

- BUFFAULT P., 1935. - Le flottage du bois en Morvan .- Bull. trim. Soc. for. Franche-Comté et des provinces de l'Est, pp. 176-184.
- BUGNON F., BECKER M., DUPIAS G., RAMEAU J.C., ROYER J.M., 1981. - Problèmes floristiques d'autoécologie posés par les espèces sylvatiques de Bourgogne .- Bull. Soc. bot. France, PARIS, 128, Actual. bot., pp. 101-111.
- BUGNON F., BRUNAUD A., 1971. - Les alliances phytosociologiques de Bourgogne : clé écologique et physionomique .- Bull. sci. Bourg., 28, pp. 6-81.
- BUGNON F., RAMEAU J.C., BRUNAUD A., 1981. - Etude sur les séries de végétation en Bourgogne : les types forestiers correspondant aux feuilles 34 (DIJON) et 41 (AUTUN) de la carte de la végétation au 1/200.000 .- Bull. Soc. bot. de France, 128, Actual. bot., pp. 7-20.
- BUGNON F., RAMEAU J.C., ROYER J.M., BRUNAUD A., 1985. - Carte de la végétation de la France au 200.000ème : notice détaillée des deux feuilles bourguignonnes 34 (DIJON) - 45 (AUTUN) .- CNRS éd. PARIS. 121 p.
- BUGNON F., ROYER Ph., 1978. - Amplitude écologique des principales espèces sylvatiques de Bourgogne. Bull. sci. Bourg., 28, pp. 65-81.
- BUGNON F., SIMONNOT J.L., 1985. - Végétation forestière de la Bourgogne, Atlas de Bourgogne, fasc.1, milieu naturel .- Université de Bourgogne.
- CARRAT A., 1969. - Le Morvan cristallin : Etude pétrographique, géochimique et structurale. Thèse, NANCY.
- CHABIN J.P., 1985. - Climatologie, Atlas de Bourgogne, fasc. 1, milieu naturel.- Université de Bourgogne.
- COLLECTIF. 1990. - Référentiel Pédologique Français, 3ème proposition .- A.F.E.S. INRA, 279 p.
- COMPS B., DULAU J., 1980. - Essais de synthèse phytosociologique sur les hêtraies collinéennes du domaine atlantique français. a: hêtraies collinéennes calcicoles. Doc. Phytos. n.s. V, Lille : 177-191. b: hêtraies sur sols acides et neutres .- Doc. Phytos., n.s. V Lille, pp. 409-443.
- COQUILLARD P., GUILLOT J., GUEUGNOT J., 1985. - A propos de la dynamique des hêtraies de basse altitude sur le rebord oriental du plateau de la chaîne des Puys. Exemple du bassin versant du lac d'Aydat (63). Rev. des Sciences nat. d'Auvergne, Vol. 51.
- CUSSET G., 1964. - Les forêts du versant sud des Monts d'Or, esquisse phytosociologique .- Ann. Sc. for., 21, 1: pp. 85-185.
- CUSSET G., LA CHAPELLE B., 1961. - Etudes botaniques dans les Mont d'Or .- Rev. Sc. nat. Auvergne, 27 : 82 p. et 28 : 81 p.
- DE FOUCAUT B., 1984. - Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises . Thèse, Université de Rouen, 2 t., 675 p.
- DEJOU J., 1958. - Etude comparative des phénomènes d'altération sur granite porphyroïde de LORMES et sur anatexites à cordiérites du Morvan-Nord et des sols qui en dérivent .- Thèse d'Etat. Clermond-Ferrand.
- DERVIN C., 1988.- Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ? - I.T.C.F., Paris, 75 p.

- DUCHAUFOR Ph., 1984. - Pédologie, Coll. Abrégés .- Paris, Masson, 220 p.
- DUCHAUFFOUR Ph., 1985. - Groupes écologiques et pédologie : rôle des facteurs de nutrition et de toxicité. Coll. phytos. XIV, Nancy .- Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 313-321.
- DUCHAUFOR P., 1989a.- Pédologie et groupes écologiques. I - Rôle du type d'humus et du pH .- Bull. Ecol., t.20, 1, pp. 1-6.
- DUCHAUFOR P., 1989b.- Pédologie et groupes écologiques. II - Rôle des facteurs physiques : aération et nutrition en eau .- Bull. Ecol., t. 20, 2, pp. 99-107.
- DUCHAUFOR Ph., SOUCHIER B., 1983. - Pédologie. Tome I : Pédogénèse et classification. 2ème édition .- Paris, Masson, 477 p.
- DUME G., 1985. - Démarche méthodologique préconisée pour la typologie des stations forestières. Coll. phytos. XIV, Nancy .- Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 299-311.
- DUMONT J.M., 1985. - Le *Luzulo-Fagetum* et le *Luzulo-Quercetum* du Plateau des Tailles (Haute Ardenne belge). Coll. phytos. XIV, Nancy .- Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 167-173.
- DUPOUEY J.L., 1985. - Intérêt de la notion d'ensemble flou en phytosociologie forestière. Application à la classification des relevés de végétation. Coll. phytos. XIV, Nancy .- Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 43-53.
- ESCOFIER B., PAGES J., 1988. - Analyses factorielles simples et multiples .- Dunod, Paris, 241 p.
- ESTRADE J., RAMEAU J.C., 1980. - Premières observations sur les forêts riveraines des Vosges et du Morvan .- Coll. phytosoc. LILLE, 9, 411-428.
- FENELON J.-P., 1981. - Qu'est-ce que l'analyse de données ? .-Lefonen, Paris, 311 p.
- FRANC A., 1987. - Typologie forestière de la Margeride lozérienne .- C.E.M.A.G.R.E.F., groupement de Clermont-Ferrand.
- FRANC A., 1989. - Le Massif Central Cristallin, analyse du milieu - choix des essences. "Etudes" du C.E.M.A.G.R.E.F., série FORET, n° 2, C.E.M.A.G.R.E.F., groupement de Clermont-Ferrand, 102 p.
- GARNIER M., 1967. - Mémorial de la météorologie nationale. Climatologie de la France. Sélection de données statistiques .- PARIS, 294 p.
- GASQUEZ J., 1970. - Application des méthodes numériques à l'étude de la végétation du Sud-Est de l'Yonne .- Bull. Soc. lin. Lyon, pp. 268-324.
- GEGOUT J. Cl., 1989. - Etude phytoécologique de la région des Mille étangs en vue d'une typologie forestière. Mémoire de D.E.A. de Biologie végétale et forestière, Univ. de Nancy I, E.N.G.R.E.F., 2 vol., 87 + 56 p.
- GILLOT 1890. - Excursion aux sources de l'Yonne .- Bull. Soc. Hist. nat. d'Autun, 4, 1891, pp. 542-560.
- GIRARD M.C., 1983. - Recherche d'une modélisation en vue d'une représentation spatiale de la couverture pédologique. I.N.A. - P.G., Département des sols , n° 12.
- GIRARD M.C., KING D., 1988. - Un algorithme interactif pour la classification des horizons de la couverture pédologique : DIMITRI .- Science du sol; Vol. 26, 2, pp. 81-102.
- GODRON M., 1984. - Ecologie de la végétation terrestre .- Masson, Paris, 196 p.

- GOUNOT M., 1969. - Méthode d'étude quantitative de la végétation .- Paris, Masson, 314 p.
- GUINOCHET M., 1973. - Phytosociologie .- Masson, Paris, 227 p.
- HUBERT A., 1986. - Typologie des stations forestières dans la vallée de Masevaux (Haut-Rhin). Mémoire de D.E.A. de Biologie végétale et forestière, 133 p. + annexes, Université de Nancy I - E.N.G.R.E.F.
- I.F.N. (Inventaire Forestier National) Statistiques de 1971 à 1986., Nièvre, 1974, 1986, Yonne, 1979 Saône-et-Loire, 1980 Côte-d'Or.
- JACAMON M., BRUNAUD A., BUGNON F., 1983. - Arbres et forêts de Bourgogne .- SAEP. COLMAR, 143 p.
- JAVELLAUD J., 1986. - Contribution à l'étude phytoécologique des landes atlantiques du Limousin occidental : "châtaigneraie limousine". - Thèse, Univ. Limoges, 160 p.
- JAVELLAUD J., SD - Catalogue des stations forestières de la châtaigneraie limousine .- CRPF, Limousin, non pag.
- LACHAMBRE J.M., 1990. - Etude préliminaire du fonctionnement hydro-pédologique du bassin versant des sources de l'Yonne. D.E.A. Université de Bourgogne, 50 p.
- LEMEÉ G., 1951. - L'évolution forestière post-glaciaire en Haut-Morvan d'après l'analyse pollinique .- Bull. Soc. bot. France, 98, n°7-9.
- LENEUF N., 1985. - Carte pédologique. In atlas de la région Bourgogne, fasc. 1.
- LEROY G., 1979 .- Utilisation des données satellites en pédologie .- ORSTOM, Paris.
- LUQUET A., 1986. - Etude sur la géographie botanique de l'Auvergne .- Revue de Géographie alpine, vol. XIV, fasc. III, 63 p. + 1 carte.
- MAUCORPS J., GIRARD M.C., 1976. - Essai de classification des sols calcaires par traitement statistique - Comparaison avec la classification française .- Pédologie, XXVI, 3, pp. 225-254, Gand.
- MELINE V., 1981. - Etude de l'humification des différents compartiments de transformation de la matière organique figurée de deux profils de sols acides et riches en produits alumineux .- ORSTOM.
- MOINEREAU J., 1974. - Andosols, sols podzoliques, sols andiques et sols bruns : séquence sur matériaux basaltiques dans le Velay oriental et le Vivarais (Massif Central, France). 1ère partie : évolution et différenciation des profils .- Sciences du Sol, pp. 178-192.
- MOUTSINGA J.B., 1892. - Etudes physico-chimiques, microscopiques et minéralogiques détaillées de deux arènes du Morvan et des sols qui en dérivent .- ORSTOM, non pag.
- MULLER S., 1978. - Contribution à la systématique des hêtraies d'Europe occidentale et centrale. Thèse Doct. 3ème cycle, Université de Paris XI, 95 p.
- NOIRFALISE A., 1969. - La chênaie mélangée à Jacinthe du domaine atlantique de l'Europe (Endymio-Carpinetum) .- Végétatio, Acta geobotanica, 17 : pp 131-150.
- NOIRFALISE A., 1984. - Forêts et stations forestières en Belgique .- Gembloux, les presses agronomiques, 234 p.
- NOIRFALISE A., VANNESSE, 1977. - La hêtraie naturelle à Luzule blanche en Belgique .- I.R.S.I.A., Gembloux, 29 p.

- NYS C., 1976. - Etude comparative de l'évolution des sols sous les peuplements feuillus (Hêtres) et résineux (Epicéa) dans le Morvan. CETEF Saône-et-Loire, CRPF Bourgogne, CNRF Nancy.
- OBERDORFER E., 1970. - Pflanzensoziologische exkursionsflora für Süddeutschland. - Ulmer, Stuttgart, 987 p.
- OBERTI D., 1987. - Typologie des stations forestières du massif circonscrit entre Bruche et Giessen (Bas-Rhin). Mémoire de D.E.A. de Biologie végétale et forestière, Université de Nancy I - E.N.G.R.E.F., 115 p. + annexes.
- OBERTI D., 1990. - Catalogue des types de stations forestières des Vosges alsaciennes. - D.R.A.F., Région Alsace, 3. Vol.
- OGOSSOU V., 1980. - Caractérisation de quelques sols du Morvan. Capacité d'échange dépendante du pH, bases échangeables et taux de saturation. Interprétations pédogénétiques. - ORSTOM.
- ORLIAC F., 1991. - Déprise agricole : étude de la dynamique végétale et éléments de gestion pour les espaces libres (Anost, commune du Morvan). Mém. D.E.A. Biologie forestière, NANCY I - ENGREF, 44 p. + annexes.
- PAGNEY P., 1985. - Climatologie : température, précipitation. In atlas de la région Bourgogne. Fasc. 1.
- PELTIER J.P., 1985. - Remarques sur la méthode phytosociologique sigmatiste appliquée en milieu forestier. Coll. phytos. XIV, Nancy. - Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 93-97.
- PENEL J., 1979. - Caractérisation physico-chimique et classification des humus forestiers acides en relation avec la végétation et ses exigences écologiques. - Thèse de l'Université de Nancy, 145 p.
- PIGUET A., 1987. - Typologie des stations forestières dans les Vosges du Sud. Mémoire de D.E..A. de Biologie végétale et forestière, 116 p. + annexes, Université de Nancy I - E.N.G.R.E.F.
- RAJOT J.L., 1987. - Caractérisation de la couverture d'altération sur le Mont Beuvray. Mémoire de Maîtrise des Sciences de la Terre, Université de Bourgogne, Centre des Sciences de la Terre.
- RAMEAU J.C., 1985. - Les hêtraies mésoneutrophiles et acidiphiles (Milio-Fagetum) du N.E. de la France. Doc. phytos., N.S., Vol. XI, pp. 205 - 220. - Camerino, 1988.
- RAMEAU J.C., 1981. - Réflexions sur la synsystématique des forêts françaises de Hêtre, Chêne et Charme. Application au système bourguignon. - Bull. Soc. bot. France, 128, Actualités bot. 1981 (3-4), pp. 33-63.
- RAMEAU J.C., 1985. - L'intérêt chorologique de quelques groupements forestiers en Morvan, France. - Vegetatio, 59, pp. 47-65.
- RAMEAU J.C., 1985. - Phytosociologie forestière, caractères et problèmes spécifiques. Relations avec la typologie forestière. Coll. phytos. XIV, Nancy. - Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 687-738.
- RAMEAU J.C., 1985. - Structuration des stations forestières : classification des types de stations et applications aux plateaux calcaires du Nord-Est de la France. Coll. phytos. XIV, Nancy. - Verl. J. Cramer, Berlin, 1988, pp. 739-793.
- RAMEAU J.C., 1986. - Les études stationnelles forestières en France. - E.N.G.R.E.F. Nancy, 91 p.
- RAMEAU J.C., 1987. - Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Application aux forêts du Nord-Est de la France. Thèse d'Etat, Besançon, 342 p.

- RAT P. et Coll., 1972. - Guides géologiques régionaux BOURGOGNE-MORVAN.-Masson, Paris, 216 p..
- REICHLING L., 1951. - Les forêts du grès du Luxembourg. - Bull. Soc. roy. Bot. de Belgique, 83, pp. 163-212.
- ROBBE G., 1974. - Etude sur les végétations du Morvan-Sud .- Bull. trim. Soc. Hist. nat. AUTUN, 71, 17-28.
- ROBBE G., 1981. - Principaux caractères de la région du Mont Beuvray .- Bull. trim. Soc. Hist. nat. AUTUN, 96, 11-15.
- ROBBE G., 1984. - Inventaire dynamique des espèces rares du Morvan .- Soc. Hist. nat. et des amis du muséum d'AUTUN, n° 110 et 111.
- ROISIN P., 1952. - La reforestation d'un sart en Ardenne .- Bull. Soc. roy. for. de Belgique, n°8-9.
- ROUX M., 1985. - Méthodes et programme : algorithmes de classification. - Masson, Paris.
- ROUX M., MONTANA C., 1988. - Pondération des contributions en analyse des correspondances quand le nombre des modalités des variables différent grandement : application en écologie. Les cahiers de l'analyse de données, Vol. XIII, n°4, pp. 459-468.
- ROYER J.M., COURTILLOT J., 1978. - Catalogue écologique des plantes vasculaires de l'Yonne .- Bull. Sci. Bourg., 31, pp. 47-80.
- SAJOT M., 1960. - Les sols de la région de LORMES (Nièvre).- Bull. ss. fr. Et. Sol. déc., pp. 550-578.
- SCHLICK J.M., 1987. - Etude de géographie rurale autour du Mont Beuvray; l'exemple de six communes du Sud-Morvan. Université de Bourgogne, U.F.R. Sciences humaines, Mémoire de Maîtrise de Géographie, 163 p.
- SEDDOH F., 1973. - Etude minéralogique, géochimique et micromorphologique. Thèse d'Etat. DIJON, 364 p.
- SIMONNOT J.L. et Coll, 1987. - Parc naturel de l'Our (G.D. de Luxembourg) : étude écologique. - Direction des eaux et forêts, non diff., 49 p.
- SIMONNOT J.L. et Coll, 1987. - Vallons dits Akeschterbaachen (G.D. de Luxembourg) : étude écologique. - Direction des eaux et forêts, non diff., 26 p.
- SIMONNOT J.L., 1987. - Recherches de phytoécologie en Morvan, base de l'étude des stations forestières. D.E.A. de Biologie végétale et forestière, Université de Nancy I - E.N.G.R.E.F., 82 p. + annexes.
- SIMONNOT J.L., 1988. - Catalogue des types de stations forestières du massif du Morvan : plan d'échantillonnage complémentaire. Document Région Bourgogne - Service Régional Forêt et Bois, non publié, 12 p.
- SIMONNOT J.L., BUJADOUX S., BUGNON F., 1982. - Un diagramme circulaire de répartition écologique des différents modèles de forêts en Bourgogne. - Bull. sci. Bourgo., t.35, pp. 61-64.
- TANGHE M., 1963. - Contribution à l'étude de la végétation forestière de la haute Belgique. Note I. : la chênaie-érabliaie neutrophile à caractère montagnard des versants froids de l'Ardenne occidentale.- Bull. Soc. roy. Bot. de Belgique, 96, 460p.
- THILL A., DETHIOUX M., DELECOUR F., 1988. - Typologie et potentialités forestières des hêtraies naturelles de l'Ardenne Centrale.- I.R.S.I.A., Bruxelles, 1988, 135 p.

- TIMBAL J. 1975. - Les rapports du *Luzulo-Fagion* et du *Quercion robori-petraeae* dans le Nord-Est de la France. Coll. phytos., Lille, 1974, Verl. J., Cramer, Stuttgart, pp. 341-361.
- TUXEN R. 1970. - Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands .- Verl. J. Cramer, Lehre, 170 p.
- VALLEE C., FEODOROFF A., 1974. - Comportement hydrique d'un sol d'altération de granite sous une pessière .- Sciences du sol, 2 : pp. 119-131.
- VERGER J.-P., 1989. - Rôle des ions de l'acidité dans la répartition des espèces végétales : Application à quelques espèces de l'étage alpin .- Bull. Ecol., t. 20, 3, pp. 237-244.
- WEHRLÉN L., 1985. - La Ronce (*Rubus fruticosus* (aggl.)) en forêt .- Rev. for. fran., XXXVII (4), pp. 288-304.

*** LOGICIELS DE SAISIE ET D'ANALYSES STATISTIQUES**

- PHYTO, J.L.DUPOUEY, I.N.R.A.-C.R.F., E.N.G.R.E.F., 1988.
- Système Portable pour l'Analyse de Données, SPADN, version 1987, C.I.S.I.A., Paris.
- Utilitaires divers construits à l'Université de Bourgogne par J.P. LOBREAU et l'auteur.
- LOGOS : logiciels pour l'étude de la géographie des sols, V; 3.1, KING D., DUVAL O. .- INRA-SESCPF, 112p.

ANNEXES

NOMBRE DE POINTS A REPRESENTER : 232

TRAITEMENT DES POINTS A PLUS DE 2.30 ECARTS-TYPES DU CENTRE

IDENTIFICATEUR	ABSCISSE	ORDONNEE	IDENTIFICATEUR	ABSCISSE	ORDONNEE
bes3	-2.626	-3.866	poco	-3.468	-4.345
caec	-3.659	-4.023	poer	-3.725	-4.606
dama	-3.605	-3.562	popa	-4.538	-6.850
juac	-3.704	-5.267	potr	-3.167	-2.986
metr	-4.332	-6.349	pstr	-4.407	-6.157
vipa	-4.350	-6.299			

11 POINTS ONT ETE RAMENES SUR LE BORD DU GRAPHIQUE.

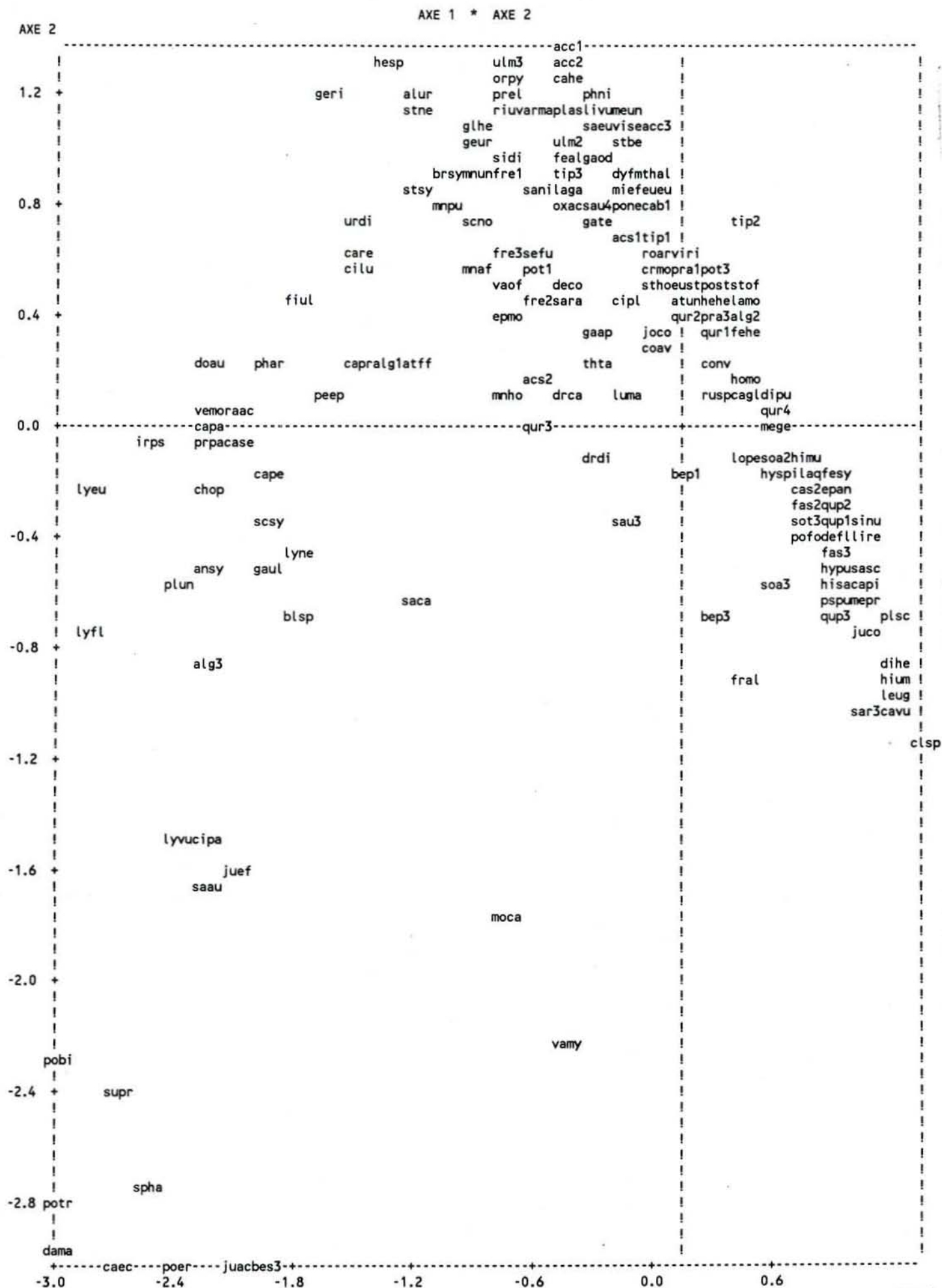
NOMBRE DE POINTS REPRESENTES : 232

POINTS MULTIPLES

POINT VU	ABSCISSE	ORDONNEE	INB. DE!	CACHES!	POINTS	CACHES	POINT VU	ABSCISSE	ORDONNEE	INB. DE!	CACHES!	POINTS	CACHES
acc1	-0.61	1.37	2	tic1	tic3	ilaq	0.54	-0.17	1	cas3!			
cahe	-0.61	1.26	1	ulm1		cas2	0.54	-0.23	1	bep2!			
gaod	-0.47	0.97	2	fre4	vimi	fas2	0.54	-0.29	1	povul			
fre1	-0.90	0.91	1	gero		qup1	0.68	-0.34	2	tesc	fas1!		
dyfm	-0.33	0.91	1	euam		pofo	0.54	-0.40	2	ptaq	gahel!		
laga	-0.61	0.86	2	paqu	ruid	defl	0.68	-0.40	1	qup4!			
mieg	-0.33	0.86	1	visy		lire	0.82	-0.40	1	fas4!			
sau4	-0.47	0.80	1	casv		capl	0.82	-0.57	1	hycul			
tip1	-0.18	0.69	1	lupi		pspu	0.68	-0.63	1	luall			
fre3	-0.90	0.63	1	sene		mepr	0.82	-0.63	1	disc!			
roar	-0.18	0.63	2	acs4	potu	caec	-2.77	-3.03	1	bes1!			
pot1	-0.76	0.57	1	viop		poer	-2.48	-3.03	1	poco!			
pra1	-0.04	0.57	3	pot2	frve	juac	-2.19	-3.03	1	pstr!			
pot3	0.11	0.57	1	poch		bes3	-2.05	-3.03	3	popa	metr	vipa!	
eust	-0.04	0.51	3	cr1a	endy	sovi!							
post	0.11	0.51	2	cosa	anne								
stof	0.25	0.51	2	pra2	tic2								
sara	-0.61	0.46	1	acs3									
hehe	0.11	0.46	1	cab4									
pra3	0.11	0.40	2	mymu	prsp								
alg2	0.25	0.40	1	pra4									
fehe	0.25	0.34	1	cab2									
homo	0.25	0.17	3	cab3	rhyt	roca!							
vemo	-2.34	0.06	1	rafi									
raac	-2.19	0.06	1	gapa									
qur4	0.39	0.06	1	cas1									
mege	0.39	0.00	1	cas4									
himu	0.54	-0.11	1	sau1									
hysp	0.39	-0.17	2	rhy1	masy								

43 POINTS MULTIPLES, 61 POINTS CACHES

ANNEXE A : Projection des variables de l'analyse globale

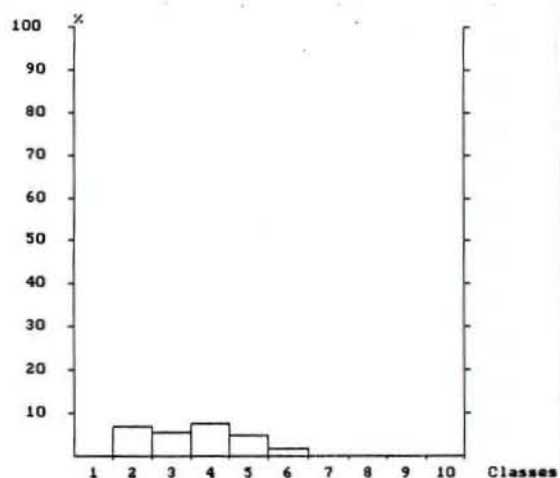


Annexe B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

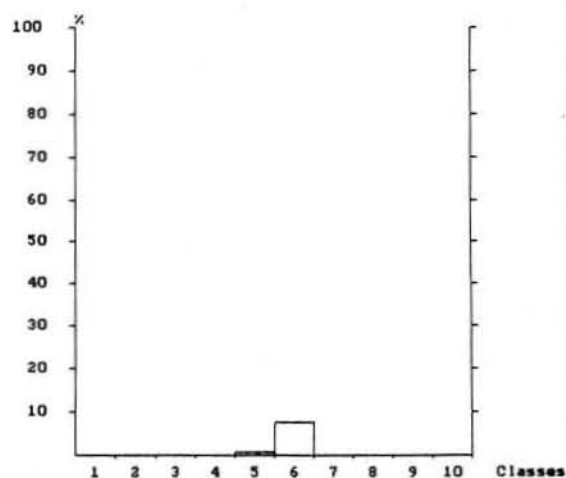
1 : DYSMODER EPAIS
 2 : DYSMODER
 3 : MODER
 4 : MULL-MODER
 5 : MULL OLIGOTROPHE

