

UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE
LABORATOIRE DE TAXONOMIE EXPERIMENTALE
ET DE PHYTOSOCIOLOGIE

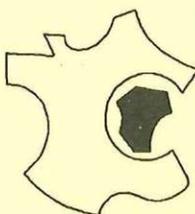
STATIONS FORESTIERES DE FRANCHE-COMTE

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DU MASSIF DE CHAUX

Chargé d'étude : Gilles BAILLY

REGION DE FRANCHE-COMTE

MINISTERE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET



CONSEIL REGIONAL
DE
FRANCHE-COMTE

Remerciements aux forestiers de l'Office de Dole pour leur collaboration, et particulièrement à P. Bardoz du bureau d'études ; à A. Brethes et S. Bruckert pour leurs conseils en matière pédologique ; à J-C. Rameau; et à D. Mansion, illustrateur de la flore forestière française, qui nous a aimablement cédé un grand nombre des planches qui figurent dans l'atlas.

AVERTISSEMENT

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

Couleur	Numéros des pages du PDF	Numéros des pages de l'original
Jaune vif	61-114	55-108
Orange pâle	115-156	109-150
Orange rouge	157-176	151-170
Bleu ciel	177-220	171-214

REGION DE FRANCHE-COMTE

MINISTERE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORET



CONSEIL REGIONAL
DE
FRANCHE-COMTE

Cette étude s'inscrit dans un programme initié en 1981 et financé conjointement par la REGION DE FRANCHE-COMTE et par l'ETAT (Ministère de l'Agriculture et de la Forêt - Fond Forestier National) ayant pour objet l'identification des types de stations forestières qui se rencontrent dans les différentes régions naturelles de la Franche-Comté et la détermination de leurs potentialités forestières. Les études réalisées dans le cadre de ce programme visent essentiellement, sur le long terme, la rationalisation des choix de production forestière.

Ces études effectuées sous la direction scientifique du *Laboratoire de Taxonomie Expérimentale et de Phytosociologie de l'Université de Franche-Comté* :

CATALOGUE DES STATIONS FORESTIERES DE LA VALLEE DE L'OGNON - 1980 - M. BIDAULT, J-C. RAMEAU, A. SCHMITT, S. BRUCKERT, M. GAIFFE - Financement : Office National des Forêts

PREETUDE GENERALE DES ZONES FEUILLUES DE FRANCHE-COMTE - 1982 - G. BAILLY, A. SCHMITT - Financement : Etat

TYOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES DU PLATEAU LEDONIEN ET DE LA COTE DE L'HEUTE - 1983- T. BEAUFILS - Financement : Etat et Région de Franche-Comté

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DES PLATEAUX CALCAIRES DE HAUTE-SAONE - 1986 - G. BAILLY - Financement : Etat et Région de Franche-Comté

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DE LA DEPRESION PERIVOSGIENNE - 1986 - P. PERRIER & P. RUFFALDI - Financement : Etat

TYOLOGIE DES STATIONS FORESTIERES DES PREMIERS PLATEAUX DU DOUBS - 1986 - J. DUBURGUET & F. GILLET - Financement : Etat et Région de Franche-Comté

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DU MASSIF DE CHAUX - 1989 - G. BAILLY - Financement : Région de Franche-Comté

et sous la direction scientifique de *l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts* :

RELATIONS STATIONS - QUALITE DU HETRE SUR LE PLATEAU LEDONIEN - 1984 - M. CLAUDEPIERRE - Financement : Etat

RELATIONS STATIONS - QUALITE DU FRENE EN FRANCHE-COMTE - 1987 - M. CARMINATI - Financement : Etat

ont bénéficié du concours

- des Services du Conseil Régional de Franche-Comté (Direction de l'Agriculture, de la Ruralité et du Tourisme)
- de la S.R.A.F. (S.R.F.O.B.) et des D.D.A.F.
- de l'O.N.F. (Direction Régionale de Franche-Comté et Services Départementaux)
- du C.R.P.F. de Franche-Comté

UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE
LABORATOIRE DE TAXONOMIE EXPERIMENTALE
ET DE PHYTOSOCIOLOGIE

CATALOGUE DES TYPES DE STATIONS FORESTIERES DU MASSIF DE CHAUX



Chargé d'étude : Gilles BAILLY

Collaboration technique : Office National des Forêts (Direction Régionale de Franche-Comté
et Service Départemental du Jura)

Financement des travaux : Région de Franche-Comté

Besançon, 1989

SOMMAIRE

1 - CARACTERES GENERAUX DE LA REGION ETUDIEE	p.	1
1.1 - Situation géographique	p.	3
1.2 - Climat	p.	4
1.3 - Géologie	p.	7
1.3.1 - mise en place de l'infrastructure plio-quaternaire	p.	7
1.3.2 - stratigraphie du massif	p.	10
orientations bibliographiques	p.	12
1.4 - Pédologie	p.	13
1.4.1 - sols sur limons anciens	p.	13
1.4.1.1 - caractéristiques du matériau	p.	13
1.4.1.2 - fragipan	p.	14
1.4.1.3 - sols brunifiés	p.	15
1.4.1.4 - sols hydromorphes	p.	16
1.4.2 - sols sur limons remaniés	p.	16
1.4.3 - sols sur limons et cailloutis	p.	17
1.4.4 - sols sur cailloutis	p.	19
1.4.4.1 - caractéristiques du matériau	p.	19
1.4.4.2 - types de sols	p.	20
1.4.5 - sols hydromorphes sur cailloutis et argiles d'Etrepigny	p.	21
1.4.6 - sols sur calcaires, marnes et limons à chailles	p.	22
1.4.6.1 - sols sur argiles de décarbonatation	p.	22
1.4.6.2 - sols sur marnes et mamo-calcaires	p.	22
1.4.6.3 - sols sur limons à chailles	p.	22
1.4.7 - tableaux récapitulatifs	p.	24
1.4.7.1 - types de sols et stations	p.	24
1.4.7.2 - types d'humus	p.	26
1.4.7.3 - nomenclature des horizons	p.	28
1.4.7.4 - texture	p.	28
1.4.7.5 - structure	p.	29
orientations bibliographiques	p.	30
1.5 - Flore et végétation.	p.	31
1.5.1 - flore	p.	31
1.5.2 - végétation	p.	32
1.5.2.1 - phytosociologie	p.	32
1.5.2.2 - analyse factorielle de la végétation	p.	33
1.5.2.3 - les groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	p.	38
1.6 - Historique	p.	43
1.6.1 - introduction	p.	43
1.6.2 - la forêt de Chaux sous le comté de Bourgogne	p.	43
1.6.3 - rattachement de la Franche-Comté à la France ; introduction de l'Ordonnance de 1669...	p.	43
1.6.4 - l'administration des Salines	p.	45
1.6.5 - la période révolutionnaire	p.	45
1.6.6 - l'Empire et la Restauration, le nouveau code forestier	p.	46
1.6.7 - la période des procès et le cantonnement des usages	p.	46
1.6.8 - le déclin industriel	p.	47
1.6.9 - les aménagements de 1889 à 1956, la conversion vers la futaie	p.	47
orientations bibliographiques	p.	48

2	-	LES TYPES DE STATIONS	.....p.	49
2.1	-	Structuration du fichier, présentation des fiches	.....p.	51
2.1.1	-	structuration du fichier	.....p.	51
2.1.2	-	présentation des fiches orientations bibliographiques	.....p.	52 53
2.2	-	Fichier	.....p.	55
	-	séquence 1 : stations sur formations limoneuses épaisses	.....p.	55
	-	groupe 1 : plateaux et versants	.....p.	55
	-	groupe 2 : vallons et vallées	.....p.	79
	-	séquence 2 : stations sur couvertures limoneuses d'épaisseur moyenne sur cailloutis.....	p.109	
	-	groupe 1 : plateaux et versants	.....p.	109
	-	groupe 2 : vallons et vallées	.....p.	117
	-	séquence 3 : stations sur cailloutis	.....p.	151
	-	groupe 1 : plateaux et versants	.....p.	151
	-	séquence 4 : stations sur colluvium caillouteux sur argiles d'Etrepigney (vallons tourbeux).....	p.171	
	-	séquence 5 : stations sur marnes et marno-calcaires	.....p.	185
	-	séquence 6 : stations sur argiles de décarbonatation sur calcaires compacts	.....p.	197
	-	séquence 7 : stations sur limons à chailles	.....p.	205
2.3	-	Tableaux récapitulatifs	.....p.	215
2.4	-	Homologies - Regroupements possibles	.....p.	220
2.5	-	Clé de détermination des types de stations	.....p.	221
3	-	ANNEXES : ATLAS DE PLANTES		

**1 - CARACTERES GENERAUX DE
LA REGION ETUDIEE**

1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La forêt de Chaux est par la superficie (20 494 ha) le second massif feuillu français (forêt d'Orléans : 34 244 ha, forêt de Fontainebleau : 16 859 ha). Elle appartient, pour l'essentiel, au département du Jura, une faible partie de la bordure orientale débordant sur le Doubs. Elle se partage actuellement en 13 056 ha de forêt domaniale formant le coeur du massif, 6 818 ha répartis surtout sur les bordures entre 28 communes riveraines et 620 ha de bois privés.

La forêt de Chaux forme un massif géographiquement bien délimité par les basses vallées du Doubs et de la Loue (Val d'Amour) et s'adossant contre les premiers contreforts des reliefs jurassiens (faisceau de Quingey). L'aspect général de ce massif est celui d'une surface assez monotone, d'altitude peu variable (250 m), disséquée par un réseau hydrographique dense mais à alimentation intermittente. Par son histoire géomorphologique, le massif de la forêt de Chaux s'intègre à la plaine bressane dont il constitue une sorte d'avancée en coin, encadrée par les Avants-Monts jurassiens, le faisceau de Quingey et le faisceau lédonien. Le découpage en régions forestière du Jura l'inclut dans la zone des vallées dont il constitue 51 % de la surface boisée et 69 % des forêts soumises au régime forestier.

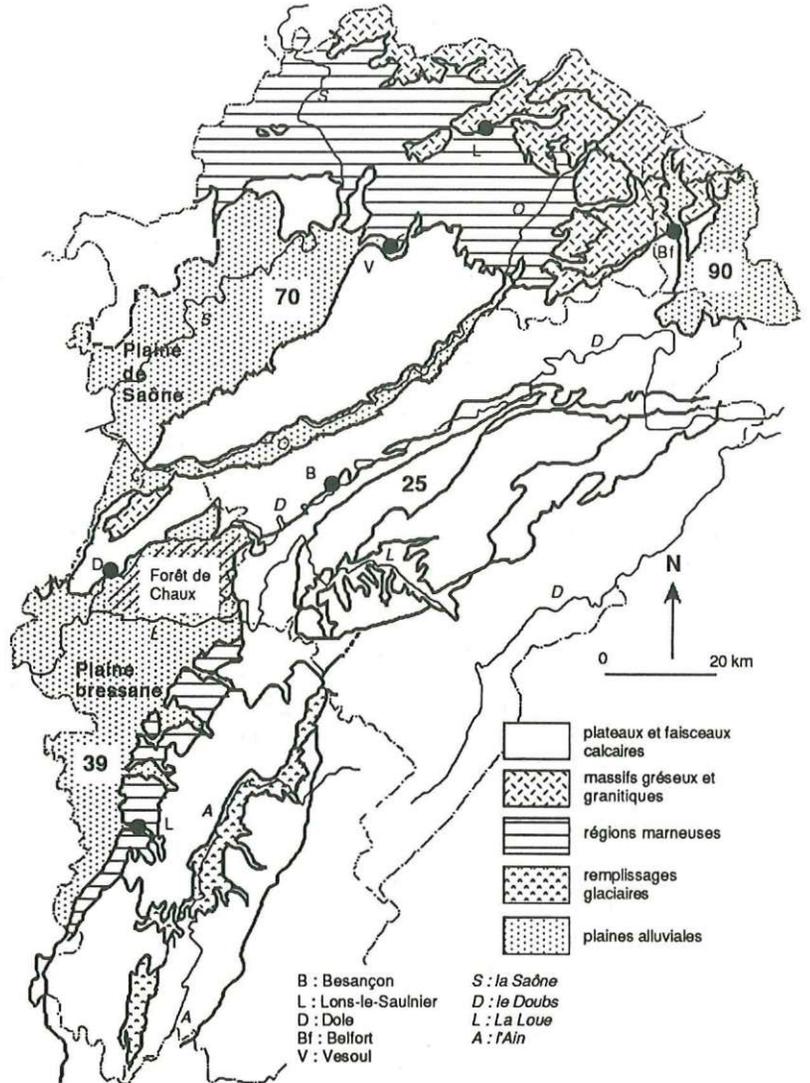


Figure 1 : situation du massif

D'une manière très générale, la physionomie actuelle du massif est dominée par les chênes (sessile et pédonculé), le hêtre étant présent de manière plus éparse, sauf évidemment dans les zones aménagées en futaie de cette essence. Cette sous-représentation du hêtre provient en partie de causes historiques. Le charme domine dans le taillis. Les zones les plus dégradées sont envahies par le bouleau verruqueux et le tremble

1.2 - CLIMAT

Le climat régional est généralement décrit comme un climat de transition où prédominent les caractères continentaux mais où subsistent encore de nettes influences océaniques.

Les caractères continentaux, mieux exprimés dans des régions comme la Lorraine, sont illustrés ici par :

- l'existence de deux saisons thermiques bien marquées (l'été et l'hiver) alternant dans l'année, le passage de l'une à l'autre se faisant par deux saisons intermédiaires (l'automne et le printemps) dont les traits particuliers varient selon les années. En Franche-Comté, la brièveté relative du printemps et de l'automne rendent les transitions assez brutales et les contrastes thermiques plus sensibles ; les hivers sont rigoureux, les printemps sont le plus souvent tardifs et capricieux mais les automnes sont généralement beaux ;

- des étés aux chaleurs lourdes, avec des pluies abondantes principalement orageuses, jouant un rôle important dans le bilan hydrique annuel. C'est souvent Août qui est, dans l'année, le mois le plus arrosé.

Ces caractères continentaux sont atténués par une pluviosité assez équitablement répartie sur toute l'année, caractéristique océanique. Les hivers, contrairement à ce qui se passe sous climat continental typique, restent, ici, bien arrosés. En ce qui concerne la Bresse, les précipitations neigeuses ont une contribution modeste (75mm d'eau répartis sur 10 à 15 jours) au bilan annuel (1000 mm).

Autour de la chaîne jurassienne, les lignes de force du climat s'organisent d'abord autour des grandes lignes du relief. L'isohyète 1100 mm suit assez fidèlement la ligne des faisceaux lédonien et bisontin. Dans le département jurassien, il sépare nettement la plaine bressane (900 à 1100 mm de précipitations annuelles en moyenne) de la chaîne jurassienne (établissement d'un fort gradient sur le Vignoble et le rebord des premiers plateaux pour atteindre un palier à 1400 mm). A l'intérieur de la région bressane elle-même, il faut noter les rôles antagonistes importants joués d'une part par les vallées du Doubs et de la Loue, d'autre part par les régions forestières percées d'étangs du nord de la Bresse. Les vallées permettent la pénétration vers l'est d'un climat plus doux et moins arrosé, alors que les grandes zones forestières nord-bressanes semblent induire un climat plus froid et plus humide.

L'organisation des isothermes semble un peu plus complexe (mais il existe moins de postes équipés en thermomètres). Durant le mois généralement le plus froid (Janvier), la région bressane se distingue de la chaîne par une température moyenne supérieure à +1 °C. Il faut cependant noter une enclave plus froide (moyennes inférieures à 1 °C au sud de la forêt de Chauv, correspondant à une zone fortement boisée et à grande densité d'étangs. Le Vignoble, au dessus de la plaine, constitue une enclave plus chaude. La température moyenne du mois le plus chaud (Juillet) est située pour la Bresse au dessus de 18 °C. On retrouve la même enclave plus froide (température moyenne inférieure à 17 °C).

Les données suivantes illustrent plus précisément les caractéristiques du climat aux abords du massif. Les postes de Dole et de Fraisans sont situés respectivement aux extrêmes lisières Ouest et Est du massif et sont séparés par à peu près vingt-cinq kilomètres. Il existe entre les deux localités un gradient climatique sensible, traduit par des températures globalement plus basse et une pluviométrie plus élevée vers l'Est du massif.

Tableau I : relevés météorologiques des postes de Dole et de Fraisans

relevés pluviométriques : de 1950 à 1986 (37 années)

relevés thermométriques : de 1953 à 1986 (34 années)

nombre de jours de gelées : de 1968 à 1986 (19 années)

MOIS	précipitations (mm)		Nb. jours de pluie		T° mini (°C)		T° maxi (°C)		T° moyenne (°C)		Nb. jours de gelée	
	Dole	Fraisans	Dole	Fraisans	Dole	Fraisans	Dole	Fraisans	Dole	Fraisans	Dole	Fraisans
Janvier	78,8	97,4	15	16	-2,1	-3,2	5,0	4,9	1,5	0,8	21	24
Février	70,8	80,1	12	13	-1,4	-2,4	7,7	7,2	3,1	2,4	17	23
Mars	67,8	76,3	14	14	0,6	0,7	12,2	11,2	6,3	5,3	15	22
Avril	68,5	79,6	12	13	3,1	1,1	16,2	14,6	9,7	7,8	8	11
Mai	83,2	93,6	14	14	6,5	5,3	20,4	18,9	13,4	12,1	1	2
Juin	87,6	88,2	11	12	10,1	8,7	24,6	22,6	17,4	15,6		
Juillet	65,0	67,6	9	10	11,8	10,5	26,7	25,6	19,3	18,0		
Août	91,7	92,4	12	12	11,3	10,1	25,7	24,5	18,5	17,3		
Septembre	87,9	85,7	10	9	9,1	7,1	22,2	21,2	15,7	14,2		
Octobre	74,7	79,3	12	12	5,4	3,9	16,2	15,7	10,8	9,8	2	7
Novembre	89,4	108,1	13	13	1,5	-0,2	9,5	9,3	5,5	4,7	12	17
Décembre	83,5	96,5	14	14	-0,9	-2,7	6,1	5,2	2,6	1,3	19	23
Total annuel	948,9	1044,8	148	152					Moyenne annuelle		95	129
Total Avril à Juin	239,3	261,4	37	39					10,3	9,1		
Total Juillet à Septembre	244,6	245,7	31	31								

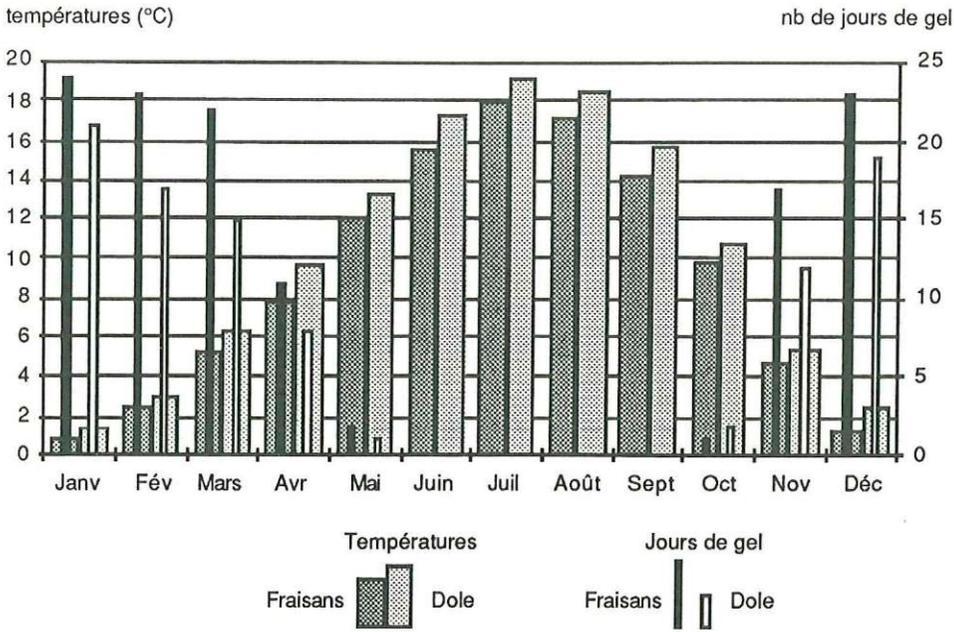


Figure 2 : températures moyennes mensuelles et nombres de jours de gel relevés sur les postes de Dole et Fraisans

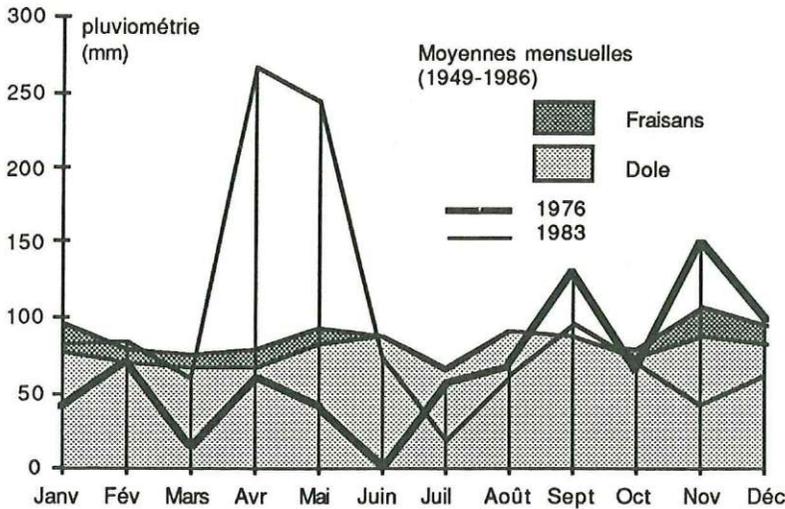


Figure 3 : pluviométries moyennes mensuelles relevées sur les postes de Dole et Fraisans ; pluviométrie des années 1976 et 1983

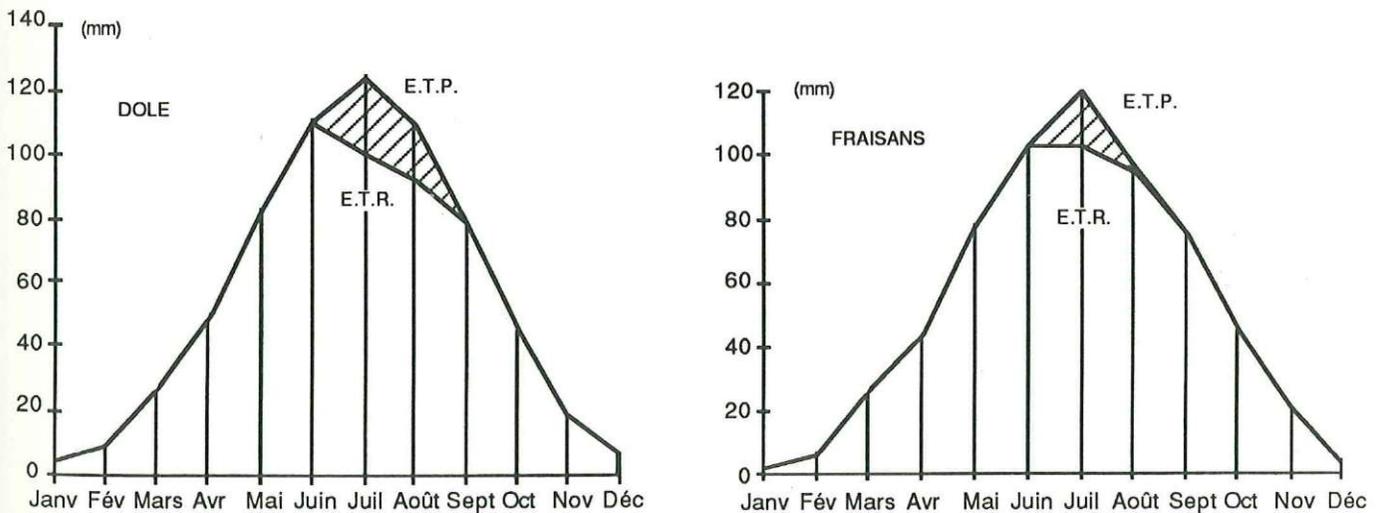


Figure 4 : E.T.P. et E.T.R. moyennes pour les postes de Dole et de Fraisans calculées selon la formule de Thornthwaite

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

BOURGEOIS M. - 1979 - Franche-Comté météo. Contribution à l'étude du climat comtois - *C.R.D.P. Besançon*, 67p.

