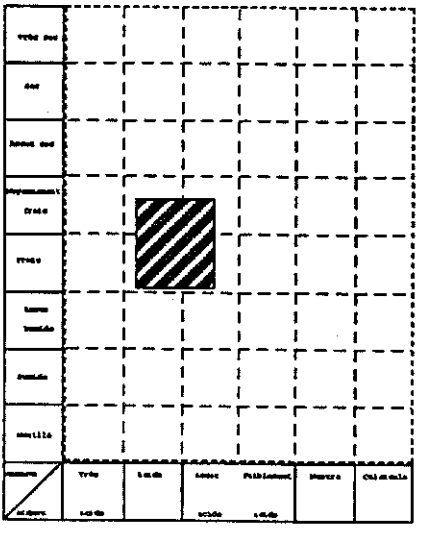
* Pédologie :

  . Matériau :
  sables plus ou moins argileux, grès
  . Sol : brun mésotrophe
  . Humus : mull-moder

* Flore :

  . Groupes d'espèces diagnostiques :
  acidiphiles, acidiclines

  . Essences dominantes :
  chêne sessile, hêtre, (charme)



Sylvofaciés : futaie

Fertilité : bonne

Sensibilité de la station : tendance à s'acidifier davantage

Valeur biologique :

Essences conseillées	Essences possibles
chêne sessile	chêne rouge d'Amérique douglas vert pin laricio de corse pin sylvestre

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* Strate arborescente :

Chêne sessile
Hêtre
Charme

* Strate arbustive et herbacée

*** Espèces acidiphiles de mull-moder :**

h Houlque molle

*** Espèces acidiphiles à large amplitude :**

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

*** Espèces acidiphiles de moder : mésophiles :**

h Canche flexueuse
Laîche à pilules
Mélampyre des prés
Germandrée scorodoine

*** Espèces acidiclines de mull oligotrophe : mésophiles :**

a Chèvrefeuille des bois
h Laiche à plusieurs racines

*** Espèces acidiclines de mull mésotrophe : mésophiles :**

a Ronce

*** Espèces à très large amplitude :**

a Houx
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus
Thuidium tamariscinum
Aubépine monogyne
Scleropodium purum

Répartition et fréquence

Ce groupement est assez répandu sur l'ensemble de la région où il occupe des surfaces moyennes.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun mésotrophe, à tendance acide. L'humus est de type mull-moder à moder. Moyennement épais à épais, il présente un fort pourcentage d'argiles et de sables.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre. Le sous-étage de charme est encore bien représenté. L'essentiel de la strate herbacée est constituée d'espèces acidiphiles et acidiclines. La houlque molle donne un aspect particulier à ce type de groupement.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement est une futaie de chêne, avec le hêtre en accompagnement sur un sous-étage de charme.
Le chêne sessile convient encore très bien ici, contrairement au chêne pédonculé qui a pour facteur limitant l'acidité du sol.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 86
Altitude (m) : 280 m
Topographie : plateau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Rond de Menneser, Parcelle 440)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=85%)

Quercus petraea	5.5
Carpinus betulus	+

Strate arbustive :
(R=30%)

Lonicera periclymenum	3.2
Ilex aquifolium	2..2
Rubus fruticosus	1.1
Carpinus betulus	1.1
Fagus sylvatica	1.1

Strate muscinale :
(R=5 %)

Polytrichum formosum	1.2
Pseudoscleropodium purum	+2
Thuidium tamariscifolium	+2

Strate herbacée
(R=35%)

Holcus mollis	2.2
Hedera helix	1.2
Deschampsia flexuosa	+2
Melampyrum pratense	+
Melica uniflora	+
Pteridium aquilinum	+2

s : Carpinus betulus	+
Fagus sylvatica	+
Quercus petraea	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles non décomposées sur 1 cm environ ; couche de feuilles en voie de décomposition sur O,5 cm (mull-moder)

A1 : O-8 cm ; couleur brun foncé ocre (1OYR3-4) ; structure finement agrégée, texture sablo-argileuse ; très nombreuses racines, fines et moyennes, disposées horizontalement ; nombreux cailloux à bords émoussés ; quelques petits blocs ; galeries très rares.

B : 8-45 cm et plus ; couleur brun ocre vif (7,5 YR4-4) ; structure finement agrégée ; texture sablo-argileuse ; encore d'assez nombreuses racines, fines et moyennes, disposées horizontalement ; devenant beaucoup plus rares à partir de 25 cm ; graviers et cailloux très nombreux ; petits blocs nombreux depuis 25 cm.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 8	579	134	43	82	140	4.3
B	8 - 45 et +	542	145	49	86	168	4.7

CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE HYDROMORPHE

Répartition géographique : groupement assez répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes à grandes

Caractères diagnostiques :

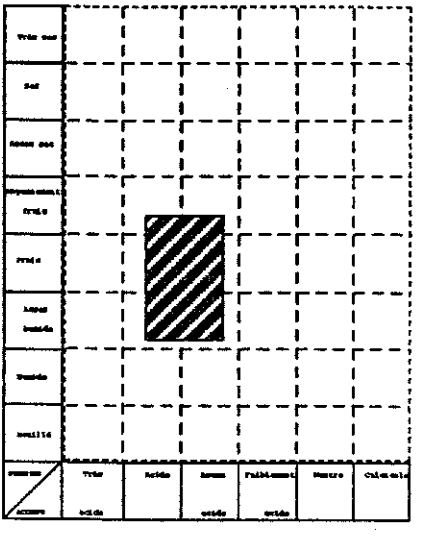
* Topographie : plateau
* Pédologie :

. Matériau : sables plus ou moins argileux
. Sol : sol brun lessivé
. Humus : moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles, acidiclines hygroclines, acidiclines

. Essences dominantes : chêne sessile, hêtre, (charme), bouleau



Sylvofaciés : futaie

Fertilité : bonne à médiocre

Sensibilité de la station : acidification

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile

Essences possibles

pin laricio de Calabre
pin sylvestre
pin Weymouth

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* Strate arborescente

chêne sessile (chêne pédonculé)
hêtre (bouleau)

* Strate arbustive et herbacée

*** Espèces acidiphiles de moder hygroclines**

a Bourdaine
h Molinie bleue

*** Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor**

a Callune
b Leucobryum glaucum

*** Espèces acidiphiles à large amplitude**

a Néflier
h Fougère aigle Blechnum en épi
b Polytrichum formosum

*** Espèces acidiclines de mull mésotrophe mésophiles**

a Ronce Ortie royale
h Canche cespiteuse Fougère dilatée

Hygroclines

h Fougère femelle
Fougère spinuleuse

Répartition et fréquence

C'est un groupement répandu à l'échelle régionale. Il occupe généralement des surfaces appréciables.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun lessivé avec un humus de type moder. Les caractères de lessivage sont assez visibles. C'est un sol épais, présentant dans sa partie inférieure des caractères de pseudogley.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre comme le groupement précèdent.
Ici c'est l'abondance de molinie en tapis herbacé qui caractérise la physionomie du groupement.
La bourdaine est présente dans la strate arbustive.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Ici encore, le peuplement est une futaie de chêne sessile avec le hêtre en accompagnement.
Le charme est peu présent en sous-étage.
Les potentialités iront en priorité au développement du chêne sessile, en gardant si possible le hêtre en accompagnement.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 26
Altitude (m) : 255 m
Topographie : plateau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Parcelle 381)
Type de peuplement : Futaie résineuse (médiocre)

Relevé floristique :

Strate arborescente : (R=85%)

Pinus sylvestris	4.3
Quercus petraea	+
Fagus sylvatica	1.1

Strate arbustive : (R=5 %)

Rubus fruticosus	+
Carpinus betulus	+
Rhamnus frangula	+

Strate muscinale (R=5%)

Polytrichum formosum	1.2
Leucobryum glaucum	+2

Strate herbacée (R=70%)

Molinia coerulea	5.5
Blechnum spicant	+2
Athyrium filix-femina	+2
Dryopteris carthusiana	+2
Dryopteris dilatata	+2
Calluna vulgaris	+
s : Betula pendula	+
Quercus petraea	+
Pinus sylvestris	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles de molinie épaisse ; couche fibreuse noire sous-jacente ; épaisseur totale de 12 cm environ (Moder à mor)

A1 : 12. 2O cm ; couleur brun noir grisâtre, assez homogène (1OYR4.2); Structure finement agrégée à tendance massive ; texture limono-sableuse; très nombreuses racines fines ; pas de cailloux ; quelques galeries.

B : 2O-35 cm ; horizon bariolé, matrice beige (7,5YR7.2) avec bariolures ocre rouille (7,5YT6.6) ; structure grumeleuse à massive ; texture sablo-limoneuse ; nombreuses racines fines et moyennes ; grosses racines rares ; quelques petites concrétions ; pas de cailloux ; transition nette ; horizon humide avec quelques suintements.

Bg : 35.65 cm ; matrice beige grisâtre (1OYR7.1) avec bariolures gris clair et ocre (7,5YR6.4) ; structure grumeleuse ; texture argilo-sableuse ; nombreuses racines fines et moyennes, en tous sens ; très nombreuses concrétions, disposées en couches ; horizon mouillé ; quelques suintements.

II Cg : 65-8O cm et plus ; horizon fortement hétérogène avec "stratifications" lie-de-vin (2,5YR4.3) et grises (1OYR7.1) intercalées ; structure massive ; texture argileuse ; encore quelques racines rares ; quelques racines fossiles.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	12 - 20	313	332	116	102	115	4.3
B	20 - 35	347	318	114	101	100	5.0
Bg	35 - 65	251	274	112	111	236	5.0
II c g	65 - 80 et +	163	240	118	111	359	5.1

CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE

Répartition géographique : groupement répandu

Importance spatiale : surfaces appréciables

Caractères diagnostiques :

* Topographie : Plateau

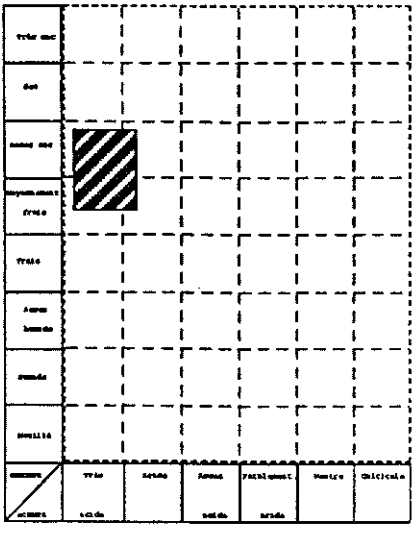
* Pédologie :

  . Matériau : granite, grès
  . Sol : sol brun acide
  . Humus : moder à mor

* Flore :

  . Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles de mor, de moder, à large amplitude

  . Essences dominantes : chêne sessile, hêtre



Sylvofaciés : futaie ou taillis sous futaie médiocre

Fertilité : médiocre

Sensibilité de la station : éviter une acidification supplémentaire

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile
chêne rouge d'Amérique

Essences possibles

pin laricio de Corse
pin laricio de Calabre
pin sylvestre
(douglas vert)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

chêne sessile

hêtre

* **Strate arbustive et herbacée** :

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

* **Espèces acidiphiles de moder mésophiles** :

h Canche flexueuse
Laîche à pilules
b Dicranum scoparium

Mélampyre des prés
Germandrée scorodoine

* **Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor** :

a Callune
b Leucobryum glaucum

Répartition et fréquence

Ce type de station est répandu dans la région d'étude. Il occupe généralement des surfaces importantes.

Caractères édaphiques

Le type de sol est un type de sol brun acide, avec un humus de type moder, voir de mor.
La texture en général, compte une proportion assez importante de sables. Le phénomène de dessication est important en été pour ce type de sol.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre surmontant parfois un sous-étage clair de charme et de hêtre.
Sinon, les arbustes sont rares. Le tapis herbacé, recouvrant, est peu diversifié avec des espèces acidiphiles pour l'essentiel.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

En général, ce type de station se présente sous la forme d'un taillis sous-futaie pauvre ou d'une futaie moyenne à médiocre. Les chênes sessiles et les hêtres se partagent la strate supérieure, donnant des produits de moyenne qualité.
Malgré celà, l'essence à développer ici, serait le chêne sessile, mieux adapté à ces sols acides que le chêne pédonculé. Mais les investissements resteront limités.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 45
Altitude (m) : 27O m
Topographie : Plateau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Rond de Grand Villers)
Type de peuplement : futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Quercus petraea	5.5
Fagus sylvatica	+

Strate arbustive :
(R=1O %)

Ilex aquifolium	1.1
Fagus sylvatica	1.2

Strate muscinale :
(R=25%)

Polytrichum formosum	3.2
Thuidium tamariscifolium	2.2
Dicranum scoparium	+2
Leucobryum glaucum	+2

Strate herbacée
(R=35%)

Deschampsia flexuosa	2.2
Carex pilulifera	+2
Melampyrum pratense	+2

s: Quercus petraea	+
Fagus sylvatica	+

Description du profil :

Ao : litière mal décomposée sur environ 8 cm, avec une couche de feuilles entières et une couche de feuilles en voie de décomposition ; présence des couches F et H (Moder à mor).

A1 : O-8 cm ; couleur brun foncé noirâtre ; structure finement agrégée texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux, nombreuses racines fines, horizontales.

B1 : 8-15 cm ; couleur brun foncé jaunâtre ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux ; racines de tous diamètres, horizontales.

B2 : 15-35 cm et plus ; couleur brun jaune ; structure agrégée à grumeleuse ; texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux ; de moins en moins de racines vers le fond du profil.

CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE HYDROMORPHE

Répartition géographique : Groupement répandu

Importance spatiale : surfaces appréciables

Caractères diagnostiques :

* Topographie : plateau

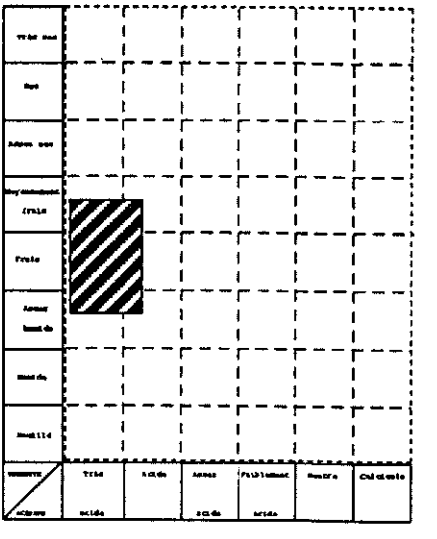
* Pédologie :

. Matériau : grès, granite, sable plus ou moins argileux
. Sol : sol brun foncé
. Humus : moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles de dysmoder et de mor, de moder

. Essences dominantes : chêne sessile, hêtre, bouleau



Sylvofaciés : futaie

Fertilité : moyenne

Sensibilité de la station : acidification

Valeur biologique :

Essences conseillées	Essences possibles
chêne sessile	pin sylvestre pin Weymouth

ENSEMBLE FLORISTIQUE :

* **Strate arborescente** :

Chêne sessile (Chêne pédonculé)
Hêtre (Bouleau)

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

* **Espèces acidiphiles de moder** :
mésophiles :

h Canche flexueuse Mélampyre des près
Laîche à pilules Germandrée scorodoine
b Dicranum scoparium

Hygroclines :

a Bourdaine
h Molinie bleue

* **Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor** :

a Callune
b Leucobryum glaucum

Répartition et fréquence

C'est un groupement très répandu à l'échelle régionale, occupant de vastes surfaces.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun acide ou brun lessivé avec un humus de type moder. Les horizons inférieurs présentent des traces de pseudogley. Le pH est voisin de 4, donc assez bon, les sols s'engorgent facilement mais subissent aussi une forte déssication pendant l'été.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre. Le bouleau est fortement représenté. Les principales caractéristiques de la strate herbacée sont les espèces acidiphiles et plus particulièrement la molinie, formant de grandes étendues.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement est une futaie plus ou moins médiocre. Les investissements seront limités sur ce type de station. Le chêne sessile est l'essence prioritaire. On évitera l'utilisation d'espèces acidifiantes.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 213
Altitude (m) : 255 m
Topographie : Plateau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (parcelle 130, le Trésor)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente (R=85 %)

Quercus petraea	3.4
Fagus sylvatica	+

Strate arbustive (R=5 %)

Quercus petraea	1.1
Sorbus torminalis	+
Fagus sylvatica	+
Ilex aquifolium	+
Lonicera periclymenum	+
Rhamnus frangula	+

Strate muscinale (R=5%)

Polytrichum formosum	1.2
Leucobrym glaucum	1.2
Dicranum scoparium	+2

Strate herbacée (R=60%)

Molinia coerulea	4.4
Pteridium aquilinum	2.2
Deschampsia flexuosa	+2
Hedera helix	+2
Melampyrum pratense	+
s : Quercus petraea	+
Sorbus torminalis	+
Fagus sylvatica	+

Description du profil

AO : O-8 ou 1O cm ; couleur brun noir ; feuilles non décomposées sur 1 à 2 cm (Moder).