6 : MULL MESOTROPHE
 7 : HYDROMULL
 8 : HYDROMODER
 9 : HYDROMOR
 10 : ANMOOR

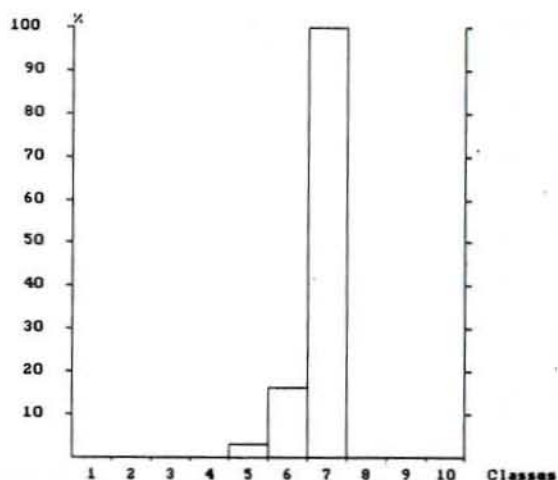
SORBUS ARIA



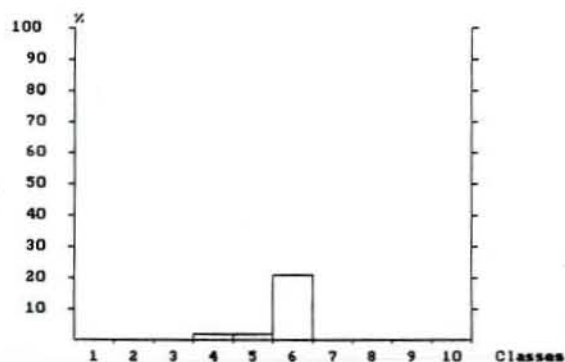
LIGUSTRUM VULGARE



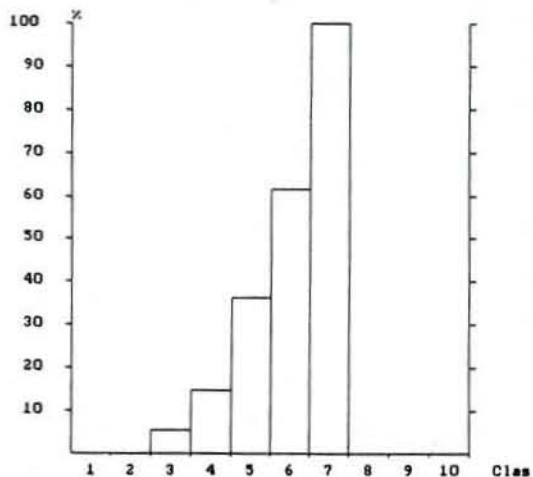
CAREX SYLVATICA



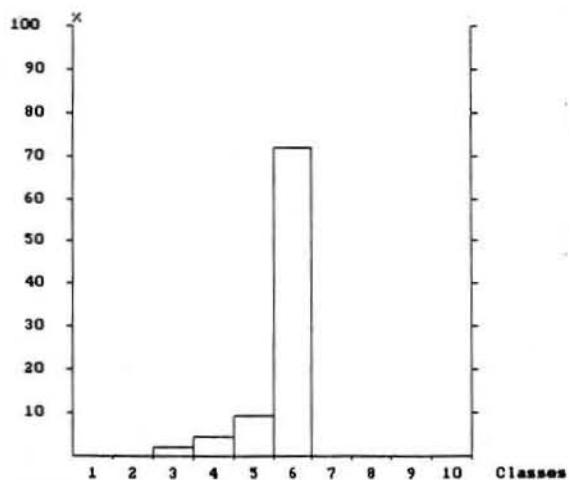
GALIUM ODORATUM



HEDERA HELIX

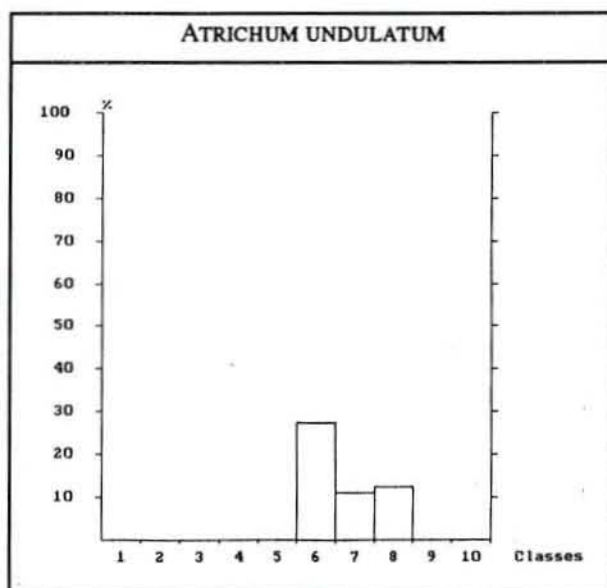
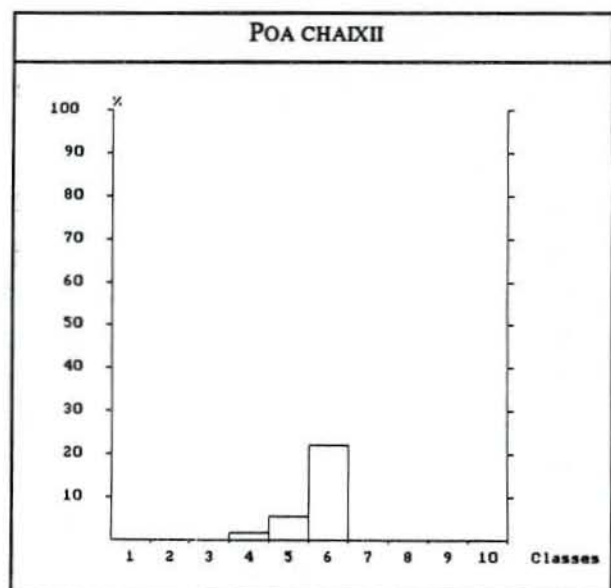
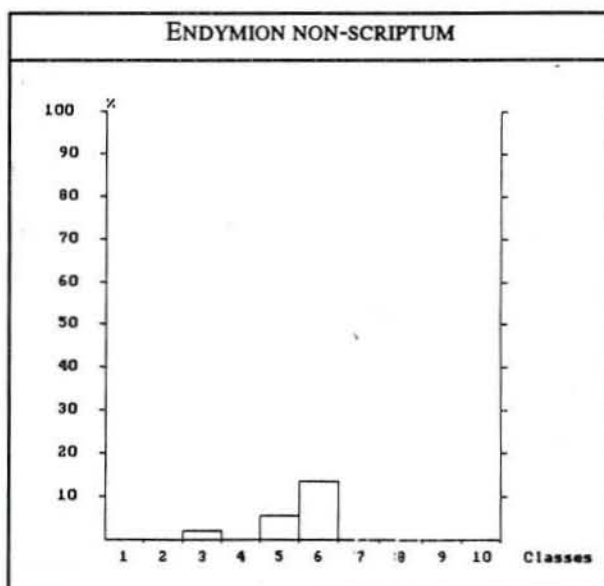
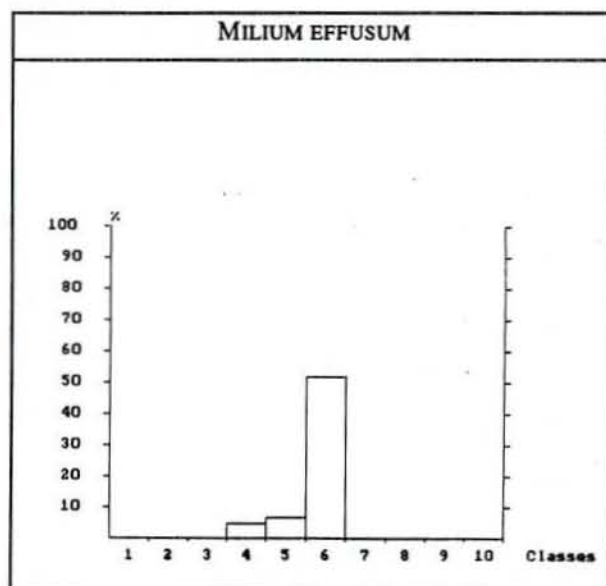
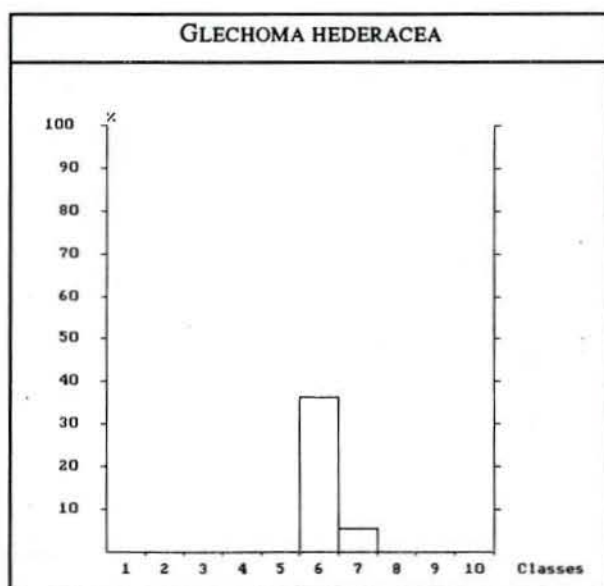
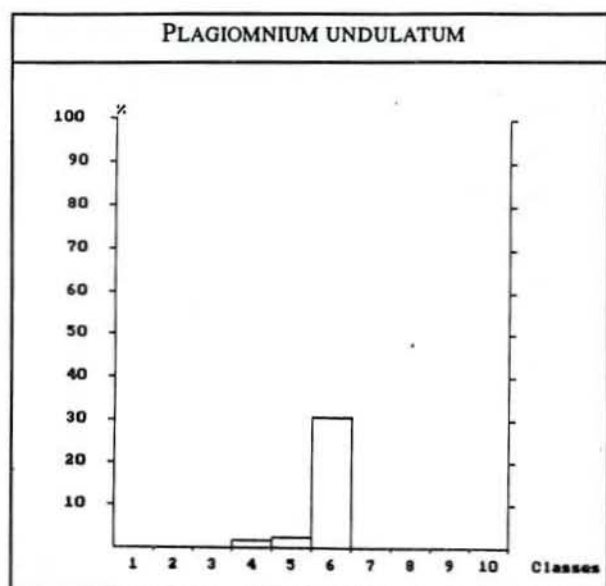


LAMIASTRUM GALEOBDELON



ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

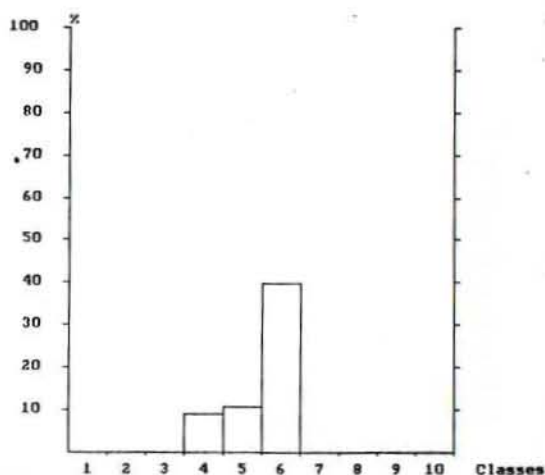
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 : DYSMODER EPAIS | 6 : MULL MESOTROPHE |
| 2 : DYSMODER | 7 : HYDROMULL |
| 3 : MODER | 8 : HYDROMODER |
| 4 : MULL-MODER | 9 : HYDROMOR |
| 5 : MULL OLIGOTROPHE | 10 : ANMOOR |



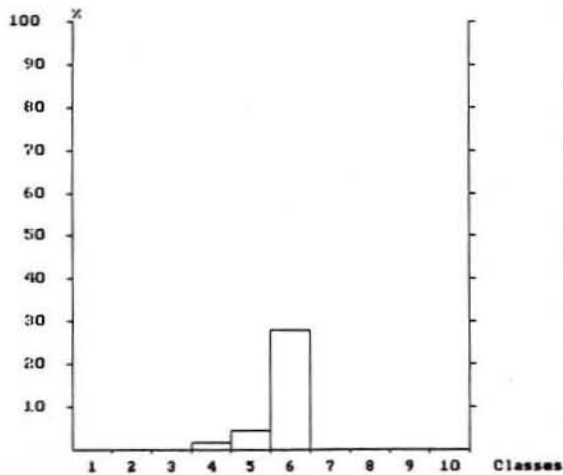
ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 : DYSMODER EPAIS | 6 : MULL MESOTROPHE |
| 2 : DYSMODER | 7 : HYDROMULL |
| 3 : MODER | 8 : HYDROMODER |
| 4 : MULL-MODER | 9 : HYDROMOR |
| 5 : MULL OLIGOTROPHE | 10 : ANMOOR |

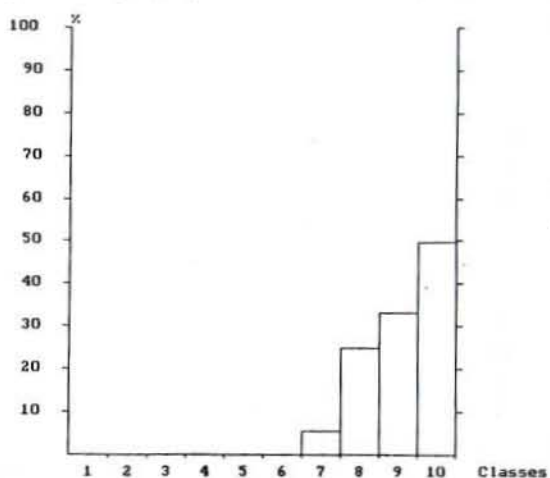
POLYGONATUM MULTIFLORUM



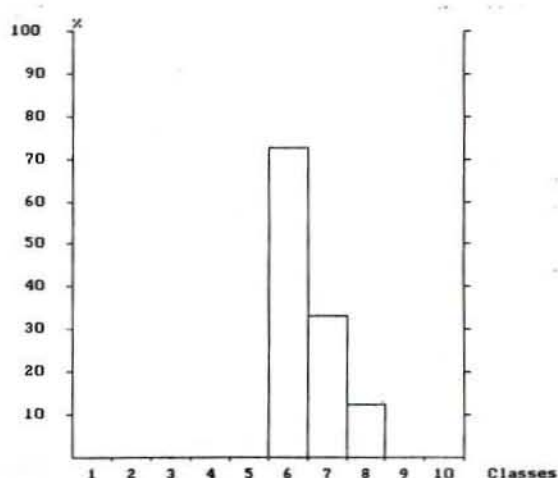
EUPHORBIA AMYGDALOIDES



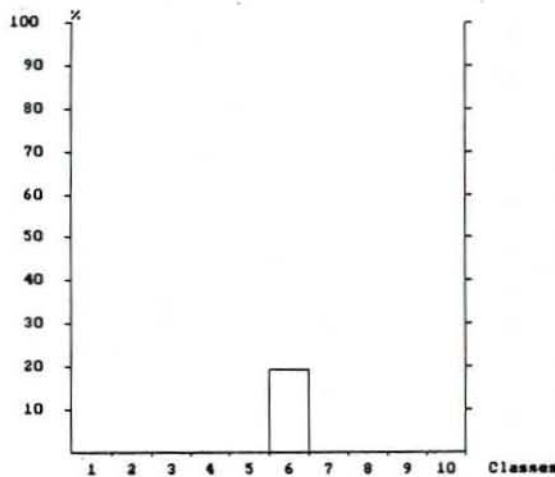
BETULA PENDULA



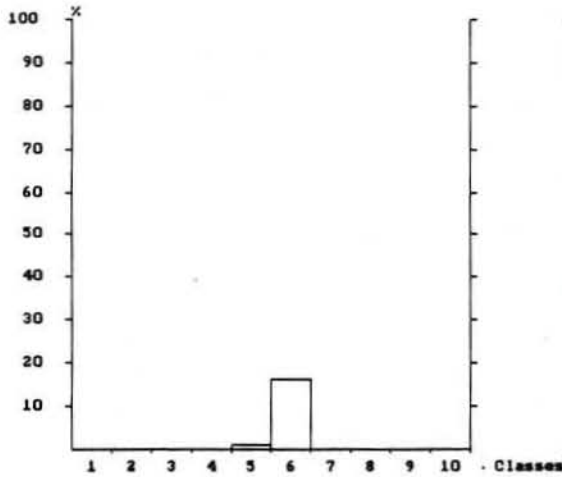
FRAXINUS EXCELSIOR



SILENE DIOICA

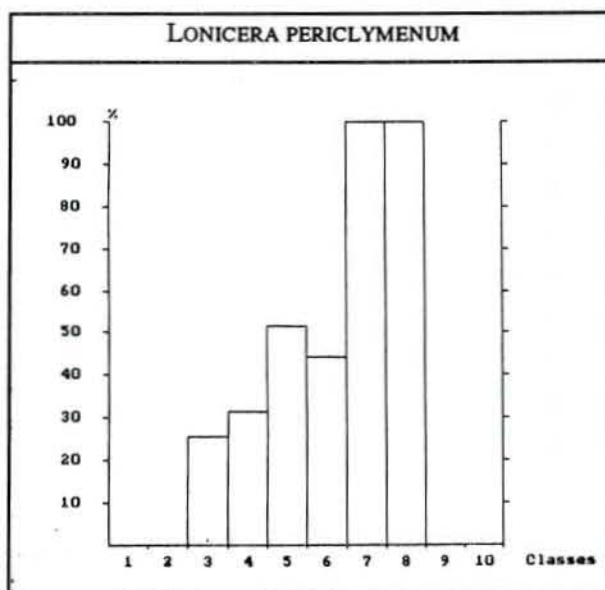
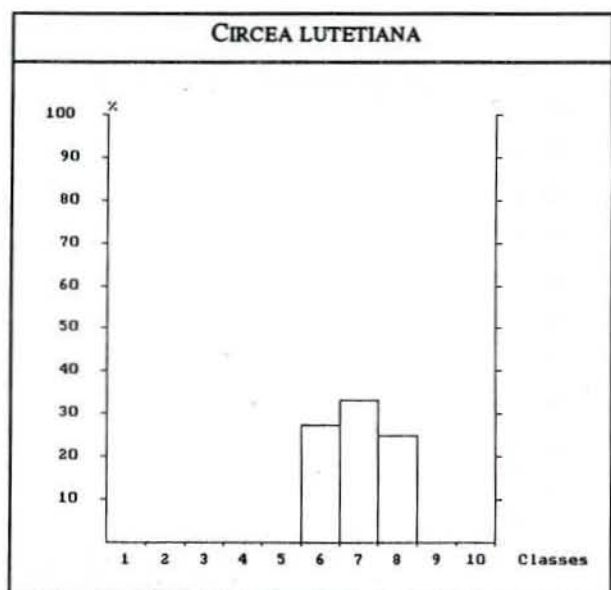
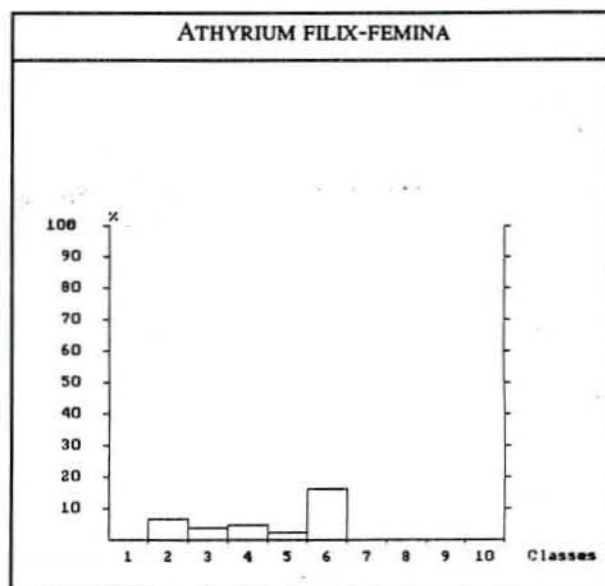
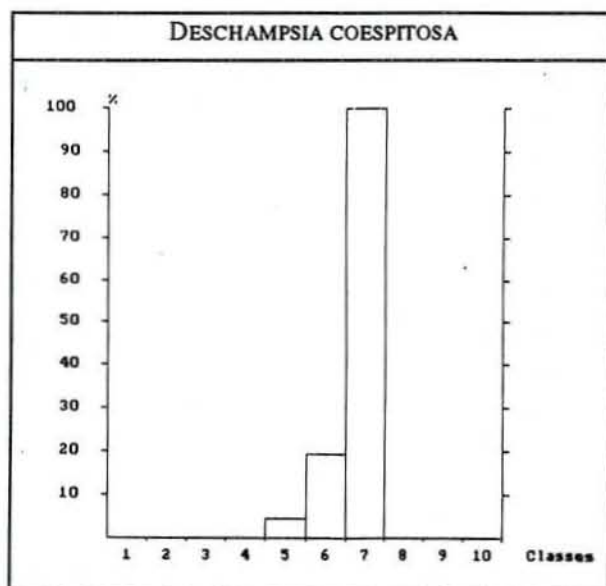
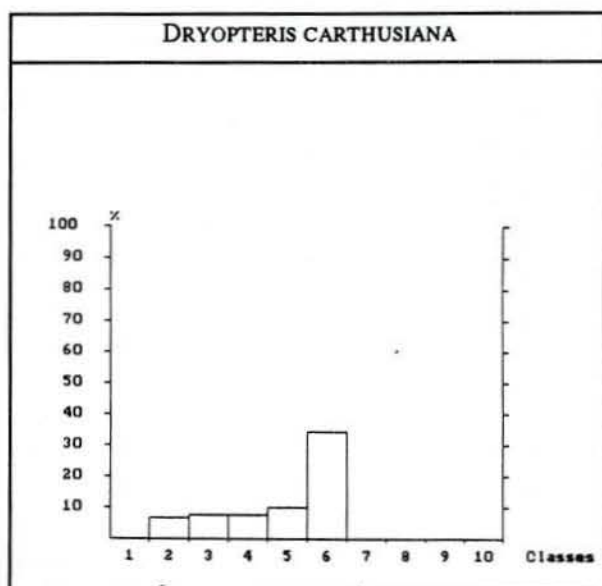
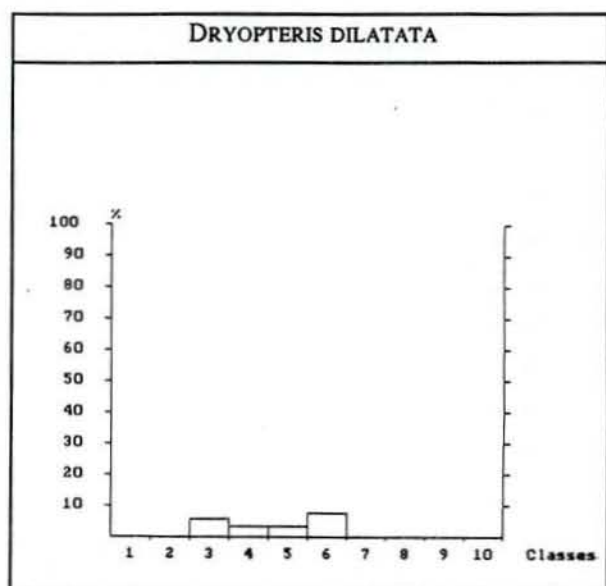


PARIS QUADRIFOLIA



ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

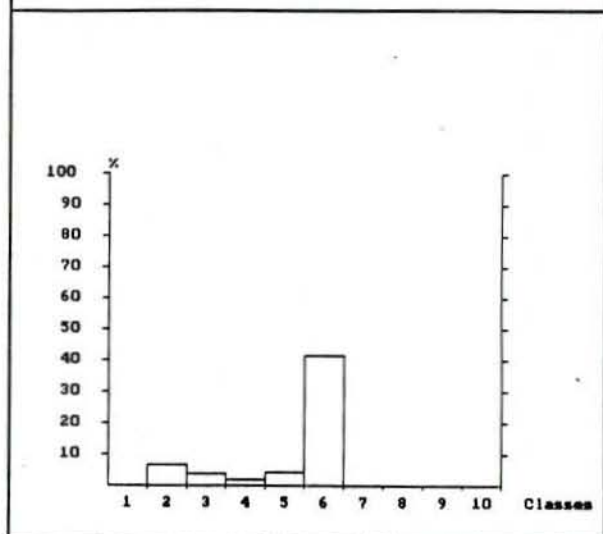
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 : DYSMODER EPAIS | 6 : MULL MESOTROPHE |
| 2 : DYSMODER | 7 : HYDROMULL |
| 3 : MODER | 8 : HYDROMODER |
| 4 : MULL-MODER | 9 : HYDROMOR |
| 5 : MULL OLIGOTROPHE | 10 : ANMOOR |



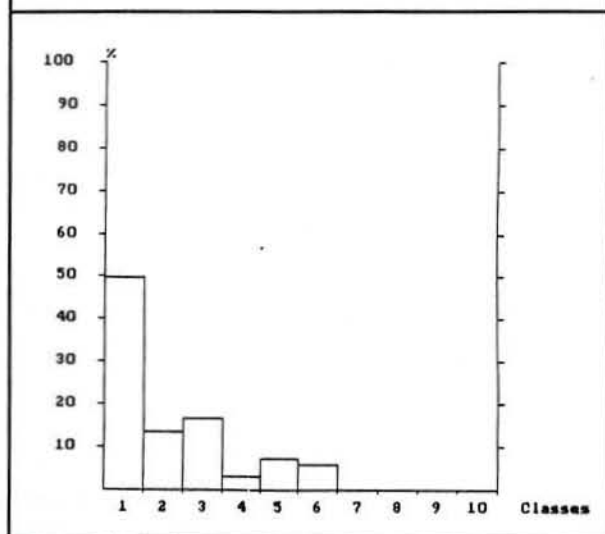
ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 : DYSMODER EPAIS | 6 : MULL MESOTROPHE |
| 2 : DYSMODER | 7 : HYDROMULL |
| 3 : MODER | 8 : HYDROMODER |
| 4 : MULL-MODER | 9 : HYDROMOR |
| 5 : MULL OLIGOTROPHE | 10 : ANMOOR |