MATHIEU D., ROBERT A., NARDY J.-P. - 1976 - Cahiers de l'Atlas de Franche-Comté, numéro I - *Association pour l'Atlas de Franche-Comté, Institut de Géographie, Faculté des Lettres, Besançon*.

1.3 - GEOLOGIE

1.3.1 - MISE EN PLACE DE L'INFRASTRUCTURE PLIO-QUATERNAIRE :

L'histoire de la formation des dépôts de la forêt de Chaux est solidaire de l'histoire de la formation de la Bresse. La Bresse, tout comme la plaine d'Alsace, est un couloir fluvial développé dans un fossé tectonique s'intégrant dans une structure plus vaste : le rift ouest-européen.

L'ouverture du Fossé bressan commence à l'Oligocène ; dès lors, la Bresse devient une zone d'appel pour le réseau hydrographique et pour les dépôts sédimentaires arrachés aux massifs périphériques.

Le substrat de la forêt de Chaux est un complexe de sédiments d'origine fluviale daté de l'époque charnière entre le Tertiaire et le Quaternaire. On sait qu'à la fin du Tertiaire (au Pliocène terminal) un fleuve puissant coulait des Alpes internes en empruntant dans son cours moyen le trajet actuel du Doubs. Ce fleuve, qu'on appelle l'Aar-Doubs, a déposé des nappes de galets dans la région du Sundgau, parfaitement identifiables aux cailloutis de la forêt de Chaux (figure 5).

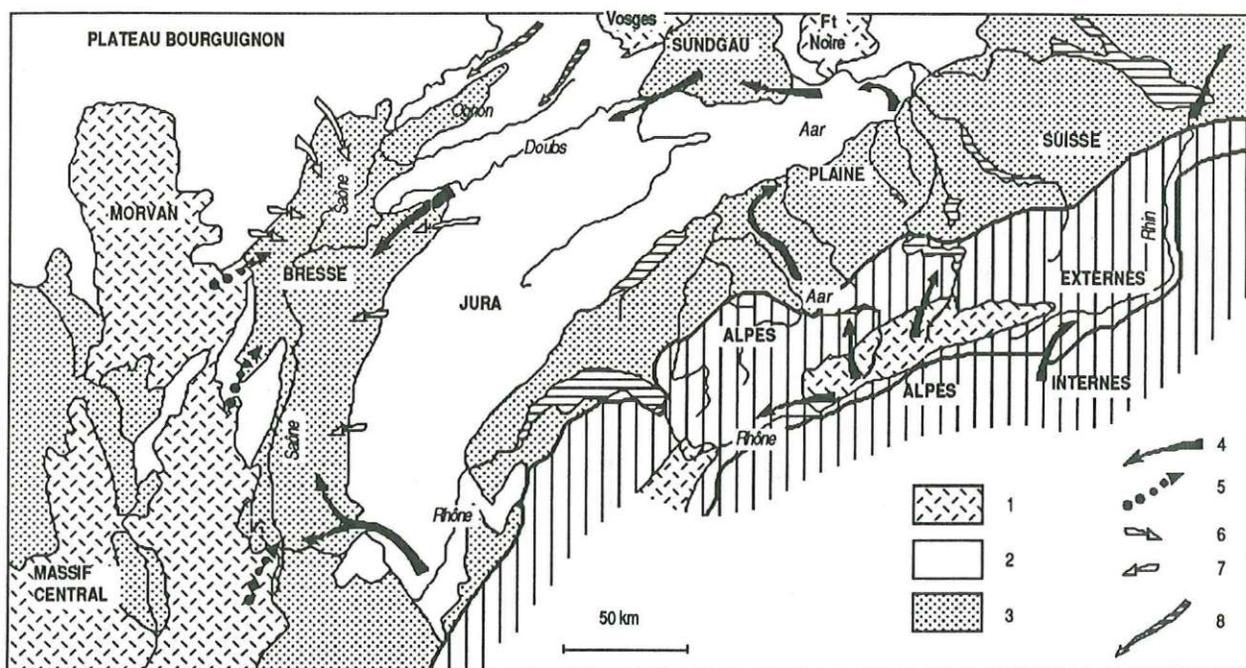


Figure 5 : l'aire d'alimentation du piège sédimentaire bressan et ses fluctuations (d'après P. Rat, 1984)

1 : terrains cristallins à dominante granitique ; 2 : formations secondaires, en majeure partie jurassique (calcaire, marnes) ; 3 : accumulations tertiaires - En hachures verticales : le domaine alpin

Apports : 4 : d'origine alpine - Pliocène supérieur-Pléistocène ancien ; 5 : granitiques, à partir de la bordure orientale du Massif Central ; 6 : à partir des plateaux bourguignons (calcaire, argiles) ; 7 : apports jurassiens ; 8 : apports vosgiens, tardifs

Ces dépôts fluviaux sont amenés en plusieurs phases :

- Vers la fin du Tertiaire : mise en place du *Complexe des Marnes de Bresse* (figure 6).

Les cailloutis inférieurs de la forêt de Chaux (Cailloutis de la forêt de Chaux *sensu stricto*) correspondent à une première phase de dépôt, datée de la fin du Tertiaire. L'Aar-Doubs s'étale largement à son débouché dans la plaine bressane. Les dépôts fluviaux forment un vaste éventail torrentiel qui s'étale largement au sud et à l'ouest bien au delà du massif de la forêt de Chaux. Les matériaux grossiers, déposés le plus en amont, sont des

galets essentiellement siliceux d'origine surtout alpine, emballés dans une matrice sableuse. Cet éventail se divise en aval en plusieurs bras débouchant sur des zones marécageuses au sud et à l'ouest. Les éléments fins charriés par le fleuve sont entraînés selon ces directions et constituent en se déposant les formations locales appelées Sables du Bois de la Vaire, Sables de Neublans, Sables de Foulénay. Les zones palustres permettent la décantation des éléments les plus fins, argilo-limoneux et argileux, à l'origine des Marnes de Bresse.

Les Argiles d'Etrepigny et les Marnes d'Oussières correspondent à des formations fines déposées latéralement, à l'écart de la zone de transit actif.

Toutes ces dépôts de granulométries très diverses, s'intègrent donc dans un système sédimentologique cohérent, reliant les formations de la forêt de Chaux aux formations bressannes, qu'on appelle le Complexe des Marnes de Bresse.

- Début du Quaternaire : mise en place du Complexe de couverture nord-bressan

Au début du Quaternaire, une seconde phase de dépôts se surimpose à la première. C'est à cette époque que sont mis en place les cailloutis supérieurs (appelés Cailloutis de la forêt d'Arne). La formation des Sables et graviers du bois de Vaux correspond au charriage vers le Sud-Ouest des éléments plus fins. On pense que ces sédiments ont été transportés par un cours d'eau lent et méandrisant dans une plaine alluviale encombrée des dépôts ultérieurs. Les Cailloutis de la forêt d'Arne, les Sables et graviers du Bois de Vaux et les autres formations bressannes contemporaines sont intégrés dans le Complexe de couverture nord bressan.

Une différence importante avec les formations du Complexe des Marnes de Bresse réside en ce que les matériaux d'origine locale sont mieux représentés relativement aux matériaux alpins. Les cailloutis de la forêt d'Arne renferment des chailles et de nombreux débris de fossiles provenant des terrains jurassiques ; sur la bordure occidentale du fossé bressan, les sédiments déposés par les rivières issues du plateau bourguignon ou du Morvan contiennent essentiellement des matériaux autochtones ; au Nord, les Marnes de la forêt de Longchamp sont riches en matériaux vosgiens transitant par l'Ognon et la Saône. On pense que l'alimentation directe en matériaux siliceux à partir de l'aire alpine se serait rompue à cette époque ; les éléments alpins restants pourraient être simplement repris des Cailloutis de la forêt de Chaux ou de nappes en amont. La séparation actuelle entre bassins du Rhin et du Doubs serait consécutive à un basculement tectonique dans le Jura du Nord et le Fossé alsacien.

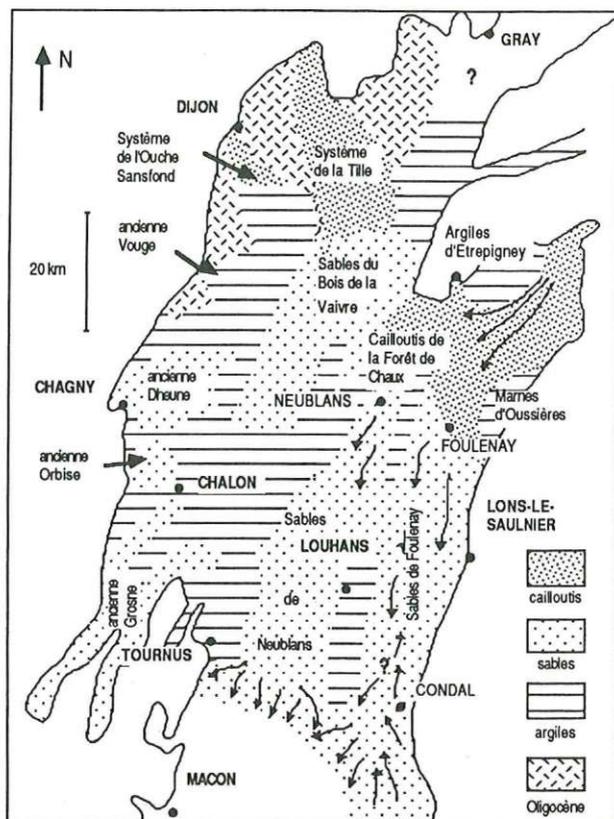


Figure 6 : le complexe des Marnes de Bresse en Bresse du Nord et moyenne (d'après J. Bonvalot, L. Courel et P. Sénac, 1984)

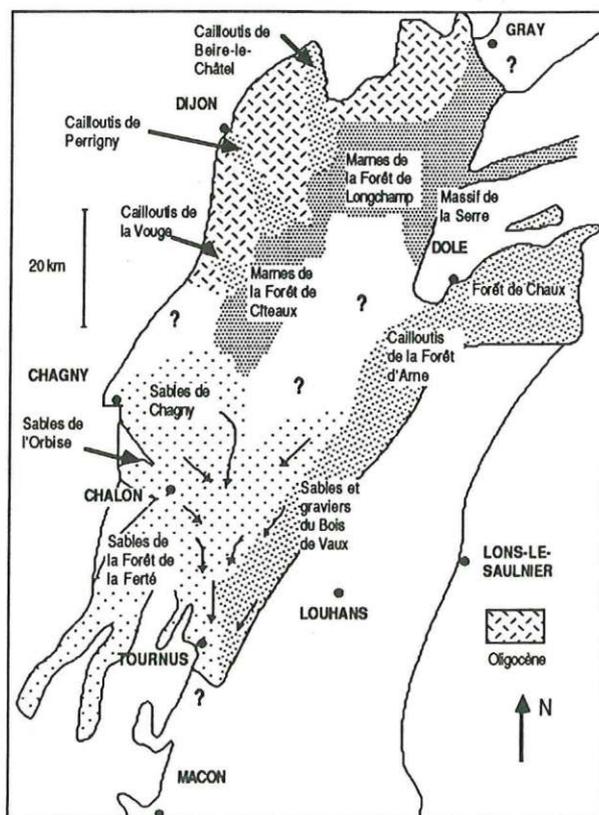
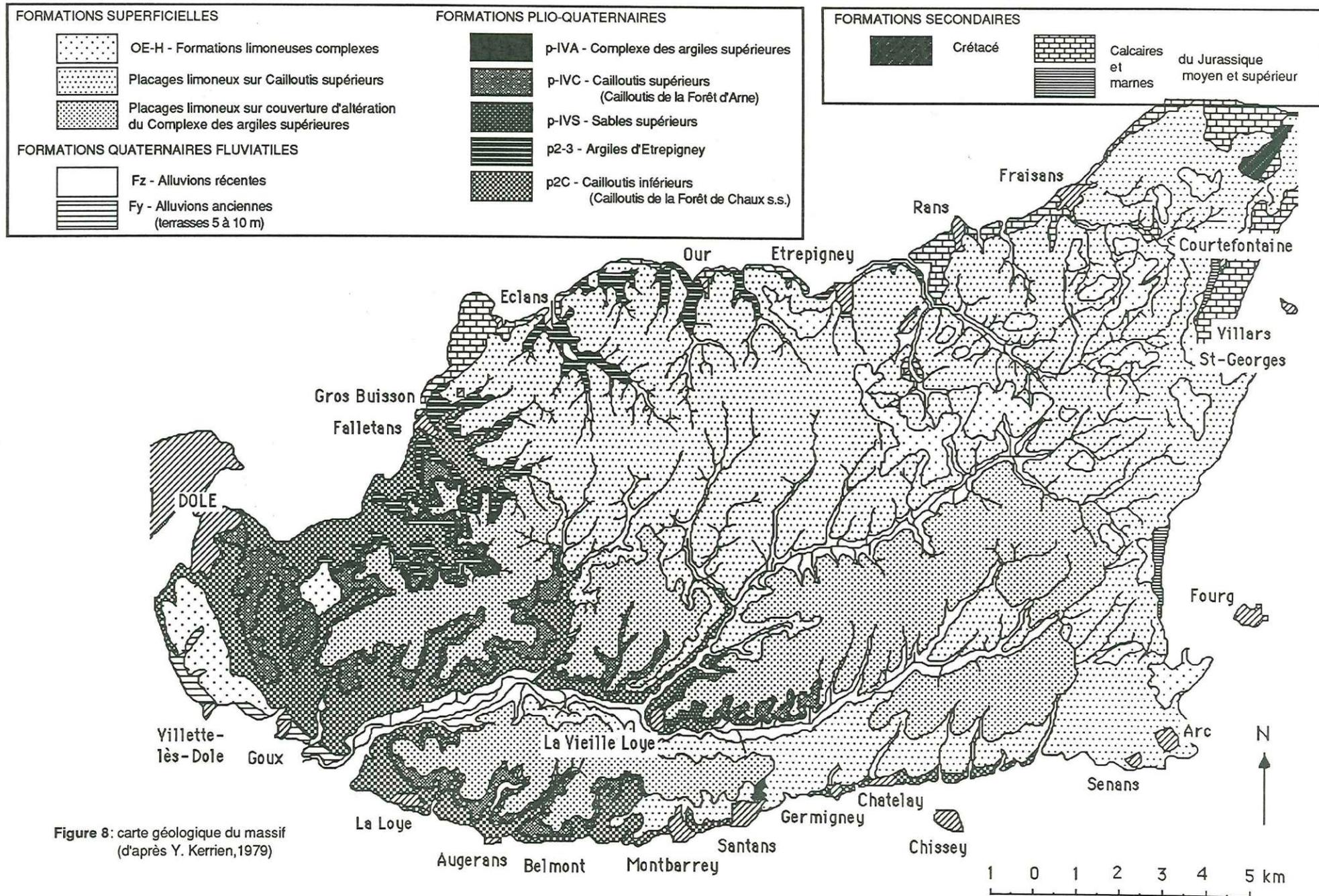


Figure 7 : le Complexe de couverture nord bressan (d'après J. Bonvalot, L. Courel et P. Sénac, 1984)



1.3.2 - STRATIGRAPHIE DU MASSIF :

Les événements géomorphologiques décrits précédemment rendent compte de l'organisation stratigraphique actuelle du massif. Les terrains sont décrits dans l'ordre chronologique de leurs dépôts, sauf pour les formations superficielles dont la date de mise en place est mal précisée et dont l'altération se poursuit encore actuellement (pédogenèse actuelle).

P2C : Cailloutis inférieurs (= Cailloutis de la forêt de Chaux sensu stricto.)

Importante nappe de galets d'épaisseur croissante du nord au sud, (à peu près 15 m sous la Châtelaine, 70 m sous Parcey, 91 m sous Chamblay) s'étalant largement au delà de la forêt de Chaux ; la Loue, au niveau du Val d'Amour, creuse son lit dans cette formation. En sondage les galets siliceux s'avèrent mêlés de galets carbonatés apparemment non jurassiens. Les affleurements sont complètement décarbonatés ; 70 à 75 % des galets sont des quartzites ; le reste de la masse est surtout composée de quartz et de radiolarites noires et rouges. La taille de ces galets peut dépasser 20 cm, les dimensions les plus fréquentes étant 15 à 35 mm. Dans certaines carrières, on peut distinguer des lentilles sableuses incluses dans la masse du cailloutis.

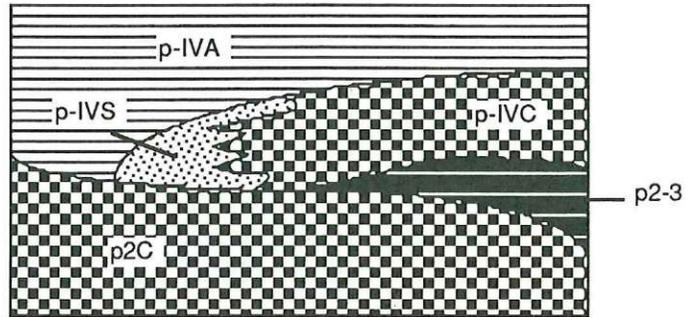


Figure 9 : schéma de relation des formations (d'après Y. Kerrien, 1979)

P2-3 : Argiles d'Etrepigny

Ces argiles de couleurs blanche, grisâtre et noire affleurent sur la bordure nord du massif où elles ont permis le développement d'un artisanat de poterie autrefois réputé. La puissance de la formation est de l'ordre de 8 m. On trouve des affleurements argileux analogues à l'ouest du massif et à la Vieille Loye mais leur rattachement aux Argiles d'Etrepigny reste hypothétique.

P-IVC : Cailloutis supérieurs (= Cailloutis de la forêt d'Arne)

Leur aspect est très proche de celui des cailloutis inférieurs ; on ne les distingue bien de ceux-ci que lorsqu'ils en sont séparés par des niveaux intermédiaires fins (Argiles d'Etrepigny). La matrice sablo-argileuse qui emballe les galets est également d'une couleur plus rouge.

P-IVS : Sables supérieurs

Sables fins à moyens, blancs à roux-orangé, non carbonatés, avec galets siliceux épars et granules ferrugineux. Ils affleurent aux environs de la Vieille Loye. Ils semblent surmonter les cailloutis inférieurs, mais ils pourraient aussi n'être que des faciès sableux à inclure dans cette dernière formation.

P-IVA : Complexe des argiles supérieures (Argiles d'Oussières)

Ces argiles ont été rencontrées en sondage, sous 1 m de limons de couverture, dans la partie ouest du massif. La formation comporte 2,50 m d'argile grise non carbonatée au-dessus de 1 m d'argile sableuse et de sables fins panachés, finement lités. Elles surmontent les cailloutis supérieurs. Des argiles analogues affleurent à Santans où elles ont été exploitées par une tuilerie.

Fz : Alluvions fluviales récentes et actuelles

Elles proviennent du remaniement des terrains siliceux du massif ; leur épaisseur est faible ; le creusement du réseau hydrographique dans le massif semble achevé car la Clauge exporte très peu de matériaux en suspension.

R/PIVA : Couverture d'altération des argiles plio-quadernaires

Argile jaune et rousse, parfois panachée de gris, localement riche en granules ferro-manganiques, formée par l'altération atmosphérique des argiles supérieures.

OE-H : Formations limoneuses complexes

Ces limons s'étendent sur toutes les surfaces tabulaires du massif. Leur épaisseur peut atteindre 3 m. ; celle-ci semble d'ailleurs en général sous-estimée sur la carte géologique. Le terme "formations limoneuses complexes" traduit l'incertitude qui subsiste quant à l'origine de ces limons de couverture et quant à leur calage chronologique. Alors que les modalités de dépôt et l'âge des cailloutis, ainsi que ceux des formations bressanes associées, ont été bien élucidés grâce à des travaux récents, il semble qu'il n'y ait pas eu de travaux nouveaux sur les limons de couverture depuis Plaisance (1966), ce qui est dommage car leur rôle est important sur le plan sylvicole. Il est vraisemblable que la partie inférieure compacte des limons soit un sédiment fluvial déposé après les Cailloutis de la forêt d'Arne et les Argiles d'Oussières. Ils s'intégreraient donc au Complexe de couverture nord-bressan. Pour Plaisance, la partie supérieure correspondrait à un lehm, c'est-à-dire à une formation éolienne, alimentée à partir des matériaux limoneux locaux, déposée plus tardivement sous climat proglaciaire. La formation des limons de couverture peut donc avoir des origines complexes.

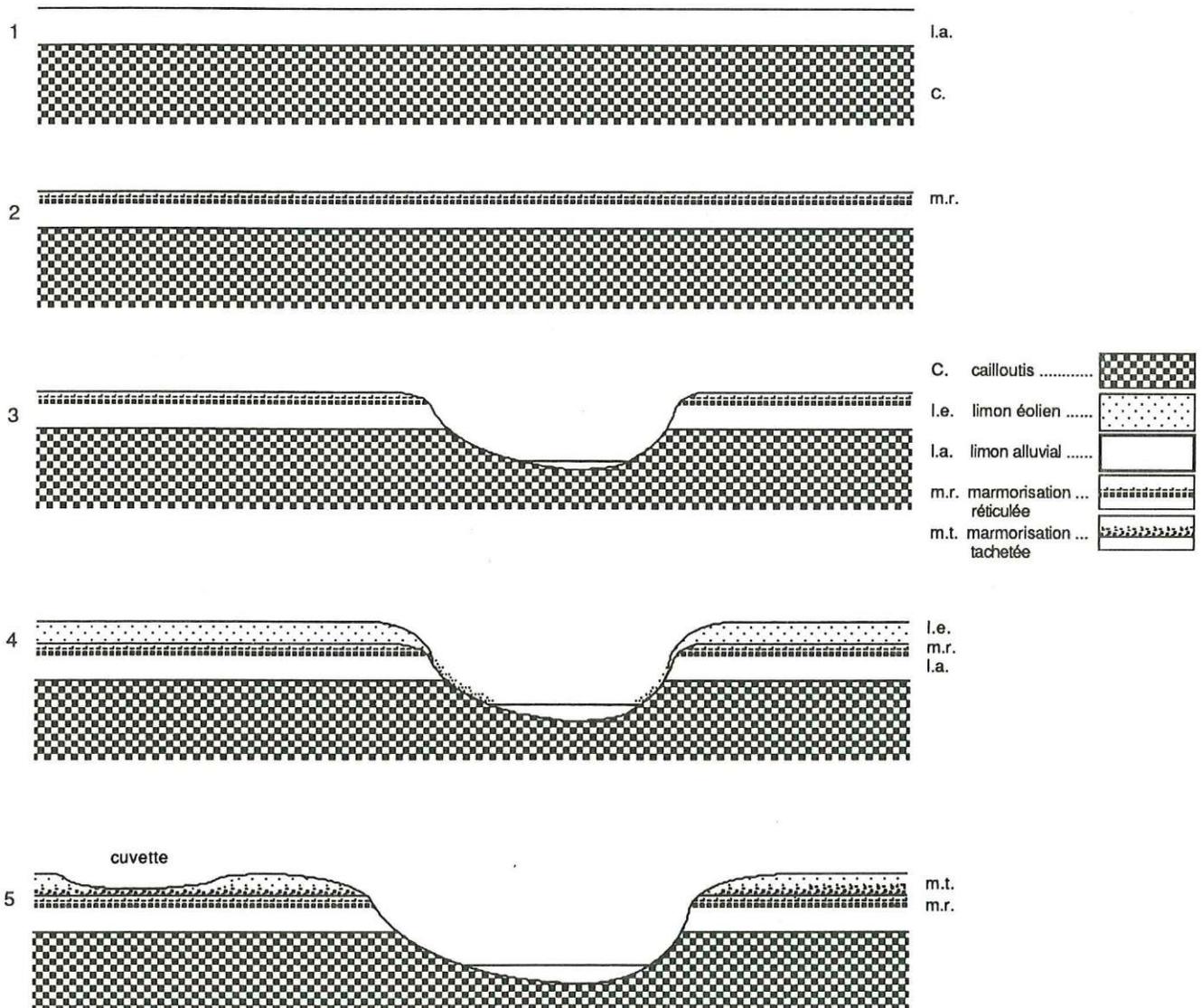


Figure 10 : reconstitution hypothétique de l'histoire du sol (d'après G. Plaisance, 1965). "Sur les Cailloutis se dépose un limon alluvial qui subit une première marmorisation.