A1 : 8 ou 1O-12 cm ; couleur brun foncé (1O Y R4.3) ; structure finement agrégée ; texture sableuse ; sables et graviers en très grande quantité, en silex ; peu de gros cailloux ; racines fines très abondantes, disposées horizontalement.

A2 : 12-15 cm ; couleur brun beige clair (10 Y R6.2) ; structure finement agrégée, texture sableuse ; peu de cailloux ; racines fines abondantes ; horizon très discontinu.

Bg : 15-5O cm ; couleur beige jaunâtre (1O Y R6.3) pour la matrice, fortement bariolée de gris et d'ocre (1O Y R6.6) ; structure granuleuse, friable , texture sablo-argileuse ; nombreux graviers transparents ; racines peu abondantes, en tous sens ; horizon hétérogène, mouillé ; très nombreuses concrétions, petites.

IICg : 50-80 et plus ; couleur de la matrice gris beige (7.5 Y R6.6) avec bariolures verticales ocre vif, presque orange (5.G Y 7.1) ; structure massive, compacte, assez dure ; texture sablo-argileuse ; très nombreux graviers, transparents ; grandes lignes verticales noires, correspondant sans doute à des racines fossiles, limite de l'eau dans la fosse ; horizon mouillé.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	8 ou 10 - 12	404	427	39	48	52	4.2
A2	12 - 15	439	414	38	48	49	4.6
Bg	15 - 50	458	355	36	50	85	4.85
II c g	50 - 80 et +	489	187	13	31	263	4.6

3.2.2 - *TYPES DE STATIONS DE VERSANTS*

CHENAIE - CHARMAIE NEUTROACIDICLINE FRAICHE

Répartition géographique : groupement très peu répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes

Caractères diagnostiques :

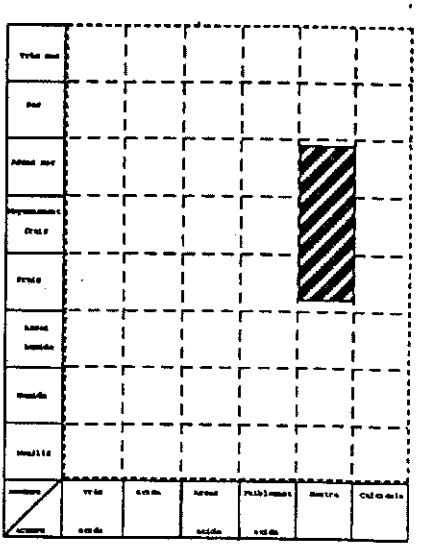
* Topographie : versants à exposition Nord ou Nord-Est
* Pédologie :

. Matériau : granite, monzogranite,...
. Sol : sol brun mésotrophe sur éboulis
. Humus : mull acide

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : neutroclines à amplitude moyenne, neutroclines à large amplitude , neutronitroclines...

. Essences dominantes : hêtre, chêne sessile, charme, chêne pédonculé.



Sylvofaciés : Taillis sous futaie moyen à pauvre ; plus rarement futaie

Fertilité : moyenne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées
chêne sessile
chêne pédonculé

Essences possibles
merisier
frêne commun

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* Strate arborescente

Chêne sessile
Charme
Hêtre
Chêne pédonculé

* Strate arbustive et herbacée

* Espèces neutroclines

à amplitude moyenne

h Mélique à une fleur
Euphorbe d'Irlande
b Eurynchium striatum
Aspérule odorante
Laiche des bois

à large amplitude

a Noisetier
Fragon
Rosier des champs
h Lamier jaune
Fougère mâle
Lierre
Sceau de Salomon multiflore
Stellaire holostée
Violette des bois
Euphorbe des bois
Pâturin des bois
Potentille stérile

* Espèces acidiclines de mull oligotrophe hygroclines

h Oxalide petite oseille

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est très peu répandu sur la région, les zones de versants étant limitées. Il occupe des surfaces moyennes, le plus souvent dans la partie inférieure des pentes.

Caractères édaphiques

Le type de sol développé est un sol brun mésotrophe, à texture limono-argileuse. Le pH se situe encore aux environs de 5. Les blocs rocheux, formant une espèce d'éboulis, se retrouvent dans le fond du profil, où leur accumulation provoque la formation d'une dalle.

Caractères floristiques

La strate arborescente, assez moyenne, est dominée par le hêtre, le chêne sessile. Le charme forme l'essentiel du sous-bois. Le tapis herbacé est assez diversifié avec des espèces neutroclines à moyenne et large amplitude et quelques espèces acidiclines.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Les blocs de rochers ne constituent pas un facteur limitant, car les racines pénètrent dans les interstices.
On pourra développer ici les deux espèces de chêne, le chêne sessile s'adaptant peut-être plus facilement.
En bas de pente, sur des sols plus profonds, on pourra tenter le merisier ou le frêne.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 42
Altitude (m) : 22O m
Topographie : pente de 30%, exposition Nord ; mi-pente (sur éboulis rocheux)
Massif forestier : Forêt de Tronçais (oppidum, parcelle 4O8)
Type de peuplement : taillis sous futaie paûvre

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=95%)

Carpinus betulus	1.2
Quercus robur	+

Strate arbustive :
(R=25 %)

Carpinus betulus	1.2
Fagus sylvatica	1.1
Corylus avellana	+
Rosa arvensis	+
Rubus fruticosus	+

Strate muscinale :
(R=25 %)

Thuidium tamariscinum	2.2
Eurynchium striatum	+2
Polytrichum formosum	+
Rhytidiadelphus triquetrus	+2

Strate herbacée :
(R=7O%)

Melica uniflora	3.3
Oxalis acetosella	2.3
Stellaria holostea	1.1
Anemone nemorosa	1.1
Viola reichenbachiana	+
Potentilla sterilis	+
Poa nemoralis	+
Euphorbia dulcis	+
Galeopsis tetrahit	+
Geranium robertianium	+
Holcus mollis	+
Lamiastrum galeobdolon	+
Moehringia trinervia	+
Melondryum rubrum	+
Arum maculatum	+
Dryopteris filix-mas	+2
s : carpinus betulus	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles mal décomposées sur 1 à 2 cm (mull acide)

A1 : O-5 ou 8 cm ; couleur brun foncé noirâtre ; structure agrégée à gros grains ; texture limono-argileuse ; nombreux blocs dès la surface ; cailloux et graviers nombreux également ; nombreuses racines fines et moyennes ; en position horizontale; bioturbation faible (quelques "taupinières" à la surface du sol).

(B)1 : 5 ou 8 - 25 ou 65 cm ; couleur brun ocre rouge ; structure agrégée à gros grains ; texture limono-argileuse ; blocs de plus en plus nombreux ; quelques graviers et cailloux ; bioturbation faible ; nombreuses racines de tous diamètres en position horizontale.

(B)2 : 65-8O cm et plus ; couleur brun rouge ocre avec quelques petites taches ocre rouille ; structure polyédrique à tendance massive ; texture argilo-limoneuse; nombreux blocs et cailloux ; racines rares ; nombreuses petites concrétions ferro-manganiques ; sol très irrégulier, reposant sur la dalle.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 5 ou 8	336	123	95	195	169	4.4
(B) 1	5 ou 8 - 25 ou 65	301	130	118	244	186	4.6
(B) 2	25 ou 65 - 80 et +	353	181	114	188	146	5.0

CHENAIE - HETRAIE - (CHARMAIE) ACIDICLINE

Répartition géographique : groupement assez répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes à vastes

Caractères diagnostiques :

* Topographie : versants

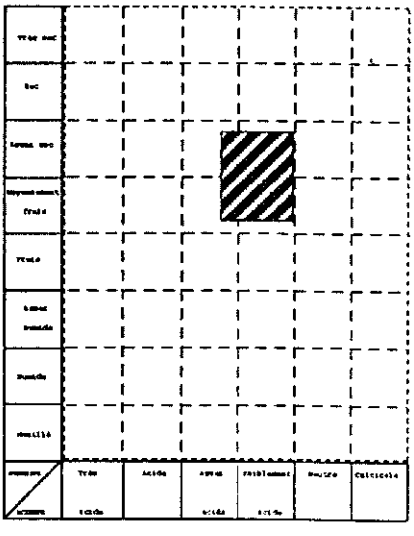
* Pédologie :

. Matériau : grès
. Sol : sol brun mésotrophe à faiblement acide
. Humus : mull-moder ; mull acide

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
acidiclines, acidiphiles de mull-moder;
mull acide, neutroclines à large amplitude

. Essences dominantes :
chêne sessile, hêtre, chêne pédonculé, ...



Sylvofaciés : futaie ou taillis sous futaie riche

Fertilité : très bonne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées	Essences possibles
chêne sessile chêne pédonculé (bas de pente) chêne rouge d'Amérique (hêtre)	merisier

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente**

Chêne sessile
Hêtre
Charme

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiphiles de mull-moder** :

h Houlque molle
Luzule des bois

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

* **Espèces à très large amplitude** :

a Houx
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus
Thuidium tamariscinum

* **Espèces neutroclines à large amplitude** :

Fragon
Lierre

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est assez répandu sur l'ensemble de la région, notamment sur les versants peu ou moyennement pentus. Dans chaque cas, il recouvre des surfaces appréciables.

Caractères édaphiques

Le type de sol est encore un sol brun mésotrophe, présentant quelques traces d'hydromorphie en profondeur, dues à la forte proportion d'argile et au tassement. L'humus est de type mull acide à mull - moder. La forte teneur en argile est intéressante pour le développement des chênes, et notamment du chêne pédonculé.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le hêtre, le chêne sessile, le chêne pédonculé, recouvrant un sous-étage où le charme et le hêtre sont abondants. La strate herbacée est peu diversifiée avec des espèces acidiclines, acidiphiles de mull-moder, quelques espèces neutroclines.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le type le plus répandu est une futaie feuillue, voir un taillis sous futaie riche. Les chênes sont très présents en réserve ; le taillis est constitué essentiellement de charme et de hêtre. Ces mêmes chênes pourront être développés, surtout le chêne pédonculé sur ces sols à forte teneur d'argile.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 133
Altitude (m) : 27O
Topographie : Pente 5%, exposition nord ; mi-pente
Massif forestier : Forêt des Prieurés Gros Bois (Parcelle 5)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=95%)

Quercus petraea	4.3
Fagus sylvatica	1.2
Carpinus betulus	1.2

Strate arbustive :
(R=5 %)

Carpinus betulus	+
Fagus sylvatica	+

Strate muscinale :
(R=5%)

Polytrichum formosum	+2
Pseudoscleropodium purum	+2

Strate herbacée
(R=7O%)

Luzula sylvatica	5.5

s : Carpinus betulus	+
Fagus sylvatica	+
Quercus petraea	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles mal décomposées sur 2 à 3 cm ; quelques feuilles en cours de décomposition ; un peu de mycelium blanc (Mull-moder)

A1 : 0-5 ou 8 cm , couleur brun foncé jaunâtre (10YR4.4) ; structure grumeleuse; texture limono-argileuse ; beaucoup de racines fines, dans tous les sens ; nombreuses galeries de lombrics.

B1 : 5 ou 8 cm ; couleur brun jaune (10YR5.4) ; structure grumeleuse texture limono-argileuse ; encore beaucoup de racines, de tous diamètres en tous sens ; quelques taches rouille ; quelques suintements.

B2 : 25-80 cm ; couleur de la matrice brun ocre (10YR6.3) avec très nombreuses bariolures grises (10YR6.2) et ocre rouille (10YR6.8) ; structure massive ; texture argileuse, encore de nombreuses racines fines et moyennes disposées horizontalement, horizon mouillé.

V C : 8O-100 cm et plus ; couleur grise (10YR6.1) ; avec quelques taches ocre (10YR6.1) ; encore des racines fines ; structure massive ; texture argilo-limoneuse ; horizon compact, mouillé.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 5 ou 8	264	68	44	333	204	4.6
B1	5 ou 8 -25	230	72	52	393	221	4.5
B2	25 - 80	85	26	23	312	538	4.65
II c	80 - 100 et +	13	4	6	458	456	4.7

CHENAIE - HETRAIE (CHARMAIE) MESOACIDIPHILE

Répartition géographique : Groupement répandu

Importance spatiale : Surfaces moyennes à petites

Caractères diagnostiques :

* Topographie : versants

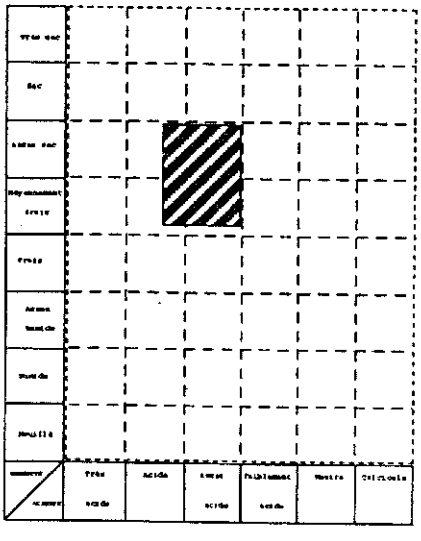
* Pédologie :

. Matériau : grès
. Sol : sol brun légèrement acide
. Humus : mull-moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles de mull-moder, à large amplitude, acidiclines.

. Essences dominantes : Chêne sessile, hêtre, (charme)



Sylvofaciés : Futaie feuillue, taillis sous futaie riche

Fertilité : Bonne

Sensibilité de la station : dessication en été

Valeur biologique :

Essences conseillées

chêne sessile
chêne rouge d'Amérique
(hêtre)

Essences possibles

Pin Laricio de Corse
Pin Laricio de Calabre
Pin sylvestre
(douglas vert)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

Chêne sessile
Hêtre
Charme

* **Strate arbustive et herbacée** :

* **Espèces acidiphiles de mull-moder** :

h Houlque molle
Luzule des bois

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

* **Espèces à très large amplitude** :

a Houx
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus
Thuidium tamariscinum
Aubépine monogyne
Muguet
Scleropodium purum

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe mésophiles** :

a Ronce

Répartition et fréquence

Ce groupement est répandu dans la région d'étude. Chaque fois, il n'occupe que des surfaces moyennes, voir même assez petites.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun légèrement acide, avec un humus de type mull-moder. Riche en sable, il se draine d'excellente façon. Les cailloux et les blocs de grès sont abondants sur tout le profil. Ces sols sont soumis à dessication en été, aussi certaines essences sont à proscrire.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre, d'assez belle venue ; le charme forme l'essentiel du sous-bois avec le hêtre. Sinon , les strates inférieures sont très peu diversifiées (espèces des groupes acidiphiles de mull-moder, à large amplitude, acidiclines, ...)

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le type le plus répandu est une futaie d'assez belle venue. Le chêne sessile et le hêtre ont trouvé leur place. Par endroit, le charme et le hêtre forment le sous-étage.
Les potentialités iront de préférence au chêne sessile. Le chêne pédonculé n'est pas à sa place du fait, d'une part de l'acidité du sol, et d'autre part des problèmes de dessication en été.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 134
Altitude (m) : 310
Topographie : Pente 8%, exposition Sud ; mi-pente
Massif forestier : Forêt des Prieurés Gros Bois (Parcelle 9)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Quercus petraea	4.3
Fagus sylvatica	1.2

Strate arbustive :

(R=5 %)

Fagus sylvatica	1.2
Ilex aquifolium	+

Strate muscinale :
(R=5 %)

Polytrichum formosum	+2
Thuidium tamariscifolium	+2
Leucobryum glaucum	+2

Strate herbacée
(R=15%)

Luzula sylvatica	1.2
Deschampsia flexuosa	+2
Melampyrum pratense	+
Melica uniflora	+

s : Fagus sylvatica	+
Quercus petraea	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles mal décomposées sur 2 cm ; couche de feuilles en voie de décomposition d'1 cm d'épaisseur ; présence de la couche F, peu épaisse ; quelques mycélium. (Mull-moder).

A1 : O-3 cm ; couleur brun gris foncé (10YR3.3) ; structure agrégée à grains grossiers ; texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux dès la surface ; racines nombreuses et fines, disposées horizontalement ; quelques galeries de lombrics ; nombreux graviers de silex.