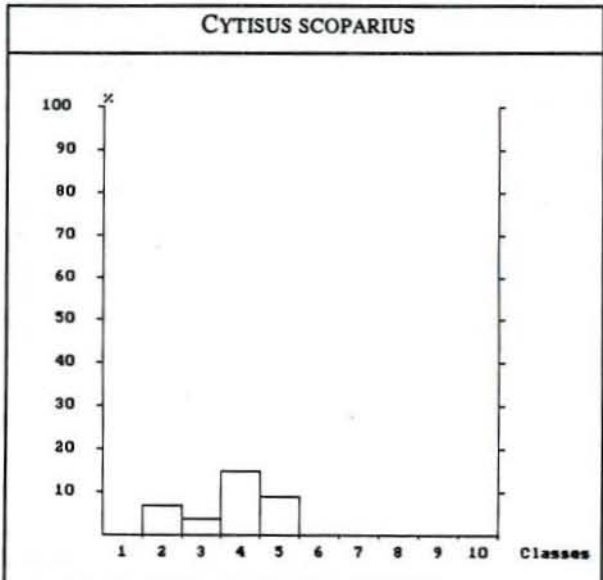
OXALIS ACETOSELLA



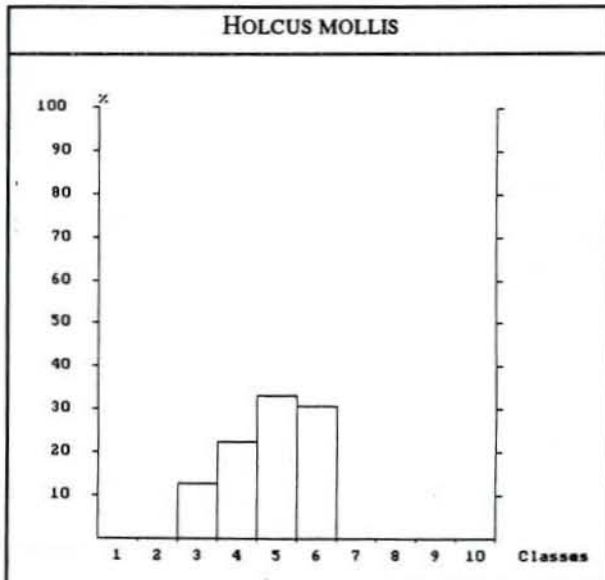
SORBUS AUCUPARIA



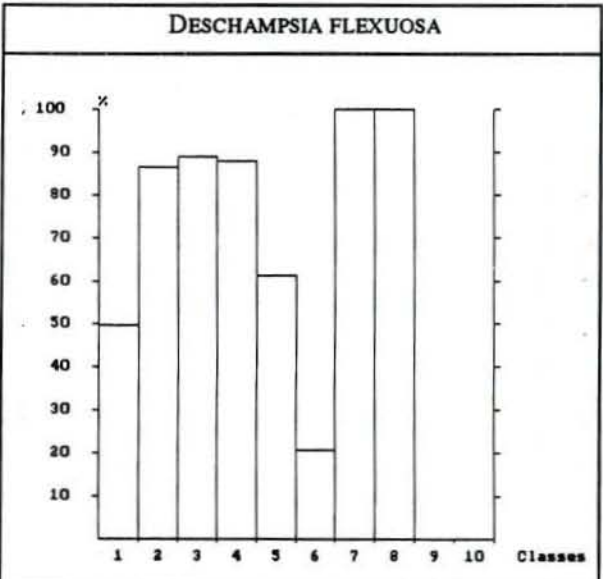
CYTISUS SCOPARIUS



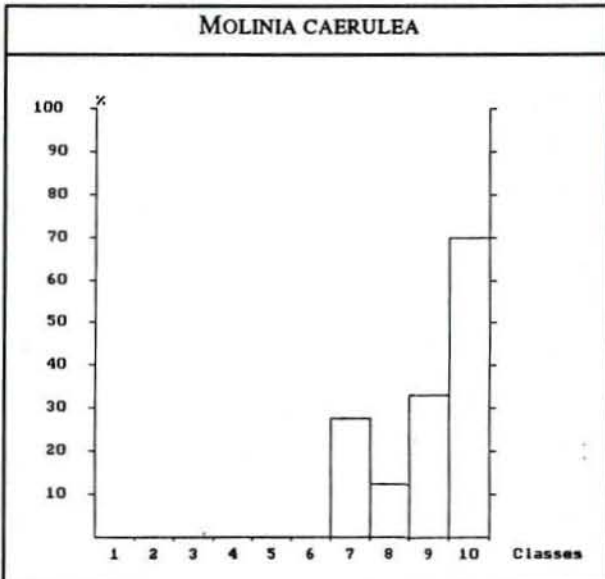
HOLCUS MOLLIS



DESCHAMPسيا FLEXUOSA

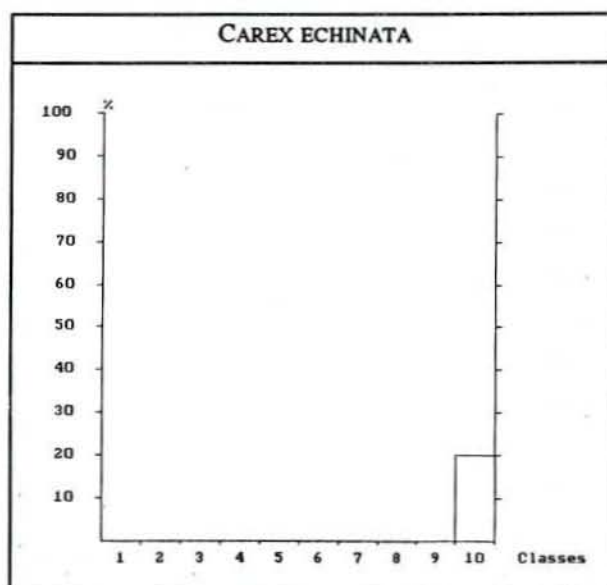
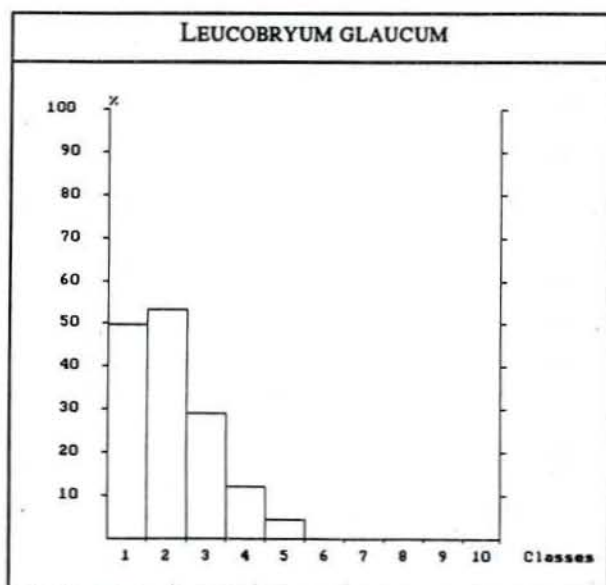
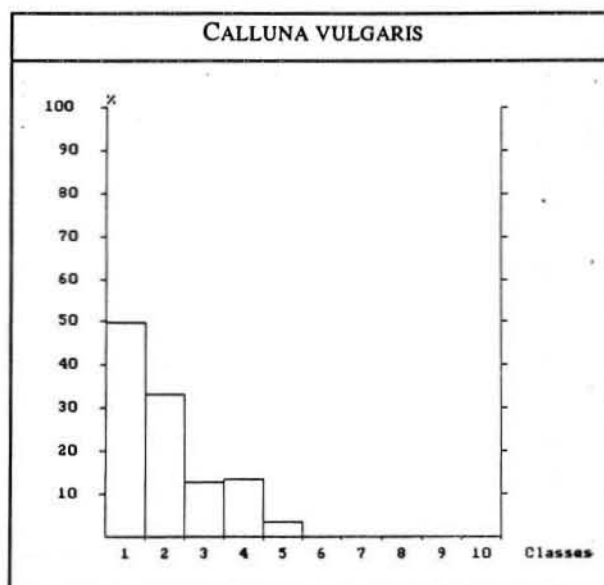
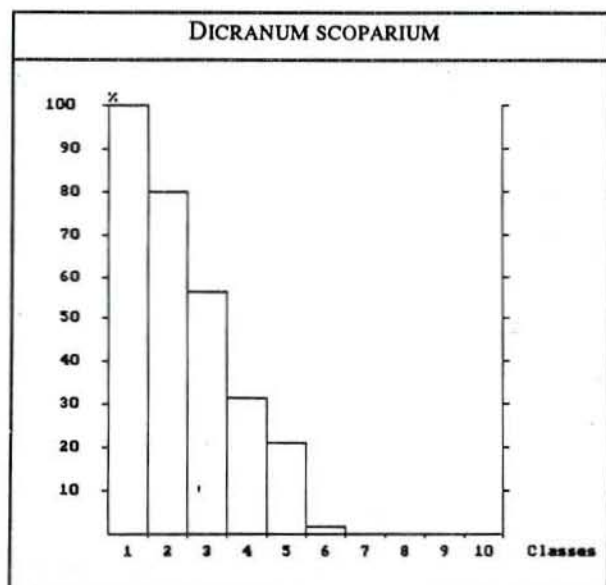
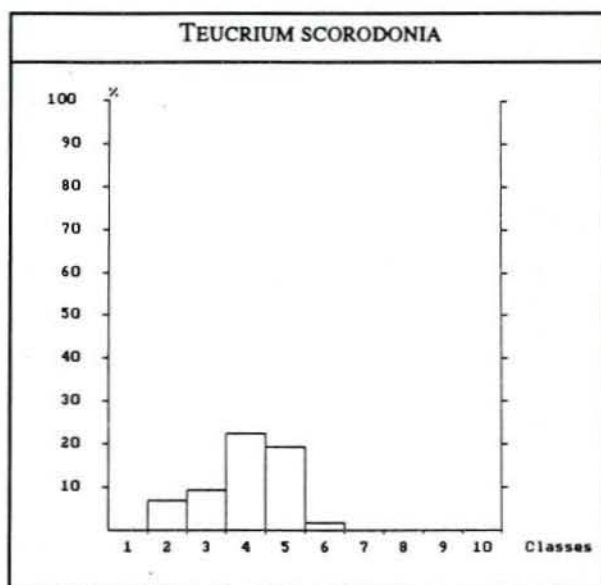
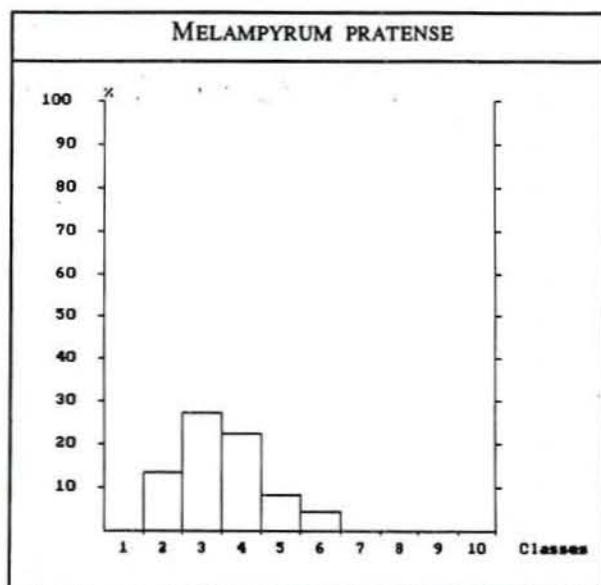


MOLINIA CAERULEA



ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

1 : DYSMODER EPAIS	6 : MULL MESOTROPHE
2 : DYSMODER	7 : HYDROMULL
3 : MODER	8 : HYDROMODER
4 : MULL-MODER	9 : HYDROMOR
5 : MULL OLIGOTROPHE	10 : ANMOOR

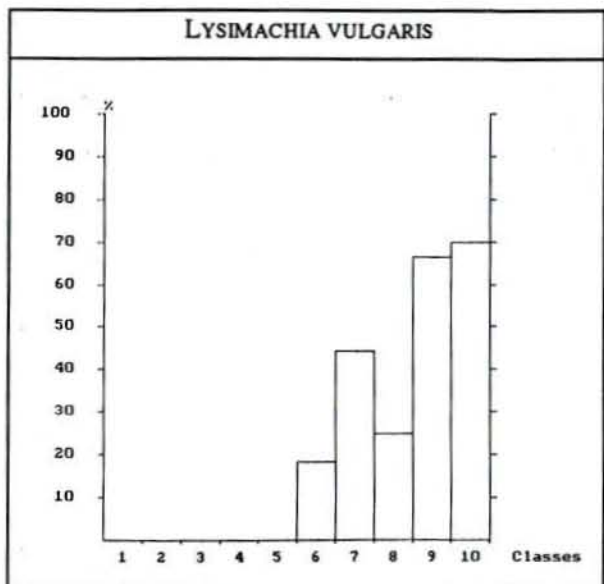


ANNEXE B : Distribution des espèces les plus représentatives de la flore du Morvan en fonction du type d'humus

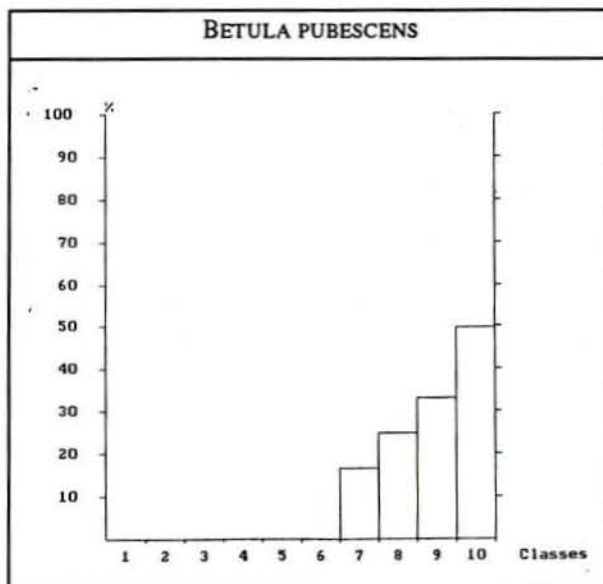
1 : DYSMODER EPAIS
 2 : DYSMODER
 3 : MODER
 4 : MULL-MODER
 5 : MULL OLIGOTROPHE

6 : MULL MESOTROPHE
 7 : HYDROMULL
 8 : HYDROMODER
 9 : HYDROMOR
 10 : ANMOOR

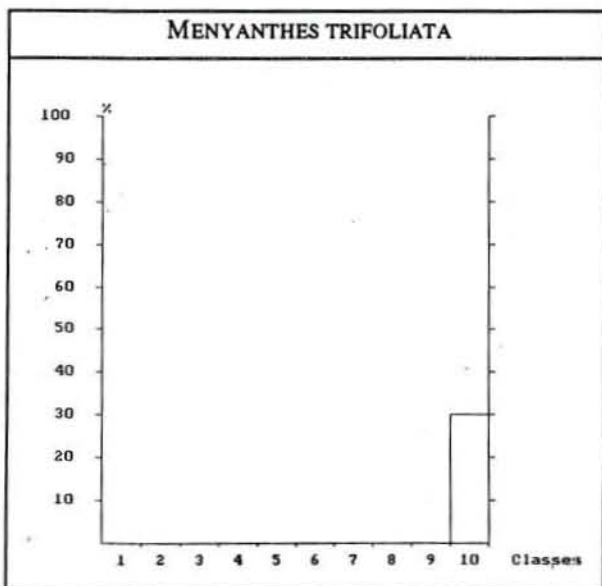
LYSIMACHIA VULGARIS



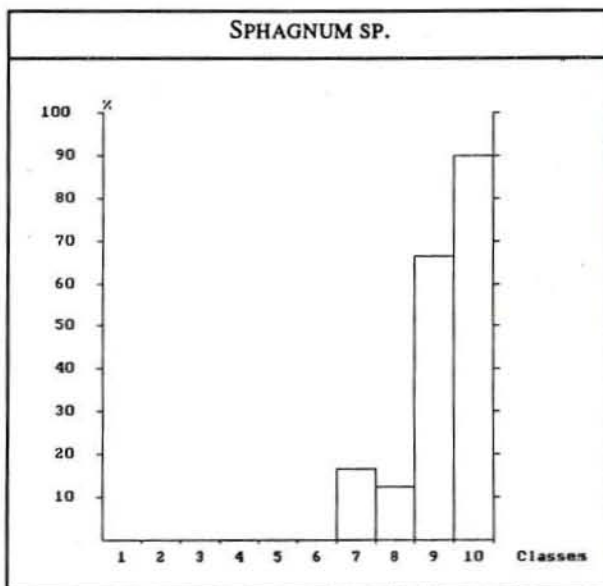
BETULA PUBESCENS



MENYANTHES TRIFOLIATA



SPHAGNUM SP.



ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

GR.1 - ESPECES MESOXEROPHILES (à large amplitude trophique)

- présentes sur les sols superficiels, dans des conditions pédoclimatiques sèches, aussi bien sur des substrats calcaires que siliceux;

A

Alisier blanc *Sorbus aria*

h

Silène penché *Silene nutans*

GR.2 - ESPECES NEUTROCALCICOLES A CALCICLINES

- prospérant sur des sols riches en cations échangeables;

A

Erable champêtre *Acer campestre*

Tilleul à larges files *Tilia platyphyllos*

a

Camérisier à balai *Lonicera xylosteum*

Cornouiller sanguin *Cornus sanguinea*

Fusain d'Europe *Euonymus europaeus*

Troène vulgaire *Ligustrum vulgare*

Viorne lanthane *Viburnum lantana*

h

Ancolie vulgaire *Aquilegia vulgaris*

Brachypode des bois *Brachypodium sylvaticum*

Dentaire pennée *Cardamine heptaphylla*

Mercuriale pérenne *Mercurialis perennis*

Laiche glauque *Carex flacca*

GR.3 - ESPECES NEUTROCLINES

- présentes sur une large gamme de sols, mais dont l'abondance est maximale aux pH proches de la neutralité;

1 Espèces à amplitude moyenne :

- du mull calcaïque (ou mull carbonaté) au mull mésotrophe;

A

Erable plane *Acer platanoides*

Merisier *Prunus avium*

h

Aspérule odorante *Galium odoratum*

Laiche des bois *Carex sylvatica*

Mélique uniflore *Melica uniflora*

B

Eurhynchie striée *Eurhynchium striatum*

2 Espèces à large amplitude :

- très grande plasticité à l'égard des conditions de milieu (du mull carbonaté au mull-moder), avec une nette décroissance de l'abondance de ces plantes à partir du mull acide;

A

Charme *Carpinus betulus*

Erable sycomore *Acer pseudo-platanus*

a

Aubépine épineuse *Crataegus laevigata*

Framboisier *Rubus idaeus*

Noisetier *Corylus avellana*

Prunellier *Prunus spinosa*

Rosier des champs *Rosa arvensis*

Saule marsault *Salix caprea*

Viorne obier *Viburnum opulus*

h

Epilobe en épi *Epilobium angustifolium**

Euphorbe des bois *Euphorbia amygdaloides*

Fétuque géante *Festuca gigantea*

Fétuque hétérophylle *Festuca heterophylla*

Fougère mâle *Dryopteris filix-mas*

Fraisier sauvage *Fragaria vesca**

Jonquille *Narcissus pseudo-narcissus*

Laitue de Plumier *Cicerbita plumieri**

Lamier jaune *Lamiastrum galeobdolon*

Lierre rampant *Hedera helix*

Paturin des bois *Poa nemoralis*

Petite pervenche *Vinca minor*

Polystic à soies *Polystichum setiferum*

Potentille faux-fraisier *Potentilla sterilis*

Sceau de Salomon multiflore *Polygonatum multiflorum*

Sceau de Salomon verticillé *Polygonatum verticillatum*

Sénéçon de Fuchs *Senecio nemorensis ssp fuschsii**

Stellaire holostée *Stellaria holostea*

Vesce des haies *Vicia sepium**

Violette des bois *Viola reichenbachiana*

Poirier sauvage *Pyrus pyraster*

Pommier sauvage *Malus sylvestris*

GR.4 - ESPECES A TRES LARGE AMPLITUDE

- du mull carbonaté au dysmoder (valeur indicatrice limitée);

A

Bouleau verruqueux *Betula pendula*

Chêne pédonculé *Quercus robur*

Chêne sessile *Quercus petraea*

Hêtre *Fagus sylvatica*

Mélèze d'Europe *Larix decidua*

Pin sylvestre *Pinus sylvestris*

Sapin pectiné *Abies alba*

ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

a	
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>
Genévrier commun	<i>Juniperus communis</i>
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>
h	
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>
Bétoine	<i>Stachys officinalis</i>
Bistorte	<i>Polygonum bistorta</i>
Epervière des murs	<i>Hieracium murorum*</i>
Gesse des montagnes	<i>Lathyrus montanus</i>
Linaire rampante	<i>Linaria repens*</i>
Muguet	<i>Convallaria maialis</i>
Orchis tacheté	<i>Dactylorhiza maculata</i>
Polypode vulgaire	<i>Polypodium vulgare(**)</i>
Préanthe pourpre	<i>Prenanthes purpurea*</i>
Verge d'or	<i>Solidago virgaurea*</i>
B	
Hypne cyprès	<i>Hypnum cupressiforme var. cupress.</i>
Hypne triquètre	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>
Hypne pur	<i>Scleropodium purum</i>
Thuidie à filles de Tamaris	<i>Thuidium tamariscinum</i>

GR.5 - ESPECES NEUTRONITROCLINES

- affectionnant les sols saturés et assez riches en azote :

A	
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>
a	
Sureau à grappes	<i>Sambucus racemosa</i>
h	
Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i>
Bugle rampant	<i>Ajuga reptans</i>
Cardamine des prés	<i>Cardamine pratensis</i>
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>
Compagnon rouge	<i>Silène dioica</i>
Euphorbe douce	<i>Euphorbia dulcis</i>
Ficaire	<i>Ranunculus ficaria</i>
Gaillet croisetie	<i>Cruciata laevipes</i>
Gaillet mou	<i>Galium mollugo</i>
Gouet tacheté	<i>Arum maculatum</i>
Grande berce	<i>Heracleum sphondylium</i>
Herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i>
Millepertuis velu	<i>Hypericum hirsutum</i>
Laitue des murailles	<i>Mycelis muralis</i>
Parisette à quatre filles	<i>Paris quadrifolia</i>

en gras, espèces les plus fréquentes

* : espèce à tendance héliophile

** : regroupe les deux espèces *Polypodium vulgare* et *P. interjectum* à amplitude plus large

Primevère élevée	<i>Primula elatior</i>
Raiponce en épis	<i>Phyteuma spicatum</i>
Renoncule des bois	<i>Ranunculus nemorosus</i>
Sanicle d'Europe	<i>Sanicula europaea</i>
Véronique petit-chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>

GR.6 - ESPECES NEUTRONITROPHILES

- espèces à amplitude assez étroite, croissant sur des sols saturés en bases et très riches en azote, à mull eutrophe;

1 mésophiles (sur sols moyennement frais) :

h	
Aspergette	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>
Renoncule à tête d'or	<i>Ranunculus auricomus</i>
Scille à deux feuilles	<i>Scilla bifolia</i>

2 hygroclines (sur sols très frais)

a	
Groseillier à maquereaux	<i>Ribes uva-crispa</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
h	
Alliaire pétiolée	<i>Alliaria petiolata</i>
Epière des bois	<i>Stachys sylvatica</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>
Moschatelline	<i>Adoxa moschatellina</i>
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>

B	
Mnie ondulée	<i>Plagiomnium undulatum</i>

GR.7 - ESPECES HYGROSCIAPHILES

- espèces de sols généralement riches, indiquant des conditions mésoclimatiques très fraîches (milieux ombragés, à humidité atmosphérique élevée);

A	
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>
Orme des montagnes	<i>Ulmus glabra</i>
h	
Aconit tue-loup	<i>Aconitum vulparia</i>
Dentaire pennée	<i>Cardamine heptaphylla</i>
Knautie des bois	<i>Knautia dipsacifolia</i>
Polystic à aiguillons	<i>Polystichum aculeatum</i>
Renoncule à filles d'Aconit	<i>Ranunculus aconitifolius</i>
Stellaire des bois	<i>Stellaria nemorum</i>

ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

GR.8 - ESPECES ACIDICLINES DE MULL MESOTROPHE

- présentant leur optimum sur des sols légèrement désaturés

1 mésophiles (recherchant des sols bien drainés) :

A

Tilleul à petites fives *Tilia cordata*

h

Polystic dilaté *Dryopteris dilatata*
 Epilobe des montagnes *Epilobium montanum*
 Galéopsis tétrahit *Galeopsis tetrahit*
 Jacinthe sauvage *Hyacinthoides non-scripta*
 Lampsane commune *Lapsana communis*
 Luzule des champs *Luzula campestris*
 Luzule poilue *Luzula pilosa*
 Millet diffus *Milium effusum*
 Paturin de Chaix *Poa chaixii*
 Raiponce noire *Phytoloma nigrum*
 Scrofulaire noueuse *Scrofularia nodosa*

B

Atrichie ondulée *Atrichum undulatum*
 Plagiochile faux-Asplenium *Plagiochila asplenioides*
 Mnée apparentée *Plagiomnium affine*

2 hygroclines (sur sols frais à très frais) :

A

Tremble *Populus tremula*

a

Ronce des bois *Rubus pl*

h

Angélique sylvestre *Angelica sylvestris*
 Canche cespiteuse *Deschampsia coespitosa*
 Circée de Paris *Circaea lutetiana*
 Fougère femelle *Athyrium filix-femina*
 Fougère spinuleuse *Dryopteris carthusiana*
 Houlque laineuse *Holcus lanatus*
 Lysimaque des bois *Lysimachia nemorum*
 Véronique des montagnes *Veronica montana*

GR.9 - ESPECES ACIDICLINES DE MULL OLIGOTROPHE

- espèces dont la fréquence la plus élevée se situe sur mull acide;

1 mésophiles (sur sols bien drainés) :

a

Chèvrefeuille des bois *Lonicera periclymenum*

h

Laïche à racines nbreuses *Carex umbrosa*
 Luzule de Forster *Luzula forsteri*
 Luzule des bois *Luzula sylvatica*
 Luzule multiflore *Luzula multiflora*
 Moehringie à 3 nervures *Moehringia trinervia*
 Véronique officinale *Veronica officinalis*

2 hygroclines (sur sols frais à très frais) :

h

Crin végétal *Carex brizoides*
 Surelle petite Oseille *Oxalis acetosella*

GR.10.1 - ESPECES ACIDIPHILES A LARGE AMPLITUDE

- espèces caractéristiques des sols désaturés (mull acide à dysmoder) ;

A

Châtaignier *Castanea sativa*
 Poirier à fives en coeur *Pyrus cordata*

a

Alisier torminal *Sorbus torminalis*
 Genêt à balai *Cytisus scoparius**
 Néflier *Mespilus germanica*

h

Blechnum en épi *Blechnum spicant*
 Digitale pourpre *Digitalis purpurea**
 Doradille noire *Asplenium adiantum-nigrum*
 Epervière en ombelle *Hieracium umbellatum**
 Fougère aigle *Pteridium aquilinum*
 Houlque molle *Holcus mollis*
 Luzule blanchâtre *Luzula luzuloides*
 Violette de Rivin *Viola riviniana*

B

Hylocomie brillante *Hylocomium splendens*
 Mnée annuelle *Mnium hornum*
 Polytric élégant *Polytrichum formosum*
 Hypne courroie *Rhytidadelphus loreus*

GR.10.2 - ESPECES ACIDIPHILES DE MODER

1 mésophiles (sur sols bien drainés) :

A

Sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia*

h

Canche flexueuse *Deschampsia flexuosa*

ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

GR.8 - ESPECES ACIDICLINES DE MULL MESOTROPHE

- présentant leur optimum sur des sols légèrement désaturés

1 mésophiles (recherchant des sols bien drainés) :

A

Tilleul à petites fives *Tilia cordata*

h

Polystic dilaté *Dryopteris dilatata*
 Epilobe des montagnes *Epilobium montanum*
 Galéopsis tetrahit *Galeopsis tetrahit*
 Jacinthe sauvage *Hyacinthoides non-scripta*
 Lampsane commune *Lapsana communis*
 Luzule des champs *Luzula campestris*
 Luzule poilue *Luzula pilosa*
 Millet diffus *Milium effusum*
 Paturin de Chaix *Poa chaixii*
 Raiponce noire *Phyteuma nigrum*
 Scrofulaire noueuse *Scrofularia nodosa*

B

Atrichie ondulée *Atrichum undulatum*
 Plagiochile faux-Asplenium *Plagiochila asplenioides*
 Mnie apparentée *Plagiomnium affine*

2 hygroclines (sur sols frais à très frais) :

A

Tremble *Populus tremula*

a

Ronce des bois *Rubus pl*

h

Angélique sylvestre *Angelica sylvestris*
 Canche cespiteuse *Deschampsia coespitosa*
 Circée de Paris *Circaea lutetiana*
 Fougère femelle *Athyrium filix-femina*
 Fougère spinuleuse *Dryopteris carthusiana*
 Houlque laineuse *Holcus lanatus*
 Lysimaque des bois *Lysimachia nemorum*
 Véronique des montagnes *Veronica montana*