L'ensemble est entaillé par l'érosion ; pendant ou après cette dissection se dépose un limon éolien qui peu à peu subit une marmorisation tachetée ; le cas des cuvettes à sols très hydromorphiques et influencés profondément par la molinie est à considérer à part.

La réalité est probablement plus compliquée, car il y a eu non seulement plusieurs périodes glaciaires séparées par des interglaciaires, mais aussi des pulsations pendant ces périodes, et il y a eu plusieurs phases d'érosion plus actives".

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

- BONVALOT J. - 1974 - Les cailloutis de la forêt de Chaux (Jura). Leurs rapports avec les matériaux détritiques du Sundgau et du nord de la Bresse - *Thèse 3ème cycle géologie, Dijon, 128p, 9 fig., 11 tabl.*
- BONVALOT J. - 1977 - Données sédimentologiques récentes sur les cailloutis de la forêt de Chaux - *Bull. B.R.G.M., 2ème série, sect. I, n° 4, 341-352, 2 fig., 2 tabl.*
- BONVALOT J., COUREL L., SENAC P. - 1984 - Etude sédimentologique du remplissage plio-pléistocène de la Bresse - *B.R.G.M., Géologie de la France, 3, 197-220.*
- CLAIR A., VERMI P. - 1975 - Formations superficielles de la Bresse entre la Côte et la Saône. Notice et carte pédo-géologique - *Document I.N.R.A., station d'Agronomie de Dijon, 38p., 1 carte.*
- KERRIEN Y - 1979 - Notice carte géologique à 1/50 000 de Dole - In : Chauve et al., B.R.G.M., Orléans, 32p.
- KERRIEN Y - 1984 - Les Argiles d'Etrepigney (Jura - Carte Dole à 1/50 000) - *B.R.G.M., Géologie de la France, 3, 325-329, 2 fig.*
- RAT P. - 1984 - Une approche de l'environnement structural et morphologique du Pliocène et du Quaternaire bressans - *B.R.G.M., Géologie de la France, 3, 185-196.*

1.4 - PEDOLOGIE : les principaux types de sols

1.4.1 - SOLS SUR LIMONS ANCIENS :

1.4.1.1 - Caractéristiques du matériau :

Les caractéristiques granulométriques du matériau de couverture du massif sont données par la figure 11. La proportion de limons est très importante (70 à 75%). La composition du matériau de surface est proche de celle d'un loehm alors que les parties profondes s'enrichissent en argile (proportion de l'ordre de 20%).

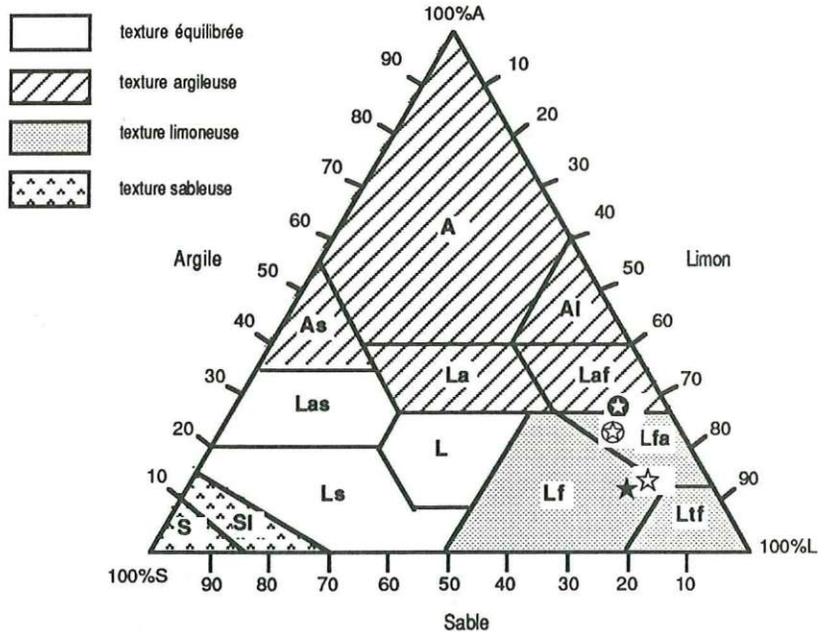
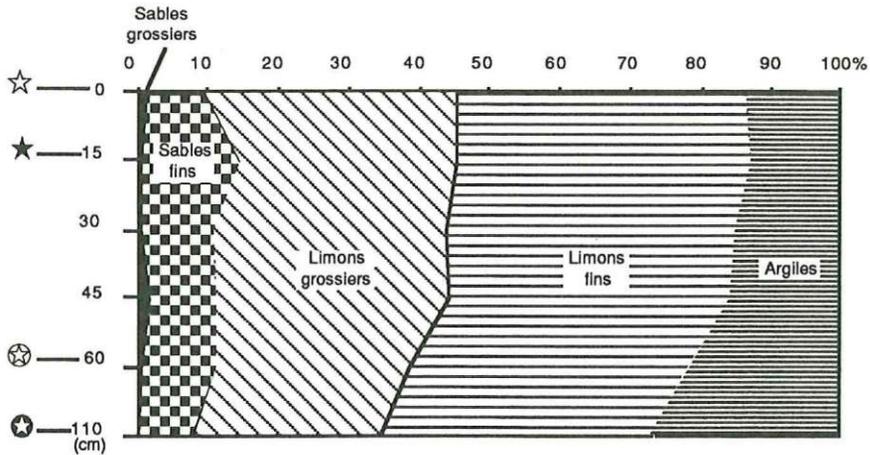


Figure 11 : analyse granulométrique des limons de couverture et position des horizons sur le triangle des textures (sondage en forêt de Crissey ; d'après G. Plaisance, 1965)

Cette texture très déséquilibrée en faveur des limons a des conséquences néfastes sur les caractères structuraux des sols qui sont facilement battants et très sensibles aux tassements.

Sur le plan chimique, il s'agit d'un matériau assez pauvre ; les teneurs en fer et en cations échangeables sont peu élevées. La capacité d'échange est faible et le complexe absorbant fortement désaturé. Le pH est modérément acide (généralement 4,5 à 4,8).

Horizons	Profondeur (cm)	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)	
		A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T			
A1	0-5	-	-	-	-	-	79,4	46,2	2,75	16,80	4,5	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	5-30	152	461	291	57	39	24,7	14,4	0,86	16,74	4,6	4,0	0,1	0,05	0,110	0,260	5,2	5,00	0,69	
A2(g)	30-40	171	457	280	54	38	11,8	6,9	0,45	15,33	4,6	3,9	0,1	0,05	0,063	0,213	4,4	4,84	0,77	
Bg	40-60	178	443	279	57	43	-	-	-	-	4,6	3,9	0,1	0,05	0,063	0,213	4,3	4,95	1,11	
Bgx	> 60	189	426	268	62	55	-	-	-	-	4,7	3,8	0,2	0,22	0,075	0,495	6,7	7,39	1,83	

Tableau II : analyse physico-chimique d'un sol brun acide appauvri à pseudogley

1.4.1.2 - *Fragipan* :

On estime que les limons de couverture du massif datent du Quaternaire ancien (Riss). Ils ont subi plusieurs cycles d'altération sous des conditions climatiques très différentes (paléopédogenèse).

La plupart des sols sur limons anciens sont des sols dits **polycycliques**.

Le **fragipan** est interprété comme un horizon de formation ancienne (= **paléo-horizon**). C'est un horizon tassé, très compact, présent, à une profondeur comprise entre 45 et 75 cm sur la plus grande partie du massif (l'augmentation de compacité se perçoit nettement lorsqu'on l'atteint avec une tarière). Il montre une structure en réseau, soulignée par un bariolage orange et gris.

On pense que cette structure réticulée est consécutive à l'action d'un climat proglaciaire (mouvements du sol liés à des alternances de gel et dégel). Dans le meilleur des cas, on observe, au-dessus de la zone réticulée, des langues verticales (glosses = langues) de sol décoloré se connectant au réseau ; mais généralement ces structures ont été tronquées par l'érosion.

Ce fragipan constitue une contrainte très importante vis-à-vis de la forêt : sur plateau, à cause de sa faible porosité, il forme le plancher de nappes perchées qui se développent après toutes les périodes de précipitations importantes (en période de pluies, le fragipan a un aspect toujours plus sec que les horizons hydromorphes qui le surmonte) ; dans tous les cas, il forme un obstacle mécanique à l'exploration racinaire.

Les sols sur fragipan correspondent aux sols à **marbrures** bien étudiés par G. Plaisance sur le massif. Si l'on s'en tient à la classification française actuelle des sols, ils ne constituent pas une unité pédologique simple mais doivent être répartis entre plusieurs classes. Cette classification repose sur les phénomènes de **pédogenèse actuelle**, affectant la couche de terrain meuble surmontant le fragipan. Le facteur le plus discriminant sur le massif est le **degré d'hydromorphie** des sols. Les sols se répartissent en deux classes : la classe des sols brunifiés qui peuvent être plus ou moins marqués par l'hydromorphie en deçà d'un certain seuil ; la classe des sols hydromorphes où les phénomènes d'hydromorphie dominent la presque totalité du profil.

Une série assez importante d'analyses physico-chimiques de profils (cf. fiches) montre que les phénomènes de lessivage sur limons, en forêt de Chaux, sont peu intenses. Une interprétation pédologique de type classique conduit à décrire les sols drainés comme des sols bruns acides faiblement lessivés ; les sols marqués d'hydromorphie sont interprétables soit comme des sols bruns acides faiblement lessivés à pseudogley, soit comme des pseudogleys. Cependant des travaux récents de S. Bruckert conduisent à préciser la notion de lessivage ; selon cet auteur, le terme de lessivage doit désigner une redistribution de l'argile dans un sol des horizons lessivés (A2) vers les horizons enrichis (Bt) grâce à des phénomènes d'entraînement verticaux. Ces phénomènes d'entraînement mécanique, par l'eau, des argiles vers le bas du profil ne peuvent évoluer que dans des conditions de fort drainage. L'existence d'un horizon colmaté primaire (en l'occurrence, le fragipan) est incompatible avec la formation de véritables horizons d'accumulation (Bt) ; les conditions régnant dans les horizons hydromorphes ne sont pas favorables à l'accumulation des argiles ; celles-ci sont évacuées latéralement avec la nappe. Il semble, en forêt de Chaux, qu'elles s'accumulent dans les vallons (cf. analyses dans les fiches). Les sols correspondant à ce type de fonctionnement présentent un horizon lessivé A2 mais pas de véritable horizon Bt. S. Bruckert recommande le terme "appauvri" plutôt que "lessivé" pour désigner de tels sols, de manière à distinguer les deux types, incompatibles, de phénomènes (lessivage vertical et lessivage latéral).

1.4.1.3 - Sols brunifiés :

SOLS BRUNS ACIDES APPAUVRIS SUR FRAGIPAN :

Si on adopte le point de vue développé précédemment, la plupart des sols brunifiés non ou peu hydromorphes de la forêt de Chaux correspondent à des sols bruns acides plus ou moins appauvris. Le profil est peu différencié ; seule la limite entre la partie meuble du profil et la partie compacte, interprétée comme un fragipan, est très sensible ; la couleur beige-jaune de la partie meuble du profil indique une relative richesse en fer. L'horizon appauvri en argile est épais (40 à 50 cm). La texture est limoneuse (15 à 20% d'argiles, 75% de limons, 10 à 5% de sables) et la structure peu agrégée, polyédrique fragile à massive. On peut généralement distinguer un horizon appauvri supérieur A21, au contact de l'horizon A1, coloré en brun-beige par la matière organique et un horizon A22 plus minéral, beige-jaune.

Cet horizon repose le plus souvent presque directement sur l'horizon compact Bx légèrement plus riche en argile (20 à 25% d'argile, texture limoneuse faiblement argileuse). Un horizon Bg de très faible épaisseur (5 cm) assure la transition entre les deux. Des reconcrétionnements de fer et de manganèse ont généralement lieu à ce niveau et dans le sommet du Bx.

Le type d'humus le plus fréquent est le mull acide ; l'évolution ne semble pas devoir aller au delà du mull-moder ; les variations entre ces deux pôles paraissent surtout liées aux types de peuplements, les hêtraies-chênaies donnant des litières moins dégradables que les chênaies-charmaies.

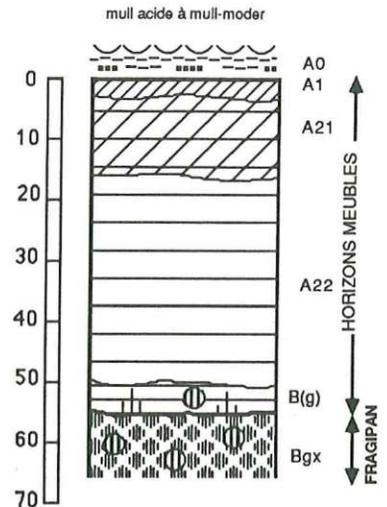


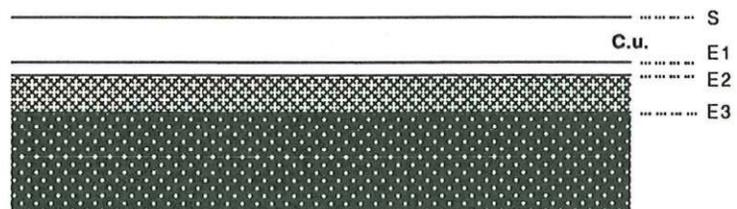
Figure 12 : sol brun acide appauvri sur fragipan

SOLS BRUNS ACIDES APPAUVRIS A PSEUDOGLEY SUR FRAGIPAN :

Ce type de sol est extrêmement commun sur le massif. Les nappes perchées s'établissent au dessus du fragipan. Les horizons appauvris (A2) sont mieux individualisés, de couleur plus claire que ceux du type précédent ; cet aspect traduit des exportations latérales de fer liées aux mouvements des nappes. Les accumulations de concrétions ferro-manganiques semblent se faire préférentiellement en bordure des platières et au-dessus des versants, c'est-à-dire dans des conditions permettant une réoxydation du fer. Parmi les concrétions, il faut distinguer entre des concrétions massives et émoussées, qui sont des héritages de pédogenèses anciennes et peuvent se trouver déplacées par la faune du sol dans des horizons non hydromorphes, et des concrétions petites et friables sur les bords, en voie de formation. Les concrétions néoformées s'observent surtout dans le Bg et au sommet du Bx.

Les premières traces d'hydromorphie apparaissent souvent sous forme de taches rouille dès la base de l'horizon appauvri. On parle d'horizon moucheté. En dessous, l'horizon Bg est bariolé d'orange et ocre clair, puis d'orange et de gris. Cet aspect correspond aux horizons marbrés. L'enrichissement en argile à ce niveau reste très minime (texture limoneuse à limoneuse faiblement argileuse). Le fragipan se distingue par sa compacité, sa texture limoneuse un peu plus argileuse, l'aspect plus nettement réticulé des marbrures et son caractère plus sec par rapport au Bg. La profondeur d'apparition de ces divers horizons joue un rôle important quant aux possibilités d'exploitation du sol par les racines des arbres.

Figure 13 : les trois écrans édaphiques s'opposant à la pénétration des racines (d'après G. Plaisance, 1965)



- S : surface
- C.u. : couche utile
- E1 : premier écran partiel et intermittent : niveau supérieur de la nappe perchée
- E2 : deuxième écran constitué par la partie supérieure de la couche marmorisée (toujours plus ou moins tassé mais non induré)
- E3 : troisième écran constitué par la partie supérieure de la couche indurée (action ancienne paléopédologique)
- S.-s.p. : sous-sol profond non induré

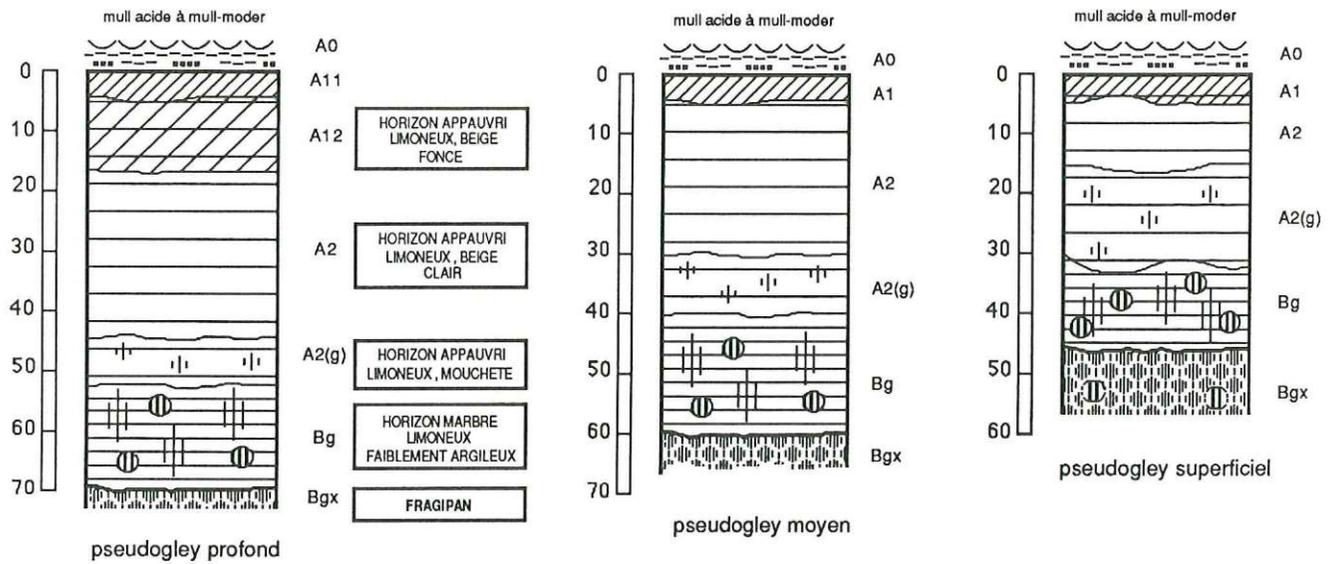


Figure 14 : sols bruns acides appauvris à pseudogley sur fragipan

1.4.1.4 - Sols hydromorphes :

PSEUDOGLEYS :

Les sols hydromorphes développés sur limons anciens correspondent à des **pseudogleys appauvris**. Ils se différencient des sols bruns à pseudogley superficiel par la présence de traces d'hydromorphie jusqu'au sommet de l'horizon A2. La présence plus régulière de nappes superficielles, liée à des conditions de drainage déficientes, conduit à une décomposition moins active de la matière organique ; ceci se traduit dans la morphologie du sol par le développement d'horizons A1 et A2 teintés de gris foncé sur une assez grande épaisseur (20-35 cm) et de là plus difficiles à distinguer l'un de l'autre. Les conditions d'aération des premiers cm du profil sont cependant suffisantes pour permettre le développement d'humus de type mull acide à mull-modér.

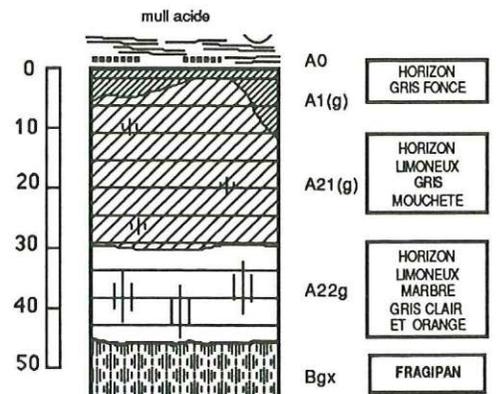


Figure 15 : pseudogley appauvri

1.4.2 - SOLS SUR LIMONS REMANIES :

L'horizon réticulé peut disparaître sur certains versants ou rebords de plateau. Des phénomènes de glissement de terrain par solifluxion ou des troncatures par érosion ont remanié les terrains en éliminant les traces de pédogenèse ancienne.

Dans les vallées, les limons présentent des caractéristiques semblables aux limons des plateaux, dont ils proviennent, mais leur remaniement et leur dépôt plus tardif (Quaternaire récent) conduisent à une évolution pédologique plus simple. Par ailleurs, les vallées bénéficient des pertes en argiles enlevées par les nappes intermittentes aux plateaux. Le matériau est sensiblement plus riche en argile (25 à 30%) (cf. analyses dans les fiches).

Ces remaniements du matériau par colluvionnement ou alluvionnement ont effacé les enregistrements pédologiques successifs. Les sols sont **monogénétiques**.

En dehors de l'absence de fragipan, on retrouve sur les limons remaniés une séquence de sols analogue à celle développée sur les limons anciens. Cette séquence s'étend des sols bruns acides aux gleys. Dans les sols à

horizons hydromorphes, le plancher de nappe semble correspondre non plus au contact sol meuble-fragipan mais au contact limon-cailloutis. Parmi les pseudogleys, on peut faire la distinction entre plusieurs types morphologiques : des pseudogleys à profil peu différencié, limono-argileux, en situation d'accumulation de matériaux fins (têtes de vallons) ; des pseudogleys appauvris différenciés en horizons A2g et Bg ; des pseudogleys-stagnogleys, développés dans des conditions d'hydromorphie plus stagnantes, à horizon A2 très appauvri, de couleur blanchâtre.