B1 : 3-45 cm : couleur brun gris jaunâtre (10YR4.3) ; structure agrégée à gros grains ; texture sablo-limoneuse ; encore beaucoup de racines de tous diamètres, plutôt horizontales ; quelques légers suintements le long des racines ; nombreux graviers de silex ; quelques petits blocs et cailloux.

B2 : 45-85 cm ; couleur brun ocre vif (7.5YR6.6) ; structure encore agrégée, à tendance massive ; texture sablo-limoneuse ; racines rares ; quelques taches de rouille ; nombreux graviers et cailloux ; blocs de plus en plus nombreux ; dalle à 85 cm.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 3	674	81	21	91	89	4.5
B1	3 - 45	599	118	29	126	111	4.8
B2	45 - 85	663	70	21	135	103	4.0

CHENAIE - HETRAIE MESOACIDIPHILE HYDROMORPHE

Répartition géographique : groupement assez répandu

Importance spatiale : surfaces appréciables

Caractères diagnostiques :

* Topographie : versant

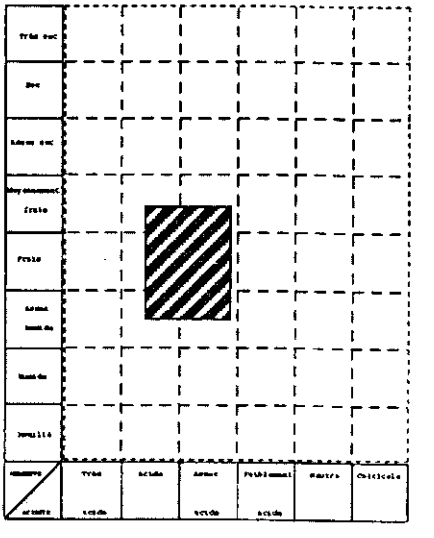
* Pédologie :

. Matériau : grès, granite
sables plus ou moins argileux,
. Sol : sol brun lessivé
. Humus : mull-moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
acidiphiles de dysmoder et mor,
de moder à large amplitude, acidiclines

. Essences dominantes :
chêne sessile, hêtre, charme



Sylvofaciés : futaie

Fertilité : bonne à moyenne

Sensibilité de la station : éviter une acidification supplémentaire

Valeur biologique :

Essences conseillées
chêne sessile

Essences possibles
pin sylvestre
pin Weymouth

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

Chêne sessile (pin sylvestre)
Hêtre

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiphiles à large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle Blechnum en épi
b Polytrichum formosum

* **Espèces acidiphiles de moder** :
mésophiles

h Canche flexueuse Mélampyre des prés
Laîche à pilules Germandrée scorodoine
b Dicranum scoparium

Hygroclines :

a Bourdaine
h Molinie bleue

* **Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor** :

a Callune Myrtille
b Leucobryum glaucum

Répartition et fréquence

Ce groupement est assez répandu à l'échelle régionale. Il occupe généralement de vastes surfaces.

Caractères édaphiques

Le sol est de type brun lessivé, avec un pH voisin de 4,3. L'humus est de type mull-moder. Les caractères de sol lessivé sont complétés par une hydromorphie temporaire, laissant des traces importantes dans les horizons inférieurs (bariolures, concrétions ferromanganiques).

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile, accompagné du hêtre. Le charme est encore abondant dans le sous-étage. La strate herbacée est peu diversifiée, marquée surtout par l'abondance de la molinie au milieu d'autres espèces acidiphiles.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement le plus répandu est la futaie de chêne sessile accompagné du hêtre. Le charme est presque partout présent en sous-étage.
L'essence à développer, sera encore le chêne sessile. Le hêtre pourra être maintenu en essence d' accompagnement.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 6
Altitude (m) : 260 m
Topographie : Pente 8% ; exposition Sud-Ouest ; mi-pente
Massif forestier : Forêt de Tronçais (les Arpents ; parcelle 396)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R= 50%)

Quercus petraea	3.2
Fagus sylvatica	1.1
Castanea sativa	+

Strate arbustive :
(R=50%)

Ilex aquifolium	3.3
Lonicera periclymenum	1.1
Rubus fruticosus	+
Fagus sylvatica	1.2
Castanea sativa	+
Quercus petraea	+

Strate muscinale :
(R=0 %)

Strate herbacée
(R=65%)

Pteridium aquilinum	4.4
Molinia caerulea	2.2
Calluna vulgaris	+
Hedera helix	+
Teucrium scorodonia	+
Anemone nemorosa	+
s : Quercus petraea	+
Castanea sativa	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles non décomposées sur 2 à 3 cm ; puis couche de feuilles en décomposition sur O,5 cm. (mull-moder).

A1 : O-10 ou 12 cm ; couleur brun foncé (10YR4.2) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; beaucoup de sables et de graviers transparents (quartz) ; très nombreuses racines fines ; quelques suintement à la transition avec A2.

A2 : 10 ou 12 -35 ou 45 cm ; matrice beige clair légèrement bariolée d'ocre (10YR6.3) ; structure à tendance friable ; texture sablo-limoneuse ; nombreuses racines de tous diamètres, en tous sens ; quelques suintements ; quelques cailloux.

Btg : 35 ou 45 - 65 ou 85 cm ; horizon hétérogène gris (35YR7.2) et ocre (7,5YR6.6) ; structure à tendance massive ; texture sablo-argileuse) nombreuses racines fines ; quelques cailloux ; nombreuses concrétions ferromanganiques ; suintements rendant l'horizon mouillé ; quelques petits blocs.

IICg : 65 ou 85 -85 et plus ; horizon hétérogène gris bleu (7,5YR7.1) et ocre rouge (7,5YR5.6) ; très nombreuses concrétions formant une cuirasse, structure massive ; texture argileuse ; horizon très mouillé ; eau à partir de 75 cm.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 10 ou 12	452	226	78	150	78	4.25
A2	10 ou 12 - 35 ou 45	396	270	87	155	68	4.6
Btg	35 ou 45 - 65 ou 85	405	236	87	163	83	4.5
II cg	65 ou 85 - 85 et +	302	169	87	165	253	4.7

CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE

Répartition géographique : groupement répandu

Importance spatiale : surfaces moyennes à appréciables

Caractères diagnostiques :

* Topographie : versant

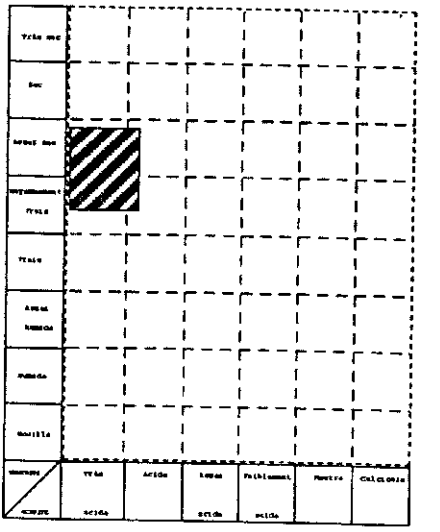
* Pédologie :

. Matériau : granite, grès
. Sol : sol brun acide
. Humus : moder à mor

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
acidiphiles de dysmoder, de mor, et de moder ;
acidiphiles à large amplitude.

. Essences dominantes :
chêne sessile, hêtre



Sylvofaciés : futaie ou taillis sous futaie (médiocre)

Fertilité : très médiocre

Sensibilité de la station : sol déjà acide ; ne pas amplifier par des essences acidifiantes.

Valeur biologique : groupement peu répandu

Essences conseillées

chêne sessile
chêne rouge d'Amérique

Essences possibles

pin laricio de Corse
pin laricio de Calabre
pin sylvestre
(douglas vert)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

chêne sessile
hêtre
bouleau

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces acidiphiles à très large amplitude** :

a Néflier
h Fougère aigle
Blechnum en épi
b Polytrichum formosum

* **Espèces acidiphiles de moder mésophiles** :

h Canche flexueuse
Mélampyre des près
Laîche à pilules
Germandrée scorodoine
b Dicranum scoparium

* **Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor** :

a Callune
b Leucobryum glaucum

* **Espèces acidiclines de mull oligotrophe mésophiles** :

a Chèvrefeuille des bois

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est assez répandu sur l'ensemble de la région, surtout sur les roches granitiques et grèseuses, où il peut recouvrir une surface appréciable.

Caractères édaphiques

Le sol est de type brun acide, plus rarement brun lessivé. La teneur en limons et en sables est importante. Les éléments de la roche-mère (cailloux, blocs) se retrouvent en grand nombre dans le profil. Le pH est très bas (voisin de 4). Ces sols sont soumis à dessication durant l'été.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile, le hêtre, le bouleau. Le charme est parfois encore visible en sous-étage. Les strates arbustive et herbacée sont très peu diversifiées mais recouvrantes avec des espèces acidiphiles.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le type de peuplement et une futaie médiocre ou un taillis sous futaie pauvre.
Les arbres ne sont pas très beaux. (chêne sessile, bouleau, hêtre, charme,...).
Le chêne sessile est encore l'essence à développer ici, surtout à titre cultural.
Le chêne pédonculé est à proscrire à cause de l'acidité du sol.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 153
Altitude (m) : 250 m
Topographie : pente 15%, expostion ; mi-pente
Massif forestier : Forêt des Prieurés. Bois Plan (parcelle 2)
Type de peuplement : Futaie feuillue médiocre

Relevé floristique :

Strate arborescente : (A2)
(R=25%)

Quercus petraea	5.5
Pteridium aquilinum	2.2

Strate herbacée

Deschampsia flexuosa	3.3
s : Fagus sylvatica	+
Quercus petraea	+

Strate arbustive :
(R=15%)

Lonicera periclymenum	1.1
Quercus petraea	+
Fagus sylvatica	1.1
Castanea sativa	+
Ilex aquifolium	+

Strate muscinale :
(R=10%)

Dicranum scoparium	2.2
Polytrichum formosum	1.2
Pseudoscleropodium purum	+2

Description du profil :

Ao : Couche de feuilles non décomposées sur 3 cm, puis couche de feuilles décomposées sur 1 cm ; présence des couches fibreuses et noires ; F et H. (moder).

A1 : O-5 ou 8 cm ; couleur brun gris foncé (10YR2.2) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; nombreux cailloux et graviers ; racines assez nombreuses et fines, disposées horizontalement.

B1 : 5 ou 8-10 ou 15 cm; couleur brun grisâtre (10YR3.4) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; cailloux et graviers nombreux ; nombreuses racines fines, horizontales ; horizon discontinu.

B2 : 10 ou 15-35 cm ; couleur brun foncé jaunâtre (10YR5.3) ; structure agrégée à grumeleuse ; texture sablo-limoneuse ; encore beaucoup de graviers et cailloux ; quelques petits blocs à bords émoussés ; racines fines et moyennes, en grande quantité ; grosses racines rares.

BC : 35-60 cm et plus ; couleur jaune assez vif (10YR5.6) ; structure grumeleuse texture limono-sableuse ; cailloux très nombreux ainsi que petits blocs à bords émoussés ; peu de terre fine ; racines rares à 60cm (presque une dalle).

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 5 ou 8	261	157	102	184	163	3.9
B1	5 ou 8 10 ou 15	312	148	120	186	177	4.9
B2	10 ou 15 -35	297	150	122	193	164	4.4
BC	35 - 60 et +	288	155	144	237	117	4.6

CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE "HYDROMORPHE"

Répartition géographique : groupement peu répandu

Importance spatiale : petites surfaces

Caractères diagnostiques

* Topographie : versants

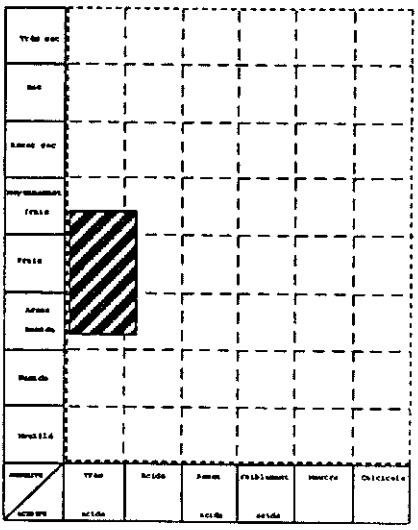
* Pédologie :

. Matériau : sables plus ou moins argileux, graviers, grès
. Sol : sol brun à pseudogley
. Humus : moder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles de moder, de dysmoder et de mor

. Essences dominantes : chêne sessile, hêtre, bouleau



Sylvofaciés : futaie

Fertilité : moyenne

Sensibilité de la station : acidification

Valeur biologique :

Essences conseillées	Essences possibles
chêne sessile	pin sylvestre pin Weymouth

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* Strate arborescente

chêne sessile
hêtre

* Strate arbustive et herbacée

*** Espèces acidiphiles à large amplitude**

a Néflier
h Fougère aigle
Blechnum en épi
b Polytrichum formosum

*** Espèces acidiphiles de moder mésophiles**

h Canche flexueuse
Mélampyre des prés
Laîche à pilules
Germandrée scorodoine
b Dicranum scoparium

hygroclines

a Bourdaine
h Molinie bleue

*** Espèces acidiphiles de dysmoder et de mor**

a Callune
b Leucobryum glaucum

*** Espèces acidiclines de mull oligotrophe mésophiles**

a Chèvrefeuille des bois

Répartition et fréquence

C'est un groupement peu répandu dans la région ; il occupe des surfaces limitées.

Caractères édaphiques

Le sol est un sol brun à caractère de pseudogley en profondeur.
L'humus est de type moder. C'est un sol épais qui se tasse facilement.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne sessile et le hêtre. Le bouleau est fortement représenté. Les principales caractéristiques de la strate herbacée sont les espèces acidiphiles et plus particulièrement la molinie, formant de grandes étendues.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement est une futaie plus ou moins médiocre. Les investissements seront à limiter sur ce type de station. Le chêne sessile est l'essence prioritaire. On évitera l'utilisation d'espèces acidifiantes.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 13
Altitude (m) : 285
Topographie : Pente 25 %, exposition ; haut de pente
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Montaloyer ; parcelle 275)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=80 %)

Quercus petraea	5.4
Fagus sylvatica	+
Castanea sativa	+

Strate arbustive :
(R=5 %)

Ilex aquifolium	+
Fagus sylvatica	+
Prunus spinosa	+

Strate muscinale :
(R=0 %)

Strate herbacée :
(R=60 %)

Pteridium aquilinum	4.4
Molinia caerulea	3.4
Deschampsia flexuosa	1.1
Melampyrum pratense	+
s : Castanea sativa	+
Quercus petraea	+
Fagus sylvatica	+

Description du profil

Ao : Litière mal décomposée sur une couche assez épaisse, avec présence des couches F et H (Moder)

A1 : 0-8 ou 10 cm ; couleur brun foncé noirâtre (7,5 Y R3.3) ; structure finement agrégée à friable ; texture sableuse ; nombreuses racines fines et moyennes, disposées horizontalement ; très nombreux cailloux à bords émoussés ou argileux, de couleur jaune, gris ou rouge vif ; très nombreux sables et graviers transparents (quartz).

B : 8 ou 10-80 cm ; couleur brun rouge (5 Y R5.4) ; structure agrégée à granuleuse ; texture sableuse ; quelques cailloux, petits blocs en faible quantité ; très nombreuses racines de tous diamètres, disposées horizontalement , quelques charbons ; sol sec.

BC : 80-100 cm et plus ; couleur rouge lie-de-vin (2,5 Y R5.4) avec bariolures ocre rouille (2,5 Y R4.6) et gris rose ; structure granuleuse qui se compacte au fond ; texture sablo-argileuse, nombreux graviers et cailloux ; quelques petit blocs à bords argileux ; nombreuses petites concrétions ferro-manganiques.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 8 ou 10	530	303	36	54	43	4.8
B	8 ou 10 -80	536	313	38	61	42	4.8
BC	80 - 100 et +	590	212	35	75	84	5.0

3.2.3 TYPES DE STATIONS DE FONDS DE VALLONS

CHENAIE - CHARMAIE DE FOND DE VALLON NEUTROACIDICLINE

Répartition géographique : groupement peu répandu

Importance spatiale : occupe certains fonds de vallons, linéaires, sur matériau rocheux

Caractères diagnostiques :

* Topographie : fond de vallon plat, étroit.