GR.9 - ESPECES ACIDICLINES DE MULL OLIGOTROPHE

- espèces dont la fréquence la plus élevée se situe sur mull acide;

1 mésophiles (sur sols bien drainés) :

a

Chèvrefeuille des bois *Lonicera periclymenum*

h

Laïche à racines nbreuses *Carex umbrosa*
 Luzule de Forster *Luzula forsteri*
 Luzule des bois *Luzula sylvatica*
 Luzule multiflore *Luzula multiflora*
 Moehringie à 3 nervures *Moehringia trinervia*
 Véronique officinale *Veronica officinalis*

2 hygroclines (sur sols frais à très frais) :

h

Crin végétal *Carex brizoides*
 Surelle petite Oseille *Oxalis acetosella*

GR.10.1 - ESPECES ACIDIPHILES A LARGE AMPLITUDE

- espèces caractéristiques des sols désaturés (mull acide à dysmoder) ;

A

Châtaignier *Castanea sativa*
 Poirier à fives en coeur *Pyrus cordata*

a

Alisier torminal *Sorbus torminalis*
 Genêt à balai *Cytisus scoparius**
 Néflier *Mespilus germanica*

h

Blechnum en épi *Blechnum spicant*
 Digitale pourpre *Digitalis purpurea**
 Doradille noire *Asplenium adiantum-nigrum*
 Epervière en ombelle *Hieracium umbellatum**
 Fougère aigle *Pteridium aquilinum*
 Houlque molle *Holcus mollis*
 Luzule blanchâtre *Luzula luzuloides*
 Violette de Rivin *Viola riviniana*

B

Hylocomie brillante *Hylocomium splendens*
 Mnie annuelle *Mnium hornum*
 Polytric élégant *Polytrichum formosum*
 Hypne courroie *Rhytidiadelphus loreus*

GR.10.2 - ESPECES ACIDIPHILES DE MODER

1 mésophiles (sur sols bien drainés) :

A

Sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia*

h

Canche flexueuse *Deschampsia flexuosa*

ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

Gaillet des rochers	<i>Galium saxatile</i>
Germandrée des bois	<i>Teucrium scorodonia*</i>
Epervière de Savoie	<i>Hieracium sabaudum</i>
Laïche à pilules	<i>Carex pilulifera*</i>
Mélampyre des prés	<i>Melampyrum pratense*</i>
Millepertuis élégant	<i>Hypericum pulchrum*</i>
Séneçon à filles d'Adonis	<i>Senecio adonidifolius</i>
Violette des chiens	<i>Viola canina</i>

B

Dicranelle plurilatérale	<i>Dicranella heteromalla</i>
Dicrane en balai	<i>Dicranum scoparium</i>

2 hygroclines (sur sols frais à très frais) :

a

Bourdaïne	<i>Frangula alnus</i>
-----------	-----------------------

h

Molinie bleuâtre	<i>Molinia caerulea</i>
Potentille dressée	<i>Potentilla erecta</i>

GR.10.3 - ESPECES ACIDIPHILES DE DYSMODER

- espèces à amplitude étroite, possédant souvent un comportement héliophile ;

a

Callune vulgaire	<i>Calluna vulgaris</i>
------------------	-------------------------

h

Myrtille	<i>Vaccinium myrtillus</i>
----------	----------------------------

B

Leucobryum glauque	<i>Leucobryum glaucum</i>
Hypne de schreber	<i>Pleurozium schreberi</i>

GR.11 - ESPECES MESOHYGROPHILES

- ayant leur optimum dans les forêts ripicoles où les sols sont temporairement engorgés (avec un niveau variable de la nappe en été), elles se retrouvent dans d'autres forêts, sur les stations les plus fraîches;

1 neutrophiles à acidiclinales :

A

Cerisier à grappe	<i>Prunus padus</i>
Tremble	<i>Populus tremula</i>

a

Douce amère	<i>Solanum dulcamara</i>
Mûre aux chats	<i>Rubus caesius</i>
Saule blanc	<i>Salix alba</i>

Saule pourpre

Salix purpurea

h

Baldingère	<i>Phalaris arundinacea</i>
Balsamine des bois	<i>Impatiens noli-tangere</i>
Benoîte des ruisseaux	<i>Geum rivale</i>
Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Doronic d'Autriche	<i>Doronicum austriacum</i>
Jonc aggloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>
Jonc diffus	<i>Juncus effusus</i>
Jonquille	<i>Narcissus pseudo-narcissus</i>
Laïche bleuâtre	<i>Carex panicea</i>
Laïche en étoile	<i>Carex echinata</i>
Laïche espacée	<i>Carex remota</i>
Laïche pendante	<i>Carex pendula</i>
Lotier des fanges	<i>Lotus uliginosus</i>
Lychnis fleur de coucou	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
Lysimaque nummulaire	<i>Lysimachia nummularis</i>
Paturin commun	<i>Poa trivialis</i>
Prêle d'hiver	<i>Equisetum hyemale</i>
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>
Renoncule à filles d'Aconit	<i>Ranunculus aconitifolius</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>
Scirpe des bois	<i>Scirpus sylvaticus</i>
Scorzonère humble	<i>Scorzonera humilis</i>
Stellaire des bois	<i>Stellaria nemorum</i>

2 acidiphiles :

h

Agrostis des chiens	<i>Agrostis canina</i>
Jonc à tépales aigüis	<i>Juncus acutiflorus</i>
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i>

3 à très large amplitude :

A

Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
-----------------	------------------------

GR.12 - ESPECES HYGROPHILES

- croissant sur les sols alluviaux (ou les sols de pente alimentés par suintement), engorgés toute l'année et dont la baisse du niveau de la nappe en été n'est jamais importante (gley minéraux ou organiques).

1 neutrophiles à acidiclinales :

a

Bourdaïne	<i>Frangula alnus*</i>
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>

ANNEXE C : Groupes d'espèces indicatrices pour le Morvan

h

Chanvre d'eau	<i>Lycopus europaeus</i>
Dorine à filles opposées	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>
Dryoptéris dilaté	<i>Dryopteris dilatata</i>
Epilobe velu	<i>Epilobium hirsutum</i>
Gaïlet des borbiers	<i>Galium uliginosum</i>
Gaïlet des fanges	<i>Galium palustre</i>
Iris faux-Acore	<i>Iris pseudacorus</i>
Laïche des marais	<i>Carex acutiformis</i>
Laïche en panicule	<i>Carex paniculata</i>
Laïche des rives	<i>Carex riparia</i>
Lysimaque vulgaire	<i>Lysimachia vulgaris</i>
Menthe aquatique	<i>Mentha aquatica</i>
Trèfle d'eau	<i>Menyanthes trifoliata</i>
Myosotis des marais	<i>Myosotis scorpioides</i>
Populage des marais	<i>Caltha palustris</i>
Valériane dioïque	<i>Valeriana dioica</i>

2 acidiphiles

A

Bouleau pubescent	<i>Betula pubescens</i>
-------------------	-------------------------

a

Saule à oreillettes	<i>Salix aurita</i>
---------------------	---------------------

h

Laïche lisse	<i>Carex laevigata</i>
Petite scutellaire	<i>Scutellaria minor</i>
Wahlenbergie	<i>Wahlenbergia hederacea</i>

B

Polytric élégant	<i>Polytrichum commune</i>
Polytric strict	<i>Polytrichum strictum</i>
Sphaignes	<i>Sphagnum sp.</i>

ANNEXE D : Forêts acidiphiles du Bas Morvan

TYPICUM / A suite		FAGO-QUERCETUM PETRAEAE Tx.55 CARPINETOSUM / C																				Freq. %			
		NUMERO DE RELEVÉ	461	389	406	383	398	400	435	205	427	417	380	392	419	440	454	458	378	384	428		410	423	424	503
SITUATION TOPO.		PLAT	HVER	VERS	HVER	PLAT	PLAT	PLAT	PLAT	HVER	SOM	VERS	VERS	VERS	HVER	BVER	HVER	BVER	PLAT	SOM	BVER	VERS	HVER	PLAT	
ALTITUDE		518	195	240	288	343	384	438	485	310	277	335	320	250	445	408	478	315	298	340	188	230	275	517	
PENTE		0	19	20	3	0	0	0	0	10	0	15	7	25	5	17	4	14	1	0	2	18	18	0	
EXPOSITION		NU	W	S	NE	NU	NU	NU	NU	S	NU	S	W	SW	S	W	N	N	NU	NU	N	SW	SW	NU	
ARBRES RECOUVR.		100	100	70	90	100	100	100	100	100	100	90	80	100	100	80	100	90	70	75	100	80	90	80	
Nombre d'espèces		11	11	12	9	6	9	9	13	12	13	9	9	8	7	9	8	10	12	9	9	12	11	9	
ARBRES																									
Quercus petraea		.	5	.	2	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	.	.	.	.	82
Fagus sylvatica		.	.	.	4	3	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
Carpinus betulus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2
Betula pendula		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	10
Castanea sativa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Quercus robur		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	4	12
ARBUSTES																									
Ilex aquifolium		+	.	+	+	.	.	.	.	3	1	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	40
Frangula alnus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Corylus avellana		.	.	.	.	3	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3	.	.	.	2	20	
Makus sylvestris		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Juniperus communis		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Mespilus germanica		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sorbus torminalis		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Sambucus racemosa		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE TX. 31) ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE BR. BL. 32)																									
Deschampsia flexuosa		.	5	4	2	.	3	1	3	3	5	2	4	.	2	3	5	+	5	+	+	3	1	3	90
Pteridium aquilinum		1	.	.	.	+	+	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Melampyrum pratense		.	2	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	2	38
Carex pilulifera		1	.	+	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Holcus mollis		.	1	.	.	.	.	2	.	2	2	2	.	2	4	4	.	2	.	3	.	3	4	.	42
Teucrium scorodonia		.	2	2	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	2	+	.	.	1	.	.	.	1	.	32
Galium hercynicum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Hieracium umbellatum		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Hieracium sabaudum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hypericum pulchrum		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	10
Molinia caerulea		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	8
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET VARIANTE																									
Carpinus betulus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2
Stellaria holostea		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	+	.	2	12	
Festuca heterophylla		.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	12	
Silene nutans		1	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Polypodium vulgare		.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Leucobryum glaucum		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Vaccinium myrtillus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Calluna vulgaris		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
ESPECES ACIDIOLINES																									
Dryopteris carthusiana		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lonicera periclymenum		.	.	2	2	.	.	.	.	3	2	1	2	1	2	2	.	.	+	2	2	+	.	2	62
Luzula pilosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	6
Athyrium filix-femina		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Endymion non-scriptum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
ESPECES DES FAGETALIA PAWL. 28 ET QUERCO-FAGETEA BR. BL. ET VLIEG. 37)																									
Hedera helix		.	.	.	2	2	.	.	1	2	.	1	2	4	.	.	.	4	2	3	2	.	2	.	24
Polygonatum multiflorum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Anemone nemorosa		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lamium galeobdolon		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
AUTRES ESPECES																									
Rubus pl.		2	.	.	2	1	2	.	3	+	3	1	1	1	3	.	.	2	2	2	1	+	2	4	66
Solidago virgaurea		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Galeopsis tetrahit		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
BRYOPHYTES																									
Hyprum cupressiforme		1	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	16
Dicranum scoparium		+	3	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	36
Polytrichum formosum		+	1	1	1	.	.	.	+	2	.	.	1	2	.	.	.	.	1	+	1	1	3	.	62
Rhytidadelphus kraus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	6
Rhytidadelphus triquetrus		.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	3	1	.	.	.	+	+	.	.	16
Hylocomium splendens		.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	10
Pleurozium schreberi		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Dicranella heteromalla		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Atrichum undulatum		.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	+	.	22
Thuidium tamariscinum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Cladonia sp.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
TYPE DE SUBSTRAT		GPQ	GRN	GRN	LIMO	LIMO	GNEI	GRA	GRA	GNEI	ARK	GNEI	SESI	ARK	GRA	GRA	SESI	GNEI	LIMO	GNEI	GRN	GNEI	GNEI	MGRA	
TYPE D'HUMUS		MOD	MMO	MACI	MACI	MACI	MMO	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI	
TYPE DE SOL		BOC	BOC	CACI	BACI	LACI	BACI	BACI	BACI	BACI	BACI	CACI	BACI	CACI	BACI	BACI	BACI	BACI	BACI	BACI	LACI	BACI	BACI	BACI	
SYLVOFACIES		FURE	TVIE	TVIE	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TVIE	TVIE	TVIE	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TVIE	TSF	TVIE	
NUMERO DE RELEVÉ		461	389	406	383	398	400	435	205	427	417	380	392	419	440	454	458	378	384	428	410	423	424	503	

ANNEXE D : Forêts acidiphiles du Haut Morvan collinéen

FAGO-QUERCETUM PETRAEAE Tx.55 TYPICUM / A

NUMERO DE RELEVÉ	347	213	60	127	7	23	86	92	217	87	140	214	168	77	131	177	186	346	358	88	19	230	243	209	51	66	85
SITUATION TOPO.	VERS	HVER	SOM	VERS	VERS	BVER	VERS	BVER	VERS	VERS	SOM	VERS	VERS	HVER	VERS	BVER	HVER	BVER	BVER	VERS	HVER	SOM	SOM	HVER	VERS	BVER	SOM
ALTITUDE	855	880	435	685	523	585	690	595	580	545	657	625	510	645	750	660	693	630	385	325	595	539	538	704	360	390	735
PENTE	25	22	0	3	27	9	34	18	22	34	0	25	34	6	24	10	6	14	6	30	2	0	0	9	20	12	0
EXPOSITION	E	N	NU	W	N	NW	NE	S	W	N	NU	N	S	W	S	S	NE	E	S	NW	NE	NU	NU	SW	E	N	NU
ARBRES RECOUVR.	100	80	100	100	100	75	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70

Nombre d'espèces	8	7	8	8	5	4	4	7	5	7	7	7	4	6	6	8	5	5	7	7	5	7	8	7	4	8	5
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ARBRES																												
Quercus petraea	2	2	1	+	-	-	-	-	-	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	5	5	4	3	3	3	
Fagus sylvatica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	
Carpinus betulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Betula pendula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Castanea sativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quercus robur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ARBUSTES																												
Ilex aquifolium	+	-	1	3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	3	+	-	-	2	3	+	3	-	4	-	3	4	
Fraxinus excelsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Corylus avellana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Morus nigra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Juniperus communis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mespilus germanica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sorbus torminalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sambucus racemosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE TX.31)
ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE BR.BL. 32)**

Deschampsia flexuosa	3	2	3	3	3	1	4	4	+	1	2	3	-	3	2	1	2	3	4	-	-	4	3	5	-	-	3
Pteridium aquilinum	+	-	2	1	-	1	-	3	+	-	1	-	-	2	1	+	1	+	2	-	2	2	1	1	+	+	-
Melampyrum pratense	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Carex pilulifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holcus mollis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Teucrium scorodonia	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Galium hircynicum	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hieracium umbellatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hieracium sabaudum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypericum pulchrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molinia caerulea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE

Carpinus betulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stellaria holostea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festuca heterophylla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silene nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polypodium vulgare	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucobryum glaucum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium myrtillus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ESPECES ACIDICLINES

Dryopteris carthusiana	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lonicera periclymenum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
Luzula pilosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Athyrium filix-femina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Endymion non-scriptum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ESPECES DES FAGETALIA PAWL. 28 ET QUERCO-FAGETEA BR. BL. ET VUEG. 37

Hedera helix	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonatum multiflorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anemone nemorosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lamium galabodol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

AUTRES ESPECES

Rubus pl.	-	2	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Solidago virgaurea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galeopsis tetrahit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BRYOPHYTES

Hypnum cupressiforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranum scoparium	-	-	+	+	1	+	+	2	-	+	1	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	1
Polytrichum formosum	+	-	1	+	2	-	-	1	-	1	-	+	-	+	-	1	-	+	2	+	-	1	-	-	+	+	-
Rhytidelphus loreus	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Rhytidelphus triquetrum	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
Hypocomium splendens	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranella heteromella	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atrichum undulatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thuidium tamaricifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Cladonia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TYPE DE SUBSTRAT	MGR	GSC	GRC	TVOL	GR2	MGR	TUFT	GRA	AUT	CPLU	MGR	GSC	CPLU	GRA	TVOL	GRA	MGR	GRPB	CPLU	GRA	GRPB	MGR	TVOL	RHY	GMBI	TUFT
TYPE D'HUMUS	MACI	MACI	DYS	MMO	DYS	MMO	DYS	DYS	MACI	MOD	MACI	MOD	MACI	MOD	MMO	MMO	MOD	MMO	MACI	MOD	MMO	MMO	MACI	MMO	MOD	MOD
TYPE DE SOL	CACI	BACI	BOC	BOC	BOC	BACI	BOC	BOC	BACI	BOC	BAN	OPO	BACI	BOC	BAN	BOC	BOC	BACI	BACI	BOC	BACI	BACI	BACI	BAN	BACI	BOC
SYLVOFACIES	FUS	TVIE	TVIE	FUS	FURE	TVIE	FUS	TVIE	FUS	TVIE	TVIE	TVIE	TSF	TSF	TVIE	TSF	TVIE	TVIE	TSF	FUSO	FUS	TSF	TVIE	TVIE	TSF	FUS

NUMERO DE RELEVÉ	347	213	60	127	7	23
------------------	-----	-----	----	-----	---	----

ANNEXE D : Forêts acidiphiles du Haut Morvan collinéen

FAGO-QUERCETUM Tx.55 (suite) LEUCOBRYETOSUM / B

NUMERO DE RELEVÉ	215	328	30	497	61	242	65	111	150	329	67	335	4	451	49	50	231	244	245	327	334	433	499	431	216
SITUATION TOPOGRAPHI	VERS	VERS	HVER	VERS	HVER	HVER	HVER	HVER	VERS	VERS	SOM	VERS	REPL	HVER	SOM	HVER	HVER	HVER	SOM	VERS	BVER	BVER	HVER	VERS	SOMA
ALTITUDE	580	400	510	535	400	500	450	580	570	455	470	395	643	550	375	360	520	400	410	425	420	490	480	550	585
PENTE	30	35	18	10	8	27	10	30	27	24	0	20	0	23	0	12	30	15	0	25	10	18	14	12	30
EXPOSITION	S	NE	N	N	S	SE	N	E	E	N	NU	E	NU	S	NU	S	SW	SW	NU	SE	E	W	S	SW	NU
ARBRES RECOUVREMENT	80	80	100	100	100	95	100	100	100	100	90	90	90	80	100	100	80	90	70	90	90	90	75	100	60

Nombre d'espèces	11	7	7	6	8	11	9	8	10	7	8	13	8	11	8	6	9	10	11	9	6	10	13	5	10	Frq. %	
ARBRES																											
Quercus petraea	5	5	5	2	1	5	3	3	3	3		5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	88
Fagus sylvatica	.	.	.	4	4	3	3	3	3	3		2	2	62
Carpinus betulus	1
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	11
Cestanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

ARBUSTES																											
Ilex aquifolium	+	.	.	4	.	+	.	.	1	.	1	2	1	+	.	.	.	2	.	+	2	.	.	.	+	50	
Frangula alnus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	12
Corylus avellana	1	+	2	6
Malus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	.	.	.	.	.	1	6
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sambucus racemosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE TX.31)

ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE BR.BL. 32)	5	5	3	+	2	3	1	2	3	.	1	2	4	1	4	.	3	5	4	5	1	5	2	5	5	88
Deschampsia flexuosa	5	5	3	+	2	3	1	2	3	.	1	2	4	1	4	.	3	5	4	5	1	5	2	5	5	88
Pteridium aquilinum	.	.	.	+	1	3	1	2	+	1	1	1	+	1	.	3	.	1	1	.	.	.	.	.	+	65
Melampyrum pratense	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	22
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	12
Holcus mollis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	9
Teucrium scorodonia	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	12
Galium hercynicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1

DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE

Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Polypodium vulgare	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	6
Leucobryum glaucum	.	+	.	.	1	+	+	2	1	+	2	3	+	.	1	2	+	1	1	1	1	1	1	.	.	29	
Vaccinium myrtillus	.	.	.	+	.	.	.	1	1	3	2	6
Calluna vulgaris	3	.	.	.	1	2	2	+	3	3	3	2	.	2	3	.	2	17

ESPECES ACIDICLINES

Dryopteris carthusiana	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Lonicera periclymenum	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	18
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Endymion non-scriptum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

ESPECES DES FAGETALIA PAWL. 28 ET QUERCO-FAGETEA BR. BL. ET VUEG. 37

Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lamium galeobdolon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

AUTRES ESPECES

Rubus pl.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	24
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	

BRYOPHYTES

Hyprum cupressiforme	15
Dicranum scoparium	.	2	.	.	+	1	1	1	1	1	1	2	.	.	+	.	3	1	3	1	+	1	2	.	.	57	
Polytrichum formosum	+	2	.	.	+	3	1	1	1	1	3	1	.	1	+	2	1	3	1	1	.	.	.	+	.	57	
Rhytidadelphus loreus	.	3	+	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Rhytidadelphus triquetrus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Pleurozium schaberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cladonia sp.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	2	+	.	10

TYPE DE SUBSTRAT	AUT	GSC	GR	GRA	MGR	RHY	RHY	GMBI	GRC	GRC	GFM	GSC	AUT	GRPB	MGR	MGR	MGR	GSC	GSC	GRPB	APLI	GRA	GRA	MGR	MGRA
TYPE D'HUMUS	MMO	MMO	MOD	MMO	MOD	MOD	DYS	MOD	MOD	DYS	DYS	MOD	MMO	MOD	DYS	DYS	MOD	MACI	MOD	MOD	MOD	MOD	MOD	MACI	MMOD
TYPE DE SOL	RAN	BOC	BOC	RAN	BOC	BOC	BOC	AUT	BOC	BOC	BOC	BOC	RAN	BOC	BOC	BOC	RAN	BACI	BOC	BACI	BOC	BOC			

ANNEXE D : Forêts acidiphiles du Haut Morvan collinéen

FAGO-QUERCETUM PETRAEAE Tx. 55 CARPINETOSUM / C

NUMERO DE RELEVÉ	139	63	246	68	211	62	48	89	21	55	45	71	73	163	229	238	151	18	47	90
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	HVER	VERS	HVER	BVER	SOMA	SOMA	BVER	HVER	HVER	VERS	HVER	BVER	BVER	VERS	HVER	SOMA	VERS	VERS	BVER	VERS
ALTITUDE	800	445	400	395	705	480	310	385	525	425	340	390	510	495	533	512	425	475	295	400
PENTE	0	18	11	8	0	0	9	24	27	29	2	8	8	38	20	0	35	4	15	18
EXPOSITION	NU	E	NW	N	NU	NU	E	NE	S	S	NE	S	N	S	S	NU	S	S	NW	NE
ARBRES RECOUVREMENT	100	100	90	100	90	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	90	100	80	70	100

Nombre d'espèces	7	10	9	9	7	9	5	11	8	8	11	5	5	9	9	12	13	10	5	9
------------------	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	----	----	----	---	---

ARBRES	7	10	9	9	7	9	5	11	8	8	11	5	5	9	9	12	13	10	5	9
Quercus petraea	2	.	4	3	3	2	.	4	3	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3
Fagus sylvatica	4	4	3	3	3	3	3	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

ARBUSTES	7	10	9	9	7	9	5	11	8	8	11	5	5	9	9	12	13	10	5	9
Ilex aquifolium	4	+	1	.	2	.	.	2	+	.	+	.	2	1	.	.	.	.	.	+
Frangula alnus
Corylus avellana	+	3	2	2	3	.	.	.
Malus sylvestris
Juniperus communis
Meepikus germanica
Sorbus torminalis
Sambucus racemosa	+

**CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE TX. 31)
ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE BR.BL. 32)**

Deschampsia flexuosa	.	.	.	1	5	1	+	.	+	.	4	+	2	.	5	3	.	2	+	.
Pteridium aquilinum	+	1	.	+	.	3	+	1	2	1	1	1	1	+	2	+	.	+	+	1
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	3	+	.	.	.
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	+	2	2	2	.	.
Galium hercynicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE

Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ESPECES ACIDICLINES

Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera periclymenum	.	+	1	.	.	2	.	+	.	1	.	.	.	2	.	2	2	2	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Endymion non-scriptum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ESPECES DES FAGETALIA PAWL. 28 ET QUERCO-FAGETEA BR. BL. ET VLIEG. 37

Hedera helix	+	2	3	+	.	.	.	2	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	1
Polygonatum multiflorum	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Lamium galabodol	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

AUTRES ESPECES

Rubus pl.	2	2	3	.	.	.	.	1	2	.	+	+	.	1	.	1	1	.	+	1
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

BRYOPHYTES

Hypnum cupressiforme	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	1	.	.	.
Dicranum scoparium	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	3	.	+	.	.	+
Polytrichum formosum	.	+	.	2	.	+	1	+	+	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	+
Rhytidadelphus loreus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidadelphus triquetrus	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atrichum undulatum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.
Thuidium tamariscinum	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cladonia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

TYPE DE SUBSTRAT	TUFT	GRCA	AUTR	RHCA	TVOL	GRCA	RHYM	TUFR	GRAN	GRCA	RHYM	RHCA	RHCA	MGRA	GRPB	GRGI	CPLU	GR2M	RHYM	RHYM
TYPE D'HUMUS	MACI	MODE	MACI	MMO	MACI	MODE	MACI	MMO	MACI	MACI	MODE	MODE	MMO	MACI	MMO	MACI	MACI	MACI	MACI	MACI
TYPE DE SOL	BACI	BAND	BACI	BACI	BAND	AUTR	BACI	BACI	BACI	BOCR	BOCR	BACI	BACI	CACI	BACI	BACI	CACI	CACI	CACI	BACI
SYLVOFACIES	FUSO	FUSO	TSF	TSF	FUSO	TVIE	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF

NUMERO DE RELEVÉ	139	63	246	68	211	62	48	89	21	55	45	71	73	163	229	238	151	18	47	90
------------------	-----	----	-----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	----

ANNEXE D : Forêts acidiphiles du Haut Morvan collinéen

FAGO-QUERCETUM PETRAEAE Tx.55 CARPINETOSUM / C

NUMERO DE RELEVÉ 152 228 26 161 241 25 33 58 236 153

SITUATION TOPOGRAPHIQUE	SOMA	VERS	VERS	VERS	VERS	VERS	BVER	HVER	HVER	VERS
ALTITUDE	490	505	520	400	475	510	500	510	450	435
PENTE	0	30	18	24	32	27	8	30	21	25
EXPOSITION	NU	S	SE	NE	SE	SE	SE	S	N	N
ARBRES RECOUVREMENT	70	90	100	100	100	80	100	100	95	100

Nombre d'espèces	9	11	8	9	10	9	8	9	10	9
------------------	---	----	---	---	----	---	---	---	----	---

Frq. %

ARBRES											
Quercus petraea	3	3	.	.	.	.	.	5	5	4	77
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
Carpinus betulus	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	7
Betula pendula	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	7
Castanea sativa	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	13
Quercus robur	.	.	5	5	5	4	.	.	.	.	17

ARBUSTES											
Ilex aquifolium	.	1	.	.	.	.	2	2	.	.	43
Frangula alnus	0
Corylus avellana	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	23
Makus sylvestris	0
Juniperus communis	0
Mespilus germanica	.	.	+	3
Sorbus torminalis	0
Sambucus racemosa	3

CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE TX. 31)
ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE BR. BL. 32)

Deschampsia flexuosa	1	3	4	1	3	+	+	4	5	4	73
Pteridium aquilinum	.	.	1	.	.	+	+	+	+	.	73
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	10
Carex pilkulifera	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Holcus mollis	2	4	2	4	4	5	.	2	.	.	37
Teucrium scorodonia	2	.	1	.	1	+	.	.	.	.	33
Galium hercynicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3
Hieracium sabaudum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Hypericum pulchrum	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	10
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE