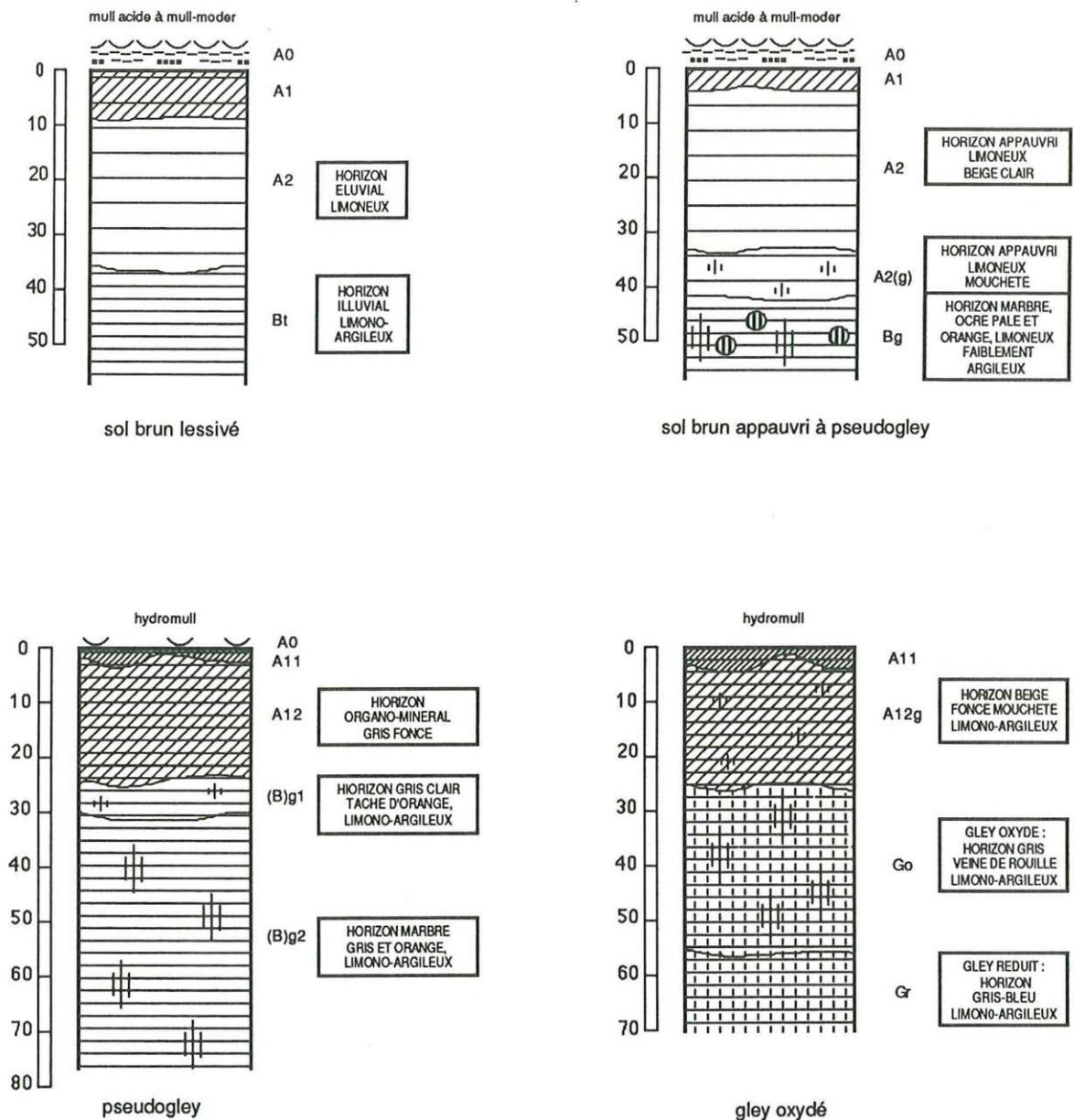


Figure 16 : séquence de sols sur limons remaniés

1.4.3 - SOLS SUR LIMONS ET CAILLOUTIS :

On trouve fréquemment des sols développés sur matériaux mixtes sur une bande plus ou moins étroite de terrain, en bordure de plateau ou en haut de versant. L'épaisseur de la couverture limoneuse va en s'amenuisant au dessus des versants concaves ; dans le versant, en contrebas, l'érosion peut permettre le dégagement du cailloutis pur.

Un tel matériau mixte se rencontre également dans les vallées, plus fréquemment dans les parties amont où les phénomènes de creusement du réseau hydrographique l'ont emporté sur les apports alluviaux plus importants en aval (→ séquence sur limons remaniés épais). Des sols sur limons et cailloutis existent cependant dans la partie aval de la Clauge ; il s'agit, d'une part, de sols alluviaux développés sur les îlots et les banquettes alluviales souvent inondables qui flanquent la partie active de cette rivière ; ces sols sont peu évolués, souvent remaniés, formés d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions limono-sableuses reposant sur un lit de galets ; par ailleurs, des sols limoneux relativement superficiels peuvent être trouvés sur les marges externes des vallées, au pied des versants caillouteux.

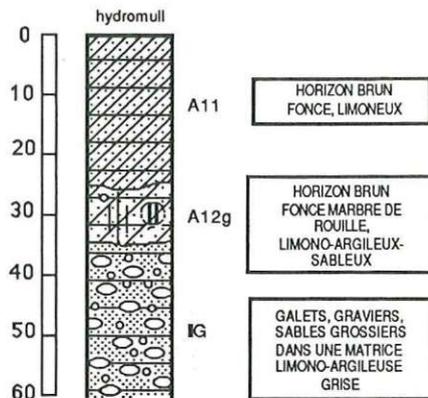
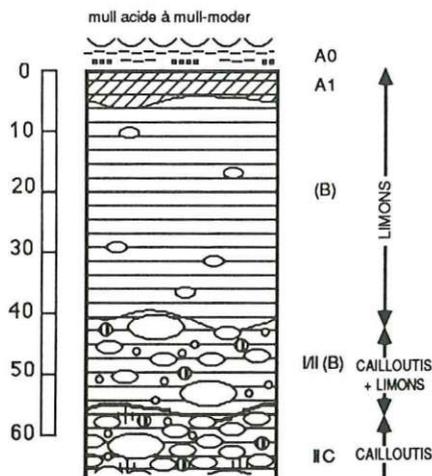
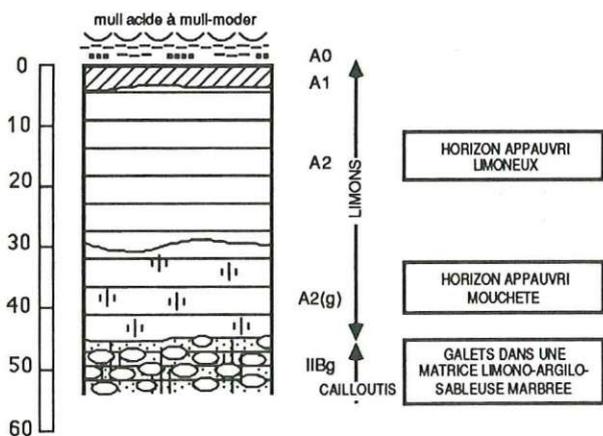


Figure 17 : sol alluvial à gley

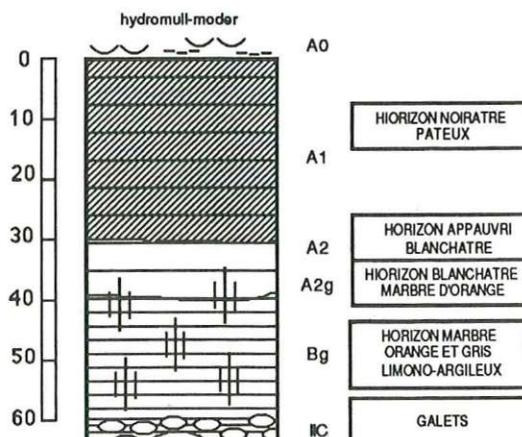


En dehors des conditions d'alluvionnement actif, les processus pédogénétiques restent les mêmes ; la gamme des sols développés sur ce type de matériau est analogue à celle de la séquence précédente. Les horizons inférieurs sont développés dans le cailloutis ; l'enrichissement relatif en argile de ces horizons peut être expliqué par des processus d'appauvrissement des horizons supérieurs, mais il provient aussi en grande partie de la matrice fine du cailloutis. Ces sols, où la pédogenèse se surimpose sur deux matériaux géologiquement bien différents, sont appelés des **sols complexes**. Lorsque la pédogenèse n'altère que le matériau supérieur, le second matériau ne jouant qu'un rôle de roche support, on parle plutôt de **sol à deux couches** ou de **sol composé**.

sol brun lessivé complexe



sol brun appauvri complexe à pseudogley



pseudogley - stagnogley

Figure 18 : séquence de sols sur limons sur cailloutis

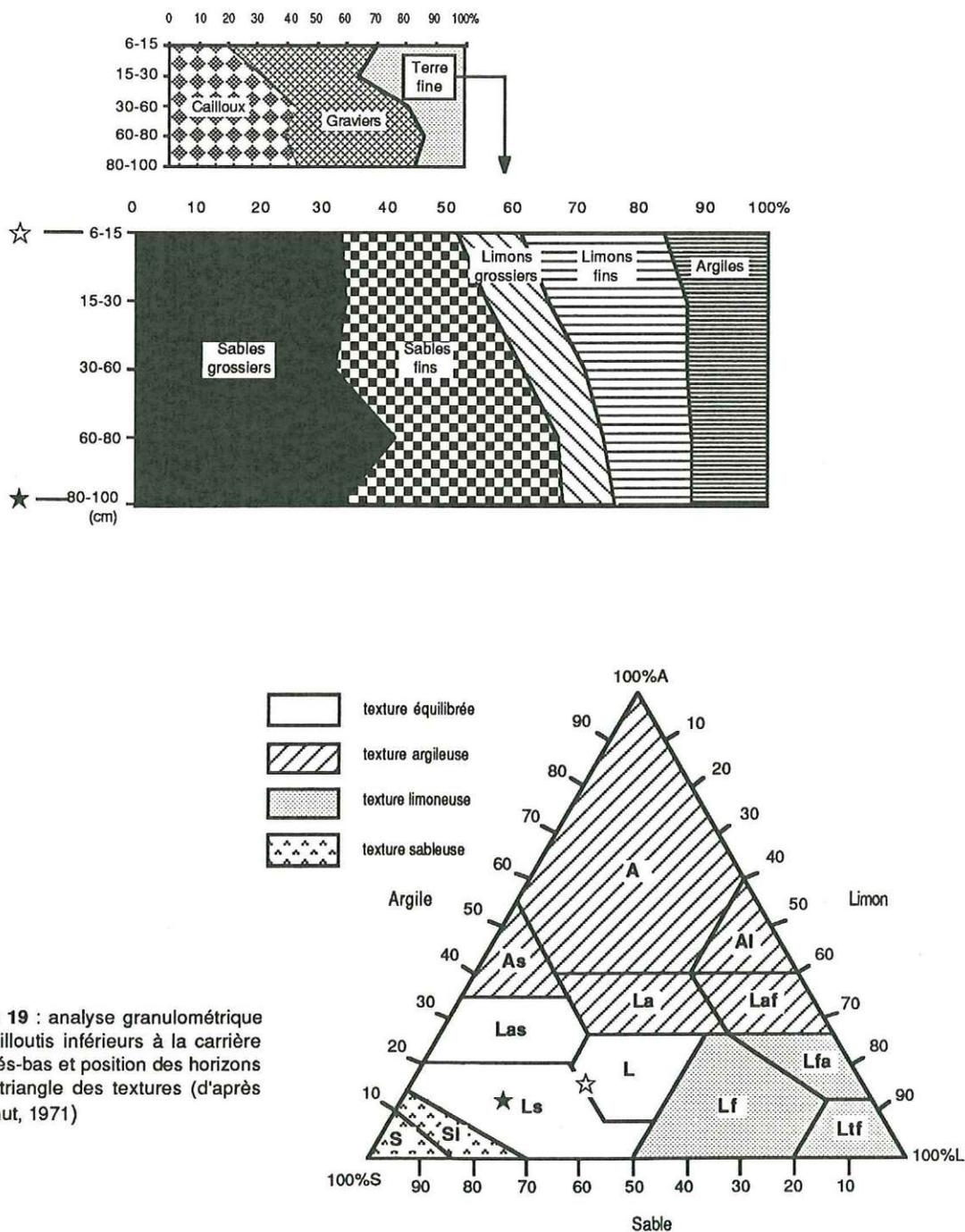
1.4.4 - SOLS SUR CAILLOUTIS :

1.4.4.1 - Caractéristiques du matériau (d'après G. Menut & J. Chrétien, 1973) :

Sur le plan granulométrique les Cailloutis de la forêt de Chaux sont caractérisés par :

- une phase grossière très développée : 30 à 50 % de graviers et 20 à 30% de cailloux, dont certains sont très gros (10-15 cm de diamètre) ;
- une phase fine tassée avec une prédominance de sables (50 % de la terre fine) ; des limons en proportion variable et des argiles (toujours plus de 10 %).

Le drainage est toujours excellent sur ce matériau.



Les caractéristiques chimiques sont les suivantes :

- pH très bas : 4,4 à 4,6
- absence de carbonates et teneur en bases échangeables toujours très faibles :
- les teneurs de fer total ne sont jamais très élevées : 1 à 2 % de la terre fine. Le fer libre représente la majeure partie du fer total : toujours plus de 50 % et souvent plus de 80 %, de ce fait il est très abondant.

Horizons	Profondeur (cm)	pH		C ‰	N ‰	C/N	Complexe absorbant me/100g					100S T	Fe total %
		H2O	KCl				Ca	Mg	K	Na	C.E.		
		A0	6-0				3,8	3,1	322,0	15,50	20,8	3,90	1,18	1,21	0,11	46,4	13,80	-
A1Bh	0-6	3,7	3,2	81,0	2,90	27,9	0,27	0,23	0,16	0,03	20,0	3,45	-
Bh	6-15	4,0	3,5	66,0	2,00	33,0	0,12	0,17	0,18	0,03	15,8	3,20	1,46
(B)	15-30	4,7	4,0	27,0	0,70	38,6	0,04	0,05	0,05	0,02	7,6	2,10	1,17
(B)-C	30-60	4,7	4,2	4,0	0,25	16,0	0,03	0,05	0,04	0,02	4,0	3,50	1,14
C	60-80	4,7	4,2	2,8	0,15	18,6	0,42	0,06	0,05	0,02	3,0	18,30	1,42
R	80-100	4,6	4,1	2,0	0,15	13,3	0,30	0,06	0,04	0,03	3,4	12,60	1,36

Tableau III : analyse physico-chimique d'un sol ocre podzolique sur cailloutis (d'après G. Menut, 1971)

1.4.4.2 - Types de sols :

Les affleurements de cailloutis pur ne sont possibles que sur les versants convexes les plus déclives ou sur les extrêmes rebords de plateau, là où l'érosion a été capable de les mettre à nu. Autrement, ils semblent dans la plupart des cas pollués en surface par un mince revêtement de limons plus ou moins mélangé aux galets. Dans ce cas, on a affaire à des sols complexes, développés sur un matériau mixte, ce qui complique l'interprétation morphologique des profils. Quoi qu'il en soit (cailloutis pur ou pollué par des limons), cette séquence regroupe des sols où la charge en galets devient forte dès une faible profondeur.

Les extrêmes bordures (surtout la bordure Nord) du massif reposent sur un substrat caillouteux dont la matrice limono-argileuse, souvent de couleur orangé, paraît plus riche en éléments minéraux (végétation acidocline à neutroacidocline) par rapport aux affleurements de la partie interne du massif. Cet enrichissement local peut s'expliquer par un brassage du cailloutis, à l'époque de son dépôt, avec le substrat calcaire qui se trouve à faible profondeur. Le contact entre les deux matériaux est d'ailleurs souligné à certains endroits (Azans) par un poudingue carbonaté. Sur ce matériau enrichi, plus ou moins pollué de limons en surface, se développent des sols bruns ou bruns lessivés complexes à humus de type mull eutrophe à mésotrophe.

Ordinairement, dans la partie interne du massif, autour des affleurements de Cailloutis, se développe une séquence de sols à trois termes. Sur les rebords de plateau, un enrichissement superficiel en limons suffit à permettre l'individualisation de sols bruns lessivés complexes à humus de type mull acide à mull-moder.

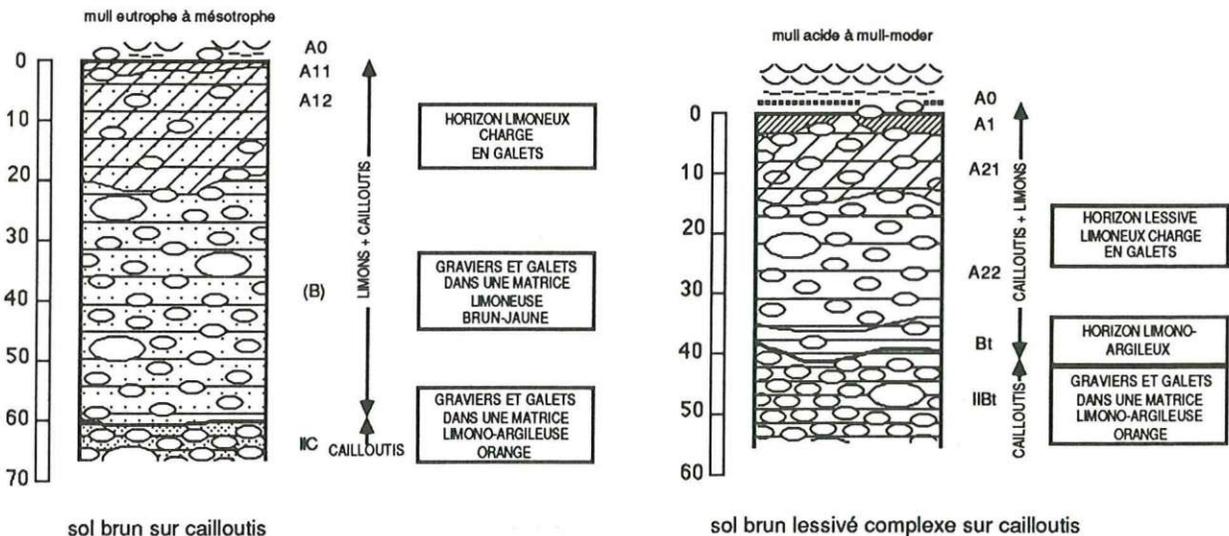


Figure 20 : sols sur cailloutis

En contrebas, ou plus en rebord, la phase limoneuse devient moins importante et on trouve fréquemment des sols bruns acides complexes, dont la pédogenèse est surtout dominée par le matériau caillouteux. Les humus sont du type mull-moder à moder. Sur le cailloutis pur, le type de sol le plus fréquent est un sol brun ocreux avec des humus de type moder à mor. L'évolution pédologique va rarement au delà de ce stade dans le sens de la podzolisation (sols ocre podzoliques, d'ailleurs morphologiquement peu différents des sols bruns ocreux) à cause d'une richesse trop élevée du matériau en argile et en fer libre. Les sols bruns ocreux se distinguent des sols bruns acides par la présence d'horizons A1Bh et Bh assez vivement colorés en brun foncé sur une épaisseur de l'ordre de 15 à 25 cm par des acides organiques solubles. La structure de ces horizons est peu agrégée, lamellaire ou particulière. L'horizon (B) sous-jacent est généralement de couleur jaune vif.

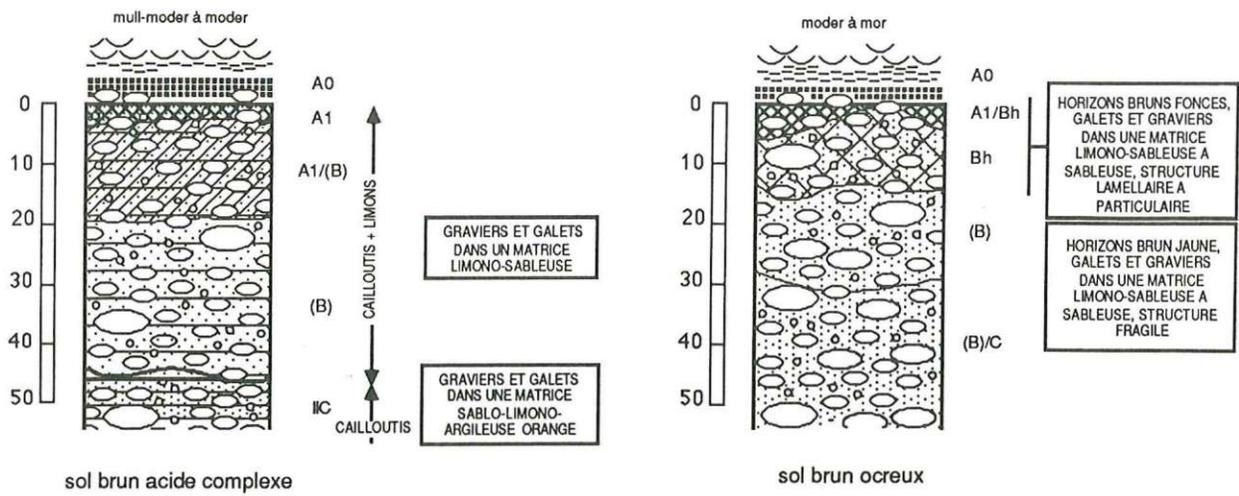


Figure 21 : sols sur cailloutis

1.4.5 - SOLS HYDROMORPHES SUR CAILLOUTIS ET ARGILES D'ETREPIGNEY :

Les Argiles d'Etrepigny ne sont en fait jamais visibles à l'affleurement dans le massif ni même observables dans les fosses pédologiques. Elles semblent toujours recouvertes par un colluvium de galets provenant du Cailloutis supérieur, mais elles forment vraisemblablement le substrat imperméable des vallons marécageux qui découpent une bonne partie de la bordure Nord du massif. La séquence de sols décrite ici constitue un système marginal par rapport à l'ensemble du massif.

Les stations de hauts de versants reposent souvent directement sur le colluvium caillouteux. Les conditions d'hydromorphie constante et l'acidité du matériau permettent l'accumulation d'horizons organiques du type tourbe, pâteux-fibreux, de couleur noire à roussâtre en profondeur. Un horizon de gley réduit de couleur gris clair à gris bleuté peut être atteint à une profondeur plus ou moins importante. Il est développé dans une matrice limono-argilo-sableuse de consistance fluide, emballant le cailloutis. En fonction de l'épaisseur des horizons organiques, on peut distinguer des sols humiques à gley (épaisseur < 40 cm) et des tourbes (épaisseur > 40cm) . Il s'agit de tourbes mésotrophes ; les horizons tourbeux sont désignés en fonction de l'état de la matière organique : plus de 2/3 de fibres → tourbe de type fibrist ; proportion comprise entre 2/3 et 1/3 → lenist ; horizon pâteux contenant

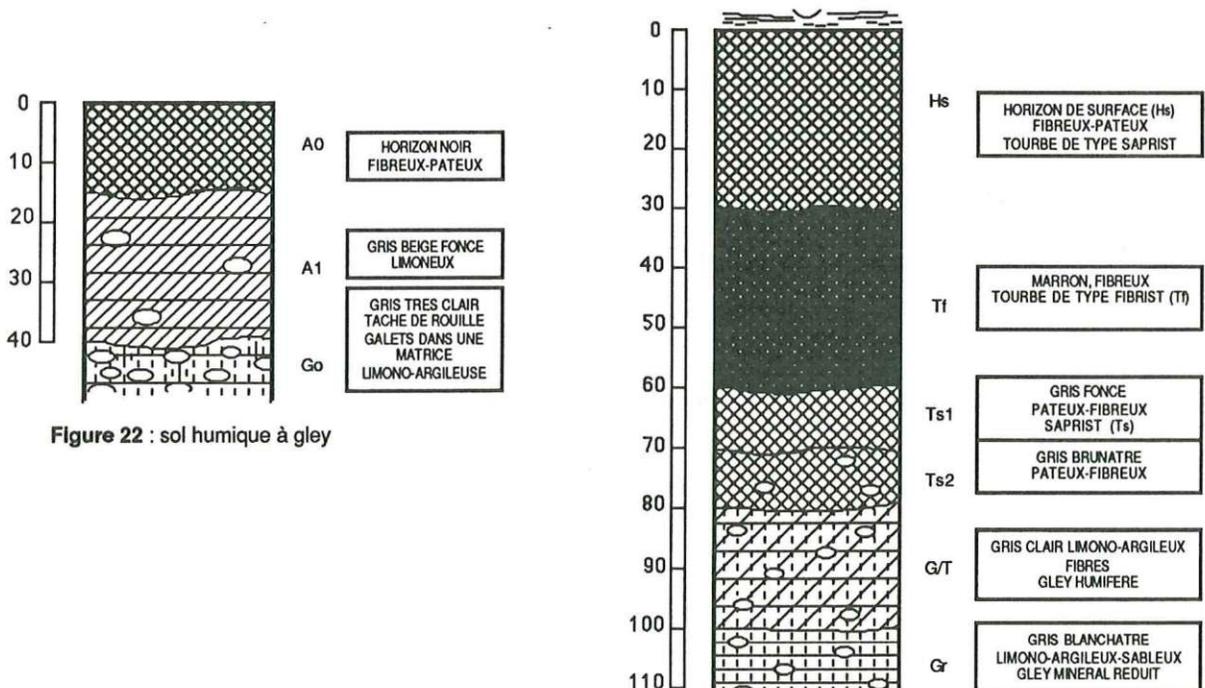


Figure 23 : tourbe mésotrophe

moins d'1/3 de fibres → saprist.

En contrebas ou sur les versants concaves empâtés, des coulées de limons provenant des plateaux permettent le développement de sols plus minéraux de type gley oxydé caractérisés par des horizons organiques moins épais.