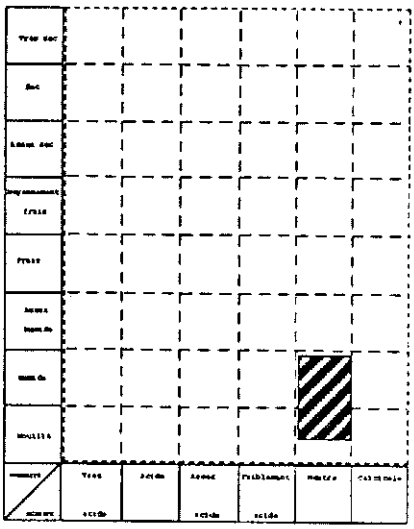
* Pédologie :

. Matériau : alluvions
. Sol : sol alluvial à gley
. Humus : hydromull

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : hygrophiles, mésohygrophiles, neutroclines à large amplitude, neutronitroclines.

. Essences dominantes : chêne pédonculé, charme, merisier



Sylvofaciés : taillis sous futaie moyen

Fertilité : bonne à très bonne

Sensibilité de la station : engorgement une partie de l'année

Valeur biologique : milieu riche en espèces pour la région.

Essences conseillées
chêne pédonculé
frêne commun
chêne sessile

Essences possibles
aulne glutineux
(hêtre)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

chêne pédonculé	(Merisier)
charme	(Erable champêtre)
hêtre	

* **Strate arbustive et herbacée** :

* **Espèces hygrophiles Neutrophiles à acidiclines**

h	Lysimaque vulgaire	Jonc diffus

* **Espèces mésohygrophiles Neutrophiles à acidiclines** :

h	Laîche espacée	Laîche penchée
	Scirpe des bois	

* **Espèces neutroclines à large amplitude** :

a	Noisetier	Aubépine commune
	Fragon	Viorne obier
	Saule des chèvres	Rosier des champs
h	Lamier jaune	Euphorbe des bois
	Fougère mâle	Pâturin des bois
	Lierre	Fraisier
	Sceau de Salomon multiflore	Potentille stérile
	Stellaire holostée	

* **Espèces neutronitroclines** :

h	Bugle rampante	Euphorbe douce
	Véronique petit chêne	Primevère élevée
	Géranium herbe à Robert	

* **Espèces neutronitrophiles hygroclines** :

h	Gaillet gratteron	Lierre terrestre
	Epiaire des bois	Ortie dioïque
b	Plagiomnium undulatum	

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe hygroclines** :

h	Fougère femelle
	Fougère spinuleuse
	Circée de Lutèce
	Véronique des montagnes

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est très répandu sur la région. Il colonise les bords de petits ruisseaux, au fond de certains vallons étroits, caillouteux. Il se présente sous la forme d'une forêt-galerie.

Caractères édaphiques

Le type de sol est un sol alluvial à gley, avec un humus de type hydromull. La teneur en sables est très forte, mélangés à de l'argile. Quelques petits blocs apparaissent au fond du profil.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par le chêne pédonculé, accompagné du charme, du hêtre et plus localement du merisier et de l'érable champêtre. Les strates arbustive et herbacée sont très diversifiées, avec un fort pourcentage d'espèces hygrophiles et mésohygrophiles. Les espèces de milieux riches en éléments nutritifs complètent le cortège.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le type de peuplement est un taillis sous futaie pauvre, où le chêne pédonculé constitue l'essentiel de la réserve. Le charme et d'autres arbustes constituent le sous-étage, assez dense.
Les potentialités iront ici au chêne pédonculé en priorité. Le merisier, quelques érables seront tentés, en accompagnement, de même que le frêne.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 41
Altitude (m) : 205 m
Topographie : fond de vallon plat avec ruisseau
Massif forestier : Forêt de Tronçais (oppidum ; parcelle 408)
Type de peuplement : Taillis sous futaie pauvre

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=50%)

Quercus robur	1.1
3.3	
Prunus avium	+
Carpinus betulus	+
Scirpus sylvaticus	2.2

Strate arbustive :
(R=30 %)

Carpinus betulus	2.2
Corylus laevigata	1.2
Acer campestre	+
Rosa arvensis	+
Rubus gpe fructicosus	+
Salix caprea	+

Strate muscinale :
(R=60%)

Mnium undulatum	3.2
Rhytidiadelphus triquetrus	1.2
Eurhynchium striatum	1.2
Thuidium tamariscinum	+ 2

Strate herbacée :
(R=70%)

Chrysosplenium oppositifolium	
Filipendula ulmaria	2.2
Lamiastrum galeobdolon	2.2
Caltha palustris	1.2
Lycopus europaeus	1.2
Oxalis acetosella	1.2
Primula elatior	1.2
Angelica sylvestris	+
Athyrium filix-femina	+ 2
Carex pendula	+ 2
Circaea lutetiana	+
Cirsium oleraceum	+
Dryopteris filix mas	+ 2
Dryopteris dilatata	+ 2
Euphorbia dulcis	+
Festuca gigantea	+
Galium cruciata	+
Galium aparine	+
Geranium robertianum	+
Humulus lupulus	+
Glechoma hederacea	+
Iris pseudacorus	+
Lychnis flos-cuculi	+
Myosotis scorpioides	+
Poa trivialis	+
Ranunculus nemorosus	+
Stellaria holostea	+
Veronica montana	+
Ortica dioica	+

s : Carpinus betulus

Description du profil

Ao : Litière inexistante hydromull

A1 : 0-20 cm ; couleur brun noir ; structure agrégée ; texture argilo-limoneuse ; rares taches ocre et gris clair ; horizon mouillé ; nombreuses racines fines.

Go : 2O-55 cm ; couleur de la matrice : brun gris avec nombreuses bariolures ocre ; structure à tendance massive ; texture argilo-sableuse ; quelques cailloux ; horizon mouillé ; encore de nombreuses racines.

Gr : 55-65 cm et plus ; couleur de la matrice : brun gris avec nombreuses bariolures ocre et gris bleu ; structure massive ; texture argilo-sableuse ; quelques cailloux et petits blocs ; peu de racines ; horizon très mouillé.

CHENAIE - CHARMAIE MESONEUTROPHILE DE FOND DE VALLON

Répartition géographique : groupement peu répandu

Importance spatiale : occupe les fonds de vallons, étroits, sur matériau alluvial

Caractères diagnostiques :

* Topographie : Fond de vallon plat

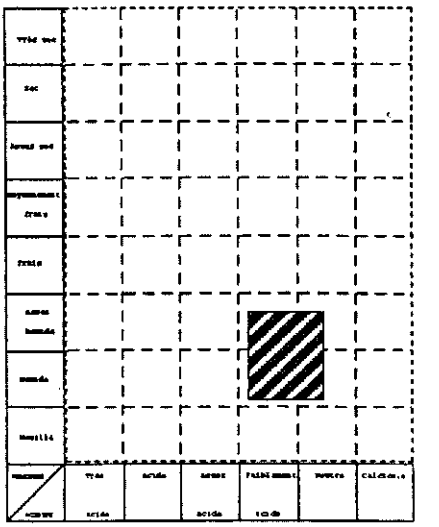
* Pédologie :

. Matériau : alluvions, colluvions de bas de pente
. Sol : sol brun mésotrophe
. Humus : mull, mull acide

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
neutroclines à moyenne et large amplitude ; acidiclines

. Essences dominantes :
chêne sessile, charme, hêtre, (chêne pédonculé)



Sylvofaciés : taillis sous futaie ou futaie

Fertilité : très bonne

Sensibilité de la station :

Valeur biologique :

Essences conseillées
chêne sessile
chêne pédonculé

Essences possibles
chêne rouge d'Amérique
merisier
érable sycomore
(hêtre)

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente** :

Chêne sessile
Hêtre
Charme
(Chêne pédonculé)

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces neutroclines** :

à amplitude moyenne :

h Mélique à une fleur
Euphorbe d'Irlande
b Eurynchium striatum
Aspérule odorante
Laîche des bois

à large amplitude :

a Noisetier
Fragon
Saule des chèvres
h Lamier jaune
Fougère mâle
Lierre
Sceau de Salomon multiflore
Stellaire holostée
Violette des bois
Aubépine commune
Viorne obier
Rosier des champs
Euphorbe des bois
Pâturin des bois
Potentille stérile
Fétuque hétérophylle

* **Espèces à très large amplitude** :

a Houx
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus
Thuidium tamariscinum
Aubépine monogyne
Scleropodium purum

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe mésophiles** :

a Ronce
Ortie royale

* **Espèces acidiclines de mull oligotrophe mésophiles** :

a Chèvrefeuille des bois
h Laîche à plusieurs racines

hygroclines :

h Oxalide petite oseille

Répartition et fréquence

Ce type de groupement est peu répandu dans la région ; il occupe les fonds de certains vallons étroits, couvrant donc de faibles surfaces.

Caractères édaphiques

Bien que situé en fond de vallon, le sol est déjà un sol brun, avec un pH de 4.8 à 5 ; il s'agit d'un sol brun mésotrophe, assez sain, riche en sables et en cailloux.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par les chênes sessile et pédonculé, sur un taillis de charme, d'érable champêtre, la strate arbustive est peu développée. Le tapis herbacé, par contre, est très riche avec de nombreuses espèces neutroclines à moyenne et large amplitude, accompagnées d'espèces acidiclines.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

On peut presque tout faire dans ce type de station. Le caractère limitant est plutôt la surface puisqu'il s'agit d'un groupement à répartition linéaire. Les chênes donnent de bons produits. On peut tenter le merisier sur les sols les plus profonds. On évitera cependant les espèces acidifiantes.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 77
Altitude (m) : 250
Topographie : fond de vallon avec replat. (sur fond caillouteux)
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Vallée de la Bouteille ; parcelle 372)
Type de peuplement : Futaie feuillue (claire)

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=70%)

Fagus sylvatica	3.2
Quercus petraea	+

Strate arbustive :
(R=35 %)

Carpinus betulus	1.2
Fagus sylvatica	1.2
Rubus fruticosus	1.2
Ruscus aculeatus	+
Lonicera periclymenum	+
Acer campestre	+

Strate muscinale :
(R=5 %)

Polytrichum formosum	+ 2
Thuidium tamariscinum	+ 2

Strate herbacée :
(R=60%)

Melica uniflora	3.3
Lamiastrum galeobdolon	2.2
Hedera helix	1.2
Stellaria holostea	1.2
Ajuga reptans	+
Athyrium filix femina	+ 2
Dryopteris carthusiana	+
Euphorbia amygdaloides	+
Geranium robertianum	+
Oxalis acetosella	+
Polygonatum multiflorum	+
Pulmonaria montana	+
Viola reichenbachiana	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles non décomposées sur 2 à 3 cm ; puis une couche de feuilles en décomposition sur 1 cm environ ; légère couche fibreuse F. (Mull acide à mull-moder).

A1 : O-2 cm ; couleur brun noir (7,5YT3.3) ; structure finement agrégée ; texture sablo-limoneuse ; nombreuses racines fines, disposées horizontalement ; quelques galeries de lombrics ; nombreux cailloux et graviers ; petits blocs rares.

B : 2-40 ou 60 cm ; couleur brun ocre vif (7,5YR4.4) ; structure agrégée à grumeleuse ; texture sablo-argileuse ; racines abondantes, de tous diamètres, disposées en tous sens jusqu'à 40 cm ; graviers et cailloux très nombreux ; blocs de plus ou plus nombreux à partir de 35 cm ; on bloque sur la "dalle" à 60 cm.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 2	518	136	55	126	123	4.7
B	2 - 40 ou 60	469	182	71	122	137	4.7

AULNAIE ACIDICLINE DE FOND DE VALLON

Répartition géographique : Groupement peu répandu

Importance spatiale : occupe les fonds de vallons étroits, sur matériau sableux

Caractères diagnostiques :

* Topographie : Fond de vallon plat

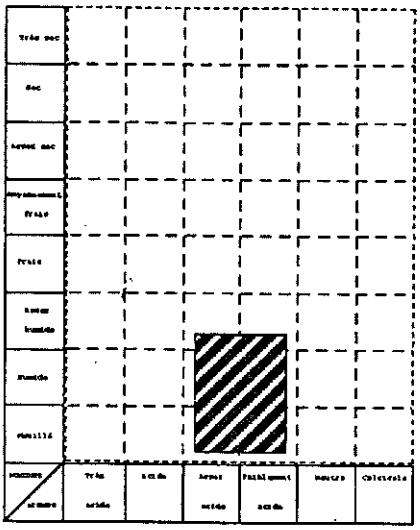
* Pédologie :

. Matériau : alluvion
. Sol : sol alluvial à gley
. Humus : hydromull à hydromoder

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques :
hygrophiles, mésohygrophiles, acidiclines.

. Essences dominantes :
aulne glutineux, chêne pédonculé.



Sylvofaciés : futaie claire ou taillis sous futaie (médiocre)

Fertilité : moyenne

Sensibilité de la station : engorgement pendant une partie de l'année

Valeur biologique : riche

Essences conseillées	Essences possibles
aulne glutineux	frêne commun peuplier

ENSEMBLE FLORISTIQUE

* **Strate arborescente :**

Aulne glutineux — Charme
Chêne pédonculé — Hêtre

* **Strate arbustive et herbacée**

* **Espèces mésohygrophiles :**
neutrophiles à acidiclines :

h Laîche espacée — Laîche penchée
Scirpe des bois

acidiphiles :

h Osmonde royale

* **Espèces hygrophiles neutrophiles à acidiclines :**

h Lysimaque vulgaire — Jonc diffus

* **Espèces acidiclines de mull mésotrophe hygroclines :**

b Oxalide petite oseille

* **Espèces acidiphiles de mull-moder :**

h Houlque molle

* **Espèces acidiclines de mull oligotrophe hygroclines :**

h Fougère femelle
Fougère spinuleuse

Répartition et fréquence

Ce type de station colonise les rives des ruisseaux forestiers, ainsi que des replats marécageux dans les méandres de ces ruisseaux. Dans tous les cas, ils occupent une surface relativement restreinte.

Caractères édaphiques

Le type de sol qui se développe est un sol alluvial à gley , peu évolué. L'humus est de type hydromull ; le pH est voisin de 5. Le pourcentage de sable est toujours important. Ce type de sol est compètement engorgé une bonne partie de l'année.

Caractères floristiques

La strate arborescente est dominée par l'aulne glutineux, accompagné du chêne pédonculé ; le charme est abondant en sous-étage, avec le noisetier, quelques saules. La strate herbacée est très diversifiée, avec de nombreuses espèces hygrophiles et mésohygrophiles, ainsi que des espèces acidiclines.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

Le peuplement est ouvert, avec des arbres médiocres. L'aulne glutineux, le chêne pédonculé, forment l'essentiel de la réserve du taillis sous futaie ; le charme et le noisetier se partagent le taillis.
Dans ce type de station, les investissement resteront limités. On pourra développer l'aulne glutineux et éventuellement le frêne ; le peuplier peut être introduit dans certains cas.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 116
Altitude (m) : 250 m
Topographie : fond de vallon plat avec ruisseau sur fond rocailleux
Massif forestier : Forêt de Tronçais (Ruisseau de la Font Cabotte, Parcelle 4).
Type de peuplement : futaie feuillue médiocre

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=75%)

Alnus glutinosa	3.2
Betula pendula	+
Quercus robur	1.1
Carpinus betulus	+

Strate arbustive :
(R=15%)

Rubus fruticosus	1.2
Salix aurita	+
Viburnum opulus	+
Lonicera periclymenum	+ 2
Alnus glutinosa	+
Carpinus betulus	+
Prunus padus	+
Fagus sylvatica	+

Strate muscinale :
(R=20%)

Thuidium tamariscinum	3,3
Eurhynchium striatum	1,2
Mechera crispa	1.2
Polytrichum formosum	+ 2

Strate herbacée
(R=60%)

Athyrium filix-femina	3.2
Blechnum spicant	2.2
Dryopteris carthusiana	2.2
Dryopteris dilatata	1.2
Oxalis acetosella	2.2
Iris pseudacorus	1.1
Lamiastrum galeobdolon	1.2
Scirpus sylvaticus	1.2
Carex remota	1.2
Galium aparine	1.2
Hedera helix	+
Lysimachia vulgaris	+
Juncus effusus	+
Molinia caerulea	+
Osmunda regalis	+
Pteridium aquilinum	+ 2
s : Alnus glutinosa	+
Carpinus betulus	+

Description du profil

Ao : Litière de feuilles non décomposées sur 1 cm environ, suivie d'une couche de feuilles en voie de décomposition (hydromull).

A1 : 0-30 ou 5 cm ; couleur brun gris foncé (10RY2.3) ; structure à tendance massive ; texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux ; racines très nombreuses, de toutes tailles ; quelques petites taches rouilles et grises ; horizon mouillé.