Carpinus betulus	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	7
Stellaria holostea	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	17
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	7
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

ESPECES ACIDICLINES

Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Lonicera periclymenum	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	37
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Endymion non-scriptum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

ESPECES DES FAGETALIA PAWL. 28 ET QUERCO-FAGETEA BR. BL. ET VLIEG. 37

Hedera helix	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	33
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Lamium galeobdolon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	7

AUTRES ESPECES

Rubus pl.	+	+	.	.	.	.	3	.	.	+	53
Solidago virgaurea	.	+	1	.	+	+	.	.	.	.	20
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

BRYOPHYTES

Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Dicranum scoparium	.	+	.	1	.	.	.	+	+	+	43
Polytrichum formosum	2	+	.	.	2	+	.	.	1	2	57
Rhytidelphus korae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Rhytidelphus triquetrus	2	.	.	2	.	.	.	.	3	2	27
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	10
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Atrichum undulatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	13
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Cladonia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

TYPE DE SUBSTRAT	CPLU	GRPB	MGRA	GRGI	GRAN	MGRA	GRAM	RHCA	CPLU	CPLU
TYPE D'HUMUS	MACI	MACI	MODE	MACI	MACI	MMO	MACI	MMO	MMO	MMOD
TYPE DE SOL	CACI	CACI	BOCR	CACI	CACI	BACI	CACI	AUTR	BACI	BACI
SYLVOFACIES	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TVIE	TSF

NUMERO DE RELEVÉ 152 228 26 161 241 25 33 58 236 153

ANNEXE D : Forêts acidiphiles très fraîches à humides

MOLINIO-QUERCETUM ROBORIS

NUMERO DE RELEVÉ	32	402	466	452	13	375	166	393	508
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	PLAT	PLAT	THAL	AUTR	PLAT	THAL	SOMA	PLAT	PLAT
ALTITUDE	586	277	368	529	654	375	486	333	479
PENTE	0	2	0	0	0	0	0	2	0
EXPOSITION	NU	NU	NU	NU	NU	NU	NU	W	NU
RECOURVEMENT	100	100	80	75	75	80	80	100	70

Nombre d'espèces	10	9	12	12	8	11	9	13	14
------------------	----	---	----	----	---	----	---	----	----

ARBRES										Frq. %
Quercus petraea	4	3	.	.	.	.	4	3	5	56
Betula pendula	1	3	.	3	3	.	.	.	.	44
Populus tremula	.	.	1	.	.	.	.	3	.	22
Quercus robur	.	.	5	3	.	4	+	.	.	44

ARBUSTES										
Corylus avellana	.	.	2	.	3	.	.	.	3	33
Carpinus betulus	.	.	4	1	.	3	5	2	3	67

CARACTERISTIQUES D'ASSOCIATION										
Molinia caerulea	3	2	2	4	.	.	.	4	3	67
Lonicera periclymenum	.	3	1	3	3	2	.	2	2	78
Rubus pl.	.	2	1	3	1	4	.	1	3	78
Frangula alnus	+	.	+	1	1	.	.	+	.	56
Deschampsia coespitosa	.	.	.	.	.	1	1	.	.	22
Viburnum opulus	.	.	.	+	.	.	.	+	.	22

CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ORDRE (QUERCETALIA ROBORI -PETRAEAE TX.31)

ET D'ALLIANCE (QUERCION ROBORI-PETRAEAE Br.BI.32)

Deschampsia flexuosa	2	1	2	.	4	1	+	3	3	89
Pteridium aquilinum	3	2	+	.	.	+	.	.	.	44
Melampyrum pratense	+	.	.	.	1	+	.	.	.	33
Hypericum pulchrum	.	+	.	.	.	.	.	.	+	22
Luzula maxima	.	.	.	.	.	.	+	.	+	22
Leucobryum glaucum	1	1	.	.	.	.	.	.	.	22
Calluna vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	+	.	22

ESPECES NEUTROCLINES

Viola sylvestris	.	.	.	.	.	+	.	.	+	22
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	2	2	22
Rosa arvensis	.	.	.	1	.	.	.	.	+	22
Solidago virgaurea	.	.	.	.	+	+	.	.	.	22
Convallaria majalis	.	.	.	1	.	2	.	1	.	33

BRYOPHYTES

Eurhynchium striatum	.	.	.	.	.	.	1	.	2	22
Polytrichum formosum	+	.	1	+	.	.	+	2	.	56
Rhytidiadelphus triquetrus	.	.	.	.	.	.	1	.	2	22
Hylacomium splendens	.	.	2	2	.	.	.	.	.	22

SUBSTRAT GEOLOGIQUE

TYPE D'HUMUS	SESI	LIMO	MGRA	SESI	SESI	GPQV	TUFT	SESI	MGRA
TYPE DE SOL	DYSM	MACI	HMOD	MACI	MMOD	MMES	MACI	MMOD	MACI
TRAITEMENT	AUTR	LACI	GLEI	BACP	BACI	CMES	BACI	BACI	AUTR
	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF

HOLCETOSUM / A							POO CHAIXII-FAGETUM ass. nov. TYPICUM / B							POLYSTICHETOSUM / C						
NUMERO DE RELEVÉ	416	377	437	201	422	421	199	457	382	412	430	425	190	408	196	197	387	438		
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	BVER	BVER	BVER	BVER	BVER	THAL	PLAT	BVER	PLAT	HVER	BVER	VERS	BVER	THAL	BVER	HVER	BVER	BVER		
ALTITUDE	190	305	365	278	205	210	232	410	294	330	240	240	405	159	175	210	175	350		
PENTE	30	8	21	6	25	0	0	3	2	4	20	38	12	0	34	27	20	7		
EXPOSITION	SW	S	SW	SW	W	NU	NU	NE	E	W	W	NE	N	NU	NE	NE	N	S		
ARBRES RECOUVREMENT	70	100	100	100	100	90	100	80	100	60	70	50	100	70	100	100	80	100		
Nombre d'espèces	13	21	16	16	21	23	10	9	8	13	20	12	19	22	14	22	16	23		
																			Frq. %	
ARBRES																				
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	11
Quercus petraea	4	.	.	4	.	.	5	3	3	2	.	.	4	.	.	.	.	.	39
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	11
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	2	5	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	.	22
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	11
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	11
Carpinus betulus	.	4	5	.	5	.	.	.	.	.	2	.	.	2	4	4	3	2	50
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	6
CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ASSOCIATION																				
Endymion non-scriptum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Ilex aquifolium	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	39
Poa chaixii	.	.	.	2	.	.	3	.	2	.	.	.	.	2	2	1	.	.	33
Sambucus racemosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Senecio fuchsii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ALLIANCE LONICERO-CARPINENION RAMEAU 80																				
Rubus pl.	.	1	1	2	1	1	1	1	5	3	1	.	1	+	3	.	2	2	83	
Lonicera periclymenum	.	.	2	2	+	.	.	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	1	44
Luzula pilosa	.	+	.	+	1	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	39
Oxalis acetosella	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	.	2	.	33
Atrichum undulatum	1	2	1	+	1	2	2	.	.	.	2	.	+	1	.	1	.	.	61	
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	2	+	1	.	.	+	.	39
Polytrichum formosum	1	+	+	2	.	+	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	44
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ALLIANCE DAPHNO-CARPINENION RAMEAU 80																				
Ornithogalum pyrenaicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	11
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	6
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE CARPINENION BETULI OBERD. 53																				
Stellaria holostea	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	2	2	.	2	.	2	.	2	44
Rosa arvensis	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	22
Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6
Festuca heterophylla	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	22
CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES DU FAGION SYLVATICAE (TX. ET DIEM. 36)																				
Cardamine heptaphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gymnocarpium dryopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Dryopteris dilatata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE																				
Holcus mollis	4	2	4	.	3	2	.	.	+	.	2	.	.	+	.	.	.	+	50	
Pteridium aquilinum	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Deschampsia flexuosa	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6

ENDYMIO-FAGETUM Durin 67

NUMERO DE RELEVÉ	TYPICUM (suite)														MERCURIALETOSUM / C																		
	448	135	447	83	40	481	449	221	28	232	172	218	250	64	82	160	473	165	154	70	164	169	112	349	212	233	262	475	170	24			
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	VERS	THAL	HVER	VERS	BVER	PLAT	BVER	THAL	BVER	BVER	VERS	BVER	THAL	BVER	THAL	HVER	HVER	VERS	THAL	THAL	BVER	VERS	VERS	BVER	VERS	VERS	THAL	THAL	VERS	BVER			
ALTITUDE	595	600	603	695	515	282	560	657	450	480	490	777	540	425	640	470	250	485	410	357	475	635	530	520	545	480	260	200	640	498			
PENTE	15	2	4	12	2	0	14	0	24	38	15	4	2	18	0	30	15	30	0	7	27	40	38	10	30	44	0	0	30	0			
EXPOSITION	SW	NU	SE	S	SE	NU	SW	NU	N	SW	N	NU	SE	E	NU	NE	W	S	NU	NE	S	SE	SE	W	N	E	NU	NU	NW	NU			
ARBRES RECOUVREMENT	80	100	90	75	100	50	100	90	50	100	100	90	70	100	100	100	70	100	100	90	60	100	75	100	90	80	80	90	80	80			
Nombre d'espèces	6	8	8	12	20	14	15	11	13	19	14	17	14	14	30	16	12	13	16	12	9	10	19	12	15	16	13	22	19	20			
																																	Frq. %
ARBRES																																	
Fagus sylvatica	2	3	.	.	.	4	1	21	
Quercus petraea	4	4	3	4	1	2	3	.	.	42	
Quercus robur	3	3	5	.	.	3	.	.	.	3	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	21
Fraxinus excelsior	.	.	.	3	3	.	.	.	2	3	3	.	.	.	4	.	.	.	3	3	3	3	.	.	3	3	.	.	.	.	24
Betula pendula	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	18
Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	8
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	4	2	.	3	.	31
Acer pseudoplatanus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	4	2	3	.	.	.	.	18	
CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ASSOCIATION																																	
Endymion non-scriptum	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	24
Ilex aquifolium	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	3	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
Poa chaixii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3
Sambucus racemosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3
Senecio fuchsii	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	11
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ALLIANCE LONICERO-CARPINION RAMEAU 80																																	
Rubus pl.	4	3	3	4	2	2	1	+	+	1	1	+	1	2	1	1	1	2	.	4	3	+	2	1	2	1	1	2	1	2	94		
Lonicera periclymenum	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	2	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	40
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	3	3	2	2	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	1	1	1	34
Atrichum undulatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
Dryopteris carthusiana	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	29
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ALLIANCE DAPHNO-CARPINION RAMEAU 80																																	
Ornithogalum pyrenaicum	1	1	0	
Euonymus europaeus	1	.	.	8	
Cornus sanguinea	1	3	
CARACTERISTIQUES D'ALLIANCE CARPINION BETULI OBERD. 53																																	
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	.	.	.	1	.	.	.	.	2	+	.	40
Rosa arvensis	1	.	.	.	+	1	.	+	.	+	10	
Potentilla sterilis	0	
Festuca heterophylla	1	5	
CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES DU FAGION SYLVATICAE (TX. ET DIEM. 36)																																	
Cardamine heptaphylla	0	
Gymnocarpium dryopteris	0	
Dryopteris dilatata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	1	.	.	1	10
DIFFERENTIELLES DE SOUS-ASSOCIATION ET DE VARIANTE																																	
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
Pteridium aquilinum	.	.	+	.	+	+	31	
Deecharpsia flexuosa	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	26
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	1	1	13

5

NUMERO DE RELEVÉ	72	146	404	410	409	420	396	405	491	414	531	462	135	526	481	529	204	394	453	504	198
SITUATION TOPOGRAPHIQUE	REPL	BVER	THAL	BVER	BVER	VERS	THAL	PLAT	THAL	BVER	PLAT	THAL	THAL	BVER	PLAT	VERS	PLAT	PLAT	PLAT	PLAT	PLAT
ALTITUDE	360	295	255	168	164	271	317	293	475	307	422	380	600	405	282	400	511	344	498	498	218
PENTE	0	2	0	2	6	1	2	0	5	5	0	1	2	7	0	5	0	4	2	0	0
EXPOSITION	NU	S	NU	N	NW	NU	NU	NU	NU	W	NU	W	NU	NU	NU	E	NU	W	NU	NU	NU
RECOUVREMENT	100	100	70	100	70	70	70	60	100	100	90	80	100	80	50	80	90	100	100	70	80

Nombre d'espèces	8	18	18	12	14	14	14	12	9	21	23	10	7	14	16	11	26	10	15	20	14	Frq. %
------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	--------

ARBRES

Quercus robur	5	3	5	5	4	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	.	.	.	5	2	.	81
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	3	.	.	2	3	2	.	.	4	5	3	5	.	3	.	43
Betula pendula	.	3	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	2	.	29
Populus tremula	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	4	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	19
Fagus sylvatica	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	1	14
Carpinus betulus	.	4	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	14
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	5

ARBUSTES

Carpinus betulus	4	.	3	4	4	5	4	5	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	95
Populus tremula	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	4	19
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	10
Frangula alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	10
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	10

CARACTERISTIQUES ET DIFFERENTIELLES D'ASSOCIATION

Poa chaixii	.	.	.	1	2	+	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	29
Ilex aquifolium	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Endymion non-scriptum	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10

DIFFERENTIELLES DE VARIANTE

Deschampsia cespitosa	.	.	2	.	.	.	.	.	1	2	3	1	.	.	1	2	2	2	1	2	+	52
Deschampsia flexuosa	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	29
Luzula maxima	.	.	+	3	.	2	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Pteridium aquilinum	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Hokus mollis	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Circea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	10

DIFFERENTIELLES DE SOUS-ALLIANCE LONICERO-CARPINENION RAMEAU 80

Rubus pl.	3	2	4	1	1	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	4	1	3	2	100
Lonicera periclymenum	.	+	2	2	2	2	+	1	.	2	2	.	.	.	.	2	.	1	.	1	.	57
Polytrichum formosum	.	.	.	1	3	2	1	3	.	+	+	2	.	.	1	+	.	+	.	.	.	52
Dryopteris carthusiana	.	.	+	.	+	.	1	.	+	2	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	43
Luzula pilosa	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	38
Atrichum undulatum	.	.	2	+	+	1	1	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Oxalis acetosella	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	10

ANNEXE F : Forêts de Chataignier

NUMERO DE RELEVÉ	Unité acidiphile						Unité acidiphile "modérée"						Unité mésoacidiphile				Unité acidiphile à neutrocline													
	294	295	296	324	325	141	289	337	317	275	276	151	290	471	291	309	310	331	332	172	246	273	293	298						
SITUATION TOPOGR	VER	HVE	AUT	VER	OM	VER	BVE	VER	BVE	VER	HVE	VER	VER	HVE	HVER	VER	BVE	BVE	VER	VER	HVE	VER	VER	BVER						
ALTITUDE	475	485	483	390	470	605	420	450	860	417	440	425	455	357	472	420	387	530	550	490	400	465	405	435						
PENTE	25	18	0	21	0	15	18	28	28	12	14	35	8	3	10	24	20	25	20	15	11	20	24	28						
EXPOSITION	NE	NE	NU	E	NU	N	S	S	SE	W	E	S	S	SE	S	E	E	NE	NE	N	NW	E	NE	W						
ARBRES RECOUVRE	100	100	80	100	100	100	100	80	100	100	80	100	80	70	80	70	70	70	60	100	90	80	100	80						
Nombre d'espèces	6	8	8	5	8	7	14	17	9	16	13	16	11	9	22	9	9	17	20	14	9	9	3	7						
																Frq. %														
ARBRES																Frq. %														
Castanea sativa	5	5	5	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	100	3	3	3	3	4	3	4	5	2	100				
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	3	.	1	.	40	2	1	2	1	+	4	.	.	2	78
Quercus petraea	.	.	.	3	2	.	2	.	3	3	2	3	.	3	3	60	3	.	.	.	.	4	.	.	3	33
Fagus sylvatica	.	.	.	3	3	2	.	.	1	.	1	.	.	2	.	40	2	1	.	.	1	.	.	.	1	44				
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	13	.	.	2	3	.	.	.	.	.	22
Betula pendula	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	2	.	.	2	22
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	7	.	.	.	+	.	.	.	.	.	11
ARBUSTES																Frq. %														
Castanea sativa	1	1	.	.	2	1	3	+	.	1	2	.	+	.	1	67	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
Castanea sativa pl.	.	2	2	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	1	40	.	.	.	+	.	.	.	.	1	22
Quercus petraea	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	20	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7	.	.	.	.	.	1	.	.	.	11
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	1	+	.	1	40	.	+	1	2	.	.	+	.	44
Ilex aquifolium	.	.	.	2	3	.	.	+	.	+	.	.	3	.	.	33	.	.	1	.	.	1	.	.	.	22				
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	3	.	+	27	.	.	3	4	2	.	.	.	.	33
Sorothamnus scoparium	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	1	.	.	.	.	.	11
Sorbus aucuparia	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	20	.	.	.	+	.	.	.	.	.	11
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
HERBACEES																Frq. %														
Neutroclines																Frq. %														
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	2	20	2	4	3	1	.	3	3	.	.	67
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lamium galieboldoni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	7	3	.	.	.	1	.	.	.	.	22
Senecio nemorensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	7	.	.	2	2	.	.	.	.	.	22
Euphorbia amygdaloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	7	.	.	.	.	1	.	.	.	.	11
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	2	.	.	.	.	11
Viola sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	+	.	.	.	11
Rosa arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	1	.	+	.	.	22
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	.	.	.	2	.	.	.	.	22
Acidiphiles																Frq. %														
Pteridium aquilinum	1	4	4	+	+	+	2	.	.	.	3	.	2	.	1	67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	4	1	3	+	4	3	1	3	4	60	.	.	.	4	.	.	.	.	.	11
Deschampsia flexuosa	.	+	+	.	2	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	2	+	2	2	.	2	.	3	2	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Digitalis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Acidoclines																Frq. %														
Rubus pl.	3	+	+	+	1	.	2	3	4	4	1	1	3	1	2	93	2	3	4	2	1	3	3	5	4	100				
Lonicera periclymenum	2	1	.	.	.	.	2	1	.	2	1	2	.	.	1	53	.	.	2	1	.	1	.	.	.	33
Moehringia trinervis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	20	.	+	.	.	.	.	.	.	.	11
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	7	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7	.	.	.	.	.	.	.	+	.	11
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	1	.	1	.	.	22
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	1	.	.	2	.	.	.	.	22
Neutroclines																Frq. %														
Galium aparine	1	1	.	1	.	+	27	0			
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hieracium murorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Geum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.	1	+	.	.	.	22
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	+	.	.	.	+	.	22
Strate muscinale																Frq. %														
Neutroclines																Frq. %														
Polytrichum formosum	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	+	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Dicranum scoparium	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	27	.	.	.	+	.	.	.	.	.	11
Eurhynchium striatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
TYPE DE SUBSTRAT	R2	R2	R2	SC	SC	SC	R2	FM	TVOI	GRP	GRP	CPL	R2	AR	R2M	GRP	GRP	TVO	TVO	CPL	AUT	R2	R2	GRPL						
TYPE D'HUMUS	MAC	MAC	OD	MAC	MAC	OD	MAC	MAC	MAC	ME	MAC	MAC	MAC	MAC	MAC	MAC	MAC	ME	MAC	MO	MAC	ME	MAC	MAC						
TYPE DE SOL	BACI	BACI	RAN	BACI	BACI	BOC	BACI	CACI	CACI	ME	BACI	CACI	BACI	BACI	BACI	CACI	CACI	CACI	BACI	BACI	BACI	BME	CACI	CACI						
SYLVOFACIES	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF	TSF						
NUMERO DE RELEVÉ	294	295	296	324	325	141	289	337	317	275	276	151	290	471	291	309	310	331	332	172	246	273	293	298						

ANNEXE G : Partition toutes espèces actives, variables caractéristiques

	CODES	POURCENTAGES	POIDS	VALEUR PROBA.		
		CLA/FRE	FRE/CLA		TEST	
CLASSE 1/13						
Fagus sylvatica	fas1	74.96	19.52	571	32.64	0.00
Fagus sylvatica	fas3	48.61	11.95	539	18.43	0.00
Fagus sylvatica	fas4	78.57	2.51	70	11.65	0.00
Ilex aquifolium	ilaq	39.02	6.16	346	10.68	0.00
Pteridium aquilinum	ptaq	33.42	5.88	386	8.79	0.00
Deschampsia flexuosa	defl	26.63	10.81	890	8.77	0.00
Rhytidiadelphus loreus	rhyl	54.55	1.92	77	7.82	0.00
CLASSE 2/13						
Castanea sativa	cas1	73.97	12.78	146	21.34	0.00
Castanea sativa	cas3	46.38	3.79	69	9.41	0.00
Castanea sativa	cas4	72.41	2.49	29	9.10	0.00
Galium aparine	gaap	70.00	0.83	10	5.01	0.00
Rubus sp	rusp	10.48	9.11	735	4.78	0.00
Castanea sativa	cas2	44.00	1.30	25	4.27	0.00
Pteridium aquilinum	ptaq	11.66	5.33	386	4.20	0.00
Teucrium scorodonia	tesc	15.13	2.72	152	3.98	0.00
Mycelis muralis	mymu	80.00	0.47	5	3.84	0.00
CLASSE 3/13						
Holcus mollis	homo	48.99	6.48	396	12.39	0.00
Quercus petraea	qup1	33.88	15.26	1349	11.36	0.00
Teucrium scorodonia	tesc	51.97	2.64	152	8.32	0.00
Quercus petraea	qup4	43.61	3.87	266	8.22	0.00
Lonicera periclymenum	lope	36.21	5.04	417	7.10	0.00
Carpinus betulus	cab3	31.44	7.58	722	6.57	0.00
CLASSE 4/13						
Quercus petraea	qup3	59.34	7.37	273	16.66	0.00
Deschampsia flexuosa	defl	35.62	14.42	890	15.23	0.00
Calluna vulgaris	cavu	92.06	2.64	63	13.42	0.00
Pseudoscleropodium pur	pspu	62.96	3.87	135	12.47	0.00
Melampyrum pratense	mepr	65.55	3.55	119	12.28	0.00
Leucobryum glaucum	leug	70.67	2.41	75	10.61	0.00
Quercus petraea	qup1	25.06	15.38	1349	9.50	0.00
CLASSE 5/13						
Carex glauca	cagl	80.00	8.00	5	6.06	0.00
Juncus conglomeratus	joco	57.14	8.00	7	5.74	0.00
Juniperus communis	juco	35.29	12.00	17	4.32	0.00
Epilobium montanum	epmo	25.00	6.00	12	4.23	0.00
Carex sylvatica	casv	9.68	6.00	31	3.57	0.00
Deschampsia coespitosa	deco	5.77	6.00	52	3.15	0.00
Convallaria majalis	conv	4.84	6.00	62	2.99	0.00
Fragaria vesca	frve	7.41	4.00	27	2.64	0.00
Rosa arvensis	roar	4.00	4.00	50	2.21	0.01
CLASSE 6/13						
Vinca minor	vimi	100.00	3.79	12	9.23	0.00
Carpinus betulus	cab2	19.81	6.62	106	7.58	0.00
Ligustrum vulgare	livu	64.29	2.84	14	6.92	0.00
Acer campestre	acc3	77.78	2.21	9	6.37	0.00
Hedera helix	hehe	6.42	8.83	436	4.86	0.00
Eurhynchium striatum	eust	8.85	5.36	192	4.66	0.00
CLASSE 7/13						
Quercus robur	qur1	65.80	7.71	269	18.37	0.00
Carpinus betulus	cab3	36.98	11.62	722	13.84	0.00
Hedera helix	hehe	36.01	6.84	436	10.13	0.00
Deschampsia coespitosa	deco	67.31	1.52	52	8.11	0.00
Populus tremula	pot2	76.67	1.00	30	7.16	0.00
Convallaria majalis	conv	56.45	1.52	62	7.11	0.00
Eurhynchium striatum	eust	35.94	3.00	192	6.59	0.00

ANNEXE G : Partition toutes espèces actives, variables caractéristiques

	CODES	RCENTAGES		POIDS	VALEUR	PROBA.
		CLA/FRE	FRE/CLA		TEST	
CLASSE 8/13						
Quercus robur	qur3	76.47	7.10	17	9.59	0.00
Quercus robur	qur1	10.04	14.75	269	8.22	0.00
Quercus robur	qur4	50.00	3.83	14	4.48	0.00
Salix aurita	sauu	75.00	1.64	4	4.30	0.00
Betula pendula	bep1	6.47	6.01	170	4.20	0.00
Melampyrum pratense	mepr	7.56	4.92	119	4.06	0.00
Molinia caerulea	moca	12.82	2.73	39	3.63	0.00
Juncus effusus	juer	66.67	1.09	3	3.29	0.00
CLASSE 9/13						
Festuca altissima	feal	100.00	5.45	9	8.62	0.00
Ulmus montana	ulm2	100.00	4.24	7	7.53	0.00
Rubus idaeus	ruid	100.00	3.03	5	6.25	0.00
Rhytidadelphus loreus	rhyl	11.69	5.45	77	5.01	0.00
Polypodium vulgare	povu	17.95	4.24	39	4.99	0.00
Tilia platyphyllos	tip3	100.00	1.82	3	4.66	0.00
Dryopteris dilatata	drdi	23.81	3.03	21	4.31	0.00
Tilia platyphyllos	tip1	60.00	1.82	5	4.17	0.00
Cardamine heptaphylla	cahe	60.00	1.82	5	4.17	0.00
Oxalis acetosella	oxac	7.55	4.85	106	3.98	0.00
CLASSE 10/13						
Tilia platyphyllos	tip2	100.00	9.09	3	5.59	0.00
Lathyrus montanus	lamo	37.50	9.09	8	4.58	0.00
Festuca heterophylla	fehe	6.82	9.09	44	3.62	0.00
Rosa arvensis	roar	6.00	9.09	50	3.52	0.00
Silene nutans	sinu	11.76	6.06	17	3.19	0.00
Valeriana officinalis	vaof	9.09	6.06	22	3.04	0.00
Melica uniflora	meun	8.70	6.06	23	3.01	0.00
Acer campestre	acc3	11.11	3.03	9	2.04	0.02
Anemone nemorosa	anne	3.23	3.03	31	1.48	0.07
Carpinus betulus	cab3	0.55	12.12	722	1.37	0.09
CLASSE 11/13						
carpinus betulus	cab1	62.80	8.33	164	17.36	0.00
Mnium undulatum	mnun	52.78	3.07	72	9.52	0.00
Melica uniflora	meun	86.96	1.62	23	8.78	0.00
Viola sylvestris	visy	46.77	2.34	62	7.77	0.00
Lamium galeobdolon	laga	27.32	4.28	194	7.53	0.00
CLASSE 12/13						
Prunus avium	pra1	52.00	5.23	75	11.36	0.00
Corylus avellana	coav	19.54	7.92	302	8.77	0.00
Fraxinus excelsior	fre1	28.70	4.16	108	7.80	0.00
Thamnium alopecurum	thal	90.91	1.34	11	6.96	0.00
Acer pseudoplatanus	acs1	29.73	2.95	74	6.64	0.00
CLASSE 13/13						
Acer pseudoplatanus	acs1	44.59	3.79	74	9.30	0.00
Milium effusum	mief	35.09	4.59	114	9.19	0.00
Endymion non-scriptum	endy	44.83	2.99	58	8.24	0.00
Acer pseudoplatanus	acs2	92.86	1.49	14	7.84	0.00
Lamium galeobdolon	laga	22.68	5.05	194	7.53	0.00
Salix caprea	saca	77.78	1.61	18	7.53	0.00
Galium odoratum	gaod	41.07	2.64	56	7.44	0.00
Fraxinus excelsior	fre1	26.85	3.33	108	6.74	0.00