1.4.6 - SOLS SUR CALCAIRES, MARNES ET LIMONS A CHAILLES :

Les extrêmes bordures du massif, repodant sur les formations du Jurassique, appartiennent à d'autres ensembles géomorphologiques et ne forment pas une unité cohérente avec le système sur alluvions plio-quaternaire que constitue la forêt de Chau *sensu stricto*. On peut y recenser trois types de matériaux :

- des argiles de décarbonatation provenant de l'altération des calcaires compacts du Bathonien et du Bajocien
- des marnes et des marno-calcaires de l'Oxfordien
- des limons à chailles provenant de l'altération de certains faciès des matériaux précédents.

1.4.6.1 - Sols sur argiles de décarbonatation :

Les calcaires du Jurassique moyen sont représentés régionalement par des calcaires compacts à pâte fine, assez résistants aux altérations physiques. L'épaississement de la couche meuble se fait essentiellement par altération chimique. Les sols produits sont presque entièrement décarbonatés, sauf au niveau d'une pellicule poudreuse blanche qui enrobe les blocs en voie d'altération. Ces sols, morphologiquement intermédiaires entre les sols bruns calciques et les sols bruns eutrophes sont appelés sols bruns à altération pelliculaire. Ils sont régionalement extrêmement répandus sur toutes les formations de calcaires compacts. Sur le plan forestier, le critère discriminant pour la typologie stationnelle est surtout l'épaisseur de sol meuble explorable par les racines.

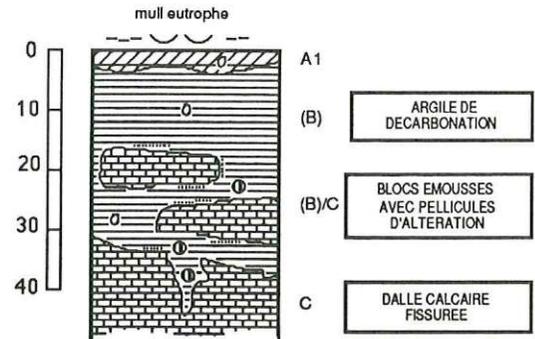


Figure 24 : sol brun à altération pelliculaire

1.4.6.2 - Sols sur marnes et marno-calcaires :

Les pélosols sont les types de sols les plus caractéristiques des compartiments marneux. Ce sont des sols peu évolués (profil de type A1-C ou A1-(B)-C) dont la texture est très argileuse sur l'ensemble du profil. L'horizon A1 est foncé, souvent épais ; les horizons minéraux présentent une structure polyédrique à prismatique nettement marquée due aux mouvements de gonflement et de rétraction affectant l'argile suivant l'état hydrique. L'horizon C (marne oxfordienne peu altérée) est bleu ou verdâtre. Le critère le plus important à considérer sur le plan typologique paraît être le degré d'hydromorphie. Les sols du secteur concerné présentaient tous des traces plus ou moins marquées d'hydromorphie. On a opéré une distinction entre, d'une part, des pélosols à pseudogley, situés sur plateaux ou versants, dans lesquels les nappes séjournent vraisemblablement de manière fugace et où les traces d'hydromorphies correspondent surtout à des phénomènes de confinement et, d'autre part, des pseudogleys argileux, situés en fonds de vallons, à nappe plus constante.

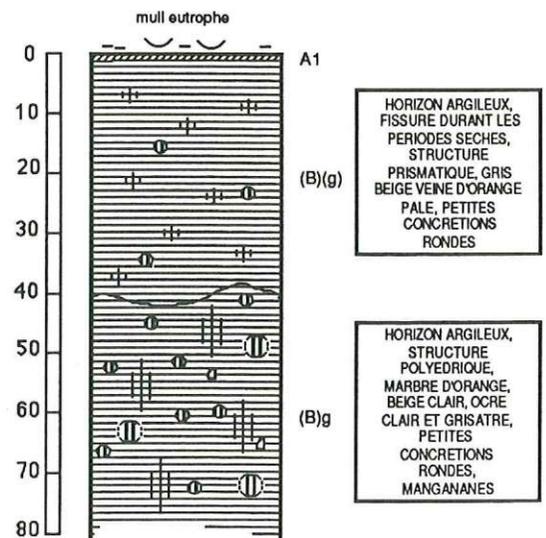


Figure 25 : pélosol à pseudogley

1.4.6.3 - Sols sur limons à chailles :

Les limons à chailles proviennent de la décarbonatation de certains faciès du Jurassique riches en nodules siliceux. Régionalement, les formations les plus épaisses de limons à chailles proviennent de l'altération des faciès argoviens de l'oxfordien ; les terrains d'altération de l'argovien sont caractérisés par de grosses chailles (jusqu'à 1 dm) anguleuses et très nombreuses ; il existe également des nappages beaucoup plus fins de limons à chailles sur les formations du Bathonien et du Bajocien ; dans ce cas, les chailles sont petites (de l'ordre du cm) et

très éparses.

Le matériau rappelle par ses caractéristiques physico-chimiques les limons alluviaux quaternaires. Les types de pédogenèse sont assez semblables. Les formations épaisses permettent le développement de sols bruns plus ou moins lessivés profonds à humus de type mull mésotrophe à mull acide. Les nappages fins sur argiles de décarbonatation ou sur marnes donnent lieu à des sols bruns lessivés complexes.

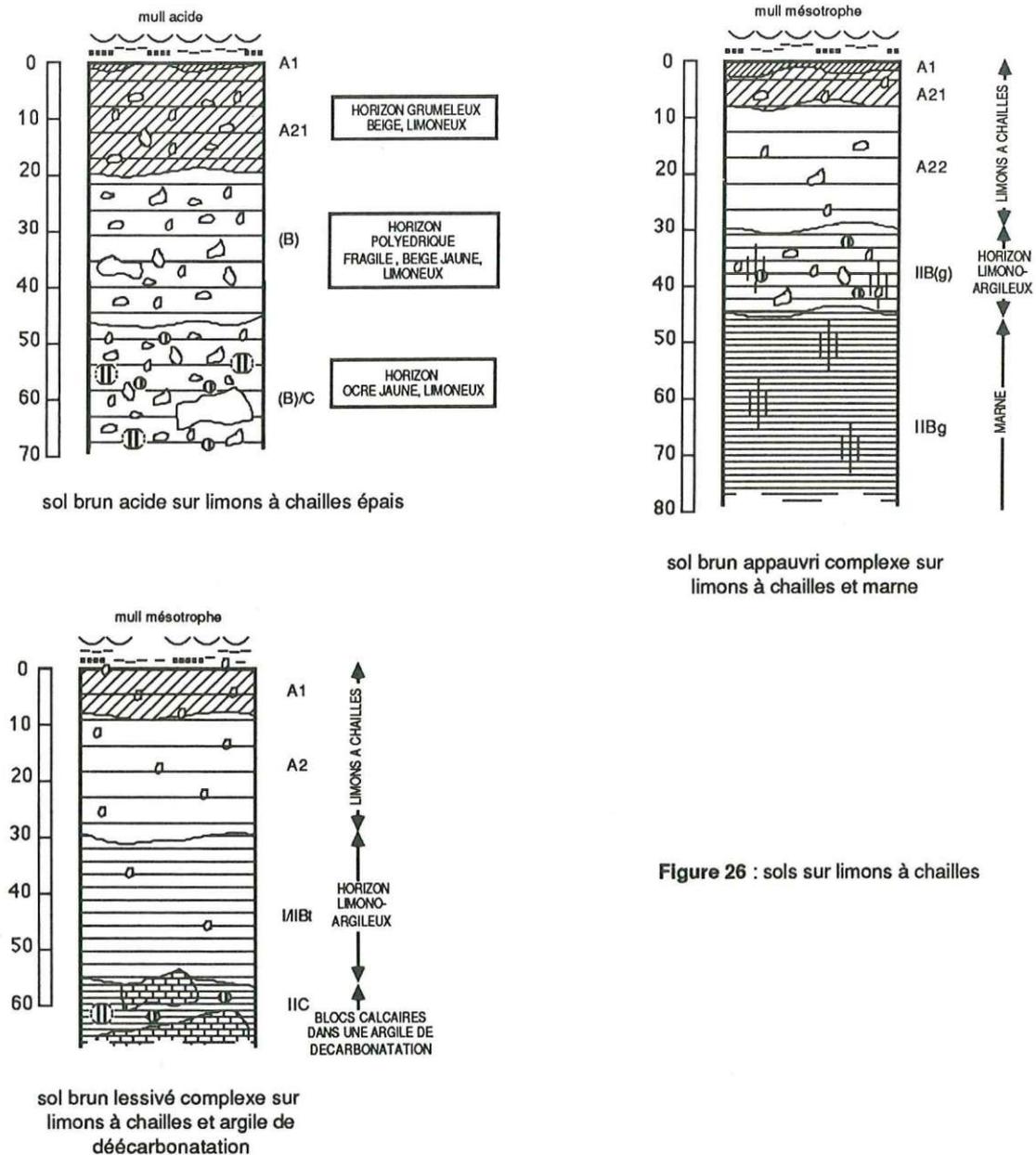


Figure 26 : sols sur limons à chailles

1.4.7 - TABLEAUX RECAPITULATIFS

1.4.7.1 - Types de sols et stations :

Figure 27 : récapitulatif des types de sols développés sur limons du Quaternaire ancien - Relations avec les types stationnels

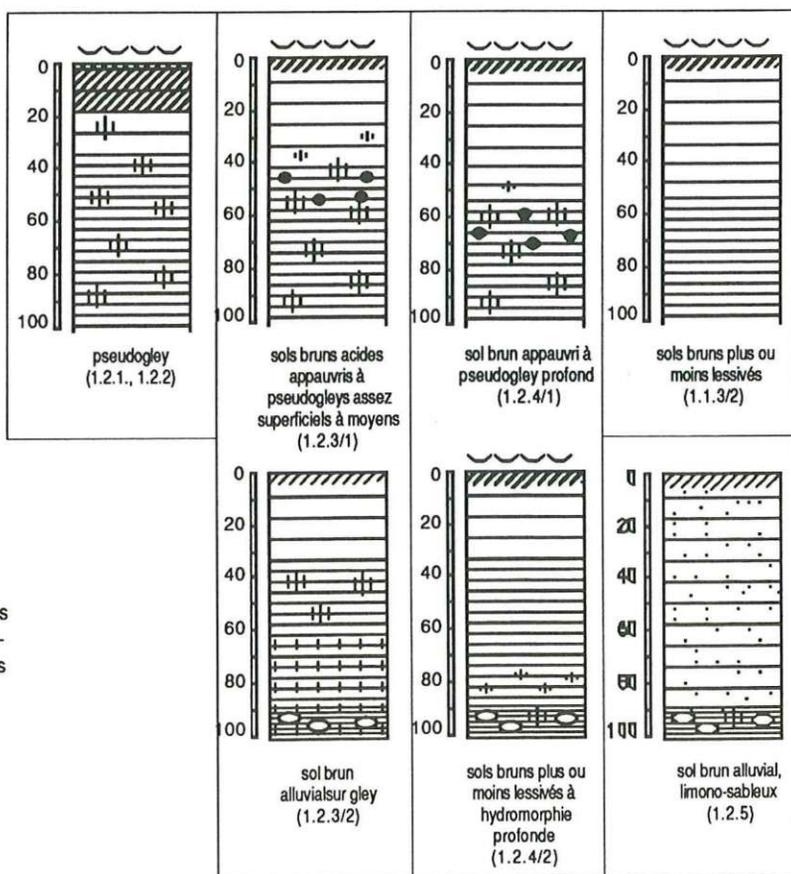
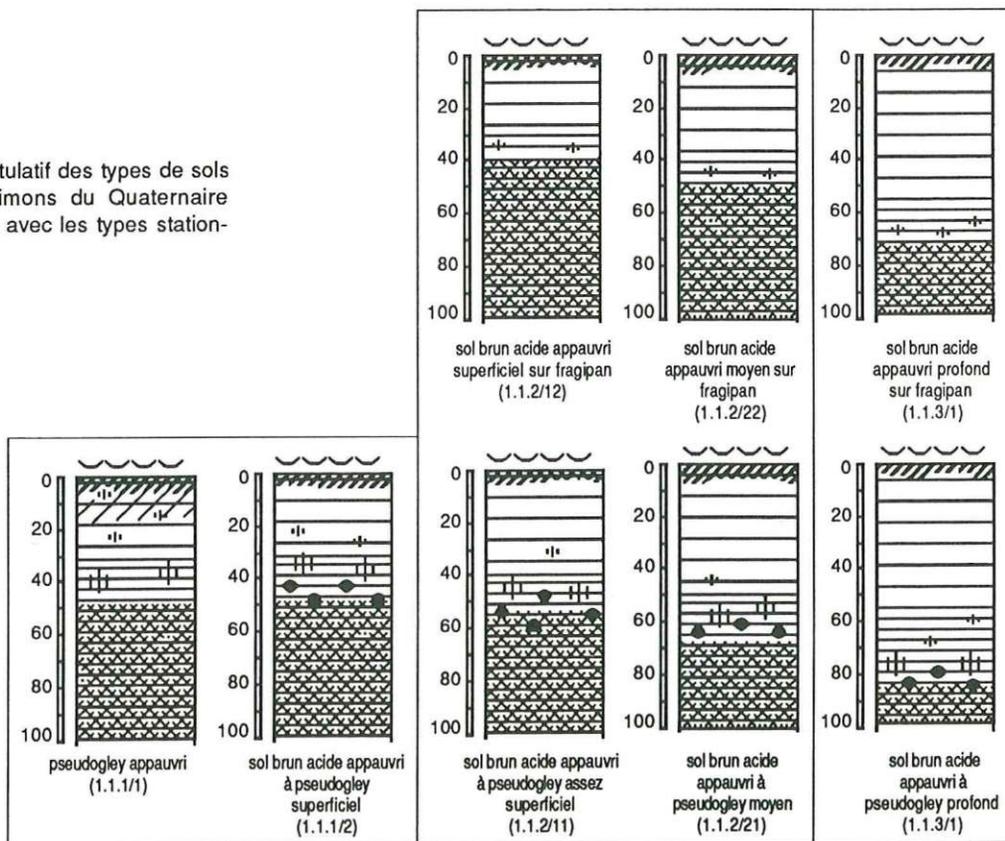


Figure 28 : récapitulatif des types de sols développés sur limons remaniés au Quaternaire récent - Relations avec les types stationnels

Figure 29 : récapitulatif des types de sols développés sur limons et cailloutis - Relations avec les types stationnels

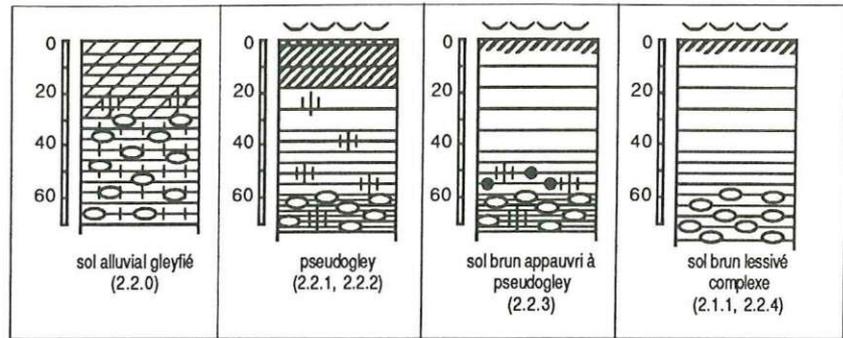


Figure 30 : récapitulatif des types de sols développés sur le Cailloutis - Relations stationnels

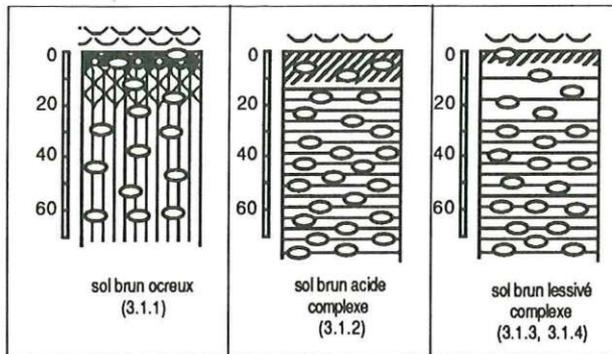


Figure 31 : récapitulatif des types de sols développés sur cailloutis et Argiles d'Etrepigny - Relations avec les types stationnels

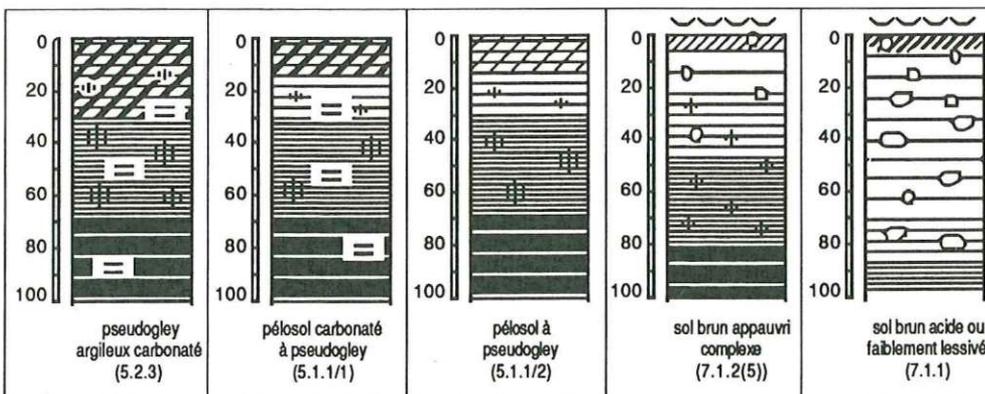
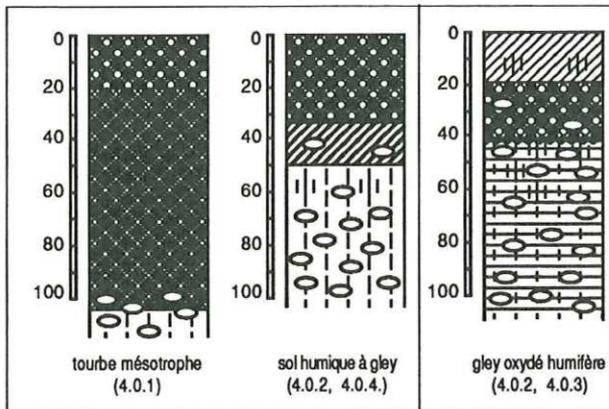
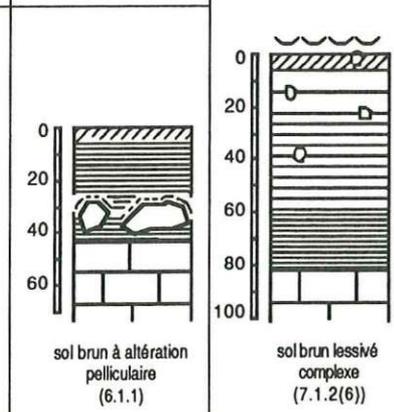


Figure 32 : récapitulatif des types de sols développés sur marnes, calcaires et limons à chailles - Relations avec les types stationnels



Légende des figurés



1.4.7.2 - Types d'humus :

LES MULL :

- existence de la seule couche L (sauf mull acide) reposant sur l'horizon A1 ;
- mélange intime de la matière minérale et de la matière organique (activité prédominante des lombrics → grumeaux) ;
- transition progressive avec les horizons sous-jacents.

Mull carbonaté :

- riche en matière organique → couleur foncée (gros grumeaux) ;
- pH > 7 ; calcaire dans la terre fine (effervescence à HCl) ;
- dans certains milieux (éboulis grossiers), présence entre les blocs d'un mull carbonaté presque entièrement formé de matière organique humifiée (sols humo-calcaires) ;
- Ln seule.

Mull calcique, mull colluvial :

- encore riche en matière organique
- Ln seule ;
- absence de calcaire ; pH : 7 à 7,5
- là aussi possibilité de sols humo-calcaires sur rochers ou entre les blocs.

Mull eutrophe :

- Ln seule ;
- moins riche en matière organique → moins foncé ;
- pH 5 à 6 ; taux de saturation : 80 - 90 %.

Mull mésotrophe :

- Ln, Lv et Lt ;
- structure encore grumeleuse (éléments plus fins que précédemment) ;
- pH 5 à 6 ; taux de saturation : 60 à 80 %

Mull acide :

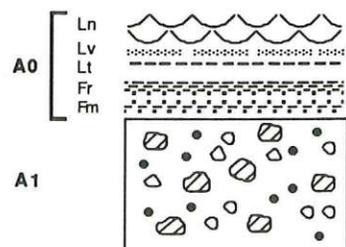
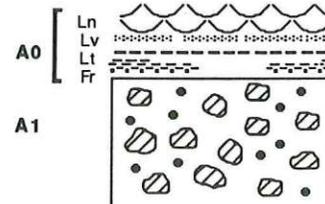
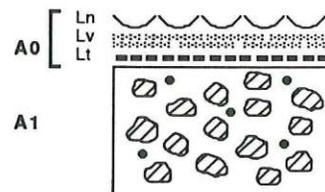
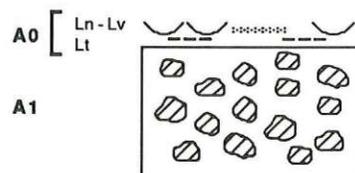
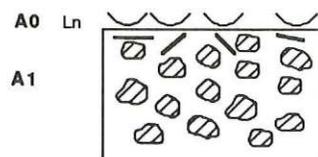
- Ln épaisse, Lv discontinue, Lt peu épaisse ; fragments de F ;
- pH < 5 pouvant descendre à 4,5 ;
- transition progressive entre les couches L et F et l'horizon A1.

Hydromull :

- mull influencé par l'hydromorphie (petites taches rouille à la partie inférieure).

MULL-MODER :

- présence des deux couches Fr et Fm
- absence de la couche H

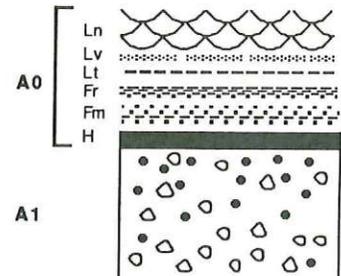


LES MODER :

- . existence constante de Ln, Lv et F ; apparition de la couche H (AO < 10 cm) ;
- . partie supérieure de A1 : juxtaposition de matière minérale et de granules d'humus fins (activité dominante des enchytréides et des collemboles), issus de la couche H.

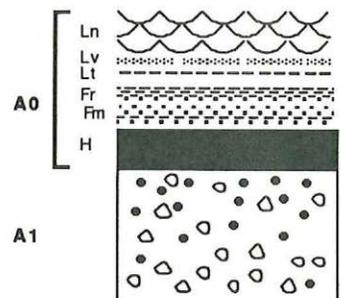
Moder proprement dit :

- . Ln + Lv + Lt = 4 cm ;
- . F = 1,5 cm ;
- . H = 0,5 cm, F > H ;
- . pH = 3,5 à 4,5.



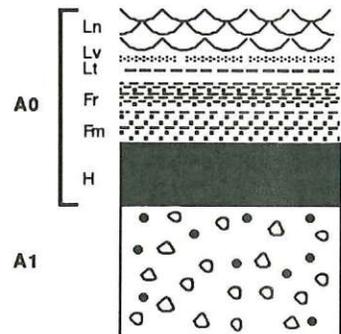
Dysmoder :

- . F et H d'importance plus ou moins égale.