Bg : 3 ou 5 - 30 ou 35 cm , couleur beige grisâtre (10YR5.2) avec quelques taches ocre rouille et gris clair ; structure massive ; texture sablo-limoneuse ; quelques cailloux à bords émoussés, encore de nombreuses racines de toutes tailles ; quelques concrétions ferromanganiques.

Go : 30 ou 35 - 65 cm ; couleur beige clair (10YR7.2), fortement bariolé d'ocre ; structure massive ; structure sableuse ; racines "fossiles" assez nombreuses ; quelques concrétions ; suintements provoquant un horizon mouillé ; reposant sur un lit de cailloux.

Gr : 65-100 cm et plus ; couleur lie-de-vin, (2,5 YR5.4) fortement bariolé de gris (5YR7.1) et d'ocre (5YR5.6) ; structure massive, compacte ; texture argilo-sableuse nombreux cailloux à bords émoussés et argileux ; eau au fond de la fosse.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 3 ou 5	236	430	80	109	98	4.1
Bg	3 ou 5 30 ou 35	251	428	89	123	93	4.4
Go	30 ou 35 -65	390	450	55	46	47	5.1
Gr	65 - 100 et +	201	221	89	198	277	4.9

CHENAIE - HETRAIE MESOACIDIPHILE DE FOND DE VALLON

Répartition géographique : groupement peu répandu

Importance spatiale : occupe des replats alluvionnaires au fond de certains vallons moyennement étroits.

Caractères diagnostiques :

* Topographie : Fonds de vallon plats sur replats

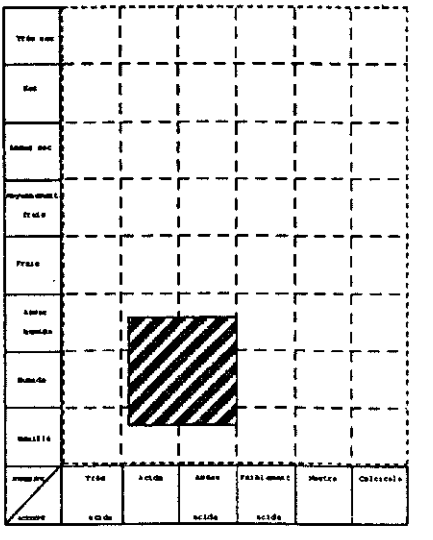
* Pédologie :

. Matériau : alluvions
. Sol : sol alluvial
. Humus : mull acide ; hydromull

* Flore :

. Groupes d'espèces diagnostiques : acidiphiles à large amplitude, acidiphiles de mull-moder

. Essences dominantes : chêne pédoncule, hêtre, ...



Sylvofaciés : taillis sous futaie ; futaie (moyenne)

Fertilité : bonne à très bonne

Sensibilité de la station : engorgement une partie de l'année

Valeur biologique :

<u>Essences conseillées</u>
chêne sessile

ENSEMBLE FLORISTIQUE

*** Strate arborescente :**

Hêtre — Chêne pédonculé

*** Strate arbustive et herbacée**

*** Espèces acidiphiles de mull-moder :**

h Houlque molle — Luzule des bois

*** Espèces acidiphiles à large amplitude :**

a Néflier
h Fougère aigle
b Polytrichum formosum

*** Espèces à très large amplitude :**

a Houx — Aubépine monogyne
h Anémone sylvie
b Rhytidiadelphus triquetrus — Scleropodium purum
Thuidium tamariscinum

*** Espèces neutroclines :**
à large amplitude :

Fragon
Lierre

Répartition et fréquence

Ce type de station est peu répandu à l'échelle régionale. Il occupe des levées alluvionnaires, le long de certains ruisseaux forestiers, en bas de pentes de nature gréseuse.

Caractères édaphiques

Le type de sol est un sol alluvial, très sableux, du haut jusqu'en bas ; le pH est encore voisin de 5 ou inférieur à 5. Quelques traces d'hydromorphie sont visibles. Mais, malgré son engorgement temporaire, le sol se ressuie assez rapidement.

Caractères floristiques

Le chêne pédonculé et le hêtre se partagent la strate dominante. Les strates herbacée et arbustive sont peu diversifiées, avec des espèces acidiphiles et acidiclines, quelques neutroclines à très large amplitude. Le faciès est marqué par l'abondance de *luzula sylvatica*.

Type de peuplement - Potentialités Forestières

En général, il s'agit d'un taillis-sous-futaie ou d'une futaie, mais assez médiocre. La surface et la situation d'un tel type de station permet de limiter les investissements. Si l'on doit intervenir, on favorisera le chêne sessile. En tous cas, on évitera l'emploi abusif d'essences acidifiantes.

EXEMPLE -TYPE

Numéro du relevé : 238
Altitude (m) : 250
Topographie : Fond de vallon plat avec ruisseau, sur fond caillouteux

Massif forestier : Forêt de Civrais (Parcelle 6)
Type de peuplement : Futaie feuillue

Relevé floristique :

Strate arborescente :
(R=90 %)

Fagus sylvatica	2.2
Quercus robur	1.1

Strate arbustive :
(R=5 %)

Fagus sylvatica	1.1

Strate herbacée
(R=65%)

Luzula sylvatica	4.3
Hedera helix	2.2
Euphorbia hibernica	1.1
Brachypodium sylvaticum	+
Convallaria maialis	+
Holcus mollis	+
Lamiastrum galeobdolon	+
Luzula pilosa	+
Melica uniflora	+
Poa nemoralis	+ 2
Primula elatior	+
Viola reichenbachiana	+

Strate muscinale :
(R=0 %)

Description du profil

Ao : Couche de feuilles non décomposées sur 1 à 2 cm ; une légère couche de feuilles en voie de décomposition (Mull acide).

A11 : 0-15 ou 20 cm ; couleur brun foncé (7,5YR4.2) ; structure friable ; texture sablo-argileuse ; racines de tous diamètres, en tous sens ; quelques galeries de lombrics.

A12 : 15 ou 20-65 cm ; couleur jaune assez vif (10YR5.3) ; structure friable ; texture sableuse ; encore de nombreuses racines, de tous diamètres, en tous sens, nombreux graviers transparents (quartz) ; quelques charbons.

AC : 65-115 cm et plus ; couleur brun ocre rouge ; (7,5YR4.4) ; structure friable à tendance massive; texture sablo-argileuse ; nombreuses bariolures ocre rouille gris clair ; quelques concrétions très fines; racines rares.

C : 115 cm et plus ; couleur gris bleuté (5JY5.1) ; structure friable ; texture sablo-graveleuse ; bariolures ocre très rares.

Analyse granulométrique (0/00) et pH

Horizon	Profondeur (cm)	Sables grossiers	Sables fins	Sables très fins	Limons	Argiles	pH
A1	0 - 15 ou 20	349	420	46	64	98	5.7
A 12	15 ou 20 65	584	299	29	20	65	5.1
AC	65 - 115 et +	409	410	49	42	79	4.7

3.3 - Clé de détermination des types de stations :

TYPES DE STATIONS DE PLATEAU

1 - Forêts dominées par le chêne pédonculé, le chêne sessile, accompagnés du merisier, de l'érable champêtre, du hêtre ; sous-étage important de charme.
Strate arbustive fortement diversifiée (espèces calciclines).
Strate herbacée riche et diversifiée avec de nombreuses espèces neutroclines (lierre, fougère mâle, stellaire holostée,...) et neutronitroclines ; quelques espèces acidiclines de mull mésotrophe (rares).
Sol brun eutrophe à humus de type mull.

1.1.1 : *CHENAIE - CHARMAIE NEUTROACIDICLINE*

2 - Forêts dominées par le chêne sessile et le hêtre.
2.1 - Sous-étage de charme encore important.
2.1.1 - Strate arbustive bien développée avec le noisetier, l'aubépine commune,...
Strate herbacée encore bien diversifiée avec des espèces neutroclines (et notamment la mélique à une fleur) et quelques espèces acidiclines de mull mésotrophe.
Sol brun mésotrophe à humus de type mull ou mull acide.

1.2.1 : *CHENAIE - CHARMAIE MESONEUTROPHILE*

2.1.2 - Strate arbustive pauvre, dominée essentiellement par la ronce et le houx.
Strate herbacée peu diversifiée avec des espèces à large ou très large amplitude (lierre, anémone des bois, euphorbe des bois, muguet,...) ; espèces acidiclines de mull mésotrophe bien représentées.
Sol brun mésotrophe à humus de type mull acide ou mull-moder.

1.3.1 : *CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE ACIDICLINE*

2.2 - Sous-étage de charme plus clair ou absent.

Hêtre plus important dans les strates arborescente ou arbustive.

2.2.1 - Sous-étage de charme à recouvrement moyen.

Strate arbustive très pauvre, constituée principalement de houx, de ronce et de chèvrefeuille des bois.

Strate herbacée pauvre, constituée d'espèces acidiclines et d'espèces acidiphiles, à recouvrement faible à moyen (canche cespiteuse, ortie royale, oxalide, canche flexueuse, mélampyre des prés,...).

Sol brun mésotrophe à sol brun lessivé ; humus de type mull-moder à moder.

* Groupement mésophile.

Sol brun faiblement lessivé.

1.4.1 : ***CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE***

* Groupement marqué par l'abondance de la houlque molle.

Sol brun mésotrophe.

1.4.2 : ***CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE FRAICHE***

* Groupement dominé par la molinie bleue ; présence de la bourdaine en arbuste.

Sol brun lessivé.

1.4.3 : ***CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE HYDROMORPHE***

2.2.1 - Sous-étage de charme absent ou constitué seulement de quelques brins.

Strate arbustive pauvre, encore marquée par le houx, la ronce, le chèvrefeuille des bois,...

Strate herbacée peu diversifiée mais recouvrante avec des espèces acidiphiles : canche flexueuse, laiche à pilules, callune, mélampyre des prés, germandrée scorodoine,...

Sol de type brun acide à brun lessivé ; humus de type moder.

* Groupement mésophile.

Sol brun acide.

1.5.1 : *CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE*

* Groupement dominé par la molinie bleue.

Sol brun lessivé.

1.5.3 : *CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE HYDROMORPHE*

TYPES DE STATIONS DE VERSANTS

1 - Forêts dominées par le hêtre, le chêne sessile, accompagnés du chêne pédonculé et de l'érable champêtre ; sous-étage important de charme.

Strate arbustive diversifiée (espèces calciclines et neutroclines : noisetier, aubépine commune, aubépine monogyne,...).

Strate herbacée riche en espèces neutroclines (et notamment la mélique à une fleur, le lamier jaune, le lierre, la fougère mâle,...) ; quelques espèces neutronitroclines (euphorbe douce, géranium herbe-à-Robert, bugle rampant,...).

Sol brun mésotrophe sur éboulis ou colluvions, avec humus de type mull.

2.1.2 : *CHENAIE - CHARMAIE NEUTROACIDICLINE FRAICHE*

2 - Forêts dominées par le chêne sessile et le hêtre.

2.1 - Sous-étage de charme encore important.

2.1.1 - Strate arborescente hébergeant le chêne pédonculé.

Strate arbustive pauvre, dominée par le houx, la ronce, le chèvrefeuille des bois,...

Strate herbacée peu diversifiée avec des espèces acidiclines (luzule poilue, canche cespiteuse, fougère femelle, circée de Lutèce,...) et quelques espèces neutroclines à large amplitude (lierre, fougère mâle,...).

Sol brun mésotrophe à faiblement acide ; humus de type mull acide à mull-moder.

2.3.1 : *CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE ACIDICLINE FRAICHE*

2.2 - Sous-étage de charme plus clair ou absent.

Hêtre plus abondant dans la strate arborescente.

2.2.1 - Sous-étage de charme moyen.

Strate arbustive très pauvre, constituée de houx, de ronce, de chèvrefeuille des bois,...

Strate herbacée pauvre, peu recouvrante, constituée essentiellement d'espèces acidiclines et acidiphiles (canche cespiteuse, fougère femelle, fougère spinuleuse, circée de Lutèce, canche flexueuse,...).

Sol brun légèrement acide à brun lessivé ; humus de type mull-moder à moder.

* Groupement mésophile.

Sol brun légèrement acide.

2.4.1 : ***CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE***

* Groupement dominé par la molinie bleue ; présence de bourdaine en strate arbustive.

Sol brun lessivé.

2.4.3 : ***CHENAIE - HETRAIE - CHARMAIE MESOACIDIPHILE HYDROMORPHE***

2.2.2 - Sous-étage de charme absent ou constitué seulement de quelques brins.
Strate arbustive pauvre, dominée par le houx ; présence de la ronce, du chèvrefeuille des bois, en pieds isolés.
Strate herbacée peu diversifiée mais recouvrante avec des espèces acidiphiles : canche flexueuse, mélampyre des prés, laiche à pilules, germandrée scorodoine, callune,...
Sol brun acide ou brun à pseudogley ; humus de type moder.

* Groupement mésophile.
Sol brun acide.

2.5.1 : *CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE*

* Groupement dominé par la molinie bleue ; présence de la bourdaine dans la strate arbustive.
Sol brun à pseudogley.

2.5.3 : *CHENAIE - HETRAIE ACIDIPHILE HYDROMORPHE*

TYPES DE STATIONS DE FONDS DE VALLONS

1 - Groupement dominé par le chêne pédonculé accompagné du hêtre, du charme, de l'érable champêtre, du merisier ; présence locale du bouleau et de l'aulne glutineux.
Strate arbustive assez riche avec des espèces neutroclines (noisetier, aubépine commune, fragon,...) et acidiclines (ronce, chèvrefeuille des bois,...).
Strate herbacée très diversifiée et très recouvrante, dominée essentiellement par des espèces hygrophiles (dorine à feuilles opposées, lysimaque vulgaire,...) et des espèces mésohygrophiles (laiche espacée, laiche penchée, ...). Nombreuses espèces neutroclines (lierre, lamier jaune, fougère mâle,...), neutronitroclines (bugle rampant, géranium herbe-à-Robert,...) et neutronitrophiles (ortie dioique, épiaire des bois,...).
Sol alluvial à gley ; humus de type hydromull.

3.1.5 : *CHENAIE - CHARMAIE NEUTROACIDICLINE HYGROPHILE*

2 - Groupement dominé par le chêne sessile et le hêtre ; charme plus ou moins abondant en sous-étage ; localement, présence du chêne pédonculé.

2.1 - Sous-étage de charme encore important.

Strate arbustive bien développée avec la ronce, le noisetier, le chèvrefeuille des bois, l'aubépine commune,...

Strate herbacée marquée par la présence de quelques espèces mésohygrophiles parmi un cortège d'espèces acidiclines.

Sol alluvial avec humus de type hydromull.

3.2.2 : *CHENAIE - CHARMAIE MESONEUTROPHILE FRAICHE*

2.2 - Sous-étage de charme plus clairsemé.

Strate arbustive peu développée (ronce, houx,...).

Strate herbacée pauvre, constituée surtout d'espèces acidiclines (luzule poilue, luzule des bois, fougère femelle, circée de Lutèce,...) et d'espèces acidiphiles (canche flexueuse, germandrée scorodoine,...).

Sol alluvial à hydromull.

3.4.2 : *CHENAIE - HETRAIE MESOACIDIPHILE FRAICHE*

3 - Groupement dominé par l'aulne glutineux, accompagné du chêne pédonculé et du charme.

Strate arbustive assez diversifiée (noisetier, ronce, aubépines, viorne obier,...).

Strate herbacée riche et recouvrante avec des espèces acidiclines hygroclines : fougère femelle, circée de Lutèce, fougère spinuleuse, oxalide,... Présence de quelques espèces acidiphiles : blechnum en épi,... Nombreuses espèces mésohygrophiles et hygrophiles : laiche penchée, laiche espacée, lysimaque vulgaire, dorine à feuilles opposées, osmonde royale (localement).

Sol alluvial à gley ; humus de type hydromull à hydromoder.

3.3.5 : *AULNAIE ACIDICLINE*

3.4 - Tableaux récapitulatifs (Tableaux 16, 17, 18) (Figures 21, 22, 23, 24)

Les caractères principaux des types de stations inventoriés :

* topographie ;
* niveau trophique ;
* degré d'humidité ;
* pédologie ;
* végétation (essences dominantes, groupes d'espèces diagnostiques),

sont regroupés dans des tableaux synthétiques (Tableaux 16, 17, 18).

LEGENDE DES TABLEAUX SYNTHETIQUES :

. Matériau pédologique :

x = type de substrat le plus courant pour ce type de station.

. Groupes d'espèces diagnostiques :

*** = groupe très bien représenté et caractéristique de la station.

* = groupe représenté (espèces compagnes).