ANNEXE G : Partition espèces arborescentes actives, variables caractéristiques

	codes	cla/fre	fre/cla	poids	valeur test
Classe 1/10					
Fagus sylvatica	fas1	81.09	57.95	571	32.73
fagus sylvatica	fas3	47.31	31.91	539	13.07
Classe 2/10					
Quercus petraea	qup1	58.71	83.02	1349	32.27
Quercus petraea	qup3	83.88	24	273	19.94
Deschampsia flexuosa	deff	52.58	49.06	890	17.96
Quercus petraea	qup4	71.43	19.92	266	15.12
Pseudoscleropodium purum	pspu	70.37	9.96	135	10.20
teucrium scorodonia	tesc	65.79	10.48	152	9.68
Lonicera periclymenum	lope	48.44	21.17	417	9.17
Classe 3/10					
Castanea sativa	cas1	93.15	43.31	146	25.11
Castanea sativa	cas3	49.28	10.83	69	8.55
Castanea sativa	cas4	75.86	7.01	29	8.48
Galium aparine	gaap	70	2.23	10	4.39
Classe 4/10					
Carpinus betulus	cab2	67.92	22.93	106	15.04
Populus tremula	pot2	93.33	8.92	30	10.78
Betula pendula	bep2	65	8.28	40	8.56
Fraxinus excelsior	fre2	0	3.18	10	6.48
Classe 5/10					
Quercus petraea	qup2	84.44	41.76	45	15.75
Juniperus communis	juco	29.41	5.49	17	3.81
Betula pendula	bep2	15	6.59	40	3.22
Pseudoscleropodium purum	pspu	7.41	10.99	135	2.72
Deschampsia flexuosa	deff	4.04	39.56	890	2.62
Calluna vulgaris	cavu	9.52	6.59	63	2.47
Vaccinium myrtillus	vamy	20	3.3	15	2.46
Silene nutans	sinu	17.65	3.3	17	2.32
Classe 6/10					
Quercus robur	qur1	66.54	70.2	269	27.25
Carpinus betulus	cab3	17.73	50.2	722	10.47
Quercus robur	qur3	94.12	6.27	17	8.46
Quercus robur	qur4	78.57	4.31	14	6.33
Hedera helix	hehe	13.3	22.75	436	4.36
Convallaria majalis	conv	25.81	6.27	62	4.28
Classe 7/10					
Alnus glutinosa	alg1	76	34.55	25	11.50
Lamium galeobdolon	laga	8.76	30.91	194	5.74
Corylus avellana	coav	5.96	32.73	302	4.84
Ligustrum vulgare	livu	50	12.73	14	4.39
Circea lutetiana	cilu	40	10.91	15	4.37
Stellaria nemorum	stne	50	7.27	8	4.34
Eurhynchium striatum	eust	6.77	23.64	192	4.30
Vinca minor	vimi	33.33	7.27	12	3.98
Classe 8/10					
Acer pseudoplatanus	acs2	78.57	36.67	14	9.47
Sanicula europaea	saeu	75	10	4	4.56
Endymion non-scriptum	endy	12.07	23.33	58	4.38
Fraxinus excelsior	fre1	9.26	33.33	108	4.32
Paris quadrifolia	paqu	22.22	13.33	18	4.10
Galium odoratum	gaod	8.93	16.67	56	3.67
Euphorbia amygdaloides	euam	9.3	13.33	43	3.28
Polygonatum multiflorum	pomu	6.1	16.67	82	3.19
Stellaria holostea	stho	3.89	23.33	180	3.14
Classe 9/10					
Acer pseudoplatanus	acs1	72.97	22.31	74	14.44
Fraxinus excelsior	fre1	47.22	21.07	108	11.58
Prunus avium	pra1	52	16.12	75	10.46
Corylus avellana	coav	20.2	25.21	302	7.71
Lamium galeobdolon	laga	23.2	18.6	194	7.22
Classe 10/10					
Carpinus betulus	cab1	84.76	48.43	164	24.82
Lamium galeobdolon	laga	28.35	19.16	194	8.29
Mnium undulatum	mnun	41.67	10.45	72	7.60
Populus tremula	pot1	65.38	5.92	26	7.08
Viola sylvestris	visy	41.94	9.06	62	7.06
Melica uniflora	meun	69.57	5.57	23	7.06

ANNEXE G : Partition espèces arborescentes actives, modalités caractéristiques

MODALITES CARACTERISTIQU	CODES	POURCEN		AGES GLOBAL	POIDS	V.TEST
		CLA/MOD	MOD/CLA			
CLASSE 1 / 10						
TRAI SYLVOFACIES						
SOL TYPE DE SOL						
MODER	MODE	50	25.28	12.09	404	12.19
NORD	N	52.66	21.03	9.55	319	11.68
Tuf volc. Viséen inf	TVOL	78.26	9.01	2.75	92	11.07
CLASSE 2 / 10						
SOL LESSIVE ACIDE	LACI	77.12	9.54	3.53	118	11.06
SOMMET ARRONDI	SOMA	44.55	19.29	12.36	413	7.37
MULL ACIDE	MACI	34.24	59.22	49.39	1650	7.17
Lias et infralias	LIAS	57.66	6.71	3.32	111	6.42
PLATEAU	PLAT	40.82	20.75	14.52	485	6.24
CLASSE 3 / 10						
Granite à deux micas	GR2M	48.44	19.75	3.83	128	11.69
Granite porphyroïde	GRPO	62.96	10.83	1.62	54	9.71
Granite porph. de Lucenay	GRPL	42.74	15.92	3.5	117	9.7
TAILLIS SOUS FUTAIE	TSF	12.66	85.67	63.57	2124	9.05
MULL ACIDE	MACI	13.94	73.25	49.39	1650	8.97
CLASSE 4 / 10						
PLATEAU	PLAT	27.22	42.04	14.52	485	12.61
TAILLIS SOUS FUTAIE	TSF	12.81	86.62	63.57	2124	9.49
Sédimentaire silicifié	SESI	35.54	18.79	4.97	166	9.49
AUTRE TYPE	AUTR	34.25	15.92	4.37	146	8.45
MULL MESOTROPHE	MMES	18.32	37.58	19.28	644	7.94
CLASSE 5 / 10						
NULLE	NU	6.43	82.42	34.9	1166	9.35
SOMMET ARRONDI	SOMA	11.14	50.55	12.36	413	8.94
Granophyre calco-alcalin	GRCA	23.29	18.68	2.18	73	6.89
Tuf volc. acide Vis.	TVOA	30.3	10.99	0.99	33	5.66
Autre	AUTR	21.43	9.89	1.26	42	4.72
CLASSE 6 / 10						
SOL BRUN ACIDE A PSE	BACP	50	16.47	2.51	84	10.49
THALWEG	THAL	24.62	18.82	5.84	195	7.53
MULL ACIDE	MACI	10.91	70.59	49.39	1650	7.07
AUTRE	AUTR	70	5.49	0.6	20	6.83
Sables et graviers	SAGR	62.5	5.88	0.72	24	6.74
CLASSE 7 / 10						
THALWEG	THAL	14.36	50.91	5.84	195	9.35
MULL MESOTROPHE	MMES	6.37	74.55	19.28	644	8.84
SOL BRUN MESOTROPHE	BMES	22.47	36.36	2.66	89	8.77
GLEYS	GLEYS	43.75	25.45	0.96	32	8.53
HYDROMULL	HMUL	32.56	25.45	1.29	43	7.94
CLASSE 8 / 10						
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	5.39	66.67	11.1	371	7.12
THALWEG	THAL	7.18	46.67	5.84	195	6.24
Intercalations grésos	GSCH	6.39	46.67	6.55	219	5.99
Tuf de trachyandésite	TUFT	4.8	53.33	9.97	333	5.83
MULL MESOTROPHE	MMES	3.11	66.67	19.28	644	5.52
CLASSE 9 / 10						
MULL MESOTROPHE	MMES	18.94	50.41	19.28	644	11.33
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	23.18	35.54	11.1	371	10.51
TAILLIS	TAIL	34.52	11.98	2.51	84	7.3
SOL COLLUVIAL ACIDE	CACI	15.46	31.82	14.91	498	6.87
THALWEG	THAL	22.05	17.77	5.84	195	6.78
CLASSE 10 / 10						
MULL MESOTROPHE	MMES	27.17	60.98	19.28	644	16.44
BAS DE VERSANT	BVER	25.65	62.02	20.77	694	16.02
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	31.81	41.11	11.1	371	13.96
Granite porph. à biotite	GRPB	38.33	16.03	3.59	120	9.11
TAILLIS VIEILLI	TVIE	15.74	44.6	24.33	813	7.82

ANNEXE G : Partition espèces herbacées et arbustives actives, variables caractéristiques

	codes	cla/fre	fre/cla	poids	valeur test		codes	cla/fre	fre/cla	poids	valeur
Classe 1/12						Classe 7/12					
RECouvreMENT	AREC	56.84	86.45	37630	33.67	Salix aurita	saau	75	2.86	4	5.35
Fagus sylvatica	fas1	86.51	2	571	17.1	Molinia caerulea	moca	12.82	4.76	39	4.37
Fagus sylvatica	fas3	82.37	1.79	539	14.33	Juncus effusus	juéf	66.67	1.9	3	4.17
Classe 2/12						Classe 8/12					
Carpinus betulus	cab3	21.75	3.69	722	10.27	Hylocomium splendens	hysp	5.66	2.86	53	3.48
Luzula maxima	luma	68.63	0.82	51	10.25	Betula pendula	bep1	2.35	3.81	170	3.22
Convallaria majalis	conv	56.45	0.82	62	9.28	Quercus robur	qur3	11.76	1.9	17	3.21
Quercus robur	qur1	28.62	1.81	269	9.12	Quercus robur	qur1	1.49	3.81	269	2.71
Hedera helix	hehe	22.02	2.26	436	8.08	Frangula alnus	fral	4.35	1.9	46	2.58
Poa chaixii	poch	41.67	0.71	72	7.25	Rosa arvensis	roar	4	1.9	50	2.52
Deschampsia coespitos	deco	48.08	0.59	52	7.17	Convallaria majalis	conv	3.23	1.9	62	2.36
Hylocomium splendens	hysp	45.28	0.56	53	6.78	Classe 9/12					
Atrichum undulatum	atun	34.44	0.73	90	6.54	Prunus avium	pra1	9.33	3.04	75	5.19
Classe 3/12						Classe 10/12					
Holcus mollis	homo	56.31	3.38	396	19.65	Stellaria nemorum	stne	0	3.96	8	9.01
Teucrium scorodonia	tesc	56.58	1.3	152	12.15	Salix caprea	saca	22.22	1.98	18	4.26
Stellaria holostea	stho	37.22	1.02	180	7.64	Prunus avium	pra2	27.27	1.49	11	4.17
Castanea sativa	cas3	43.48	0.46	69	5.8	Oxalis acetosella	oxac	4.72	2.48	106	3.7
Lonicera periclymenum	lope	24.7	1.56	417	5.69	Mnium undulatum	mnun	5.56	1.98	72	3.45
Prunus avium	pra3	57.58	0.29	33	5.65	Dryopteris carthusiana	drca	5.48	1.98	73	3.42
Hieracium murorum	himu	75	0.18	16	5.28	Galium odoratum	gaod	5.36	1.49	56	2.88
Classe 4/12						Classe 11/12					
Calluna vulgaris	cavu	79.37	2.04	63	15.15	Mnium undulatum	mnun	48.61	1.95	72	11.39
Cladonia sp.	clsp	95	0.78	20	9.99	carpinus betulus	cab1	24.39	2.23	164	9.35
Dicranum scoparium	disc	26.55	1.92	177	9.25	Viola sylvestris	visy	40.32	1.4	62	8.98
Quercus petraea	qup3	21.25	2.37	273	9.08	Acer campestre	acc1	91.67	0.61	12	7.8
Deschampsia flexuosa	defl	12.7	4.62	890	8.59	Fraxinus excelsior	fre1	23.15	1.4	108	7.17
Leucobryum glaucum	leug	37.33	1.14	75	8.35	Ornithogalum pyrenaic	orpy	81.82	0.5	11	6.72
Pseudoscleropodium p	pspu	23.7	1.31	135	7.14	Fraxinus excelsior	fre4	36.59	0.84	41	6.65
Classe 5/12						Classe 12/12					
Carex glauca	cagl	80	3.33	5	6.25	Lamium galeobdolon	laga	52.58	2.37	194	15.34
Juncus conglomeratus	joco	57.14	3.33	7	5.94	Galium odoratum	gaod	87.5	1.14	56	13.76
Juniperus communis	juco	35.29	5	17	4.39	Milium effusum	mief	55.26	1.46	114	12.33
Epilobium montanum	epmo	25	2.5	12	4.37	Oxalis acetosella	oxac	50.94	1.25	106	10.91
Carex sylvatica	casy	9.68	2.5	31	3.79	Fraxinus excelsior	fre1	47.22	1.18	108	10.16
Deschampsia coespitos	deco	5.77	2.5	52	3.39	carpinus betulus	cab1	35.98	1.37	164	9.29
Convallaria majalis	conv	4.84	2.5	62	3.24	Endymion non-scriptum	endy	58.62	0.79	58	9.28
Fragaria vesca	frve	7.41	1.67	27	2.85						
Rosa arvensis	roar	4	1.67	50	2.41						
Classe 6/12											
Festuca altissima	feal	0	2.38	9	8.98						
Ulmus montana	uim2	0	1.85	7	7.85						
Rubus idaeus	ruid	0	1.32	5	6.53						
Rhytidadelphus loreus	rhyl	11.69	2.38	77	5.55						
Polypodium vulgare	povu	17.95	1.85	39	5.43						
Tilia platyphyllos	tip3	0	0.79	3	4.88						
Oxalis acetosella	oxac	7.55	2.12	106	4.55						
Fraxinus excelsior	fre1	7.41	2.12	108	4.52						
Tilia platyphyllos	tip1	60	0.79	5	4.41						

ANNEXE G : Partition espèces herbacées et arbustives actives, modalités caractéristiques

	Codes	cla/mod	mod/cla	poids	valeur test
Classe 1/12					
SOL BRUN OCREUX	BOCR	78.09	22.62	7167	47.56
FUTAIE SUR SOUCHE	FUSO	85.48	14.7	4255	46.89
SOMMET ARRONDI	SOMA	80.8	18.64	5709	46.55
Rhyolite de Montreuil	RHYM	89.47	4.33	1197	27.53
FUTAIE REGULIERE	FURE	87.97	2.95	831	21.74
Classe 2/12					
PLATEAU	PLAT	24.29	35.85	6275	39.32
Limons des plateaux	LIMO	51.38	13.1	1084	36.37
AUTRE TYPE	AUTR	31.67	13.15	1765	27.34
SOL BRUN MES. A PSEU	BMEP	51.46	6.21	513	24.74
REPLAT	REPL	32.03	7.53	999	20.56
Classe 3/12					
SOL COLLUVIAL ACIDE	CACI	38.82	41.65	7071	57.58
SUD	S	35.18	35.78	6703	47.97
Granite porph. de Lu	GRPL	48.99	9.92	1335	30.91
VERSANT	VERS	22.33	43.26	12765	30.07
Granodiorite de Gien	GRGI	67.59	3.7	361	23.24
Classe 4/12					
TAILLIS VIEILLI	TVIE	14.18	67.7	11682	45.78
SOL BRUN OCREUX	BOCR	15.85	46.44	7167	37.64
RANKER	RANK	42.03	11.53	671	28.59
HAUT DE VERSANT	HVER	12.11	42.48	8579	28.42
QUEST	W	12.56	23.47	4569	20.4
Classe 5/12					
SOL BRUN MES. A PSEU	BMEP	23.39	100	513	33.2
Marnes	MARN	12.18	100	985	30.52
EST	E	2.95	100	4067	24.09
MULL MESOTROPHE	MMES	1.46	100	8234	20.25
VERSANT	VERS	0.94	100	12765	17.45
Classe 6/12					
EST	E	6.37	68.52	4067	28.74
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	4.96	66.4	5061	25.87
Granite du folin à m	GFMU	8.87	34.92	1488	21.09
MULL MESOTROPHE	MMES	3.05	66.4	8234	20.99
Granite porph. à bio	GRPB	8.05	33.6	1577	20.05
Classe 7/12					
AUTRE	AUTR	34.54	100	304	32.97
SOL BRUN ACIDE A PSE	BACP	9.56	100	1098	28.07
Sédimentaire silicif	SESI	4.66	100	2252	25.15
NULLE	NU	0.67	100	15571	14.96
MULL ACIDE	MACI	0.47	100	22378	12.16
Classe 8/12					
SOL BRUN MESOTROPHE	BMES	59.25	35.04	876	51.09
AUTRE TYPE	AUTR	22.21	26.47	1765	31.8
PLATEAU	PLAT	9.53	40.38	6275	26.19
Lias et infra-lias	LIAS	16.98	17.49	1525	22.61
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	9.13	31.2	5061	21.63
Classe 9/12					
Tuf volc. Viséen inf	TVOL	15.72	100	1463	40.24
NORD-EST	NE	6.97	100	3300	34.99
TAILLIS VIEILLI	TVIE	1.97	100	11682	25.14
SOL COLLUVIAL ACIDE	CACI	1.7	52.17	7071	13.05
MULL MESOTROPHE	MMES	1.46	52.17	8234	11.84
Classe 10/12					
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	3.99	100	5061	29.93
MULL MESOTROPHE	MMES	2.45	100	8234	26.39
NORD-OUEST	NW	10.01	60.4	1219	25.12
VERSANT	VERS	1.58	100	12765	22.76
Tuf de trachyandésite	TUFT	2.5	60.4	4871	17.26
Classe 11/12					
MULL MESOTROPHE	MMES	18.74	86.1	8234	65.13
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	17.23	48.66	5061	41.36
Gneiss	GNEI	25.71	30.25	2108	37.32
BAS DE VERSANT	BVER	10.27	54.41	9495	32.5
Granulite	GRNU	21.15	21.99	1863	28.75
Classe 12/12					
MULL MESOTROPHE	MMES	38.98	74.48	8234	87.97
SOL COLLUVIAL ACIDE	CMES	50.01	58.72	5061	83.82
BAS DE VERSANT	BVER	25.6	56.4	9495	55.3
THALWEG	THAL	35.47	20.77	2523	37.69
Tuf de trachyandésite	TUFT	18.74	21.18	4871	21.88

ANNEXE G : Partition variables écologiques, modalités caractéristiques

MODALITES CARACTERISTIQUES	CODES		POURCENT	AGES	POIDS	V.TEST
CLASSE 9 / 20						
TEXTURE A	ALLS	26	81.25	19.84	50	5.28
PIERROSITE MM B	BPM2	33.33	50	9.52	24	4.08
TEXTURE B	BLLS	18.97	68.75	23.02	58	3.81
COULEUR B	BBE1	20	62.5	19.84	50	3.65
COUCHE F	OF01	12.84	87.5	43.25	109	3.5
COUCHE L	OLO1	10.39	100	61.11	154	3.46
COULEUR A	ABE1	22.22	37.5	10.71	27	2.72
CLASSE 10 / 20						
STRUCTURE A	APAR	50	100	7.94	20	7.07
STRUCTURE B	BPAR	50	70	5.56	14	5.4
PIERROSITE A	APO3	16.28	70	17.06	43	3.52
PROFONDEUR A	APR4	26.32	50	7.54	19	3.44
TEXTURE B	BLS	30.77	40	5.16	13	3.17
HUMUS	MMES	15.38	60	15.48	39	3.02
TOPOGRAPHIE	BVER	12.5	70	22.22	56	3.01
COUCHE F	OF00	11.86	70	23.41	59	2.9
PIERROSITE MM B	BPM3	15.63	50	12.7	32	2.86
TEXTURE A	AS	66.67	20	1.19	3	2.64
COULEUR B	BGRI	30	30	3.97	10	2.6
CLASSE 11 / 20						
TEXTURE A	ALL	19.66	95.83	46.43	117	5.22
COUCHE H	OH01	39.39	54.17	13.1	33	4.99
TEXTURE B	BLL	21.95	75	32.54	82	4.29
COULEUR A	ANO1	19.79	79.17	38.1	96	4.1
HUMUS	MODM	29.27	50	16.27	41	3.86
MORPHOLOGIE B	BHY0	13.26	100	71.83	181	3.51
COULEUR B	BBRF	26.19	45.83	16.67	42	3.36
COUCHE F	OF02	20	62.5	29.76	75	3.3
SYNTAXON ELEMENTAIRE	QU2	26.47	37.5	13.49	34	2.95
STRUCTURE A	APAF	19.12	54.17	26.98	68	2.77
COUCHE L	OLO2	20	45.83	21.83	55	2.57
CLASSE 12 / 20						
TEXTURE A	ALL	23.08	96.43	46.43	117	5.83
PROFONDEUR A	APR5	55	39.29	7.94	20	4.95
TEXTURE B	BLL	25.61	75	32.54	82	4.71
STRUCTURE B	BPAF	20.39	75	40.87	103	3.68
PIERROSITE DCM B	BPD1	34.38	39.29	12.7	32	3.65
COUCHE F	OF01	19.27	75	43.25	109	3.41
COUCHE L	OLO1	16.23	89.29	61.11	154	3.24
PIERROSITE CM B	BPC2	22.54	57.14	28.17	71	3.23
MORPHOLOGIE B	BHY0	14.92	96.43	71.83	181	3.2
PIERROSITE MM B	BPM0	14.52	96.43	73.81	186	2.98
COULEUR B	BNO1	36.84	25	7.54	19	2.88
TRAITEMENT	FUSO	35	25	7.94	20	2.77
TOPOGRAPHIE	SOMA	28.57	28.57	11.11	28	2.53
CLASSE 13 / 20						
STRUCTURE A	APAF	17.65	100	26.98	68	5.27
PROFONDEUR B	PRO2	26.32	83.33	15.08	38	5.19
TEXTURE B	BLL	13.41	91.67	32.54	82	4.07
TEXTURE A	ALL	9.4	91.67	46.43	117	3.04
TOPOGRAPHIE	HVER	15.56	58.33	17.86	45	2.97
HUMUS	MOLI	8.59	91.67	50.79	128	2.74
EXPOSITION	S	17.86	41.67	11.11	28	2.55
CLASSE 14 / 20						
TEXTURE B	BLL	17.07	100	32.54	82	5.27
COULEUR B	BNO1	42.11	57.14	7.54	19	4.89
PIERROSITE CM B	BPC3	14.1	78.57	30.95	78	3.51
TEXTURE A	ALL	11.11	92.86	46.43	117	3.46
PIERROSITE A	APO3	18.6	57.14	17.06	43	3.27
PROFONDEUR B	PRO1	40	28.57	3.97	10	3.07

ANNEXE G : Partition variables écologiques, modalités caractéristiques

MODALITES CARACTERISTIQUES	CODES		POURCENT	AGES	POIDS	V.TEST
CLASSE 14 / 20 (suite)						
PIERROSITE DCM B	BPD3	27.78	35.71	7.14	18	2.99
PIERROSITE DCM B	BPD4	33.33	28.57	4.76	12	2.83
COUCHE F	OF02	12	64.29	29.76	75	2.49
CLASSE 15 / 20						
COULEUR A	AGRI	30.3	90.91	13.1	33	5.77
GEOLOGIE	SESI	19.05	72.73	16.67	42	3.97
COULEUR B	BGRI	40	36.36	3.97	10	3.37
STRUCTURE B	BPOL	11.59	72.73	27.38	69	2.91
COUCHE L	OLO1	7.14	100	61.11	154	2.67
STRUCTURE A	AGRU	8	90.91	49.6	125	2.6
HUMUS	AUTR	66.67	18.18	1.19	3	2.57
CLASSE 16 / 20						
STRUCTURE B	BPOG	33.33	71.43	5.95	15	4.34
TEXTURE B	BLA	33.33	42.86	3.57	9	3.08
COULEUR A	AGRI	12.12	57.14	13.1	33	2.48
CLASSE 17 / 20						
TEXTURE A	ALLA	25.49	100	20.24	51	6.22
COUCHE F	OF00	20.34	92.31	23.41	59	5.18
COUCHE L	OLO0	26.32	76.92	15.08	38	4.93
HUMUS	MMES	20.51	61.54	15.48	39	3.67
TEXTURE B	BLLA	16.98	69.23	21.03	53	3.6
MORPHOLOGIE B	BHY1	44.44	30.77	3.57	9	3.3
STRUCTURE B	BGRU	21.43	46.15	11.11	28	3.06
COULEUR B	BBRU	13.43	69.23	26.59	67	3.04
SYNTAXON ELEMENTAIRE	CA2	18.52	38.46	10.71	27	2.46
CLASSE 18 / 20						
STRUCTURE B	BPOL	18.84	92.86	27.38	69	5.05
TEXTURE A	ALLA	17.65	64.29	20.24	51	3.46
TRAITEMENT	TSF	9.79	100	56.75	143	3.46
TEXTURE B	BLLA	16.98	64.29	21.03	53	3.37
MORPHOLOGIE B	BHYC	27.27	42.86	8.73	22	3.33
PIERROSITE A	APO0	12.79	78.57	34.13	86	3.23
EXPOSITION	NU	11.9	71.43	33.33	84	2.73
PIERROSITE DCM B	BPDO	8.24	100	67.46	170	2.71
MORPHOLOGIE B	BHY1	33.33	21.43	3.57	9	2.35
CLASSE 19 / 20						
MORPHOLOGIE B	BHYC	36.36	88.89	8.73	22	5.66
COULEUR A	ABEI	29.63	88.89	10.71	27	5.32
COULEUR B	BBEI	18	100	19.84	50	5.02
TEXTURE B	BLLA	16.98	100	21.03	53	4.91
TEXTURE A	ALLA	15.69	88.89	20.24	51	4.2
TOPOGRAPHIE	PLAT	18.92	77.78	14.68	37	4.05
STRUCTURE B	BPOL	11.59	88.89	27.38	69	3.59
STRUCTURE A	APOL	17.86	55.56	11.11	28	3.06
EXPOSITION	NU	8.33	77.78	33.33	84	2.44
CLASSE 20 / 20						
TEXTURE B	BA 1	0	100	2.38	6	6.88
TEXTURE A	AA 1	0	50	1.19	3	4.33
MORPHOLOGIE B	BHYC	22.73	83.33	8.73	22	4.13
STRUCTURE B	BPOL	8.7	100	27.38	69	3.38
GEOLOGIE	SESI	11.9	83.33	16.67	42	3.26
COULEUR A	ABEI	14.81	66.67	10.71	27	2.99
COUCHE F	OF00	8.47	83.33	23.41	59	2.75
TOPOGRAPHIE	PLAT	10.81	66.67	14.68	37	2.59