LES MOR :

- . même morphologie que celle des moder mais A0 > 10 cm.



légende des figurés

A0 : horizons organiques A1 : horizons minéraux-organiques

- Ln : débris végétaux peu modifiés
- Lv : feuilles envahies par des pourritures blanches
- Lt : débris et feuilles fractionnées
- déjections de lombrics : mélange intime des minéraux et de la matière organique
- juxtaposition des grains minéraux et des déjections d'enchytréides

- F : couche de restes végétaux entiers ou fragmentés mélangés à une certaine proportion (de 10 à 70 %) de matière fine (boulettes fécales d'enchytréides et de collemboles)
- Fr : résidus végétaux nettement prédominants, avec faibles proportions de substances humifiées (10 à 30 % en volume)
- Fm : résidus végétaux, généralement fortement fragmentés, mélangés à 30 à 70 % en volume de substances humifiées
- H : substances humifiées fines (plus de 70 % en volume), avec des proportions faibles à nulles de résidus végétaux fortement fragmentés

1.4.7.3 - Nomenclature des horizons :

Tableau IV : nomenclature des horizons pédologiques

Horizons A :	horizons de surface contenant de la matière organique
A00 (= L)	: litière (subdivisé en Ln, Lv et Lt ; voir § humus)
A0	: horizon formé de débris végétaux partiellement décomposés (plus de 30% de matière organique) (subdivisé en F et H ; voir § humus)
A1	: horizon mixte formé d'un mélange de matière organique (moins de 30%) et de matière minérale
A2	: (= horizon lessivé (=éluvial) ou appauvri) horizon minéral appauvri en argiles et en fer par lessivage vertical ou latéral ; généralement de couleur plus claire que A1
Horizons B :	horizons minéraux provenant de l'altération de la roche-mère
(B)	: B "structural" ou "d'altération - sous le A1, dans les sols bruns non lessivés - diffère d'une part de la roche-mère par son degré d'altération plus fort, d'autre part de l'horizon A1 par sa structure différente (polyédrique au lieu de grumeleux)
B	: (= horizon d'accumulation ou illuvial) horizon enrichi par lessivage en éléments fins et en oxydes de fer
Bs	: accumulation d'oxydes de fer et de manganèse (s : sesquioxydes)
Bh	: accumulation humique
Horizons G :	
Go	: gley oxydé à taches et concrétions
Gr	: gley réduit, gris verdâtre à fer ferreux dominant
Horizon C :	roche-mère (= matériau originel aux dépens duquel sont formés A et B) altérée
Horizon R :	roche non altérée
Certains phénomènes se surimposant au processus pédogénétique dominant sont notés par un indice juxtaposé au nom de l'horizon.	
g	: pseudogley : hydromorphie temporaire de l'horizon se traduisant par un bariolage de taches grises et rouille, parfois des concrétions noires (ex : A2(g) (hydromorphie faible), A2g, Btg, selon l'horizon concerné).
x	: fragipan : horizon limoneux, compact, durci, vraisemblablement hérité d'une pédogenèse périglaciaire (ex : Btgx)
Les chiffres romains (I, II, III ...) sont utilisés pour distinguer dans un profil des couches de matériaux différents d'origines géologiques différentes. Pour la première couche, l'emploi de I est facultatif.	

1.4.7.4 - Texture :

Tableau V : les classes granulométriques

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

1.4.7.5 - Structure :

Tableau VI : récapitulatif des types de structure

Structures particulières :

structure particulière meuble :

les éléments texturaux ne s'assemblent pas entre eux : ce type de structure est surtout réalisé dans des sols où dominent largement les éléments grossiers (sols sableux).

structure particulière massive ou fondue :

l'horizon est très compact et amorphe. Horizons inférieurs de sols argileux ou de sols limoneux lessivés très anciens.

Structures précipitées :

structure floconneuse :

assemblage d'éléments (limons, sables) en petits agrégats arrondis très fins (structure dite "en levure de bière") rendus cohérents par un ciment d'oxyde de fer et d'acides humiques. Ce mode d'agrégation est caractéristique des horizons Bs des sols podzoliques.

concrétions isolées :

pellicules noires d'oxyde de manganèse (= **mangananes**) et concrétions ferro-manganiques rouille et noir dans les sols à hydromorphie intermittente.

concrétionnement en masse :

induration (solidification par concrétionnement) de certains horizons d'accumulation par les oxydes de fer et d'alumine.

Structures construites :

ces types de structure à éléments arrondis caractérisent les horizons supérieurs (A1) ; l'activité de la faune du sol intervient pour beaucoup (en particulier le brassage par les lombrics) dans leur élaboration.

agrégats fins (inférieurs à 1 mm) (rare)

structure grumeleuse (1 mm à 1 cm de diamètre) (très commun)

structure nuciforme (peu usité) (éléments arrondis supérieurs à 1 cm)

Structures par fragmentation :

types de structures à éléments plus ou moins anguleux, réalisées fréquemment dans les horizons B et traduisant les tensions dues à l'alternance des phases d'humectation et de dessiccation dans le matériau.

structure en grumeaux polyédriques (1 mm à 1cm)

structure à gros éléments (supérieurs à 1 cm)

- **polyédrique** : éléments équidimensionnels

- **prismatique** : éléments allongés verticalement ; structure réalisée dans les sols très argileux développés sur marnes et exprimant de fortes tensions dans le sol durant les périodes de dessiccation.

- **en plaquettes** : par fissuration horizontale dans les horizons compacts.

Autres (structures d'horizons organiques) :

types de tourbes

- **fibrist** : matériau peu décomposé comprenant au moins 2/3 de fibres

- **lenist** : matériau partiellement décomposé comprenant entre 1/3 et 2/3 de fibres

- **saprist** : matériau pâteux, très décomposé comprenant moins de 1/3 de fibres, fragiles

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

- BECKER M. - 1971 - Etude des relations sol-végétation, en conditions d'hydromorphie, dans une forêt de la plaine lorraine - *Thèse, Nancy I*, 225 p.
- BRUCKERT S. - 1988 - Lessivage vertical *versus* latéral : incompatibilité des ces deux grands phénomènes pédogénétiques - à paraître, 9p., 2 tabl., 3 fig.
- BRUN J.-J. - 1976 - Etude de quelques humus forestiers aérés acides de l'Est de la France. Critères analytiques. Classification morphologique - *Thèse de doctorat de spécialité, Nancy I*, 118 p.
- CHRETIEN J. et coll. - 1976 - Carte pédologique de France à 1/100000 - Dijon - et notice explicative - *I.N.R.A., 1 carte + 218 p.*
- DELECOUR F. - 1980 - Essai de classification pratique des humus - *Pédologie*, 30, (2), 225-241, 3 fig, 1 tab.
- DUCHAUFOR Ph. - 1984 - Abrégé de Pédologie - *Masson, Paris*, 220 p.
- MENUT G. - 1971 - Les sols sur cailloutis de la forêt de Chaux - *D.E.A. Nancy*, 50 p. + 5p. annexes.
- MENUT G. - 1974 - Recherches écologiques sur l'évolution de la matière organique des sols tourbeux - *Thèse 3ème cycle, Nancy* - 124p. + 38p. annexes + 6p. biblio.
- MENUT G., CHRETIEN J. - 1973 - Exemple de podzolisation chimique : les sols sur cailloutis de la forêt de Chaux (Jura) - *Bull. Ass. française pour l'étude du sol*, 1, 17-32.
- PLAISANCE G. - 1965 - Les sols à marbrures de la forêt de Chaux (Jura) - *Thèse Université de Dijon*, 248p.
- PLAISANCE G., VAN DER MAREL H.W. - 1960 - Contribution à l'étude des limons des plateaux de la forêt de Chaux (Jura) ; première partie - *Ann. Agron.* 11, 1 (5), 601-620.
- PLAISANCE G., VAN DER MAREL H.W. - 1960 - Contribution à l'étude des limons des plateaux de la forêt de Chaux (Jura) ; deuxième partie - *Ann. Agron.* 11, (6), 661-711.
- TOUTAIN F. - 1981 - Les humus forestiers ; structures et modes de fonctionnement - *Revue forestière française*, 6, 449-477.

1.5 - FLORE ET VEGETATION :

1.5.1 - FLORE :

La flore d'une région correspond à l'ensemble des espèces présentes sur le territoire. La flore actuelle est la résultante de plusieurs composantes mises en place par une succession de migrations suscitées par l'histoire du climat. Les espèces montrant même répartition géographique, ayant subi des conditions analogues de migration, constituent un **cortège floristique**. La flore régionale est formée par l'assemblage de divers cortèges floristiques.

La région concernée s'insère dans le **domaine médio-européen**, à sa marge occidentale.

Les **espèces atlantiques** sont très peu représentées : présence exceptionnelle de *Cicendia filiformis* (une station, signalée par la Société Mycologique Doloise) sur le massif. Les **espèces subatlantiques ou subméditerranéennes-subatlantiques** sont moins rares : *Scutellaria minor* et *Juncus bulbosus* ne sont pas rares sur le massif plio-quadernaire dans les ornières des chemins limoneux humides ; *Juncus tenageia*, un peu plus rare, se développe dans le même contexte. *Mespilus germanica* (le néflier), *Carex strigosa*, sont présents, quoique de manière très éparse sur le massif. *Digitalis purpurea* (la digitale pourpre) est présente dans quelques coupes.

Sur la marge Est du massif, les conditions géoclimatiques offertes par les premiers faisceaux Jurassiens (faisceau de Quingey) permettent l'établissement d'un autre lot de subatlantiques-subméditerranéennes thermocalci-cales comprenant *Ruscus aculeatus* (fragon ou petit houx), *Iris foetidissima* et *Carex depauperata*. *Viola alba* (subméditerranéenne) s'intègre dans ce contexte.

L'influence continentale médioeuropéenne, dominante, est assez bien marquée par la présence de *Poa chaixi*, *Galium sylvaticum*, *Carex umbrosa*, *Carex brizoides*, *Luzula luzuloides*. *Poa chaixi* et *Galium sylvaticum* sont cependant beaucoup moins fréquents ici que dans les forêts lorraines, indice d'un climat dont la continentalité est tempérée par des influences océaniques. Le pâturin de Chaix, sans être très commun, semblent montrer en forêt de Chaux une abondance plus grande qu'en Franche-Comté en général. Le gaillet des bois est épars, peu commun, présent surtout en ourlet. Le crin végétal est abondant, surtout dans les vallées. Il caractérise bien la végétation des forêts développées sur les formations alluviales limoneuses anciennes.

La proximité des reliefs jurassiens est favorable à l'avalaison d'**espèces montagnardes ou submontagnardes**. Ces échanges sont limités par la nature siliceuse du massif. Ce sont surtout les vallons humides à marécageux de la bordure Nord du massif, affluents du Doubs, qui hébergent les espèces suivantes : *Senecio fuchsii*, *Knautia dipsacifolia*, *Ranunculus aconitifolius*. La nivéole (*Leucojum vernum*) est présente à la fois sur les versants Nord-Est des dolines, à la marge calcaire Sud-Est du massif et dans les forêts humides de la vallée de la Doulonne.

1.5.2 - VEGETATION :

1.5.2.1 - Phytosociologie :

L'approche phytosociologique classique donne actuellement le tableau suivant des forêts du massif :

CLASSE : ALNETEA GLUTINOSA (forêts marécageuses dominées par l'aulne glutineux)

ORDRE : *ALNETALIA GLUTINOSAE*

Alliance : *Alnion glutinosae*

association → *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* (aulnaies marécageuses acidiclinales à neutroacidiclinales bien représentées sur les marges de la vallée de la Clauge et dans une moindre mesure en vallée de la Doulonne)

association → *Sphagno-Alnetum* (aulnaies marécageuses acidiphiles en haut de versant dans les vallons tourbeux de la bordure Nord du massif)

CLASSE : QUERCO-FAGETEA (forêts feuillues des étages collinéen et montagnard de la région eurosibérienne)

ORDRE : *QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE* (forêts pauvres en espèces, établies sur sols franchement décalcifiés et acides)

Alliance : *Quercion robori-petraeae* (forêts acidiphiles collinéennes atlantiques, subatlantiques, méditerranéennes, supraméditerranéennes)

association → *Luzulo-Quercetum petraeae* (association mésoxérique sur sols acides, superficiels, rocailleux ou sableux) : chênaies sessilifères sur les affleurements du Cailloutis de la forêt de Chauv

association → *Fago-Quercetum* (forêts acidiphiles mésophiles c'est-à-dire sur sols ni xériques ni très humides) : la sous-association *Molinietosum* est représentée en forêt de Chauv (hêtraies-chênaies-charmaies) à molinie et fougère aigle sur limons)

association → *Betulo pubescentis-Quercetum roboris* (sols humides) (chênaies pédonculées-boulaies à molinie bleue sur pseudogleys)

ORDRE : *FAGETALIA SYLVATICAE* (forêts collinéennes et montagnardes mésophiles)

Alliance : *Aino-Ulmion* (forêts riveraines dominées par les frênes et les aulnes)

association → *Carici remotae-Fraxinetum* (aulnaies-frênaies sur terrains argileux humides ; uniquement représenté sur les bordures du massif dans les forêts communales de Liesle et Champagne sur les formations marneuses de l'Oxfordien)

L'appartenance phytosociologique des aulnaies sur terrains alluviaux de la Clauge et des aulnaies-frênaies de la Doulonne reste à préciser.

Alliance : *Carpinion betuli* (forêts collinéennes mixtes à base de chênes, charme et hêtre)

Sous-alliance : *Daphno-Carpinion* (forêts calcicoles à neutrophiles)

association → *Scillo-Carpinetum* (affleurements calcaires sur les marges du massif)

Sous-alliance : *Lonicero-Carpinion* (forêts mésoneutrophiles à mésoacidiphiles)

association → *Poa chaixii-Carpinetum*

trois sous-associations à déterminisme trophique : mésoneutrophile, acidocline (*typicum*), mésoacidiphile (*pteridetosum* → transition vers le *QUERCION ROBORI-PETRAEAE*) ; les deux premières sont représentées sur les extrêmes marges du massif ; la sous-association *pteridetosum* est extrêmement répandue sur les limons de la forêt de Chauv ; elles correspondent aux hêtraies-chênaies-charmaies et aux chênaies pédonculées-charmaies mésoacidiphiles ; cette sous-association est découpée en plusieurs variantes à déterminisme hydrique (variantes mésophiles sur les plateaux, variantes fraîches à oxalis, variantes humides à carex brizoides dans les vallées)

1.5.2.2 - Analyse factorielle de la végétation :

Une approche floristique globale a permis de prédéfinir quels étaient les principaux gradients écologiques agissant sur l'organisation générale du massif. Les problèmes d'évolution forestière mis à part, les combinaisons floristiques réagissent de manière assez cohérente aux variations des facteurs édaphiques les plus importants et ont permis un pré-découpage typologique qu'on a remanié ensuite en fonction des données édaphiques.

Une analyse factorielle des correspondances a été faite sur 313 relevés floristiques. Rappelons brièvement que le programme d'analyse crée un espace à N dimensions où chaque espèce végétale constitue une dimension (en l'occurrence 140 espèces ont participé à l'analyse d'où 140 dimensions). Chaque relevé est un point dans cet espace ; ses coordonnées correspondent à son contenu floristique ; deux relevés dont les listes se ressemblent sont symbolisés par des points proches dans l'espace. On obtient ainsi un nuage de points-relevés ordonnés dans un espace floristique. Le programme sélectionne ensuite les axes de plus grand allongement du nuage - c'est-à-dire correspondant aux gradients les mieux exprimés - et construit des représentations planes correspondant aux meilleures projections à 2 dimensions du nuage. La quantité d'information extraite du nuage par projection est donnée pour chaque axe (taux d'inertie).

Dans l'analyse présentée ici (figures 33 et 34), les espèces ont été codées selon les six classes d'abondance-dominance habituelles en phytosociologie qu'on a du traduire en valeurs réelles (+ → 0,1 ; 1 → 5,0 ; 2 → 17,5 ; 3 → 37,5 ; 4 → 62,5 ; 5 → 87,5). L'analyse en abondance-dominance privilégie les espèces à forte couverture et donc le rôle des espèces arborescentes et des espèces herbacées sociables (molinie, fougère aigle, crin végétal, canche flexueuse). Elle fait davantage ressortir les phénomènes d'évolution forestière, alors que l'analyse en simple présence/absence des espèces présente une image plus nette des combinaisons floristiques et des gradients trophiques sous-jacents.

CARTE FACTORIELLE DES RELEVÉS :

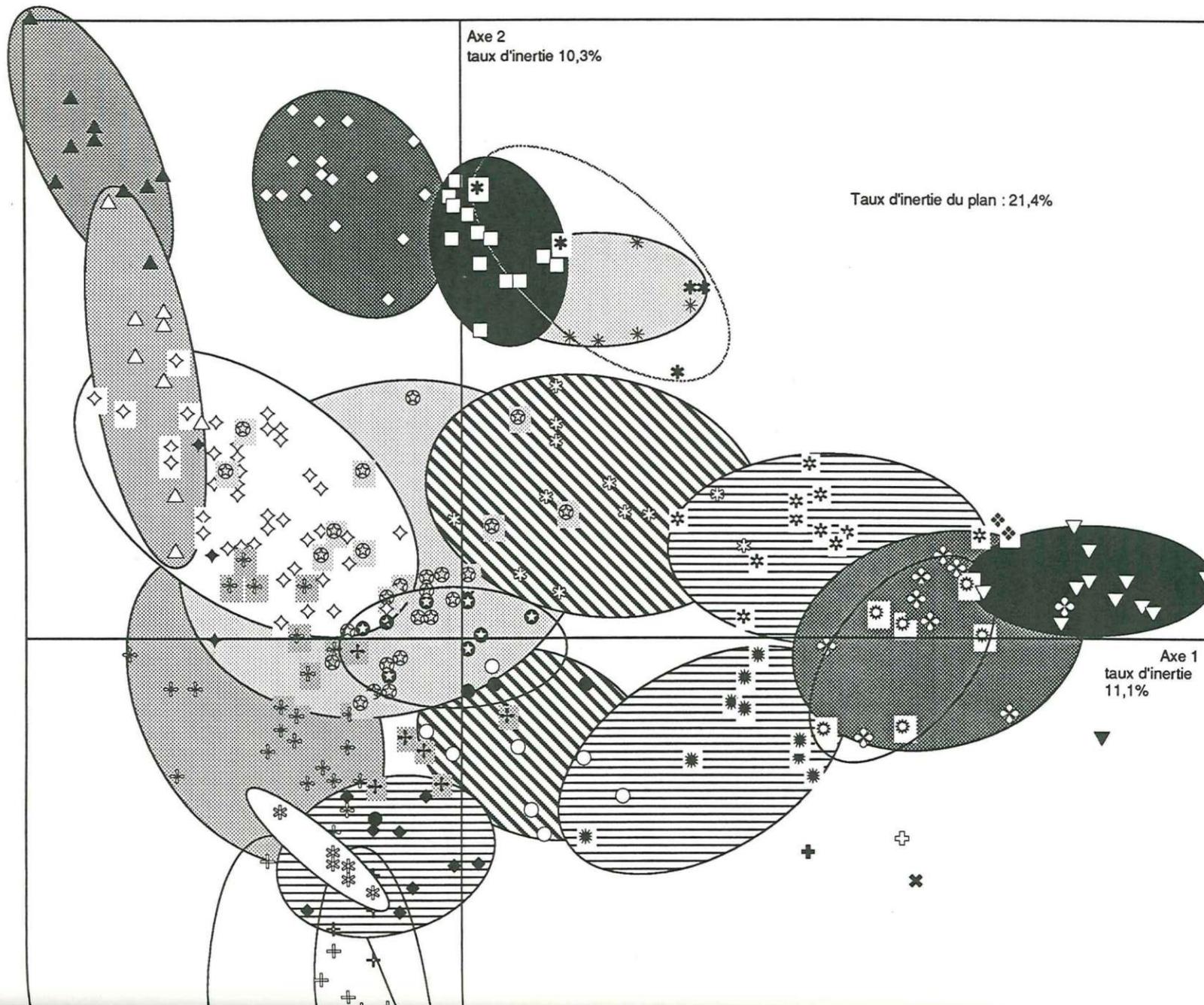
L'inertie cumulée des deux premiers axes est de 21,4% ; elle décroît rapidement à 4,6 puis 3,2% sur les axes 3 et 4. Le premier axe est corrélé à un gradient d'hydromorphie ; il oppose les chênaies sessiliflores xériques sur versants caillouteux Sud, à gauche du graphique, aux aulnaies, à droite, en passant par des forêts plus mésophiles, hêtraies-chênaies-charmaies et chênaies pédonculées. L'axe 2 peut être interprété comme un gradient trophique opposant les stations hyperacidiphiles aux stations neutrocalciphiles, avec, situées entre les extrêmes les stations mésoacidiphiles, acidiclinales, neutroacidiclinales et mésoneutrophiles.

La figure 33 donne les relations entre les types de combinaisons floristiques qu'on a pu délimiter par l'analyse et les types stationnels du catalogue.

Si dans certains cas, la relation entre combinaison floristique et type stationnel est simple, il est nécessaire dans d'autres cas de réinterpréter l'information floristique au regard des autres données. Par exemple, les relevés codés "◇" correspondent à des chênaies mixtes ou à des chênaies sessiliflores à structure ouverte dont la strate herbacée est dominée par la fougère aigle et la molinie ; les relevés codés "◇" représentent des hêtraies-chênaies-charmaies mésoacidiphiles à structure fermée, sans herbacées sociales. Dans les deux groupes, les sols sont des sols appauvris à pseudogley ou sur fragipan. Les variations du niveau d'hydromorphie sont plus importantes à l'intérieur de chacun des groupes qu'entre les deux groupes.

En fait, les relevés codés "◇" concernent deux types d'objets : des chênaies sur sols à pseudogley superficiel (horizons hydromorphes à moins de 35 cm de profondeur), peu susceptibles d'évolution spontanée vers des structures plus fermées ; des chênaies sur sols à pseudogley profond, correspondant à des phases dégradées de hêtraies-chênaies-charmaies mésoacidiphiles et susceptibles de réhabilitation. Dans cet exemple, la végétation réagit surtout aux phénomènes d'évolution forestière et l'information sur les caractéristiques édaphiques se trouve complètement obliérée. Inversement, on a pu discerner plusieurs types stationnels définis par la profondeur d'hydromorphie parmi les relevés codés "◇" ; les seuils définis ont été jugés importants pour l'approche sylviicole, alors que la végétation herbacée ne les discernait pas.

Le recouvrement entre les groupes délimités sur la figure 33 correspond à des convergences floristiques liées à l'évolution forestière. L'extension droite-gauche des nuages peut être interprétée comme le passage de phases dégradées vers des phases optimales. Par exemple, les forêts mésoacidiphiles à crin végétal des bords de la Clauge, codées "⊗", correspondent à plusieurs types stationnels dont des hêtraies-chênaies-charmaies sur sols profonds et des chênaies-charmaies sur sols plus hydromorphes. Les hêtraies-chênaies-charmaies sont vers la partie gauche du graphique, les chênaies pédonculées-charmaies vers le centre, et les phases ouvertes à chêne pédonculé et tremble convergent floristiquement vers le type suivant (⊗) situé à droite de l'axe 1. L'extension du nuage de relevés notés "◇" permet de discriminer des sylvo-faciès à hêtre pur, à l'extrême gauche, des hêtraies-chênaies-charmaies au milieu du nuage, et vers le centre du graphique, des phases ou des sylvo-faciès à chêne pédonculé et charme. Le cartouche de la figure 34 résume ces observations.