. Essences dominantes :

coefficient de 1 à 6 = de la fréquence la plus élevée à la moins élevée.

3.5 - Types de stations et potentialités forestières (Tableaux 19, 20, 21) :

En fonction de leur présence d'une part et de leur fréquence d'autre part, dans les différents types de stations, il est possible de préciser la distribution écologique des principales essences rencontrées (limites écologiques) ; l'optimum ne peut être déterminé ainsi : la fréquence (et l'abondance) de l'espèce dépend en effet, dans beaucoup de stations de l'action du forestier.

Ce catalogue, comme tous ses semblables, devra être prolongé par des études plus précises concernant la production, la qualité technologique des bois et la capacité de régénération naturelle pour :

. les essences indigènes ;

. les essences introduites (analyse des résultats des plantations en fonction des types de stations, ceci en laison avec des techniques utilisées et avec les provenances choisies).

Les résultats de ces analyses, effectuées d'après les données de terrain, sont consignés dans les tableaux 19, 20 et 21.

CAS PARTICULIER : Les essences introduites.

Comme règle générale, il convient d'éviter toutes perturbations dangereuses du milieu et, compte-tenu des sols et du climat, de choisir des essences et des provenances qui donnent satisfaction sur le plan de la reprise, de la productivité et de la qualité des bois.

** Milieu naturel et enrésinement :*

Afin de perturber le moins possible les équilibres entre les milieux, il convient de respecter un certain nombre de règles (en nombre peu important).

. éviter les plantations résineuses à proximité immédiate d'un cours d'eau du fait des risques de perturbation de la faune aquatique par les produits dérivés de la décomposition des aiguilles (Voeu du Conseil de l'Europe) ;

. précautions à prendre sur les sols fragiles : restriction concernant les forêts acidiphiles où les plantations d'épicéa et de pin sylvestre sont à proscrire ;

. pour les types forestiers présentant une grande valeur biologique, il est recommandé d'en rester aux potentialités naturelles afin de ne pas perturber ces écosystèmes et en particulier leur flore (aulnaie par exemple).

** Equilibres paysagers et enrésinement :*

Certaines forêts, du fait de leur position topographique, jouent un rôle important dans l'équilibre du paysage (abords immédiats des étangs, par exemple). De grandes précautions sont à prendre dans de tels types stationnels en gardant si possible les

potentialités feuillues ou en utilisant des méthodes de sylviculture appropriées (plantations par bouquets, par taches, ...) ou en utilisant des essences s'intégrant bien au paysage.

* *Stations et plantations :*

Les objectifs des plantations sont soit la mise en valeur de stations à faible productivité où les feuillus potentiels n'offrent que peu d'intérêt, soit la restauration de stations à bonne ou très bonne fertilité mais avec des peuplements ruinés. Un choix judicieux des essences de substitution et une sylviculture dynamique peuvent permettre sur de faibles surfaces une production élevée, fournissant des produits de qualité. On évitera cependant de remplacer des peuplements feuillus équilibrés au profit d'une monoculture résineuse.

3.6 - Relations entre les types de stations ; regroupements possibles (Tableau 22 ; Figure 25) :

Le tableau 22 ainsi que la figure 25 nous indiquent comment établir une simplification entre les différents types de stations. Le grand nombre de types stationnels définis dans la région du Bocage Bourbonnais traduit bien la diversité topographique, géologique, pédologique, ... décrite dans la première partie de ce rapport. Au niveau des potentialités, il faut distinguer : essences potentielles et productivité.

Certains types de stations peuvent héberger les mêmes essences potentielles, mais la productivité y sera différente, éventuellement la qualité des produits. Malgré celà, en tenant compte de tous les caractères définis, nous proposons un regroupement de certains types de stations afin d'arriver à une gestion forestière moins pointilliste (Tableau 22).

3.7 - Cartographie des types de stations sur les massifs tests (Figure 26) :

La méthode de cartographie permet de servir de référence pour le forestier non initié, en possession des fiches descriptives (stations théoriques). Elle permet également de préciser l'importance spatiale de chaque type de station, les relations topographiques existant

entre chaque station, la nature des peuplements. Enfin, elle permet de vérifier la validité du catalogue.

En ce qui concerne la cartographie proprement dite, quand le catalogue est complètement achevé, son rôle est de fournir un document essentiel pour l'établissement des futurs aménagements ou plans de gestion : la carte des types de stations.

Sur le terrain, dans des massifs choisis au prélable pour leur diversité écologique, une description complète des parcelles est effectuée par des personnes composant l'équipe de prospection. La fiche utilisée lors de cette étude est représentée par la figure 22. Les données recueillies par l'équipe de terrain sont analysées, synthétisées puis reportées sur des cartes en couleur, à l'échelle du 1/10 000ème.

TABLEAU 16 : Récapitulation des caractères des types de stations de plateau.

TOPOGRAPHIE				PLATEAU				
NIVEAU TROPHIQUE	neutroacidicline	mésoneutrophile	acidicline	mésoacidiphile	mésoacidiphile	mésoacidiphile	acidiphile	acidiphile
DEGRE D'HUMIDITE	mésophile	mésophile	mésophile	mésophile	frais	hydromorphe	mésophile	hydromorphe
TYPE DE STATION	1.1.1 chênaie-charmaie neutroacidicline	1.2.1 chênaie-charmaie mésoneutrophile	1.3.1 chênaie charmaie acidicline	1.4.1 chênaie-hêtraie-charmaie mésoacidiphile	1.4.2 chênaie-hêtraie-charmaie mésoacidiphile frais	1.4.3 chênaie-hêtraie-charmaie mésoacidiphile hydromorphe	1.5.1 chênaie hêtraie acidiphile	1.5.3 chênaie-hêtraie acidiphile hydromorphe
TYPES DE SOLS	sol brun eutrophe	sol brun mésotrophe	sol brun mésotrophe	sol brun faiblt lessivé sol brun acide	sol brun mésotrophe	sol brun lessivé	sol brun acide	sol brun lessivé
HUMUS	mull	mull à mull acide	mull acide à mull-moder	mull-moder	mull-moder	moder	moder à mor	moder
MATERIAU PEDOLOGIQUE								
granite		x					x	x
grès		x	x	x	x		x	x
limons des plateaux		x						
sables et argiles	x		x	x	x	x		x
GROUPES D'ESPECES DIAGNOSTIQUES :								
neutrocalcicoles	*							
calciclines	*							
neutroclines à amplitude moyenne		***						
neutroclines à large amplitude	***	***						
espèces à très large amplitude	***		***	*	*			
acidiclines (mull mésotrophe) mésophiles	*	***	***	*	*	*		
acidiclines (mull mésotrophe) hygroclines						*		
acidiclines (mull oligotrophe) mésophiles		*	***	***	***			
acidiphiles de mull-moder					***			
acidiphiles à large amplitude				***	***	***	***	***
acidiphiles de moder mésophiles				*	***	***	***	***
acidiphiles de moder hygroclines								***
acidiphiles de dysmoder et de mor				*		*	***	***
ESSENCES DOMINANTES :								
bouleau						4		3
charme	2	3	2	3	3	3		
chêne pédonculé	1	4	4			5		4
chêne sessile	3	1	1	1	1	1	1	1
érable champêtre	6							
hêtre	4	2	3	2	2	2	2	2
merisier	5							

TABLEAU 17 : Récapitulation des caractères des types de stations de versants.

TOPOGRAPHIE			VERSANTS			
NIVEAU TROPHIQUE	neutroacidicline	acidicline	mésoacidiphile	mésoacidiphile	acidiphile	acidiphile
DEGRE D'HUMIDITE	frais	mésophile	mésophile	hydromorphe	mésophile	hydromorphe
TYPE DE STATION	2.1.2 chênaie-charmaie neutroacidicline fraiche	2.3.1 chênaie-charmaie acidiclina	2.4.1 chênaie-hêtraie-charmaie mésoacidiphile	2.4.3 chênaie-hêtraie-charmaie mésoacidiphile hydromorphe	2.5.1 chênaie-hêtraie acidiphile	2.5.3 chênaie-hêtraie acidiphile hydromorphe
TYPES DE SOLS	sol brun mésotrophe sur éboulis	sol brun mésotrophe à faibl.acide	sol brun légèrt. acide	sol brun lessivé	sol brun acide	sol brun à pseudogley
HUMUS	mull à mull acide	mull acide à mull-moder	mull-moder	mull-moder à moder	moder à mor	moder
MATERIAU PEDOLOGIQUE						
granite	x				x	x
grès		x	x	x	x	x
colluvions	x					
sables et argiles		x		x		x
GROUPES D'ESPECES DIAGNOSTIQUES :						
neutroclines à amplitude moyenne	***					
neutroclines à large amplitude	***	*				
espèces à très large amplitude		***	*			
acidiclines (mull mésotrophe) mésophiles			*	*		
acidiclines (mull oligotrophe) mésophiles				*	*	*
acidiclines (mull oligotrophe) hygroclines	*					
acidiphiles de mull-moder		*	***	***		
acidiphiles à large amplitude		*	*		***	***
acidiphiles de moder mésophiles				*	***	***
acidiphiles de moder hygroclines				***		***
acidiphiles de dysmoder et de mor					***	***
ESSENCES DOMINANTES :						
bouleau				4	3	
charme	2	3	3	3		
chêne pédonculé	4					
chêne sessile	1	1	1	1	1	1
hêtre	3	2	2	2	2	2

TABLEAU 18 : Récapitulation des caractères des types de stations de fonds de vallons.

TOPOGRAPHIE		FONDS DE	VALLONS	
NIVEAU TROPHIQUE	neutroacidicline	mésoneutrophile	acidicline	mésoacidiphile
DEGRE D'HUMIDITE	hygrophile	frais	mésophile	frais
TYPE DE STATION	3.1.5 chênaie-charmaie neutroacidicline fraiche	3.2.2 chênaie-charmaie mésoneutrophile fraiche	3.3.5 aulnaie acidicline	3.4.2 chênaie-hêtraie-mésoacidiphile fraiche
TYPES DE SOLS	sol alluvial à gley	sol brun mésotrophe	sol alluvial à gley	sol alluvial
HUMUS	hydromull	mull à mull acide	hydromull à hydromoder	mull acide à hydromull
MATERIAU PEDOLOGIQUE				
alluvions	x	x	x	x
sables et argiles		x		
GROUPES D'ESPECES DIAGNOSTIQUES :				
neutroclines à amplitude moyenne		***		
neutroclines à large amplitude	***	***		*
espèces à très large amplitude		*		*
neutronitroclines	***			
neutronitrophiles hygroclines	***			
acidiclines (mull mésotrophe) mésophiles		*		
acidiclines (mull mésotrophe) hygroclines	*		***	
acidiclines (mull oligotrophe) mésophiles		*		
acidiclines (mull oligotrophe) hygroclines		***	***	
acidiphiles de mull-moder			*	*
acidiphiles à large amplitude				***
mésohygrophiles (neutrophiles à acidiclines)	***		***	
mésohygrophiles (acidiphiles)			*	
hygrophiles (neutrophiles à acidiclines)	***		***	
ESSENCES DOMINANTES :				
aulne glutineux			1	
charme	2	2	3	1
chêne pédonculé	1	4	2	2
chêne sessile		1		
érable champêtre	5			
hêtre	3	3	4	1
merisier	4			

Figure 21 : Profils de sol : stations de plateaux

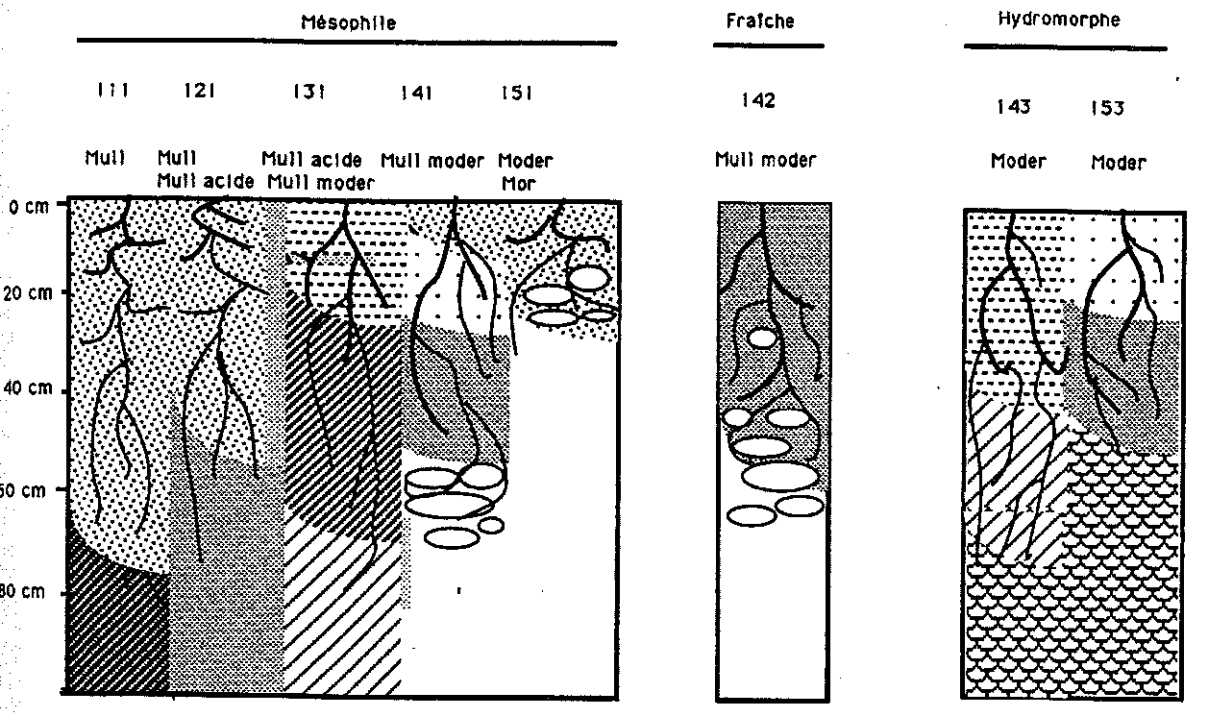


Figure 22 : Profils de sol : stations de versants

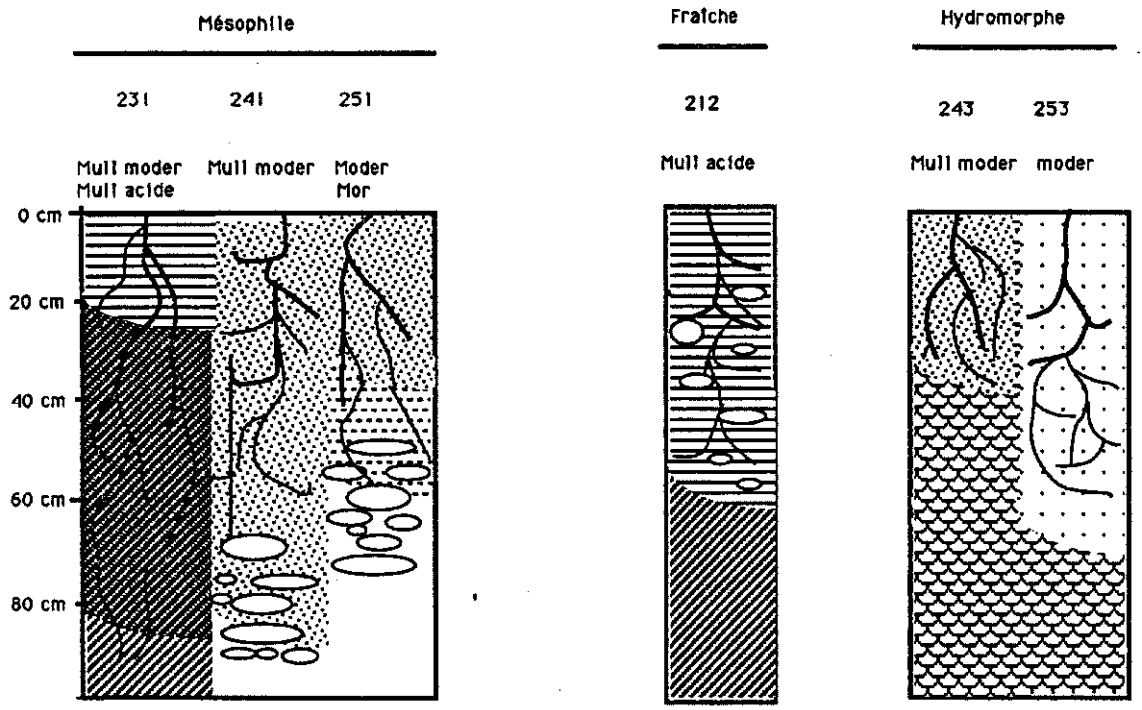
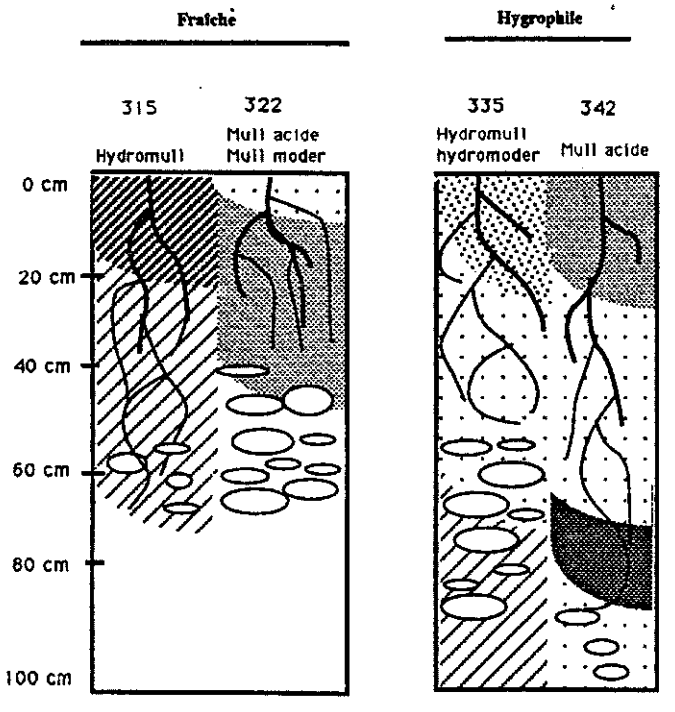


Figure 23 : Profils de sol : stations de fonds de vallon



LEGENDE :

Notion de réserve utile : quantité d'eau que le sol peut potentiellement retenir, les valeurs sont exprimées en mm/cm de sol (ces valeurs sont variables en fonction de la texture du sol).