Annexe H : Description des variables utilisées dans l'analyse du milieu

aba1 Abies alba	fral Frangula Alnus	lamo Lathyrus montanus
aba2 Abies alba	fre1 Fraxinus excelsior	leug Leucobryum glaucum
aba3 Abies alba	fre2 Fraxinus excelsior	lire Linaria repens
aba4 Abies alba	fre3 Fraxinus excelsior	livu Ligustrum vulgare
acc1 Acer campestre	fre4 Fraxinus excelsior	lobi Lophocolea bidentata
acc2 Acer campestre	frve Fragaria vesca	lope Lonicera periclymenum
acc3 Acer campestre	gaap Galium aparine	loxy Lonicera xylosteum
acc4 Acer campestre	gahe Galium hercynicum	lual Luzula albida
acp1 Acer platanoides	gamo Galium mollugo	luma Luzula maxima
acp2 Acer platanoides	gaod Galium odoratum	lupi Luzula pilosa
acp3 Acer platanoides	gapa Galium palustre	lyan Lycopodium annotinum
acp4 Acer platanoides	gate Galeopsis tetrahit	lyeu Lycopus europaeus
acs1 Acer pseudoplatanus	gaul Galium uliginosum	lyfl Lychnis flos-cuculli
acs2 Acer pseudoplatanus	geri Geum rivale	lyne Lysimachia nemorum
acs3 Acer pseudoplatanus	gero Geranium robertianum	lynu Lysimachia nummularia
acs4 Acer pseudoplatanus	geur Geum urbanum	lysa Lythrum salicaria
acvu Aconitum vulparia	glhe Glechoma hederacea	lyvu Lysimachia vulgaris
admo Adoxa moschatellina	gydr Gymnocarpium dryopteris	mabi Maienthemum bifolium
ajre Ajuga reptans	hefo Helleborus foetidus	masy Malus sylvestris
alg1 Alnus glutinosa	hehe Hedera helix	mege Mespilus germanica
alg2 Alnus glutinosa	hesp Heracleum sphondylium	mepe Mercurialis perennis
alg3 Alnus glutinosa	himu Hieracium murorum	mepr Melampyrum pratense
alg4 Alnus glutinosa	hisa hieracium sabaudum	metr Menyanthes trifoliata
alof Alliaria officinalis	hium Hieracium umbellatum	meun Melica uniflora
alur Allium ursinum	hola Holcus lanatus	mief Milium effusum
anne Anemone nemorosa	homo Holcus mollis	mnaf Plagiomnium affine
ansy Angelica sylvestris	hycu Hypnum cupressiforme	mnho Plagiomnium hornum
aqvu Aquilegia vulgaris	hyhi Hypericum hirsutum	mnpu Rhizomnium punctatum
arma Arum maculatum	hype Hypericum perforatum	mnun Plagiomnium undulatum
atff Athyrium filix-femina	hypp Hypericum pulchrum	moca Molinia caerulea
atun Atrichum undulatum	hysp Hylocomium splendens	motr Moehringia trinervia
avul Aconitum vulparia	ilaq Ilex aquifolium	mymu Mycelis muralis
batr Bazzania trilobata	imno Impatiens noli-tangere	mypa Myosotis scorp. pal.
bep1 Betula pendula	irps Iris pseudoacorus	mysy Myosotis sylvatica
bep2 Betula pendula	joco Juncus conglomeratus	naps Narcissus pseudo-narc.
bep3 Betula pendula	juac Juncus acutiflorus	nena Neottia nidus-avis
bep4 Betula pendula	juco Juniperus communis	orma Orchis mas
bes1 Betula pubescens	juof Juncus effusus	orpy Ornithogalum pyrenaicum
bes2 Betula pubescens	knsy Knautia sylvatica	osre Osmonda regalis
bes3 Betula pubescens	laco Lapsana communis	oxac Oxalis acetosella
bes4 Betula pubescens	lade Larix decidua	paqu Paris quadrifolia
blsp Blechnum spicant	laga Lamiastrum galeobdolon	peep Pellia epiphylla
brsy Brachypodium sylvaticum	conv Convallaria majalis	phar Phalaris arundinacea
caac Carex acutiformis	cosa Cornus sanguinea	phni Phyteuma nigrum
cab1 Carpinus betulus	cpan Carex paniculata	phsp Phyteuma spicatum
cab2 Carpinus betulus	crla Crataegus laevigata	pia1 Picea abies
cab3 Carpinus betulus	crmo Crataegus monogyna	pia2 Picea abies
cab4 Carpinus betulus	dama Dactylorhiza maculata	pia3 Picea abies
cabr Carex brizoides	deco Deschampsia cespitosa	pia4 Picea abies
caca Calamagrostis canescens	defl Deschampsia flexuosa	pico Pyrus communis
caec Carex echinata	dihe Dicranella heteromalla	pis1 Pinus sylvestris
cael Carex elongata	dipu Digitalis purpurea	pis2 Pinus sylvestris
cafr Campylopus fragilis	disc Dicranum scoparium	pis3 Pinus sylvestris
cagl Carex glauca	doau Dronium austriacum	pis4 Pinus sylvestris
cahe Cardamine heptaphylla	dou1 Pseudotsuga menziesii	plas Plagiochila asplenioides
caim Cardamine impatiens	dou2 Pseudotsuga menziesii	plsc Pleurozium schreberi
capa Caltha palustris	dou3 Pseudotsuga menziesii	plun Plagiothecium undulatum
cape Carex pendula	dou4 Pseudotsuga menziesii	poac Polystichum aculeatum
capi Carex pillulifera	drca Dryopteris carthusiana	poap Poa palustris
capr Cardamine pratensis	drdi Dryopteris dilatata	pobi Polygonum bistorta
care Carex remota	dyfm Dryopteris filix-mas	poch Poa chaixii
cas1 Castanea sativa	endy Endymion non-scriptum	poco Polytrichum commune
cas2 Castanea sativa	epan Epilobium angustifolium	poer Potentilla erecta
cas3 Castanea sativa	epmo Epilobium montanum	pofu Polytrichum formosum
cas4 Castanea sativa	eqfl Equisetum fuviatile	potu Polygonatum multiflorum
case Calystegia sepium	euam Euphorbia amygdaloides	pone Poa nemoralis
casz Carex sylvatica	euca Eupatorium cannabinum	popa Potentilla palustris
caum Carex umbrosa	eudu Euphorbia dulcis	post Potentilla sterilis
cavu Calluna vulgaris	eueu Euonymus europaeus	pot1 Populus tremula
chop Chrysosplenium oppos.	eust Eurhynchium striatum	pot2 Populus tremula
ciar Cirsium arvense	fas1 Fagus sylvatica	pot3 Populus tremula
ciin Circea intermedia	fas2 Fagus sylvatica	pot4 Populus tremula
cilu Circea lutetiana	fas3 Fagus sylvatica	potr Poa trivialis
cipa Cirsium palustre	fas4 Fagus sylvatica	pove Polygonatum verticillatum
cipl Cicerbita plumieri	feal Festuca altissima	povu Polypodium vulgare
clsp Cladonia sp.	fegi Festuca gigantea	pra1 Prunus avium
coav Corylus avellana	fehe Festuca heterophylla	pra2 Prunus avium
coma Cornus mas	fiul Filipendula ulmaria	pra3 Prunus avium

Annexe H : Description des variables utilisées dans l'analyse du milieu

pra4 Prunus avium	sidi Silene dioica
prel Primula elatior	sinu Silene nutans
prpa Prunus padus	sodu Solanum dulcamara
prpu Prenanthes purpurea	sovi Solidago virgaurea
prsp Prunus spinosa	spha Sphagnum sp.
pspu Pseudoscleropodium purum	stal Stellaria alsine
pstr Polytrichum strictum	stbe Stachys betonica
ptaq Pteridium aquilinum	stho Stellaria holostea
putu Pulmonaria tuberosa	stne Stellaria nemorum
qub1 Quercus borealis	sto1 Sorbus torminalis
qub2 Quercus borealis	sto2 Sorbus torminalis
qub3 Quercus borealis	sto3 Sorbus torminalis
qup1 Quercus petraea	stof Stachys officinalis
qup2 Quercus petraea	stsy Stachys sylvatica
qup3 Quercus petraea	supr Succisa pratensis
qup4 Quercus petraea	tesc teucrium scorodonia
qur1 Quercus robur	thal Thamnium alopecurum
qur2 Quercus robur	thta Thuidium tamariscifolium
qur3 Quercus robur	tic1 Tilia cordata
qur4 Quercus robur	tic2 Tilia cordata
raac Ranunculus aconitifolius	tic3 Tilia cordata
rafi Ranunculus ficaria	tip1 Tilia platyphyllos
rane Ranunculus nemorosus	tip2 Tilia platyphyllos
rare Ranunculus repens	tip3 Tilia platyphyllos
rhy1 Rhytidiadelphus loreus	ulm1 Ulmus montana
rhyt Rhytidiadelphus triquetrus	ulm2 Ulmus montana
rial Ribes alpinum	ulm3 Ulmus montana
riru Ribes rubrum	urdi Urtica dioica
riuv Ribes uva-crispa	vamy Vaccinium myrtillus
roar Rosa arvensis	vaof Valeriana officinalis
roca Rosa canina	vaox Vaccinium oxycoccus
rop1 Robinia pseudoaccacia	vemo Veronica montana
rop2 Robinia pseudoaccacia	veof Veronica officinalis
rop3 Robinia pseudoaccacia	vila Viburnum lantana
ruac Rumex acetosa	vimi Vinca minor
ruid Rubus idaeus	viop Viburnum opulus
rusp Rubus pl.	vipa Viola palustris
saau Salix aurita	viri Viola riviniana
saca Salix caprea	visc Vicia sepium
saeu Sanicula europaea	visy Viola sylvestris
sani Sambucus nigra	
sarl Sorbus aria	
sar2 Sorbus aria	
sar3 Sorbus aria	
sara Sambucus racemosa	
sasc Sarrhamnus scoparius	
sau1 Sorbus aucuparia	
sau2 Sorbus aucuparia	
sau3 Sorbus aucuparia	
sau4 Sorbus aucuparia	
scono Scrophularia nodosa	
scsy Scirpus sylvaticus	
sefu Senecio fuchsii	
sene Senecio nemorensis	

Codage des espèces arborescentes :

Ex. : Qup1-Qup2-Qup3-Qup4

Qup pour Quercus petraea

Suffixe 1 : strate arborescente supérieure

2 : strate arborescente inférieure

3 : strate arbustive

4 : plantule

Annexe H : Description des variables utilisées dans l'analyse du milieu

VARIABLES INTRINSEQUES

VARIABLE		MODALITES		Nbre
CODE	LIBELLE	CODE	Libellé	
OL	Epaisseur de la couche L	OL00 OL01 OL02 OL03	Nulle à discontinue Discontinue à continue faible Continue faible à moyenne Continue épaisse	4
OF	Epaisseur de la couche F	OF00 OF01 OF02 OF03	Nulle à discontinue Discontinue à continue faible Continue faible à moyenne Continue épaisse	4
OH	Epaisseur de la couche H	OH00 OH01 OH02 OH03	Nulle à discontinue Discontinue à continue faible Continue faible à moyenne Continue épaisse	4
ACOU	Couleur de l'horizon supérieur	ANOI ABRF ABRU ABRC ABEI AGRI AOCR	Noir Brun foncé Brun Brun clair Beige Gris Ocre orangé	7
ATEX	Texture au doigt de l'horizon supérieur (fraction dominante)	ALL ALLS ALS ALLA ALA ALAS AA AS AS	Limoneuse Limono-sableuse Limoneuse à sable Limono-argileuse Argilo-limoneuse Equilibrée Argileuse Argilosableuse Argilosableuse	8
ASTR	Structure de l'horizon supérieur	AGRU APAF APAR APUL APOL APOG AAUT	Grumeleuse Microgrumeleuse Polyédrique é moussée Pulvérulente Polyédrique fine à moyenne Polyédrique moyenne à grossière Autre	7
APIE	Pierrosité Calibre indifférencié	AP00 AP01 AP02 AP03 AP04	Nulle Faible < 25 % Moyenne < 50 % Forte < 70 % Obstacle	5
APRO	Epaisseur de l'horizon supérieur	APR1 APR2 APR3 APR4 APR5	0 < < ou = 3 3 < < ou = 5 5 < < ou = 10 10 < < ou = 15 > 15	5
BCOU	Couleur de l'horizon inférieur	BNOI BBRF BBRU BBRC BBEI BGRI BOCR BHET	Noir Brun foncé Brun Brun clair Beige Gris Ocre orangé Couleur non uniforme	8

Annexe H : Description des variables utilisées dans l'analyse du milieu

VARIABLES INTRINSEQUES (suite)

VARIABLES		MODALITES		
CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE	Nbre
BTEX	Texture au doigt de l'horizon inférieur (fraction dominante)	BLL BLLS BLS BLLA BLA BLAS BA BS BS	Limoneuse Limono-sableuse Limoneuse à sable Limono-argileuse Argilo-limoneuse Équilibrée Argileuse Argilosableuse Argilosableuse	8
BSTR	Structure de l'horizon inférieur	BGRU BPAF BPAR BPUL BPOL BPOG BAUT	Grumeleuse Microgrumeleuse Polyédrique é mousse Pulvérulente Polyédrique fine à moyenne Polyédrique moyenne à grossière Autre	7
BPMM	Éléments grossiers (mm)	BPM1 BPM2 BPM3 BPM4 BPM5	Nulle Faible < 25 % Moyenne < 50 % Forte < 70 % Obstacle	5
BPCM	Éléments grossiers (cm)	BPC1 BPC2 BPC3 BPC4 BPC5	Nulle Faible < 25 % Moyenne < 50 % Forte < 70 % Obstacle	5
BPDM	Éléments grossiers (dcm)	BPD1 BPD2 BPD3 BPD4 BPD5	Nulle Faible < 25 % Moyenne < 50 % Forte < 70 % Obstacle	5
PRO	Profondeur du solum	BP00 BP01 BP02 BP03 BP04	0 < < ou = 15 15 < < ou = 30 30 < < ou = 45 45 < < ou = 60 > 60	5
BMOR	Morphologie de l'horizon inférieur	BHY0 BHY1 BHY2 BHYC BCOM	Meuble, sain Hydromorphie faible Hydromorphie marquée Horizon compact hydromorphe Horizon compact sain	5

VARIABLE INTRINSEQUE DE CONTROLE (supplémentaire dans le calcul).

VARIABLE		MODALITES		
CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE	Nbre
HUMU	Type d'humus	MEUT MMES MOLI MODM MODE DYSM AUTR	Mull eutrophe Mull mésotrophe Mull oligotrophe Mull moder Moder Dysmoder Autre	7

Annexe H : Description des variables utilisées dans l'analyse du milieu

VARIABLES EXTRINSEQUES

VARIABLE		MODALITES		
CODE	LIBELLE	CODE	LIBELLE	NBRE
TOPO	Situation topographique du point de relevé	PLAT HVER VERS BVER SOMA VALL AUTR	Plateau Haut de versant Versant Bas de versant Sommet arrondi Vallon Autre	7
PENT	Pente locale	PEN0 PEN1 PEN2 PEN3 PEN4	Nulle < 3° 3° < p < ou = 8° 8° < p < 15° > ou = 15°	5
EXPO	Exposition	NW, SE, E N, S, W NE, SW NU	Sans	9
GEOL	Groupes de substrats géologiques	GRAN GRSC GNEI CPLU TUFT TVOI RHYO SESI ALLU AUTR	Roches granitiques R. grésoclisteuses (Viséen inf.) Gneiss Complexe de Lucenay-Levêque Tuf de trachyandésiste Tuf volcanique indifférencié Rhyolites Sédimentaire silicifié (Hettangien, Sinémurien) Alluvions récentes Autre	10
SYNT	Unité floristique issue de la première étape	CA1 CA2 CA3 QU1 QU2 QU3 FA1 FA2 FA3 RES	Unité neutrocline U. acidiline U. mésoacidiline U. acidiphile "modéré" U. acidiphile type U. très acidiphile U. montagnarde acidiline U. montagnarde acidiphile "modéré" U. montagnarde acidiphile Peuplement résineux	10
TRAI	Physionomie des parcelles	FURE FUSO TAIL TSF	Futaie régulière Futaie sur souche Taillis vieilli Taillis sous futaie	4
ARBR	Recouvrement des strates arborescentes supérieure et inférieure	ARB1 ARB2 ARB3 ARB4	< 70 70 < < ou = 80 80 < < ou = 90 90 < < ou = 100	4
ARBU	Recouvrement arbustif	ARU1 ARU2 ARU3 ARU4 ARU5	0 = ou < < 20 20 = ou < < 40 40 = ou < < 60 60 = ou < < 80 80 = ou < < 100	5
HERB	Recouvrement herbacé	HER1 HER2 HER3 HER4 HER5	0 = ou < < 20 20 = ou < < 40 40 = ou < < 60 60 = ou < < 80 80 = ou < < 100	5

ANNEXE I : Localisation des relevés - Plateau de l'Artense - Massif Central (I.G.N., 2433E)

- 1001 - Bois de Gayme, Picherande (63), bas de versant, alt. 1170 m;
- 1002 - Bois de Gayme, Picherande (63), haut de versant, alt. 1180 m;
- 1003 - Bois de Gayme, Picherande (63), sommet arrondi, alt. 1190 m;
- 1004 - Vallée de la Burande, Pontvieux (63), versant, alt. 840m;
- 1005 - Vallée de la Burande, Pontvieux (63), talweg, alt. 830m;
- 1006 - Vallée de la Burande, Pontvieux (63), haut de versant, alt. 840m, pente 10°, expos. NE;
- 1007 - Espinasse (Nord), vallée de la Tialle, sommet arrondi, alt. 815m, pente nulle,
- 1008 - Espinasse (Nord), vallée de la Tialle, haut de versant, alt. 860m, pente 12°;
- 1009 - Bois de Beth, Beth (63), sommet arrondi, alt. 930m, pente nulle;
- 1010 - Bois de Beth, Beth (63), promontoire rocheux, alt. 930m, pente nulle;
- 1011 - Bois de Beth, Beth (63), versant, alt. 910m, pente 25°;
- 1012 - Cros (Nord), haut de versant, alt. 810m, pente 15°;
- 1013 - Les graviers, forêt des Gravières, haut de versant; alt. 860m, pente 20°, expos. Sud.

UNIVERSITE DE NANCY I

NOM DE L'ETUDIANT : Monsieur SIMONNOT Jean-Louis

NATURE DE LA THESE : DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE NANCY I
en BIOLOGIE VEGETALE & FORESTIERE

VU, APPROUVE ET PERMIS D'IMPRIMER

NANCY, le - 6 DEC. 1991 n° 564

LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE DE NANCY I



M. BOULANGE

RESUME

Ce travail de recherche est consacré à l'étude des relations sol/végétation en forêt du Morvan. Le but général poursuivi consiste à isoler tous les types d'écosystèmes qui composent ce massif forestier. Deux méthodes sont utilisées et comparées : phytosociologie et méthode préconisée par la commission de typologie forestière.

Une première analyse est appliquée aux données floristiques. Le résultat de celle-ci démontre l'importance du nombre d'espèces par station dans le tri des relevés. La richesse en espèces traduit non seulement des changements des conditions trophiques du milieu mais aussi des modifications du microclimat forestier imposé par les essences dominantes. L'interprétation fait alors appel à la dynamique de la végétation qui est liée à l'action de l'homme.

Une deuxième étape s'attache à l'étude des caractères stationnels avec une première application de la méthode du Référentiel Pédologique (1990) en typologie. Un des résultats est de mettre en lumière la diversité et l'importance spatiale, dans cette région, des solums humifères rattachés aux alocrisols.

Une dernière partie de synthèse aborde les relations sol/végétation. Après définition des aspects théoriques, toutes les unités sont recensées et décrites. Un nouveau type d'écosystème est décrit avec des stations comportant des solums humifères et une flore révélant un niveau trophique supérieur à celui indiqué par les analyses pédologiques.

MOTS CLES

Phytoécologie - Phytosociologie - Autécologie - Synécologie - Sol - Humus - Référentiel pédologique - Station forestière - Association végétale - Analyse de données

SUMMARY

This research concern relations between soil and vegetation in forest of Morvan (France). The principal aim of this work was to identify all the ecosystems who are existing in this country. Two methods were used and compared : phytosociology and description recommended in forest typology.

The first analysis was applied on floristic data. The results obtained have shawn the important role of the number of species studied in each sample. Modifications of species distribution follows not only trophic level but also tree composition. The interpretation can be correlated to the vegetation's dynamic influenced by the human action.

The second part dealt with ecological factors analysis by the utilisation of the new pedological reference base (3rd version, 1990). One of the principals result shows the spatial importance and diversity of solums wich are rich in organic matter. Until now, these soils were described as andosols. But our analysis revealed that most of them are closed to alocrisols.

At last relations between soil and vegetation are defined. After theoretical considerations begins the census and définition of all ecosystems in forest of Morvan. This analysis lead us to describe a new ecosystem with humic solums and vegetal species composition which indicate a higher trophic level than this observed by soil analysis.

THÈSE

présentée en vue de l'obtention
du titre de DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

Spécialité : BIOLOGIE VÉGÉTALE ET FORESTIÈRE

par Jean-Louis SIMONNOT



**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE
DES RAPPORTS SOL/VÉGÉTATION
EN FORET DU MORVAN**

Volume ANNEXE

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES

soutenue le 18 DECEMBRE 1991 devant la commission d'examen :

MM.	FAVRE J.M.,	Président
	DEXHEIMER J.	Rapporteur
	CHRETIEN J.	Rapporteur
	BUGNON F.	
	RAMEAU J.C.	
	TOUTAIN F.	

SOMMAIRE

VOLUME I

PRESENTATION GENERALE DU MASSIF DU MORVAN

AVANT-PROPOS, REMERCIEMENTS	1
UTILISATION	2
INTRODUCTION	3
1ère PARTIE - PRESENTATION DU MASSIF DU MORVAN	
A - DELIMITATION DE LA REGION ETUDIEE	4
1. - Le Morvan en France	
2. - Le Morvan en Bourgogne	
3. - Délimitation de la zone décrite par le catalogue	
B - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	5
1. - Climat	5
1.1. - Précipitations	
1.2. - Températures	
1.3. - Synthèse du climat du Morvan	
2. - Substrats géologiques rencontrés	8
2.1. - Granites	
2.2. - Roches cristallophylliennes	
2.3. - Roches volcano-sédimentaires	
3. - Relief	14
3.1. - Tectonique	
3.2. - Morphologie	
4. - Couverture superficielle	17
4.1. - Altération des roches cristallines : l'arénisation	
4.1.1. - Différents types d'arènes	
4.1.2. - Processus de l'arénisation et facteurs	
4.2. - Sols et pédogenèse actuelle	
4.2.1. - Grands types de sols	
4.2.2. - Facteurs de la pédogenèse	
4.2.3. - Fertilité et réserve en eau des différents types de sols	
C - FLORE ET VEGETATION FORESTIERE DU MORVAN	22
1. - Flore	22
1.1. - Flore actuelle	
1.2. - Subdivisions floristiques	

2.	- Végétation forestière du Morvan	24
2.1.	- Historique de la forêt morvandelle	
2.2.	- La forêt actuelle	
2.3.	- Bilan des connaissances acquises	

2ème PARTIE - RAPPELS METHODOLOGIQUES SUCCINCTS

A - PLAN D'ECHANTILLONAGE	28
B - RELEVES PHYTOECOLOGIQUES	28
C - ANALYSE DES RESULTATS	29
1. - Rappel des objectifs	29
2. - Analyses statistiques	29
2.1. - Mode opératoire	
2.2. - Principe de l'analyse	
2.3. - Résultats fournis par l'analyse statistique	
2.4. - Cas particuliers propres à la région	
2.5. - Aspect général des résultats obtenus	
3. - Analyse manuelle	32
3.1. - Variabilité stationnelles des unités floristiques	
3.2. - Variabilité floristique : sylvofaciès et aspects dynamiques	
3.2.1. - Sylvofaciès, action de l'homme sur la forêt	
3.2.2. - Phases dynamiques forestières	
3.2.2.1. - <i>Comportement des essences forestières du Morvan</i>	
3.2.2.2. - <i>Degré de développement du cortège floristique</i>	
3.2.2.3. - <i>Concept du type de station forestière utilisé</i>	

3ème PARTIE - ELEMENTS DIAGNOSTIQUES DES TYPES DE STATIONS

A - MORPHOLOGIE ET SITUATIONS TOPOGRAPHIQUES	36
B - SUBSTRATS GEOLOGIQUES ET FORMATION SUPERFICIELLE	36
1. - Types de roches	36
2. - Arènes	38
C - TYPES DE SOLS	40
1. - Types d'humus	40
2. - Principaux types de sols	44
2.1. - Critères retenus pour la description	
2.2. - Les horizons du sol	
2.3. - Principe d'identification	
2.4. - Clés de détermination simplifiée des types de sols	
D - GROUPES D'ESPECES INDICATRICES	48
E - CLASSIFICATION GEOGRAPHIQUE	55

VOLUME II

STRUCTURATION ET IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS

1ère PARTIE : RESULTATS

A. STRUCTURATION GENERALE	1
B. CLE PRINCIPALE, pour l'identification des groupes topographiques	3
C. GROUPES TOPOGRAPHIQUES	4
- Plan de description	4
- Types de stations situées sur les sommets de plus de 750 m : 1000	6
- Types de stations de versant, sommet et plateau : 2000	12
- Types de stations de fond de vallée, vallon et bas de versant : 3000	22
- Types des stations des vallées et zones marécageuses : 4000	31
D. UNITES STATIONNELLES	37

2ème PARTIE : CATALOGUE

- 1000 : types de stations situées sur les sommets de plus de 750 m	38
- 2000 : types de stations de versant, sommet et plateau	63
- 3000 : types de stations de fond de vallée, vallon et bas de versant	173
- 4000 : types de stations des vallées et zones marécageuses	229

3ème PARTIE : ELEMENTS DE SYNTHESE

TRANSECTS TYPES	256
1. Bas-Morvan	257
2. Haut-Morvan collinéen	260
3. Haut-Morvan montagnard	263
4. Pays de Luzy	264

CONCLUSIONS : OPTIQUE D'APPLICATIONS ET LIMITES	268
---	-----

BIBLIOGRAPHIE	269
---------------------	-----

ANNEXES

- A/ Documents cartographiques de base
- B/ Fiche de relevé phytoécologique
- C/ Clé de détermination des sols
- D/ Clé de détermination des types d'humus
- E/ Coefficients d'abondance-dominance
- F/ Position des groupes d'espèces par rapport à l'acidité et à l'humidité
- G/ Classification géographique : index des communes

TABLE DES CARTES

Volume I

CARTE 1 : Le Morvan en France	4
CARTE 2 : Le Morvan en Bourgogne	4
CARTE 3 : Région décrite par le catalogue	6
CARTE 4 : Carton géologique	12
CARTE 5 : Régions morphologiques.....	16
CARTE 6 : Sous-unités de l'aire du catalogue.....	57

TABLE DES TABLEAUX

Volume I

TAB I : Espèces caractéristiques des cortèges floristiques	23
TAB II : Différentes classes de pente.....	36
TAB III : Substrats géologiques cristallins sous forêt d'après les cartes géologiques.....	39
TAB IV : Les types d'humus d'après Duchaufour	43
TAB V : Caractéristiques des humus aérés	43
TAB VI : Quelques paramètres de la composition chimique des humus	44

TABLE DES FIGURES

Volume I

Fig.1	- Climatologie : précipitations	7
Fig.2.1	- Diagrammes ombrothermiques.....	9
Fig.2.2	- Diagrammes ombriques	10
Fig.3	- Etude d'une toposéquence	18
Fig.4	- Représentation simplifiée de l'évolution des facteurs eau / acidité.....	22
Fig.5	- Subdivisions floristiques	24
Fig.6	- Différentes situations topographiques.....	37
Fig.7	- Situations topographiques reconnues dans les petites régions.....	37
Fig.8	- Profil de sol brun ocreux montrant la disposition des horizons.....	40
Fig.9	- Types d'humus du Morvan	41
Fig.10	- Principaux types de sols.....	45

Volume II

Fig.11 à 17	- Position des groupes d'espèces par rapport à l'acidité et à l'humidité.....	Annexe F
Fig.18	- Délimitation des groupes topographiques	3

REMERCIEMENTS

Ce travail a pu bénéficier de nombreuses contributions scientifiques.

Nous adressons nos remerciements à,

- Mr D. BAIZE (Orléans),
- MM J. CHRETIEN et D. MEUNIER (Dijon),
du Service d'Etude des Sols et de la Carte Pédologique de la France (SESCPF) de l'INRA,

pour l'aide financière, scientifique et technique apportée durant les travaux concernant les cartes pédologiques au 1/100000 ème de Beaune et Avallon;

- MM N. LENEUF, L. COUREL et J. BONVALOT du Centre des Sciences de la Terre,
- Mr J.P. CHABIN, de l'U.F.R. Sciences humaines,

pour les informations, les documents et l'aide apportés;

- G. MENY, F. CHAMBAUD, de la section d'étude des milieux terrestres du L.E.M.A.T., V. PIGEON et D. OBERTI qui ont offert leur aide dans les tâches les plus rebarbatives de préparation du document et de la campagne de prospection pédologique;

- J.P. LOBREAU, pour la mise à disposition d'utilitaires de saisie et de traitement informatiques de fichiers;

- enfin, à tous les personnels de l'Office National des Forêts de la région MORVAN pour leur accueil et les informations et facilités procurées dans le travail.