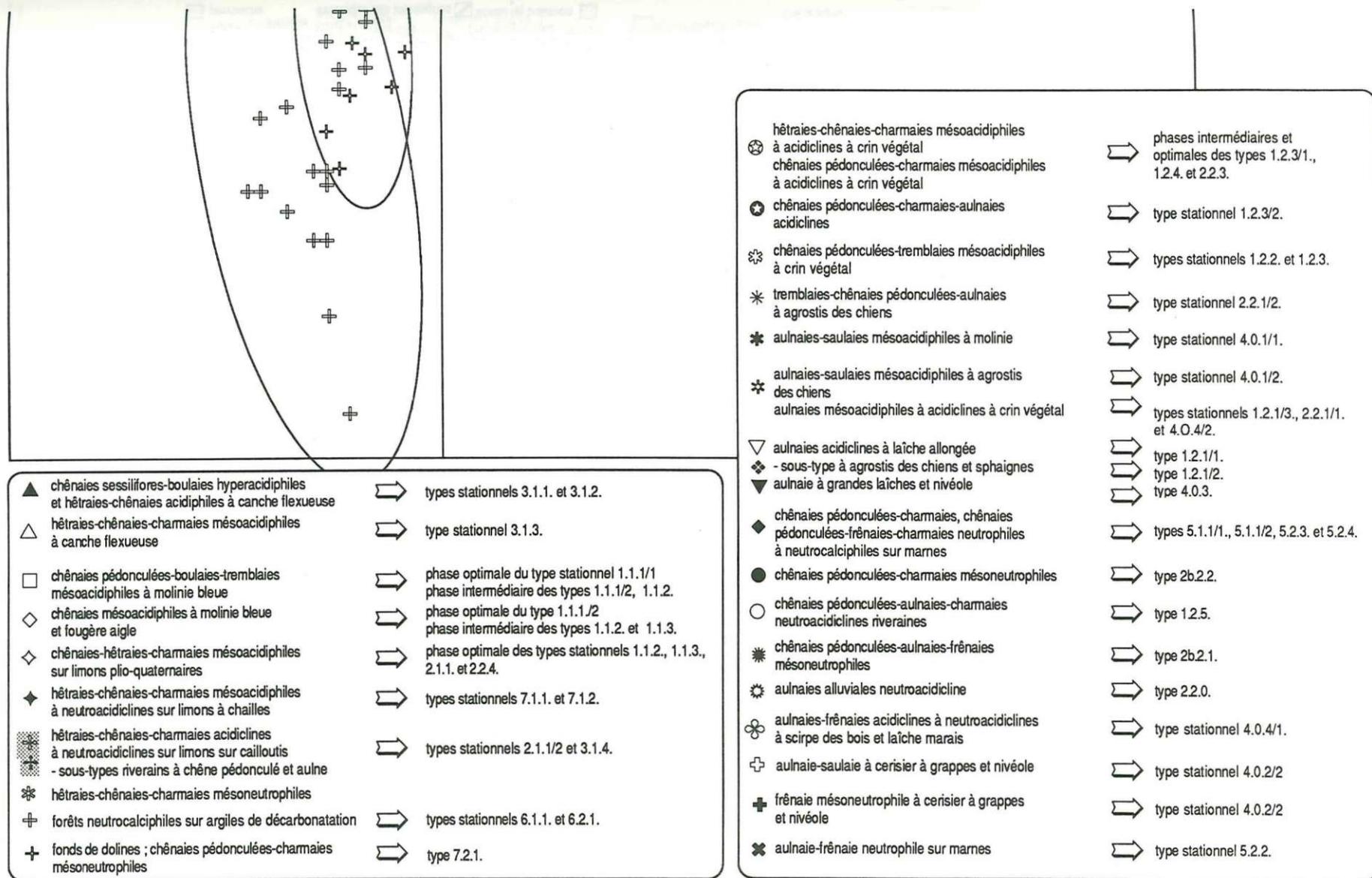
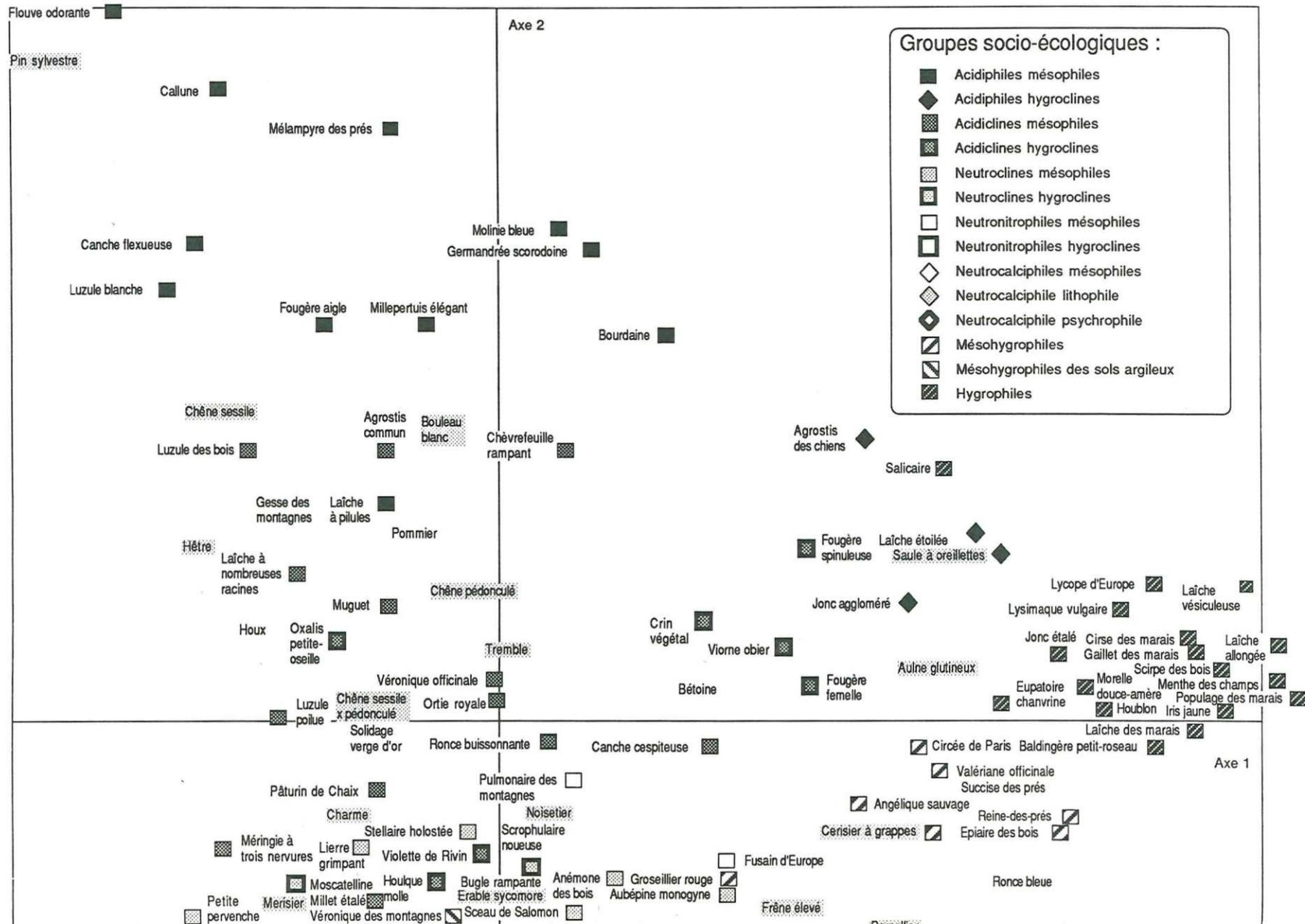


Figure 33 : analyse factorielle, projection des relevés sur le plan 1-2 ; correspondances entre les combinaisons floristiques et les types de stations



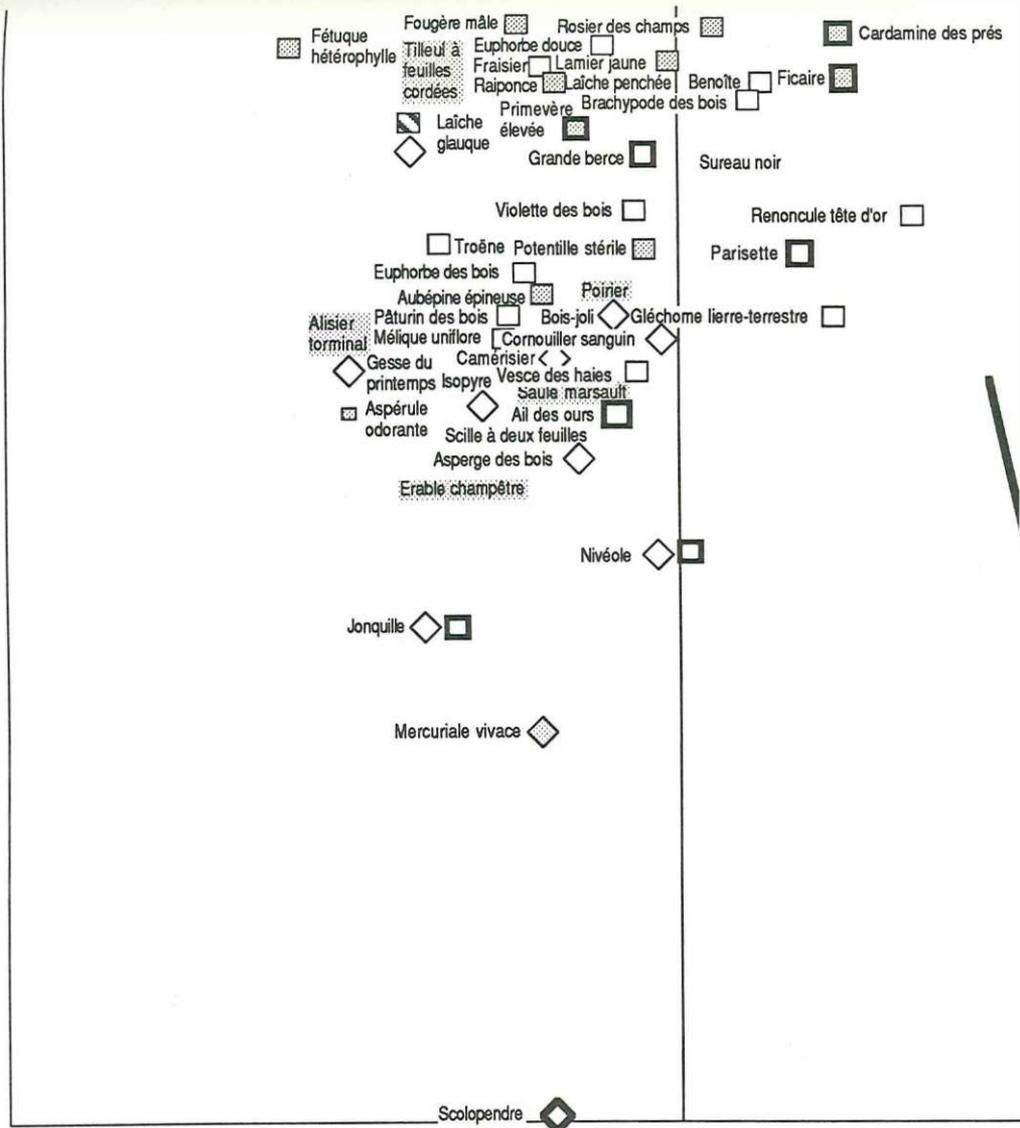
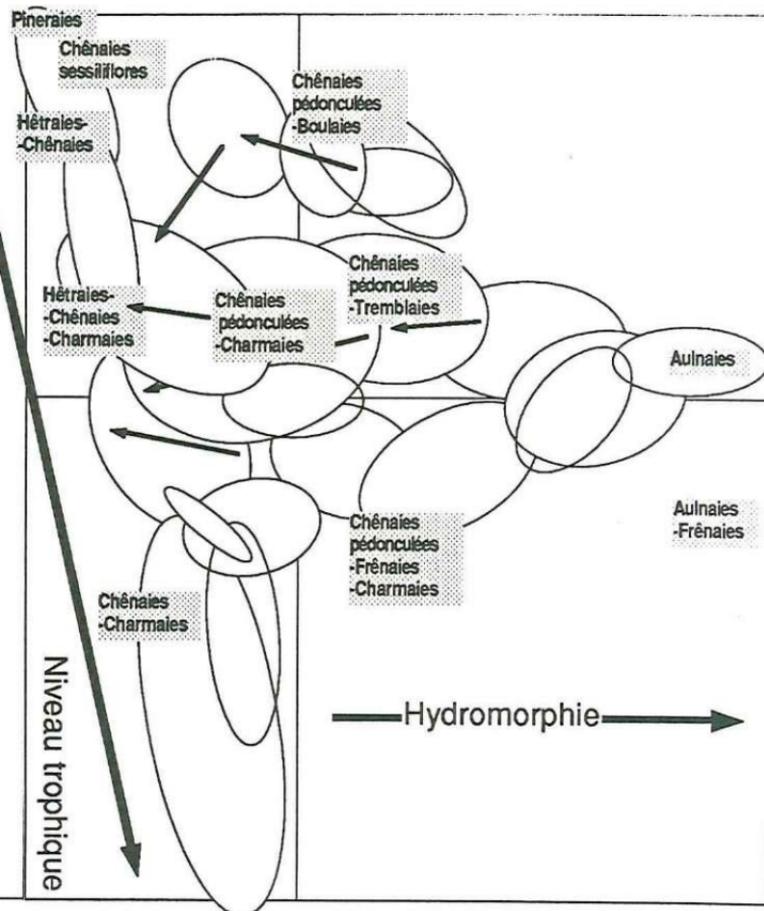


Figure 34 : analyse factorielle, projection des espèces sur le plan 1-2 ; interprétation du diagramme cartouche : évolution sylvigénétique : phases optimales ← phases dégradées



CARTE FACTORIELLE DES ESPECES :

La carte factorielle 34 montre la projection sur le même plan 1-2 des points-espèces. La superposition des deux graphiques permet d'apprécier la contribution de chaque groupe d'espèces à l'individualisation des ensembles de relevés délimités sur la première carte. Les groupes d'espèces qu'on a pu définir tiennent compte de l'ensemble des observations floristiques dont on disposait sur le massif ; ces ensembles cohérents d'espèces ont été confrontés à ceux déjà définis dans les travaux typologiques réalisés à l'heure actuelle sur le Nord-Est de la France. Pour la dénomination des ensembles d'espèces en termes de groupes socio-écologique, on a dû reprendre les structurations préexistantes en adaptant légèrement le contenu des groupes aux observations locales. Il n'était pas envisageable, dans les limites du présent travail, de réétalonner et de redéfinir les groupes d'espèces indicatrices en procédant à des séries de mesures des paramètres écologiques. On s'est imposé une structuration assez voisine de celles préexistantes, d'une part par un souci d'harmonisation avec les autres catalogues locaux, d'autre part pour éviter certaines distortions liées au contexte local ; par exemple, quelques espèces (aspérule odorante, aubépine épineuse, potentille stérile) ont été conservées parmi les neutroclines, en accord avec les données de la littérature typologique, alors que sur le graphique d'analyse elles sont décentrées vers les neutrocalciphiles ; ces espèces sont en effet plus abondantes sur le compartiment calcaire de Courtefontaine-Villars St Georges, mais elles existent aussi sur la bordure Nord du massif, en ambiance neutroacidophile.

1.5.2.3 - Les groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices :

Les groupes d'espèces retenus sont les suivants :

(les bryophytes et les espèces à faible présence n'ont pas été intégrées dans l'analyse)

Acidiphiles :

Mésophiles :

Bourdaine
Callune
Canche flexueuse
Flouve odorante
Fougère aigle
Germandrée scorodaine
Laïche à pilules
Luzule blanche
Mélampyre des prés
Millepertuis élégant
Molinie bleue
Polytrichum formosum

Xérophiles :

Leucobryum glaucum
Pleurozium schreberi

Hygroclines :

Agrostis des chiens
Laïche étoilée
Petite scutellaire
Potentille tormentille
Saulx à oreillettes
Sphagnum sp. pl.

Les acidiphiles sont des espèces tolérant un degré assez important d'appauvrissement des sols en sels minéraux. La gamme de pH correspondant à l'optimum de ce groupe peut être évaluée, d'après la littérature pédologique existant sur le massif, entre 4,5 et 3,5. La deuxième valeur est un extrême mesuré sur les affleurements du cailloutis ; la première valeur correspond au pH des formations limoneuses du Quaternaire ancien, qui recouvrent la plus grande part du massif. Le groupe des acidiphiles s'individualise bien sur la carte factorielle ; parmi ce groupe, on distingue habituellement dans la littérature typologique des acidiphiles du mor, du moder et du mull acide. Cette partition est peu opératoire en forêt de Chaux dans la mesure où la gamme des types d'humus est peu étendue et gravite autour du mull acide. Les moder et les dysmoder, sinon les mor, sont présents mais étroitement localisés aux versants caillouteux. Les espèces les mieux corrélées aux humus les plus acides sont la callune et les deux bryophytes *Leucobryum glaucum* et *Pleurozium schreberi*, mais elles n'y sont pas strictement liées. La canche flexueuse présente également un développement important dans ces types de stations, mais elle réagit aussi beaucoup aux caractères structuraux (ouverture des peuplements) et n'est pas rare également sur mull acide. *Leucobryum glaucum* et *Pleurozium schreberi* sont centrés sur les stations séchardes d'adret sur Cailloutis et ont été isolés dans un sous-groupe d'acidiphiles xérophiles. Il faut souligner que beaucoup des acidiphiles (molinie bleue, fougère aigle, germandrée scorodaine, mélampyre des prés, millepertuis élégant, canche flexueuse, flouve, callune, bourdaine) nécessitent des faciès forestiers assez lumineux pour se développer ; certaines espèces dites "sociales" (molinie, fougère aigle) réussissent à former des peuplements denses en éliminant les autres composants du tapis herbacé. Cette réaction héliophile joue un rôle important dans l'organisation de la végétation en forêt de Chaux. Tous les phénomènes de dégradation forestière s'accompagnant d'une ouverture de la voûte permettent l'installation massive des espèces de ce groupe au détriment des espèces acidiphiles et neutroclines moins

compétitives ; ceci conduit à un basculement apparent du niveau trophique, mais il s'agit ici davantage de phénomènes de compétition interspécifique que d'un appauvrissement réel du sol. Il faut tenir compte de ces phénomènes pour interpréter correctement l'information tirée des groupes socio-écologiques. Parmi les acidiphiles, la luzule blanche et la laïche à pilules sont susceptibles de se développer aussi bien en milieu forestier fermé qu'en milieu ouvert.

Le sous-groupe des acidiphiles hydroclines ressort bien de l'analyse. Ces espèces présentent leur optimum en forêts acidiphiles humides (chênaies pédonculées-tremblaies à sphaignes, aulnaies-saulaies à crin, aulnaies à sphaignes) et s'intègrent sur la carte factorielle de manière cohérente entre les acidiphiles mésophiles et les hygrophiles. Parmi ces espèces, le saule à oreillettes est celle dont l'amplitude est la plus large autour de cet optimum puisqu'on la trouve depuis les chênaies pédonculées-boulaies à molinie, sur platières, jusqu'aux aulnaies neutroacidiclins.

Acidiclins :

Mésophiles :

Agrostis commun
Canche cespiteuse
Chèvrefeuille rampant
Laïche à nombreuses racines
Luzule des bois
Luzule poilue
Méringie à trois nervures
Millet étalé
Muguet
Ortie royale
Pâturin de Chaix
Ronce buissonnante
Véronique officinale
Atrichum undulatum

Hydroclines :

Crin végétal
Fougère dilatée
Fougère femelle
Fougère spinuleuse
Houlque molle
Oxalis petite-oseille
Véronique des montagnes
Violette de Rivin
Viorne obier

Le groupe des acidiclins présente un optimum sur les sols moyennement désaturés. On peut évaluer la gamme des pH correspondant à cet optimum entre 4,5 et 5,5. Les acidiclins sont assez largement réparties autour de l'origine du graphe factoriel ; certaines espèces (luzule des bois, agrostis commun, chèvrefeuille rampant, muguet) présentent un optimum de développement dans des structures forestières semi-ouvertes ce qui explique leur décentrage vers le haut du graphe, en direction des acidiphiles héliophiles. Le millet étalé a un optimum local en stations neutroacidiclins et s'intègre à la limite du groupe des acidiclins et des neutroclins.

Parmi le sous-groupe des acidiclins hydroclines qu'on retrouve dans la littérature typologique tel qu'on l'a défini ici, l'analyse met en évidence une sous-structure intéressante qui correspond aux observations de terrain. Le crin végétal, la viorne obier, la fougère femelle, la fougère spinuleuse (et certainement aussi la fougère dilatée) forment un groupe cohérent placé sur la carte factorielle entre les acidiclins mésophiles et les hygrophiles et au-dessous des acidiphiles hydroclines. Ce groupe présente effectivement un optimum dans les stations sur pseudogleys ou sur sols à pseudogley (chênaies pédonculées-tremblaies à crin végétal, aulnaies à crin végétal) ; le développement des espèces du groupe (particulièrement du crin) est également favorisé par les structures forestières semi-ouvertes.

L'autre ensemble formé par la violette de Rivin, la véronique des montagnes, la houlque molle et surtout par l'oxalis petite-oseille se détache mal du groupe des acidiclins mésophiles, d'une part parce qu'il est lié à des structures forestières fermées (hêtraies, hêtraies-chênaies-charmaies, chênaies-charmaies), d'autre part parce qu'il semble davantage sensible à l'hygrométrie de l'air (l'oxalis forme faciès sur les versants et dans les fonds des petits vallons) qu'à un niveau précis d'hydromorphie du sol.

La canche cespiteuse forme la transition entre les acidiclins mésophiles et hydroclines ; elle présente effectivement un développement optimal dans les situations humides mais son écologie est trop large pour qu'on puisse la ranger avec les hydroclines.

Neuroclines :**Mésophiles :**

Anémone des bois
Aspérule odorante
Aubépine épineuse
Aubépine monogyne
Fétuque hétérophylle
Fougère mâle
Laîche des bois
Lamier jaune
Lierre grim pant
Petite pervenche
Potentille stérile
Raiponce en épi
Rosier des champs
Sceau de Salomon
Stellaire holostée

Hygroclines :

Bugle rampante
Cardamine des prés
Ficaire printanière
Moscatelline
Primevère élevée

Les neuroclines (ou neutrophiles à large amplitude) correspondent à un groupe d'espèces présentant un optimum sur les sols bien pourvus en sels minéraux mais montrant une certaine tolérance vis-à-vis de conditions situées en deçà de cet optimum (pH approximativement compris entre 4,5 et 6). D'où une participation à un assez grand nombre de types stationnels, à l'exclusion des sites les plus acides et les plus humides. Ceci est traduit sur la carte factorielle par un nuage assez étalé ; les limites avec le groupe suivant (neutronitrophiles) sont assez peu tranchées ; certaines espèces (aubépine épineuse, aspérule odorante, potentille stérile) auraient pu être rangées parmi les neutronitrophiles, mais on a préféré adopter en la matière les conceptions existant déjà dans la littérature typologique afin d'éviter une interprétation trop locale.

On a distingué un sous-groupe d'espèces hygroclines centrées sur les milieux frais.

Neutronitrophiles :**Mésophiles :**

Benoîte commune
Brachypode des bois
Euphorbe des bois
Euphorbe douce
Fraisier sauvage
Fusain d'Europe
Géranium herbe-à-Robert (bimodale)
Gouet tacheté
Gléchome lierre-terrestre
Mélique uniflore
Néottie nid d'oiseau
Pâturin des bois
Pulmonaire des montagnes
Renoncule des bois
Renoncule tête d'or
Troëne
Véronique petit-chêne
Vesce des haies
Violette des bois

Hygroclines :

Ail des ours
Grande berce
Jonquille (bimodale)
Listère à feuilles ovales
Parisette
Nivéole (bimodale)
Sanicule d'Europe

Les neutronitrophiles présentent un optimum semblable à celui des neuroclines, mais leur répartition est davantage restreinte aux sols riches. Etant donné que les stations concernées par ces espèces étaient margi-

nales en forêt de Chaux, on a rassemblé dans cet ensemble des groupes (neutronitroclines et neutronitrophiles) distingués dans d'autres catalogues. Parmi ces espèces, un certain nombre présente une distribution bimodale comme le fusain, la renoncule tête d'or, la pulmonaire des montagnes, ... On trouve le fusain, d'une part sur les argiles de décarbonatation ou les marno-calcaires, c'est-à-dire sur des sols riches en calcium, et, par ailleurs, sur des substrats siliceux, mais en position riveraine ; dans ce dernier cas, c'est vraisemblablement un enrichissement en azote qui explique sa présence. La répartition entre ces deux pôles explique le déplacement vers le centre droit du graphique de ces espèces, au barycentre des forêts neutrocalciphiles et des aulnaies-Frênaies.