Texture sableuse	: Ru = 0,7 mm/cm
Texture sablo-limoneuse	: Ru = 1 mm/cm
Texture sablo-argileuse	: Ru = 1,4 mm/cm
Texture limono-sableuse	: Ru = 1,4 mm/cm
Texture limono-sablo-argileuse	: Ru = 1,6 mm/cm
Texture limono-argileuse	: Ru = 2 mm/cm
Texture limono-argilo-sableuse	: Ru = 2 mm/cm
Texture argileuse	: Ru = 1,8 mm/cm
Texture argilo-sableuse	: Ru = 1,7 mm/cm

FERTILITE :

+ + +	Excellente
+ + +	Bonne
+ +	Moyenne
+	Faible


Sable


Sablo - limoneux


Sablo - argileux


Argilo - sableux


Argilo - limoneux


Argileux


Limono-sableux


Limono - argileux


Horizon soumis à des exés d'eau temporaires ou permanents


Galet

TABLEAU 19 : Potentialités forestières des types de stations de plateau.

TOPOGRAPHIE : plateau Type de station	1.1.1	1.2.1	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.5.1	1.5.3
ESSENCES DOMINANTES								
bouleau						4		3
charme	2	3	2	3	3	3		
chêne pédonculé	1	4	4			5		4
chêne sessile	3	1	1	1	1	1	1	1
érable champêtre	6							
hêtre	4	2	3	2	2	2	2	2
merisier	5							
ESSENCES CONSEILLEES								
chêne sessile	*	*	*	*	*	*	*	*
chêne pédonculé	*	*						
hêtre	(*)	(*)	(*)	(*)				
chêne rouge d'Amérique	*	*	*	*			*	
ESSENCES POSSIBLES								
Feuillus								
chêne pédonculé								
chêne rouge d'Amérique					*			
érable sycomore	*	*						
merisier	*	*	*					
Résineux								
douglas vert				(*)	*		(*)	
pin laricio Corse				*	*		*	
pin laricio Calabre				*			*	
pin sylvestre				*	*	*	*	*
pin Weymouth						*		*
FACTEURS DE CONTRAINTE								
réserve utile (mm)	120	90	155	55	65	120	35	70
fertilité	++++	++++	++++	++	+++	+++	+	++
commentaire				RU très faible	RU faible	RU faible	RU très faible	
						Eviter les essences acidifiantes Investissements limités (1)		

Hêtre (*) essence d'accompagnement
Douglas (*) si argile à plus de 50 cm de profondeur
(1) Utiliser de préférence des essences feuillues

TABLEAU 20 : Potentialités forestières des types de stations de versants.

TOPOGRAPHIE : versants Type de station	2.1.2	2.3.1	2.4.1	2.4.3	2.5.1	2.5.3
ESSENCES DOMINANTES						
bouleau				4	3	
charme	2	3	3	3		
chêne pédonculé	4					
chêne sessile	1	1	1	1	1	1
hêtre	3	2	2	2	2	2
ESSENCES CONSEILLEES						
chêne sessile	*	*	*	*	*	*
chêne pédonculé	*	*				
hêtre		(*)	(*)			
chêne rouge d'Amérique		*	*		*	
ESSENCES POSSIBLES						
Feuillus						
merisier	*	*				
frêne commun	*					
Résineux						
douglas vert			(*)		(*)	
pin laricio Corse			*		*	
pin laricio Calabre			*		*	
pin sylvestre			*	*	*	*
pin Weymouth				*		*
FACTEURS DE CONTRAINTE						
réserve utile (mm)	155	155	85	115	80	85
fertilité	++++	++++	++	+++	++	++
commentaire			Dessication en été		Eviter les essences acidifiantes Investissements limités (1)	

Hêtre (*) essence d'accompagnement
Douglas (*) si argile à plus de 50 cm de profondeur
(1) Utiliser de préférence des essences feuillues

TABLEAU 21 : Potentialités forestières des types de stations de fonds de vallons.

TOPOGRAPHIE : fonds de vallons Type de station	3.1.5	3.2.2	3.3.5	3.4.2
ESSENCES DOMINANTES				
aulne glutineux			1	
charme	2	2	3	
chêne pédonculé	1	4	2	
chêne sessile		1		
érable champêtre	5			
hêtre	3	3	4	1
merisier	4			
ESSENCES CONSEILLEES				
chêne sessile	•	•		•
chêne pédonculé	•	•		
frêne commun	•			
ESSENCES POSSIBLES				
Feuillus				
hêtre	•	•		
aulne glutineux	•		•	
chêne rouge		•		
érable sycomore		•		
frêne commun			•	
peuplier			•	
merisier		•		
FACTEURS DE CONTRAINTE				
réserve utile (mm)	110	80	115	130
fertilité	++	+++	++	++++
commentaire		Engorgement une partie de l'année	Investissement limité	Engorgement une partie de l'année
Valeur biologique	Riche		Riche	

TABLEAU 22 : Regroupements possibles des types de stations.

Formations	chênaie-charmaie	chênaie-charmaie	chênaie-charmaie aulnaie-frênaie	chênaie-hêtraie-charmaie	chênaie-hêtraie-charmaie chênaie-hêtraie	chênaie-hêtraie-charmaie	chênaie-hêtraie	chênaie-hêtraie
Séquence 1 : PLATEAU	1.1.1	1.2.1	1.3.1	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.5.1	1.5.3
Séquence 2 : VERSANTS	2.1.2		2.3.1	2.4.1		2.4.3	2.5.1	2.5.3
Séquence 3 : FONDS DE VALLONS	3.1.5	3.2.2	3.3.5		3.4.2			

FIGURE 25: Relations entre les différents types de stations.

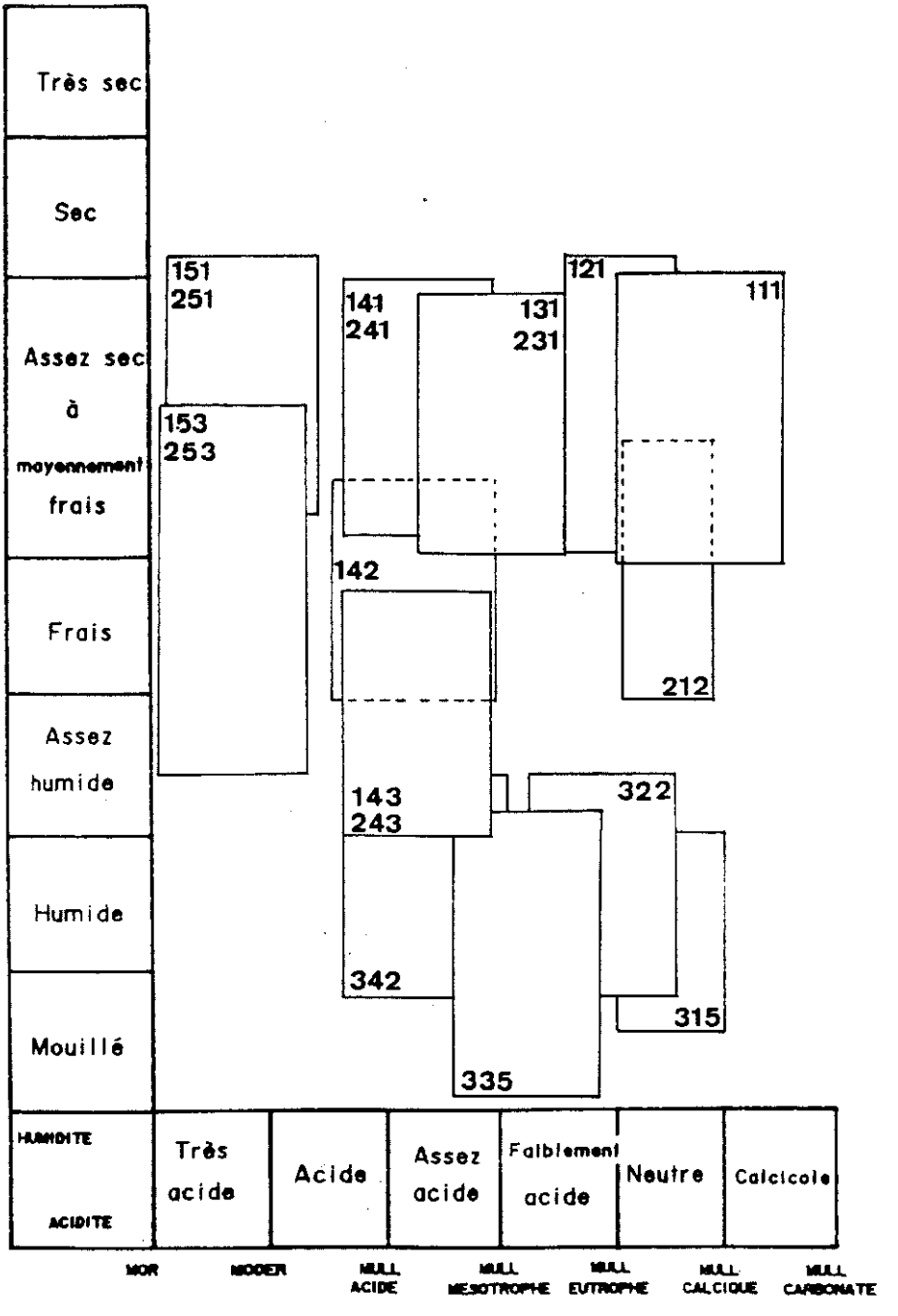


FIGURE 2 6 : Fiche de relevé phytoécologique (utilisée sur le terrain).

N° du relevé Topographie Commune	Altitude (m) Type de peuplement Massif forestier	Coordonnées : X = ; Y = Géologie Date

ARBRES (R = %)	A1	A2	a	s		A1	A2	a	s		A1	A2	a	s
Abies alba					Larix decidua					Robinia pseudacacia				
Acer campestre					Picea abies					Salix alba				
Acer platanoides					Pinus sylvestris					Salix caprea				
Acer pseudoplatanus					Populus tremula					Salix cinerea				
Alnus glutinosa					Prunus avium					Sorbus aria				
Betula pendula					Pseudotsuga douglasii					Sorbus aucuparia				
Carpinus betulus					Quercus petraea					Sorbus torminalis				
Castanea sativa					Quercus pubescens					Tilia cordata				
Fagus sylvatica					Quercus robur					Tilia platyphyllos				
Fraxinus excelsior					Quercus rubra					Ulmus glabra				

ARBUSTES (R = %)	a	s		a	s		a	s
# mésoph. et mésoxéro.calcic.			*# neutroclines à large ampl.*			*# acidicl. sull oligotrop.*		
Coronilla emerus			Corylus avellana			Lonicera periclymenum		
Rosa canina			Crataegus laevigata			*# acidiph. à large ampl.*		
# neutrocalcicoles			Prunus spinosa			Mespilus germanica		
Crataegus monogyna			Rosa arvensis			*# acidiph. (méso)hygrocl.*		
Lonicera xylosteum			Rubus idaeus			Frangula alnus		
Viburnum lantana			Ruscus aculeatus			*# acidiph. (dysméso.xer)*		
# calciclines			Viburnum opulus			Calluna vulgaris		
Cornus sanguinea			*# neutronitroclines*			*# mésohygrophiles*		
Evonymus europaeus			Sambucus racemosa			*(neutrocl. à acidicl.)*		
Ligustrum vulgare			*# neutronitrophiles*			Prunus padus		
Ribes alpinum			Ribes uva-crispa			Salix purpurea		
# Esp. à très large amplitude			Sambucus nigra			Salix vimalis		
Ilex aquifolium			*# acidicl. (sull mésotropha)*			*# hygrophiles (acidiph.)*		
Juniperus communis			Rubus fruticosus			Salix aurita		

HERBACEES et BRYOPHYTES (m) (R = %)	h		h		h
# mésophiles à large amplitude		*# neutroclines à large ampl.*		*# Esp. à très large ampl.*	
Vincetoxicum hirundinaria		Dryopteris filix-mas		Anemone nemorosa	
# mésophiles et mésoxéro. calcic.		Epilobium angustifolium		Convallaria majalis	
Melittis melissophyllum		Euphorbia amygdaloides		Hieracium murorum	
Teucrium chamaedrys		Festuca altissima		Lathyrus montanus	
# neutrocalcicoles		Festuca heterophylla		Prenanthes purpurea	
Calamintha sylvatica		Fragaria vesca		Solidago virgaurea	
Carex digitata		Genista tinctoria		Stachys officinalis	
Carex flacca		Hedera helix		Hypnum cupressiforme (m)	
Lathyrus vernus		Hypericum perforatum		Rhytidiadelphus triquetr (m)	
Pulmonaria montana		Lamiastrum galeobdolon		Scleropodium purum (m)	
Taxus communis		Poa nemoralis		Thuidium tamariscinum (m)	
Viola hirta		Polygonatum multiflorum		*# neutronitroclines*	
# calciclines		Polygonatum verticillatum		Ajuga reptans	
Brachypodium sylvaticum		Potentilla sterilis		Arum maculatum	
# neutrocl. (ampl. moyenne)		Senecio nemorensis ssp fuchsii		Cardamine impatiens	
Carex sylvatica		Stellaria holostea		Cardamine pratensis	
Euphorbia hyberna		Vicia sepium		Cruciata laevipes	
Galium odoratum		Vinca minor		Euphorbia dulcis	
Melica uniflora		Viola reichenbachiana		Geranium robertianum	
Eurynchium striatum (m)				Geum urbanum	

	h		h		h
Heracleum sphondylium		. hygroclines		* acidiph. (dysmod.)	
Hycelis muralis		Athyrium filix-femina		Vaccinium myrtillus	
Paris quadrifolia		Circaea lutetiana		Leucobryum glaucum (m)	
Phyteuma spicatum		Dryopteris carthusiana		Pleurozium schreberi (m)	
Primula elatior		Veronica montana		* mesohygrophiles (N & A)	
Pulmonaria affinis		* acidicl. (mull oligotrophe)		Carex pendula	
Ranunculus ficaria		. mésophiles		Carex remota	
Ranunculus nemorosum		Carex sylvatica		Chrysosplen. alternifolium	
Sanicula europaea		Luzula multiflora		Cirsium oleraceum	
Veronica chamaedrys		Moehringia trinervia		Equisetum hyemale	
* neutroniitrophiles hygrocl.		Veronica officinalis		Eupatorium cannabinum	
Aegopodium podagraria		. hygroclines		Filipendula ulmaria	
Alliaria petiolata		Oxalis acetosella		Impatiens noli-tangere	
Allium ursinum		* acidiph. (mull-moder)		Lychnis flos-cuculi	
Galium aparine		Anthoxanthus odoratum		Mentha arvensis	
Glechoma hederacea		Holcus mollis		Poa trivialis	
Stachys sylvatica		Luzula luzuloides		Ranunculus flammula	
Urtica dioica		Luzula sylvatica		Ranunculus repens	
Plagiomnium undulatum (m)		Viola riviniana		Rumex sanguineus	
* hygrosciaphiles		* acidiph. à large ampl.		Scirpus sylvaticus	
Lunaria rediviva		Digitalis purpurea		Stellaria nemorum	
Phyllitis scolopendrium		Pteridium aquilinum		Valeriana repens	
Ranunculus aconitifolium		Polytrichum formosum (m)		* hygrophiles (N & A)	
Ranunculus platanifolius		* acidiph. (moder)		Caltha palustris	
* acidicl. (mull mésotrophe)		. mésophiles		Cardamine amara	
. mésophiles		Carex pilulifera		Chrysosplen. oppositifolium	
Deschampsia cespitosa		Deschampsia flexuosa		Iris pseudacorus	
Dryopteris dilatata		Hypericum pulchrum		Lycopus europaeus	
Epilobium montanum		Melanthemum bifolium		Lysimachia vulgaris	
Galeopsis tetrahit		Melampyrum pratense		Mentha aquatica	
Luzula pilosa		Teucrium scorodonia		Myosotis scorpioides	
Milium effusum		Dicranum scoparium (m)		Valeriana dioica	
Poa chaixii		. hygroclines		(acidiphiles)	
Scrophularia nodosa		Molinia coerulea		Sphagnus sp.	
Atrichum undulatum (m)		Potentilla erecta			

DESCRIPTION DU SOL :

Humus : Litière :

Mull Mull acide Mull-moder Moder Mor Hydromull Hydromoder

Epaisseur (cm)	Horizon	Couleur	Code	Structure	Texture	Charge caillouteuse	Enracinement	Taches	Concrétions	Hydromorphie
0										
10										
20										
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										

ANNEXES

ILLUSTRATIONS

BIBLIOGRAPHIE

ALLARY J., 1851 - Géographie de l'Allier.