AVANT-PROPOS

Le catalogue des types de stations forestières du massif du Morvan s'inscrit dans le cadre des travaux du LEMAT, Laboratoire d'Etude des Milieux Aquatiques et Terrestres, bureau d'étude universitaire à vocation appliquée.

L'inventaire phytoécologique a été réalisé sur deux campagnes de terrain (étés 1987-1988). Cinq cent quatre-vingt dix relevés phytoécologiques ont été pratiqués.

L'étude des sols a été menée en parallèle avec les pédologues de l'INRA-SESCPF, pour les feuilles de Beaune et Avallon (hiver 1989-1990) : description, analyse des profils. Les analyses des sols ont été effectuées par l'INRA d'Arras et l'ENITA de Quetigny.

Les travaux d'analyses statistiques ont été réalisés par nos soins au Centre de Calcul de l'Université de Bourgogne.

UTILISATION DU CATALOGUE

Trois parties différenciées composent le catalogue

PREMIERE PARTIE

Description générale du milieu, inspirée de la préétude du Morvan de A. BRICAULT : étude de la variation des facteurs écologiques sur la région de validité.

Utilisation :

- prise de connaissance globale du milieu,
- éléments de description utiles pour les documents d'aménagement (données générales de présentation).

DEUXIEME PARTIE

Présentation de la méthode de travail

Utilisation :

- définition des paramètres pris en compte dans la description,
- formation à la prise de données.

TROISIEME PARTIE

CATALOGUE

Utilisation

- identification des types stationnels,
- données synthétiques reliant les types de stations.

INTRODUCTION

Une étude des stations forestières est destinée à :

- décrire les différents types de stations forestières présentes dans une région donnée,
- permettre à l'utilisateur gestionnaire de délimiter, au sein d'un massif, des surfaces homogènes sur le plan écologique et donc sur le plan des potentialités forestières,
- fournir les premiers éléments concernant la mise en valeur forestière de chaque type.

La station forestière est définie actuellement **comme une étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions écologiques. Elle justifie une sylviculture précise avec laquelle on peut espérer une productivité comprise entre des limites connues, pour une essence donnée.**

Le catalogue des stations forestières est un outil destiné aux gestionnaires. Il fournit les bases nécessaires pour l'identification des différents types de stations présents dans le Massif du Morvan, par des gestionnaires non spécialistes en écologie.

Pour chaque type de station, le catalogue décrit la **végétation observée**, les **conditions stationnelles** (topographique, pédologique, climatique, ...). Il précise les éléments utiles à connaître dans l'élaboration des aménagements sylvicoles en ce qui concerne la **sensibilité des stations** et le **choix des essences**.

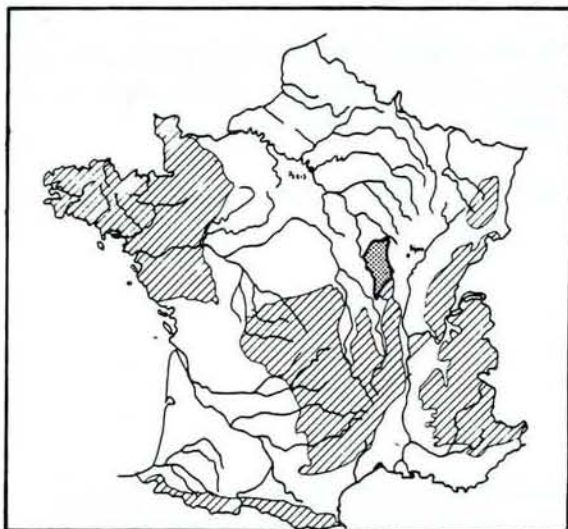
PREMIERE PARTIE

PRESENTATION DU MASSIF DU MORVAN

A - DELIMITATION DE LA REGION ETUDIEE

1. Le Morvan en France (carte 1)

Le Morvan est un appendice Nord-Est du Massif Central. C'est une petite montagne érigée au milieu de terrains sédimentaires, dont les altitudes sont comprises entre 300 et 900 m.

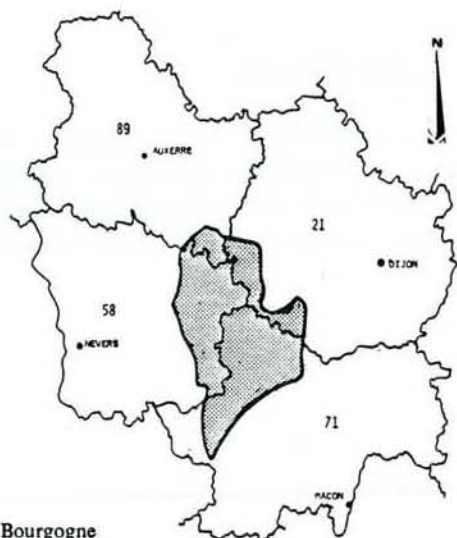


Carte 1 : Le Morvan en France

2. Le Morvan en Bourgogne (carte 2)

Le Morvan est situé en région administrative Bourgogne. Au centre de la région, il s'étend sur les quatre départements de la Côte-d'Or, de l'Yonne, de la Saône-et-Loire et de la Nièvre où la superficie est la plus importante.

L'intrusion de ce massif au milieu des terrains sédimentaires permet de le délimiter parfaitement à partir de ses caractéristiques géologiques et géomorphologiques.



Carte 2 : Le Morvan en Bourgogne

Au Nord, le Morvan s'enfonce progressivement sous la couverture liasique. A l'Ouest et à l'Est, il est limité par un système de failles. Au Sud, il est bordé en deux points par des dépressions primaires, les bassins permians d'AUTUN et de BLANZY, qui établissent la limite avec le Pays de LUZY.

3. Délimitation de la zone décrite par le catalogue

Le climat propre au Morvan et l'originalité de son substrat ont été mis à profit pour délimiter la zone d'étude. Une enclave annexe, de même nature cristalline, située dans la dépression périmorvandelle du Bazois - le Mont de Saint-Saulge - y a été jointe.

Le massif du Morvan se distingue nettement des autres régions écologiques de Bourgogne (Cf Carte 3).

B - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

1. Climat

Le climat du Morvan est caractérisé par la durée de la mauvaise saison, une grande irrégularité d'une année à l'autre, une pluviosité importante et des températures modérées avec de fréquentes menaces de gel. L'hiver est long et rigoureux, le printemps tardif, l'été sec et chaud.

1.1. Précipitations

Le massif du Morvan est soumis aux influences atlantiques, mais sa position isolée permet aussi à une influence continentale de s'exprimer sur la bordure NORD à NORD-EST.

Avec l'altitude, augmente parallèlement la moyenne des précipitations de 800 à plus de 1600 mm sur les sommets. L'orientation du relief provoque une dissymétrie pluviométrique entre les façades occidentales et orientales (Cf Fig.1).

Les précipitations neigeuses restent négligeables quantitativement sur le Morvan.

1.2. Températures

Elles restent ~~modérées~~ si l'on considère la moyenne annuelle (environ 10°C) mais l'hiver est très rigoureux. L'amplitude thermique annuelle est supérieure à 20°C, ce qui est un indice de continentalité. Les gelées deviennent fréquentes à partir d'Octobre, jusqu'en Février et le gel estival existe fréquemment dans le fond des vallées.

Carte 3 : Région décrite par le catalogue (Régions I.F.N. désignées par les n° 1, 4, 6)

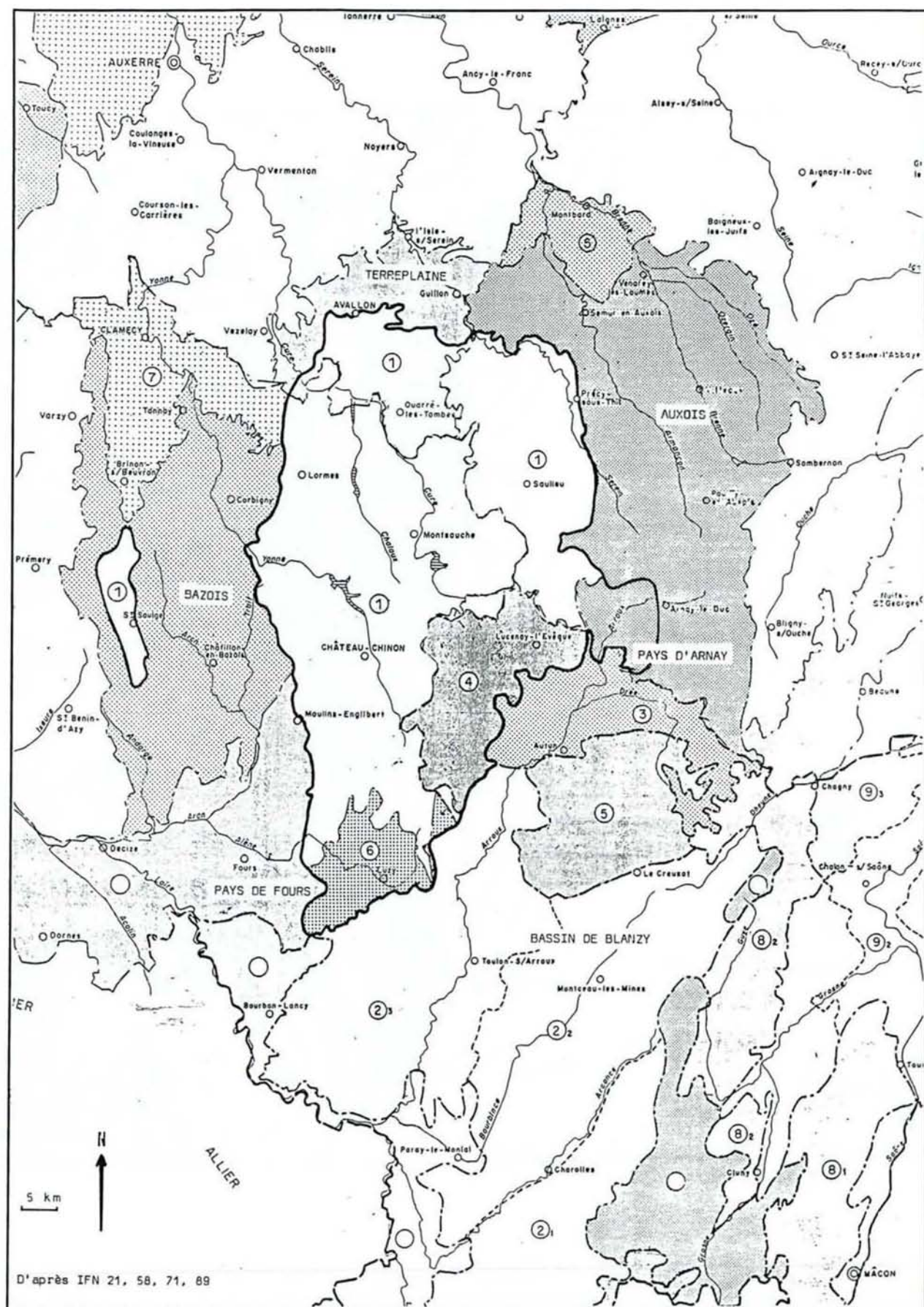
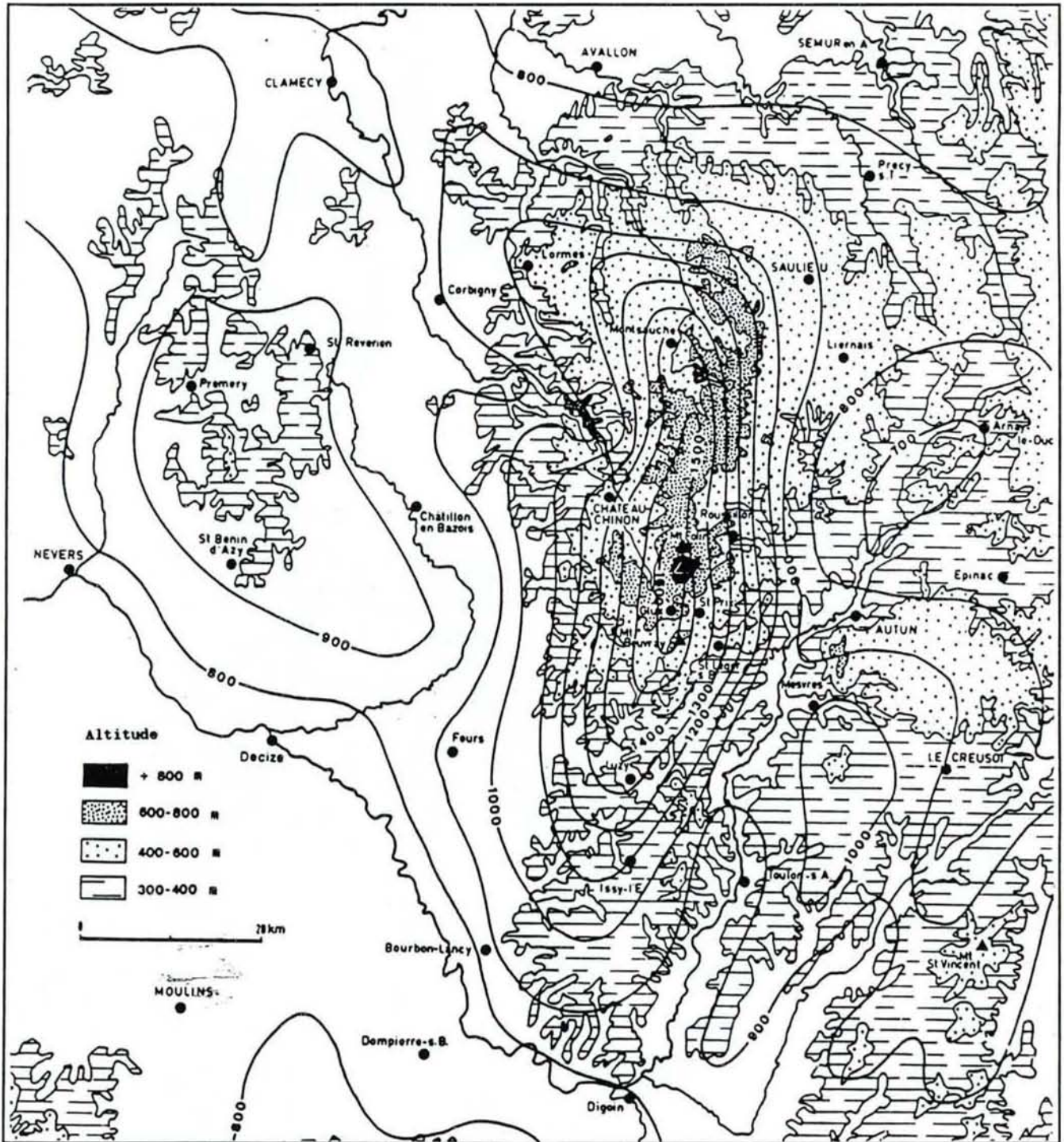


Figure 1 : Climatologie : précipitations



in SEDDOH, 1973

Les isohyètes sont tracés à partir des hauteurs moyennes des précipitations recueillies pendant une période de 30 ans. (Courbes tracées par A. CLAIR, 1966).

1.3. Synthèse du climat du Morvan

Le déficit des données climatiques sur l'ensemble de la région, en particulier pour les mesures thermométriques, interdit l'utilisation satisfaisante des principales méthodes de synthèse climatique et les calculs de bilan hydrique.

Afin de préciser les nuances climatiques sur l'aire du catalogue, des diagrammes ombrothermiques et ombriques (Cf Fig.2.1 et 2.2) ont été construits à l'aide des données des stations locales. Celles-ci ont été transmises par les centres météorologiques départementaux de Côte D'or (Longvic), Nièvre (Nevers), Saône et Loire (Mâcon) et Yonne (Auxerre).

Le diagramme ombrothermique est utilisable pour visualiser ces nuances. C'est une représentation simultanée de la courbe des températures moyennes mensuelles, et des hauteurs moyennes mensuelles de précipitations (avec une échelle de graduation des hauteurs d'eau dont l'unité est le double de celle des températures). Plus les deux courbes se rapprochent et plus les risques de sécheresse (temporaire en Morvan) sont élevés. Pour chaque station pluviométrique, l'indice de De Martonne est donné. Plus il est élevé, plus la station est "humide". Un indice inférieur à 40 est défavorable pour certaines essences forestières, le Hêtre en particulier.

Les diagrammes ainsi construits illustrent les caractéristiques climatiques du massif décrites plus avant. Ils apportent quelques précisions nouvelles sur le régime des précipitations dans la région périphérique des hauts sommets sur lesquels les données pluviométriques font défaut.

En effet, malgré la faiblesse de l'échantillon (durées de mesures de 7, 9 et 12 années), les mesures pluviométriques réalisées sur les stations de Saint-Prix, Glux-en-Glenne et Roussillon-en-Morvan montrent des hauteurs dépassant 1500 et 1600 mm (pour Glux-en-Glenne). Ces trois postes se situent à une altitude inférieure à celle des trois sommets.

Ces données n'ont pu être prises en compte dans les études publiées à cette date, qui avaient alors estimé la hauteur maximale des précipitations sur le massif à plus de 1600 mm. Ces mesures récentes permettent de penser que cette hauteur est largement dépassée sur le compartiment le plus élevé.

2. Substrats géologiques rencontrés (1)

L'histoire géologique du Morvan a débuté par la mise en place, au Primaire, du socle hercynien qui constitue la masse essentielle du massif. Cette érection s'est accompagnée d'épanchements volcaniques, d'un métamorphisme et d'une sédimentation détritique.

Au Tertiaire, de nombreuses déformations ont affecté le massif pour lui donner sa morphologie actuelle. Puis, pendant tout le Quaternaire, une altération du substrat s'est produite pour aboutir à la formation des sols actuels.

(1) Pour plus de détails, on se reportera à la préétude très complète réalisée par A. BRICAULT (1986).

Figure 2.1. : Diagrammes ombrothermiques

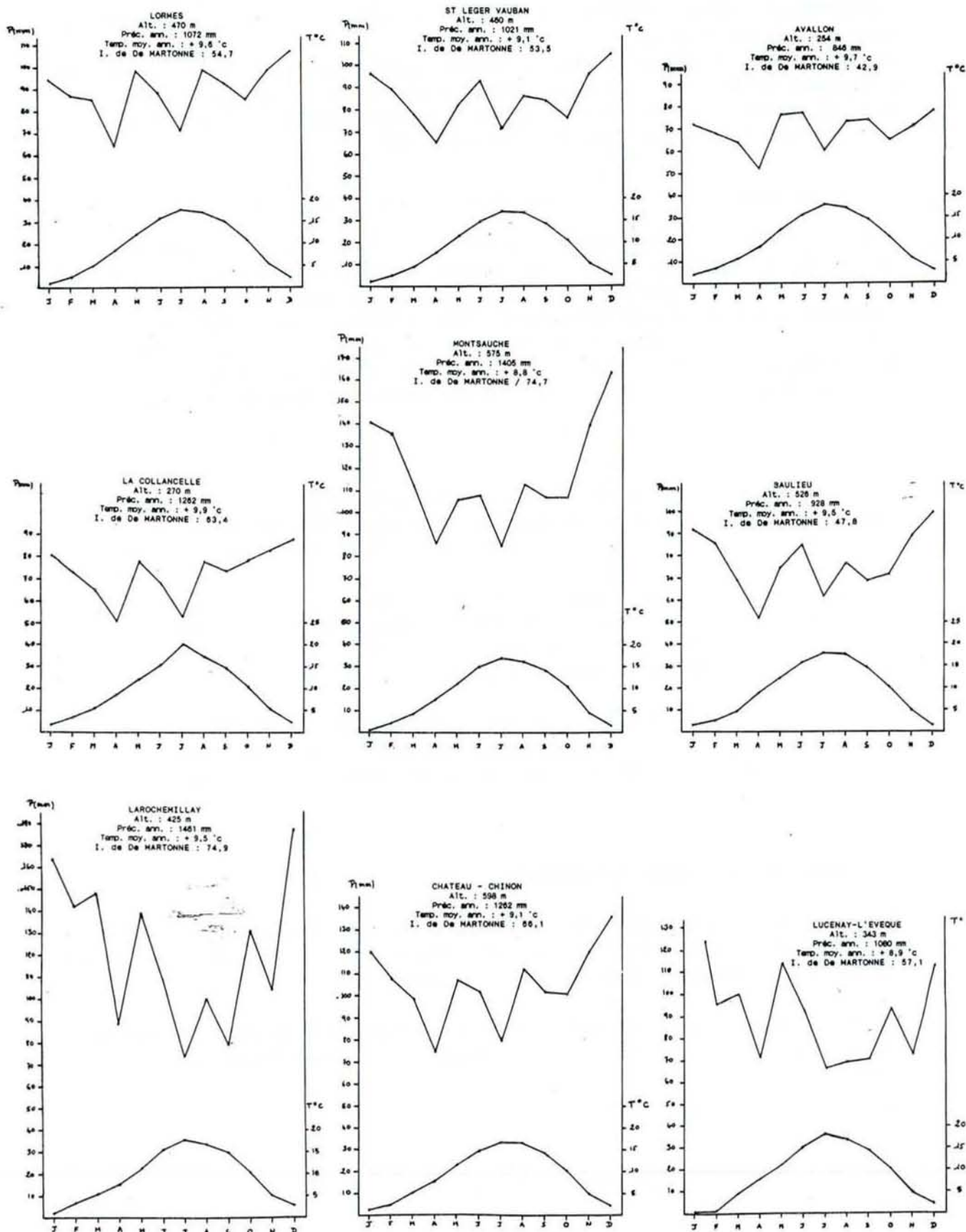
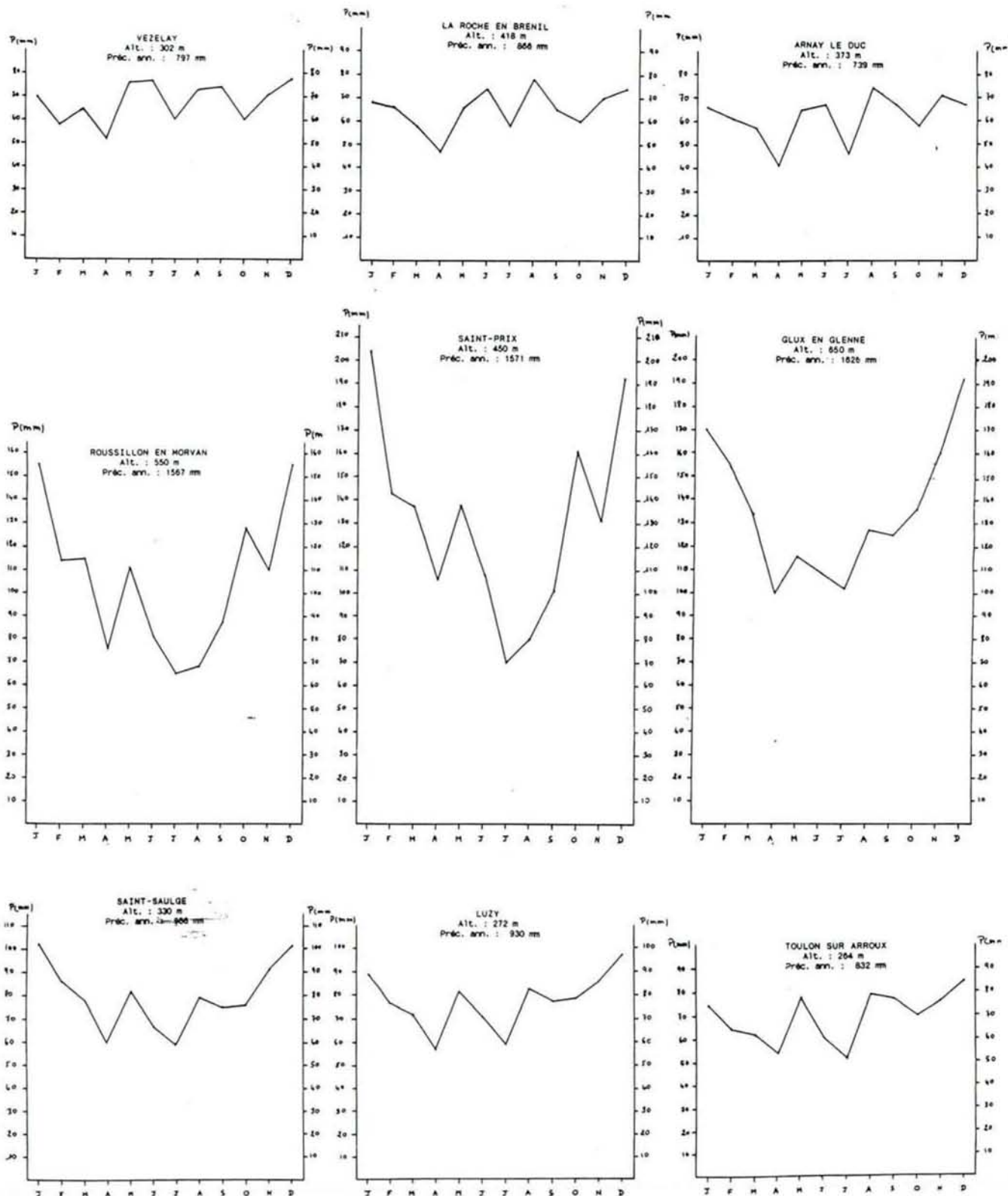


Figure 2.2. : Diagrammes ombriques



Un ensemble de substrats très variés compose donc le massif du Morvan :

- des granites,
- des roches cristallophylliennes,
- des roches volcano-sédimentaires qui forment un complexe individualisé.

2.1. Granites

Disposés en deux bandes obliques, deux batholites forment la masse granitique : au Nord, le massif des Settons où le granite à biotite domine et, au Sud, le massif de Luzy.

Les granites rencontrés sont de deux types qui se côtoient avec ou sans transition. Ce sont des granites à biotite, dont les faciès les mieux représentés sont monzonitiques à subalcalins. Les leucogranites forment des massifs de moindre puissance : massif de la Pierre qui Vire, de l'Avallonnais et le Horst du Haut-Folin où tous les faciès sont alcalins, ainsi que le massif de l'Autunois où ils sont faiblement monzonitiques à subalcalins.

2.2. Roches cristallophylliennes

Elles comprennent des migmatites, gneiss, micaschistes, quartzites qui affleurent au Nord, sur une bande d'orientation Ouest-Est. Quelques petites enclaves sont recensées au Sud d'AUTUN dont un affleurement plus important à l'Est d'ETANG/ARROUX.

Les études de la composition minéralogique et chimique mettent en évidence une fraction importante de silice et d'alumine et une grande pauvreté en carbonates.

2.3. Roches volcano-sédimentaires

Elles appartiennent à un complexe primaire daté du Dévonien et du Dinantien. Prenant en écharpe le Haut-Morvan dans leur répartition, elles viennent affleurer plus largement à l'Est en direction d'ARNAY-LE-DUC. Cet ensemble domine également le horst de SAINT-SAULGE. Les roches qui y sont recensées sont des dépôts gréseux à schisteux, des roches volcaniques basiques, des schistes, des brèches et tufs volcaniques, des rhyolites. Dans l'ensemble, elles comportent toutes une forte proportion de Silice et c'est dans le Haut-Morvan que l'on trouve les plus acides (Andésites, Dacites, Trachytes, Granophyres, Rhyolites).

La répartition géographique des différents substrats est donnée par le carton géologique mis au point par SEDDOH (1973) (Cf carte 4).

Carte 4 : Carton géologique (d'après SEDDOH, 1973)