ALLIER A., 1838 - Voyage pittoresque en Bourbonnais.

ARDOUIN-DUMAZET, 1903 - Voyage en France (27ème Série).

A.T.E.N.A. et C.P.I.E. du Pays de Tronçais -

Connaissance du Pays de Tronçais - Patrimoine et paysages.

Tome 1, 1986 - Présentation, sylviculture et préhistoire.

Tome 2, 1986 - Art et littérature.

Tome 3, 1988 - Le temps des forges (1788-1932).

BARBE J.N., 1990 - Pré-étude pour l'établissement d'un catalogue des types de stations forestières : le Bocage Bourbonnais. *Mémoire de B.T.S., E.N.I.T.E.F., Nogent-sur-Vernisson.*

BEAUFILS T., 1988 - Catalogue des types de stations forestières de Sologne Bourbonnaise. Tome 1 : Rapport scientifique ; Tome 2 : Catalogue.

BENZECRI J.P. et Coll., 1973 - L'analyse des données. *Dunod, Paris. 2 volumes.*

BONFILS P., LABAU G., 1969 - Etude pédologique du canton de Cérilly. *I.N.R.A.*

BOULANGER M., 1844 - Statistique géologique et minéralogique du département de l'Allier.

BUFFAULT P., 1889 - La forêt de Lespinasse (Allier). *Revue Scientifique du Bourbonnais, fascicule 7, p. 115-130.*

Bulletin de la Société des Amis de la Forêt de Tronçais. N°5, 1960 ; N°8, 1963 ; N°9, 1964 ; N°11, 1966 ; N°13, 1968 ; N°17, 1972 ; N°18, 1973 ; N°20, 1975 ; N°24, 1979 ; N°27, 1982 ; N°28, 1983 ; N°29, 1984 ; N°31, 1986 ; N°32, 1987 ; N°33, 1988.

CHASSENIEUX D., 1988 - Le pays de Tronçais. *Fédération Départementale des foyers ruraux de l'Allier et des Associations de développement en milieu rural, 197 p.*

CHEVALIER J., RAFFIGNON G., 1941 - La forêt de Tronçais, notice descriptive et historique. *Edition Ducourtieux, Limoges.*

COUPAT P., 1883 - Le département de l'Allier.

DE COIFFIER-DEMORET M., 1815 - Histoire de Bourbonnais et des Bourbons qui l'ont possédé.

DE JOLIMONT, 1852 - Allier pittoresque.

DE NICOLAY N., 1569 - Générale description du païs et duché de Bourbonnois.

DESJOBERT E., 1890 - Les forêts de Tronçais et de Civrais (Allier). *Revue Scientifique du Bourbonnais., fascicule 16, p. 245-256.*

DESJOBERT E., 1890 - Les forêts de Tronçais et de Civrais (Allier). *Revue Scientifique du Bourbonnais, fascicule 17, p. 265-276.*

DESJOBERT E., 1891 - La forêt de Soulongis (Allier). *Revue Scientifique du Bourbonnais, fascicule 14, p. 193-203.*

DESJOBERT E., 1891 - La forêt de Soulongis (Allier). *Revue Scientifique du Bourbonnais, fascicule 16, p. 233-251.*

DEWOLF Y., 1962 - Etude des problèmes posés par la formation dite des sables et argiles du Bourbonnais. *Bulletin de l'Association Française de l'Etude du Sol, p. 337-342.*

DUCHAUFOUR P., 1977 - Pédologie. Tome 1 : Pédogénèse et classification. *Masson, Paris.*

DUPIAS G., BRESOLES P., LAVERGNE D., LUGAGNE R., 1973 - Carte de la végétation de la France au 1/200 000ème, feuille de Moulins (N°46). *C.N.R.S*

FAVROT J.C., GUYON A., BONFILS P., 1973 - Etude pédologique de la Combraille et du Bocage Bourbonnais (carte des sols et carte des secteurs naturels d'aménagement au 1/100 000ème). *I.N.R.A.*

FOURNIER P., 1961 - Les quatre flores de France. Tome 1 : Texte ; Tome 2 : Atlas. *Edition Lechevallier, Paris.*

GAUTHIER J., 1947 - Note sur la géologie de la forêt de Moladier. *Bulletin de la Société Bourbonnaise des Etudes Locales.*

GIRAULT D., 1988 - Catalogue des types de stations forestières de la Puisaye. *C.E.M.A.G.R.E.F., Nogent-sur-Vernisson.*

GIRAULT D., 1990 - Catalogue des types de stations forestières du Pays d'Othe. *C.E.M.A.G.R.E.F., Nogent-sur-Vernisson.*

GUILLOT L. - Quelques facteurs naturels remarquables conditionnant les reboisements en Bourbonnais. *Revue Scientifique du Bourbonnais.*

GUINOCHET M., 1973 - Phytosociologie. *Masson, Paris.*

GUINOCHET M., DE VILMORIN R., 1973 - Flore de France, quatre fascicules. *Edition du C.N.R.S., Paris.*

JOANNE A., 1875 - Le département de l'Allier.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, 1988 - Résultats : département de l'Allier.

La lettre du Pays de Tronçais -

N°1, 1988 - L'économie forestière et son évolution.

N°2, 1988 - Les sites antiques.

N°4, 1988 - Les anciens étangs.

N°5, 1988 - Atlas du pays ancien (généralités).

N°6, 1988 - Les vieilles futaies.

N°7, 1988 - L'oeuvre "Tronçais" de J. CHEVALIER.

N°8, 1988 - La cartographie.

N°10, 1989 - L'économie forestière (1969-1979-1989).

N°22, 1987 - Amis de Tronçais : bibliographie (1958-1985).

LAVERGNE D., 1980 - Carte de la végétation de la France au 1/200 000ème, feuille de Bourges (N°40). *C.N.R.S.*

LEBARD L., FENELON J.P., 1971 - Statistique et informatique appliquées. *Dunod, Paris. 2ème édition.*

LEBARD L., MORINEAU A., TABARD N., 1977 - Techniques de la description statistique. Méthodes et logiciels pour la description des grands tableaux. *Dunod, Paris.*

Les forêts domaniales du Bourbonnais : L'Assise, Bagnolet, Boisplan, Château-Charles, Civrais, Collettes-Boismal, Dreuille, Giverzat, Grosbois, Lespinasse, Marcenat, Messarges, Moladier, Soulongis, Tronçais, Vacheresse.

MIGOUT A., 1890 - Flore du département de l'Allier.

OLIVIER E., 1909 - La forêt de Tronçais.

OLIVIER E., 1904 - Une herborisation à Tronçais. *Revue Scientifique du Bourbonnais.*

RAMEAU J.C., ROYER J.M., 1974 - Les forêts acidiphiles du Sud-Est du Bassin Parisien. *Colloques phytosociologiques, III, Lille.*

RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1989 - Flore forestière française : guide écologique. *Edition de l'Institut pour le Développement Forestier, Paris.*

ROUGERON G., REGOND A., CORROCHER J., DUSSOURD H., VARENNES J.C., DUBUISSON P., GUILLOT L., CLUZEL J., 1984 - Bourbonnais. *Catherine Bonneton, Editeur.*

AUTRES DOCUMENTS UTILISES :

Institut géographique national (I.G.N.) - Carte topographique de la France au 1/25 000ème (double feuille) :

Feuilles de :

Huriel	2328 Est
Boussac	2328 Ouest
Valigny	2426 Est
Cérilly-Hérisson	2427 Est
Vallon-en-Sully	2427 Ouest
Commentry	2428 Est
Montluçon	2428 Ouest
Saint-Pierre-le-Moutier	2526 Est
Lurcy-Lévis	2526 Ouest
Bourbon l'Archambault	2527 Est
Buxières-les-Mines	2527 Ouest
Tronget	2528 Est
Montmarault	2528 Ouest
Moulins	2627 Ouest

Office National des Forêts (O.N.F.) - Cartes topographiques au 1/10 000ème :

Forêt domaniale de Tronçais

Forêt domaniale des Prieurés - Gros Bois

Forêt domaniale des Prieurés - Bois Plan

Forêt domaniale de Dreuille

Forêt domaniale de Lespinasse

Forêt domaniale de Civrais

Forêt domaniale de Messarges

Centre Régional de la Propriété Forestière (C.R.P.F.) - Carte topographique au 1/10 000ème de la Forêt de Champroux.

Bureau des recherches géologiques et minières (B.R.G.M.) -

* Carte géologique de la France au 1/50 000ème :

Feuilles de :

Sancoins	XXV - 25
Lurcy-Lévis	XXV - 26
Moulins	XXVI - 27
Montluçon	XXIV - 28

+ les documents provisoires suivants :

Bourbon l'Archambault

Hérisson

Charenton-du-Cher

Boussac

Montmarault

* Carte géologique de la France au 1/80 000ème :

Feuilles de :

Issoudun	134
Saint-Pierre-le-Moutier	135

GLOSSAIRE :

ACIDICLINE qui préfère les sols à complexe adsorbant désaturé ; teneur moyenne à élevée en éléments minéraux nutritifs ; espèce de sols légèrement acides (pH compris entre 5 et 6).

ACIDIPHILE qui colonise les sols à complexe adsorbant complètement désaturé; espèce de sols acides (pH compris entre 3.5 et 4.5).

ANAEROBIOSE vie en milieu dépourvu d'air, donc d'oxygène.

BIOTURBATION activité de la faune du sol (lombrics, rongeurs, collemboles,...) qui transforme la matière organique fraiche en matière minérale, qui brasse les horizons en favorisant ainsi l'incorporation de cette matière organique et l'aération du sol.

CESPITEUX port en touffe.

CHAMEPHYTE espèce (souvent arbrisseau) dont les organes de survie à la mauvaise saison sont placés un peu au-dessus du sol (exemple : la callune, la myrtille,...).

COLLUVIONS matériaux géologiques meubles s'accumulant par gravité sur les versants et au fond des vallons.

COMPLEXE ADSORBANT quantité des sites susceptibles de fixer les ions du sol (bases échangeables : Mg^{++}, K^{+}, Na^{++},...) ; il peut être saturé ou désaturé :

- **saturé** : tous les sites sont occupés par des cations (cas des sols calcaires avec Ca^{++}) ;
- **désaturé** : quelques cations sont entrainés hors du profil ; il reste des sites disponibles.

EPIGENIE dans une roche, remplacement d'un minéral par un autre.

EUTROPHE qui exige une bonne alimentation minérale (pH compris entre 6 et 7).

FRAGIPAN se dit d'un horizon marmorisé, c'est-à-dire marqué par l'hydromorphie.

GEOPHYTE espèce dont les organes de survie à la mauvaise saison sont souterrains : rhizome, bulbe (exemple : la plupart des espèces herbacées forestières vernales).

GRESIFICATION transformation d'un matériau argileux jusqu'à obtention d'une texture sableuse.

HEMICRYPTOPHYTE espèce dont les bourgeons de survie durant la mauvaise saison sont placés au ras du sol ; c'est le cas de beaucoup d'espèces herbacées cespiteuses ou en rosettes (exemple : la plupart des espèces herbacées forestières estivales).

HYGROCLINE exige une bonne alimentation en eau, des milieux frais.

HYGROPHILE elle colonise des sols marécageux, engorgés toute l'année.

MANTEAU formation arbustive plus ou moins linéaire bordant les lisières forestières.

MESOACIDIPHILE espèce de sols moyennement acides (pH compris entre 4.5 et 5).

MESOHYGROPHILE recherche les milieux humides, à sol filtrant, subissant des crues temporaires.

MESONEUTROPHILE espèce de sols à complexe adsorbant partiellement désaturé (pH compris entre 5 et 6).

MESOPHILE a besoin de conditions moyennes de milieu : humidité, pH, nutrition,...

MESOTROPHE exige une alimentation minérale moyenne ; en général, sur sol désaturé (pH compris entre 4.8 et 5.5).

MODER humus qui présente une activité biologique peu importante ; la décomposition de la matière organique fraiche y est très lente ; son épaisseur varie de 8 à 10 cm.

MOR humus à décomposition de la matière organique fraiche très lente ; activité biologique réduite ; son épaisseur est supérieure à 10 cm.

MULL humus qui présente une bonne activité biologique, mise en évidence par une structure en agrégats et une décomposition rapide de la matière organique fraiche.

NEUTROCLINE exige des conditions proches de la neutralité sur le plan de l'acidité.

NEUTRONITROCLINE préfère les sols riches en éléments nutritifs (surtout azote), à humidité moyenne (pH compris entre 5.5 et 7).

NEUTRONITROPHILE espèce plus exigeante que la précédente sur le plan de la richesse nutritive et des conditions d'humidité (pH compris entre 5.8 et 7).

OCRIFICATION changement de couleur dans un sol, jusqu'à atteindre la couleur ocre.

OURLET formation herbacée linéaire, caractérisée par des espèces qui lui sont propres (exemple : l'épilobe des montagnes,...), bordant les lisières forestières (ourlet externe) ou les chemins forestiers (ourlet interne).

PEDOGENESE développement d'un sol à partir d'une roche-mère sous l'influence des facteurs géomorphologiques, climatiques et biologiques.

PHANEROPHYTE espèce dont les bourgeons de survie durant la mauvaise saison sont placés nettement au-dessus du sol (exemple : arbres, arbustes).

ROCHE-MERE roche à partir de laquelle se développe un sol ; la roche-mère peut être différente de la roche-support.

THEROPHYTE espèce généralement à développement rapide et à cycle reproductif court, survivant à la mauvaise saison sous forme de graines (cas des espèces pionnières ou liées à des conditions de milieux instables : coupes).

RACINES GRECQUES ET LATINES :

Elles permettent, par combinaisons multiples, la formation de quelques uns des termes définis précédemment.

*** Facteurs physico-chimiques :**

PREFIXES :

. pleine lumière	*HELIO-*
. ombre	*SCIA-*
. chaleur	*THERMO-*
. sécheresse	*XERO-*
. humidité	*HYGRO-*
. acidité	*ACIDI-* ou *ACIDO-*
. neutralité	*NEUTRO-*
. richesse en azote du sol	*NITRO-*
. richesse en nitrates du sol	*NITRATO-*

SUFFIXES

. alimentation minérale	*-TROPHE*

*** Intensité des facteurs :**

PREFIXES

. peu	*OLIGO-*
. moyennement	*MESO-*
. beaucoup	*EU-*

SUFFIXES

. qui ne supporte pas	*-FUGE*
. qui aime, qui a besoin de...	*-PHILE* ou *-COLE*
. qui préfère	*-CLINE*