Le sous-groupe des neutronitrophiles hygroclines rassemble des espèces centrées sur des stations fraîches (chênaies pédonculées-charmaies, versants d'ubac et fonds de dolines).

Neutrocalciphiles :

Mésophiles :

Asperge des bois
Bois-joli
Brome rude
Camérisier
Campanule gantelée
Clématite
Cornouiller sanguin
Fragon
Groseillier alpin
Jonquille (bimodale)
Laïche digitée
Laïche glauque (bimodale)
Lauréole
Nivéole (bimodale)
Scille à deux feuilles
Viorne lantane

Lithophiles :

Doradille fausse-capillaire
Géranium herbe-à-Robert
(bimodale)
Hellébore fétide
Mercuriale vivace
Polypode vulgaire

Xérophiles :

Calament des bois
Nerprun purgatif
Dompte-venin
Orchis mâle

Psychrophiles :

Polystic à aiguillons
Scolopendre

Le groupe des neutrocalciphiles comprend des espèces assez précisément inféodées aux stations sur argiles de décarbonatation ou sur marno-calcaires. L'ensemble occupe un espace restreint sur la carte factorielle, dans la partie inférieure du graphique, à gauche de l'axe 2.

Le sous-groupe des neutrocalciphiles lithophiles rassemble des espèces indiquant la proximité du squelette rocheux. La mercuriale vivace différencie sur le diagramme d'analyse un groupe de stations développées sur les versants pierreux des dolines du petit secteur calcaire de Courtefontaine - Villars St-Georges. Le sous-groupe des neutrocalciphiles xérophiles différencie les stations neutrocalciphiles séchardes, très peu représentées sur le massif (station à chêne lombard, sur versant calcaire d'adret en forêt communale de Fraisans). Les espèces appartenant au sous-groupe des neutrocalciphiles psychrophiles sont inféodées au microclimat froid et humide régnant sur les versants d'ubac des dolines et sur quelques autres points de la bordure calcaire Nord du massif.

Mésogyrophiles :

Angélique sauvage
Cerisier à grappes
Circée de Paris
Epière des bois
Fétuque géante
Groseillier rouge
Oseille sanguine
Prêle d'hiver
Reine des prés
Valériane officinale

Espèces des sols argileux :

Laïche espacée
Laïche glauque (bimodale)
Laïche maigre
Laïche penchée

Hygrophilles :

Cirse des marais	Laïche des rivages
Eupatoire chanvrine	Laïche vésiculeuse
Gaïlet des marais	Lycopée d'Europe
Houblon	Lysimaque commune
Iris jaune	Morelle douce-amère
Jonc étalé	Populage des marais
Laïche aiguë	Salicaire
Laïche allongée	Scirpe des bois
Laïche des marais	Valériane dioïque

Le groupe des mésohygrophiles *sensu stricto* s'individualise vers l'extrémité positive de l'axe 1. Il est défini par un ensemble d'espèces exigeant une alimentation en eau assez régulière en même temps qu'un sol suffisamment aéré. Le développement de la plupart des espèces concernées nécessite également un milieu forestier assez lumineux. En forêt de Chaux, le groupe connaît son développement optimal dans les aulnaies alluviales non marécageuses qui parsèment le cours inférieur de la Clauge et dans les aulnaies-frênaies et les chênaies pédonculées-frênaies des bords de la Doulonne.

Le petit groupe comportant la laïche penchée est inféodé à un type de milieu très différent. Dans le massif, on trouve les espèces composant cet ensemble uniquement sur les terrains argileux du petit compartiment marneux de Liesle. La laïche penchée (les autres espèces avaient une fréquence trop faible pour être retenues dans l'analyse) est projetée loin des autres mésohygrophiles, vers l'origine des axes, au barycentre des chênaies pédonculées-frênaies-charmaies neutrophiles qui caractérisent ce petit territoire.

Le groupe des hygrophiles forme un ensemble très cohérent qui participe fortement à la construction de l'axe 1. Les espèces de ce groupe nécessitent une alimentation en eau régulière tout en supportant des conditions édaphiques plus ou moins asphyxiques. Plusieurs grandes laïches participent à cet ensemble et forment souvent des faciès monospécifiques. Le groupe caractérise l'ensemble des aulnaies et aulnaies-frênaies marécageuses des bordures de la Clauge et de la Doulonne.

Espèces à très large amplitude :

Noisetier
Houx

Le noisetier participe à presque tous les types stationnels du massif, si on exclue les situations les plus extrêmes, c'est-à-dire les milieux très acides et les milieux marécageux. L'amplitude trophique du houx est encore plus grande puisqu'on le rencontre des stations les plus acides aux stations neutrocalciphiles. Il est moins tolérant vis-à-vis de l'hydromorphie et il disparaît rapidement lorsque l'humidité devient assez importante. Le rôle indicateur de ces deux espèces est faible.

Héliophiles :

Bétoine
Digitale pourpre
Epervière des murs
Epilobe des montagnes
Framboisier
Prunellier
Solidage verge d'or

On a choisi de grouper dans un ensemble particulier des espèces à amplitude trophique assez large et qui présentaient un développement optimal en milieu ouverts c'est-à-dire en ourlet (bétoine, épervières, solidage, épilobes), en manteau pré-forestier (prunellier) et en coupe (framboisier, digitale pourpre). Quelques espèces des autres groupes, marquant une préférence pour les coupes forestières, auraient pu également être intégrées à ce groupe (cas de la meringie à trois nervures, de l'ortie royale et de la véronique officinale), mais on a préféré privilégier l'information qu'elles pouvaient donner sur le niveau trophique.

ESPECES BIMODALES :

Sur le massif, certaines espèces se répartissent nettement entre deux types de milieu *a priori* assez différents. Il peut s'agir d'une différenciation entre écotypes à l'intérieur de l'espèce. Dans ce cas, l'espèce a été notée bimodale et incluse dans les deux groupes où elle semble présenter ses optima. C'est le cas du géranium herbe-à-Robert qui recherche d'une part les sites riches en azote (neutronitrophile) et qui colonise par ailleurs les sols très superficiels sur calcaire (neutrocalciphile lithophile). La laïche glauque montre un optimum parmi les stations neutrocalciphiles sur calcaire compact et un optimum sur les terrain argileux provenant de l'altération des marnes. La nivéole et la jonquille forment des peuplements d'une part aux alentours des dolines du plateau calcaire de Courtefontaine-Villars St-Georges (intégration parmi les neutrocalciphiles), d'autre part dans les forêts humides à marécageuses de la Doulonne (intégration parmi les neutronitrophiles hygroclines).

1.6 - HISTORIQUE

(d'après Vion-Delphin et Bonaventure)

1.6.1 - INTRODUCTION :

La période comprise entre le rattachement de la Franche-Comté à la France et la fin du XVIII^{ème} siècle joue un rôle charnière de l'histoire de la forêt de Chaux. On y passe progressivement d'une relation à la forêt de type médiéval à un mode de gestion planifié et centralisé dont l'implantation suscite des résistances. Le massif devient le centre d'un conflit entre trois forces sociales : l'administration forestière française, imposée par la conquête ; les communautés villageoises riveraines de la forêt ; les établissements industriels (surtout les forges) en développement dont la pression sur la forêt ne cesse de croître.

1.6.2 - LA FORET DE CHAUX SOUS LE COMTE DE BOURGOGNE :

Avant le rattachement à la France, la Forêt de Chaux appartient aux Comtes de Bourgogne ; elle est gérée par l'administration de la Gruerie dont le rôle est surtout juridique. Des réglementations émanant des Comtes eux-mêmes, du Parlement de Dole et de la Grueries et dont le but est la conservation des espaces forestiers existents ; les activités les plus réglementées sont le pâturage en forêt et le panage, limités à une période précise de l'année (29 septembre au 23 avril) ; mais il n'existe pas de gestion réellement structurée ; les communautés villageoises riveraines ont ainsi un accès relativement libre aux produits de la forêt, établi sur de nombreux droits d'usages accordés assez libéralement par les Comtes ; ces communautés se comportent en usufruitier. Le massif constitue d'ailleurs une ressource importante dans l'économie paysanne (bois de chauffage des foyers, bois de charpente, matière première et chauffage pour les artisans, contribution importante à l'alimentation du bétail et des porcs) à laquelle il est parfaitement intégré. Le mode d'exploitation de la forêt est appelé "furetage comtois" ; il consiste à enlever çà et là les vieux arbres déperissants et quelques arbres en pleine croissance afin de dégager les jeunes arbres portant fruits. Le but est surtout la production de fruits assurée par la protection des fruitiers (pommiers, poiriers, merisiers) et surtout du chêne. La structure résultante présente deux étages : une futaie de fruitiers dominée par le chêne, où le hêtre est éliminé, composée d'un grand nombre d'arbres vieux de 150 à 200 ans, groupés en bouquets ; un sous-étage de morts-bois (arbres et arbustes ne donnant pas de fruits comestibles) composé de charme, bouleau, saules, aulne, bourdaine et dont la coupe est libre.

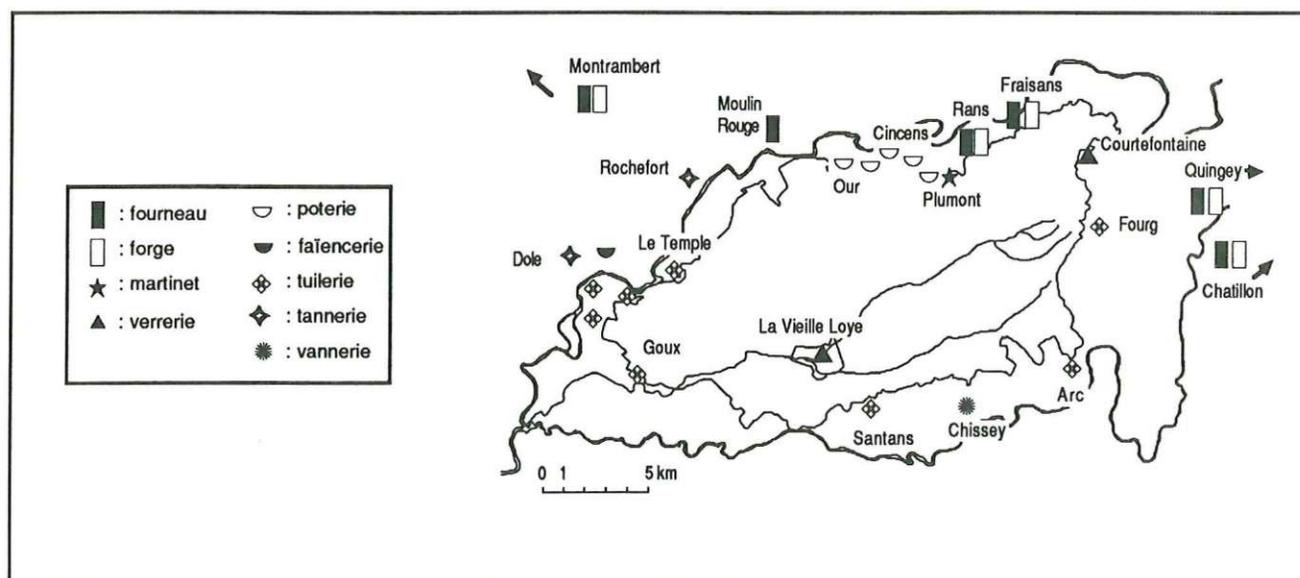


Figure 35 : l'artisanat et la forêt de Chaux au XVII^{ème} siècle ; d'après Vion-Delphin, 1971

1.6.3 - RATTACHEMENT DE LA FRANCHE-COMTE A LA FRANCE ; INTRODUCTION DE L'ORDONNANCE DE 1669 :

En 1674, le Comté de Bourgogne est définitivement conquis par la France. La structure administrative centralisatrice de l'Etat français est progressivement installée dans la nouvelle province. La Gruerie est remplacée par l'Administration des Eaux et Forêts du Comté de Bourgogne. Cette mise en place s'effectue très progressivement

de 1692 à 1696. L'Ordonnance de 1669, régissant les forêts du royaume, est déclarée applicable à la Comté et rendue publique seulement à partir de 1694. Il est à noter qu'il s'agit du dernier code français à être introduit dans la province. Selon cette ordonnance, la forêt est désormais conçue comme un bien d'utilité publique et un patrimoine national géré à long terme ; la technique de la coupe réglée remplace le furetage comtois. Deux enquêtes ont précédé la mise en place de la réforme et donnent une idée de l'état du massif peu après le rattachement : il s'agit de la visite de Bardou de Moranges en 1679 et de celle de Sanguinière en 1686 ; le massif dont la superficie est évaluée à 40 000 arpents compte, selon Sanguinière, 6 000 arpents de places vides dont la plus importante est "la grande plaine" qui couvre plus de 2 000 arpents entre Etrepigny et Chissey. Ces personnages insistent sur la pression exercée sur la forêt par les usagers et soulignent la nécessité de l'introduction de l'Ordonnance de 1669.

Le fonctionnement défectueux de la nouvelle administration des Eaux et Forêts ralentit l'application de l'Ordonnance. La corruption administrative est un phénomène extrêmement répandu dans la société de l'époque et qui s'explique par la vénalité des charges. Celles-ci sont achetées, très coûteuses, peu rémunératrices. La surveillance interne étant faible, les détournements et les malversations constituent un moyen efficace de se rembourser rapidement. Les sources historiques font souvent état de ces problèmes qui persisteront au moins jusqu'à l'Empire. En 1704, la Chambre des Eaux et Forêts est remplacée par la Chambre des Eaux et Forêts et des Requêtes du Palais. Plusieurs Commissions de Réformation sont créées successivement, en 1704, 1707, 1717 et 1726 pour veiller à l'application de l'Ordonnance.

Ainsi, la Commission de 1717 déclare supprimée une grande partie des droits d'usages des communautés riveraines. Parallèlement, elle s'attache à délimiter précisément les limites entre la forêt royale de Chaux et les propriétés privées.

L'arrêt du 21 octobre 1724 ordonne l'aménagement définitif de la forêt de Chaux en futaie avec des coupes réglées à 100 ans. Le massif est divisé en 20 triages. Les droits des usagers au bois de chauffage sont déclarés supprimés. Les droits de pâturage et de panage subsistent mais sont cantonnés.

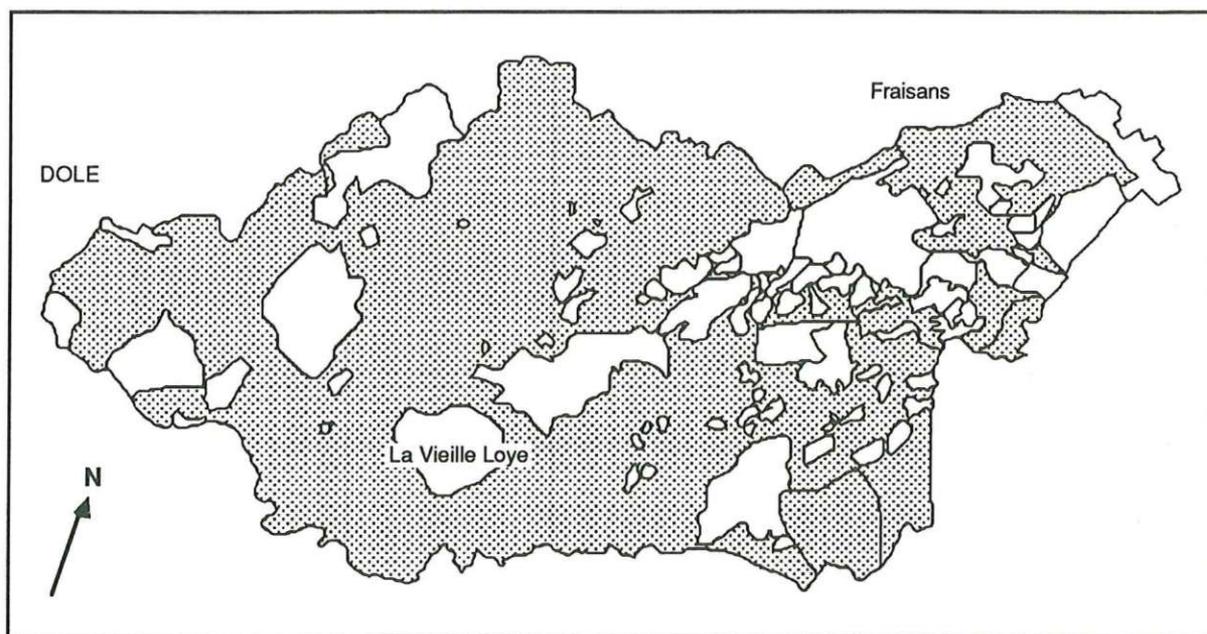


Figure 36 : carte de la Forêt de Chaux en 1725 faisant apparaître les places ruinées (secteurs blancs) ; in Plaisance, 1965

La Commission de 1726 poursuit le travail de délimitation et d'organisation du massif. Les limites des triages sont matérialisées par des bornes et des fossés.

En 1730, par arrêt du Conseil du Roi et à la suite d'une requête des communautés riveraines, le droit des usagers riverains au ramassage du bois mort pour le chauffage est rétabli pour les mois d'hiver. Ce compromis par rapport à 1724 ne satisfait pas les usagers qui réclament une plus grande libéralisation de l'accès à la forêt et un retour vers les droits antérieurs.

L'arrêt du Conseil du 1er mai 1731 décide la conservation de trois triages en futaie réglée à 100 ans (le 3ème, le 5ème et le 18ème). Les 17 autres seront, par contre, traités en taillis réglés à 30 ans (60 baliveaux étant réservés à l'hectare). Ce revirement complet de politique forestière est suscité par les pressions des maîtres de forge qui ont su s'assurer de soutiens au Parlement de Besançon et à la Cour. Outre ses conséquences sylvoles à long terme, cette décision a des résultats néfastes pour les communautés riveraines. Le traitement en taillis réduit la disponibilité en bois mort et les surfaces défensables, utilisables pour le panage et le pâturage. Par ailleurs, les

maîtres de forge accaparent les coupes en les achetant en bloc. Le bois d'usage domestique devient plus rare et plus cher. Les artisans locaux connaissent des difficultés croissantes d'approvisionnement en bois.

L'accapuration du bois par les maîtres de forge, l'accumulation des griefs contre l'administration forestière, l'impopularité des gardes vont secréter un état de tension croissant qui conduisit en 1765 à l'insurrection appelée "Révolte des Demoiselles". Le 19 Février 1765, 200 hommes armés (paysans et artisans) des villages de Salans, Rans, Etrepigny et La Bretenièrre investissent le 12^{ème} triage de la forêt de Chaux et y installent des campements et des ateliers. Ils sont habillés en femmes et se sont noircis le visage à la suie. Ils traquent les gardes forestiers et pillent leurs maisons. Il faudra 2 mois et une véritable occupation militaire des villages insurgés pour que cesse le mouvement.

Ce mouvement de rébellion populaire ne sera pas sans conséquence. En 1766, un arrêt du Conseil accorde aux 27 communes riveraines, en plus du droit au ramassage du bois mort, une délivrance annuelle, pour une somme modique, d'une quantité fixe de bois de chauffage.

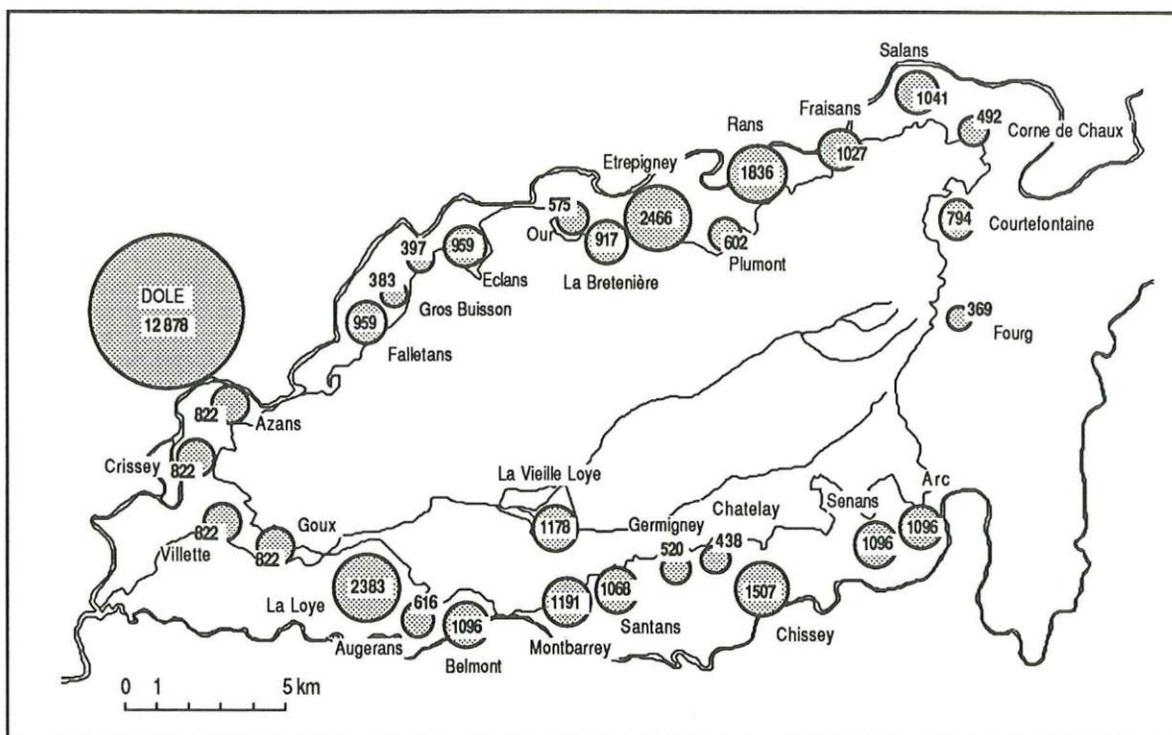


Figure 37 : les communautés usagères en 1776 et la quantité de bois délivrée annuellement (en stères) d'après Vion-Delphin, 1971

1.6.4 - L'ADMINISTRATION DES SALINES

La construction de la Saline d'Arc-et-Senans est commencée en 1775. La production de sel démarre en 1779. Dès 1776, une organisation administrative bicéphale, qui fonctionnera jusqu'en 1798, est mise en place pour la forêt de Chaux, formée par le Tribunal de réformation des Salines de Chaux (ex-Maîtrise des Eaux et Forêts de Dole) et par le personnel des Salines.

Un nouvel aménagement de la forêt est ordonné. La forêt est découpée en 16 triages réglés à l'âge de 30 ans. Les triages en futaie disparaissent donc. La réalisation de ce parcellaire est terminée en 1780. Le Grand Contour et les sommières Nord-Sud qui délimitent les triages sont mis en place à cette époque.

Dès la période pré-révolutionnaire, une grave crise forestière s'instaure, liée au développement des industries grosses consommatrices de bois. Le prix du bois grimpe.

1.6.5 - LA PERIODE REVOLUTIONNAIRE :

L'administration des Eaux et Forêts est démantelée au début de la période révolutionnaire. Les communautés rurales sont délivrées de toutes entraves et de nombreuses dévastations sont commises par réaction aux contraintes antérieures. Ce phénomène est général sur tout le territoire national. En 1792, 315 délits forestiers font l'objet de procès-verbaux par les gardes dans 14 triages de la forêt de Chaux. Mais compte tenu des délits non verbalisés, il faut estimer le nombre à au moins 645. Des tentatives de réorganisation administrative échouent ; la superficie de la forêt française atteint son minimum vers la fin du XVIII^{ème} siècle. Pour l'Est de la France, un débat particulier concerne le rôle des Salines qui sont généralement ressenties comme une menace sur les ressources forestières

aussi bien par les communautés villageoises, la noblesse foncière et les autres industriels. En ce qui concerne le rôle de la Saline d'Arc dans la gestion de la forêt de Chaux, le *statu quo* est conservé, mais la quantité de bois de chauffage délivré aux communes est révisée en hausse. En 1797, la Saline est dessaisie de la gestion du massif, qui revient alors aux agents du District de Dole.

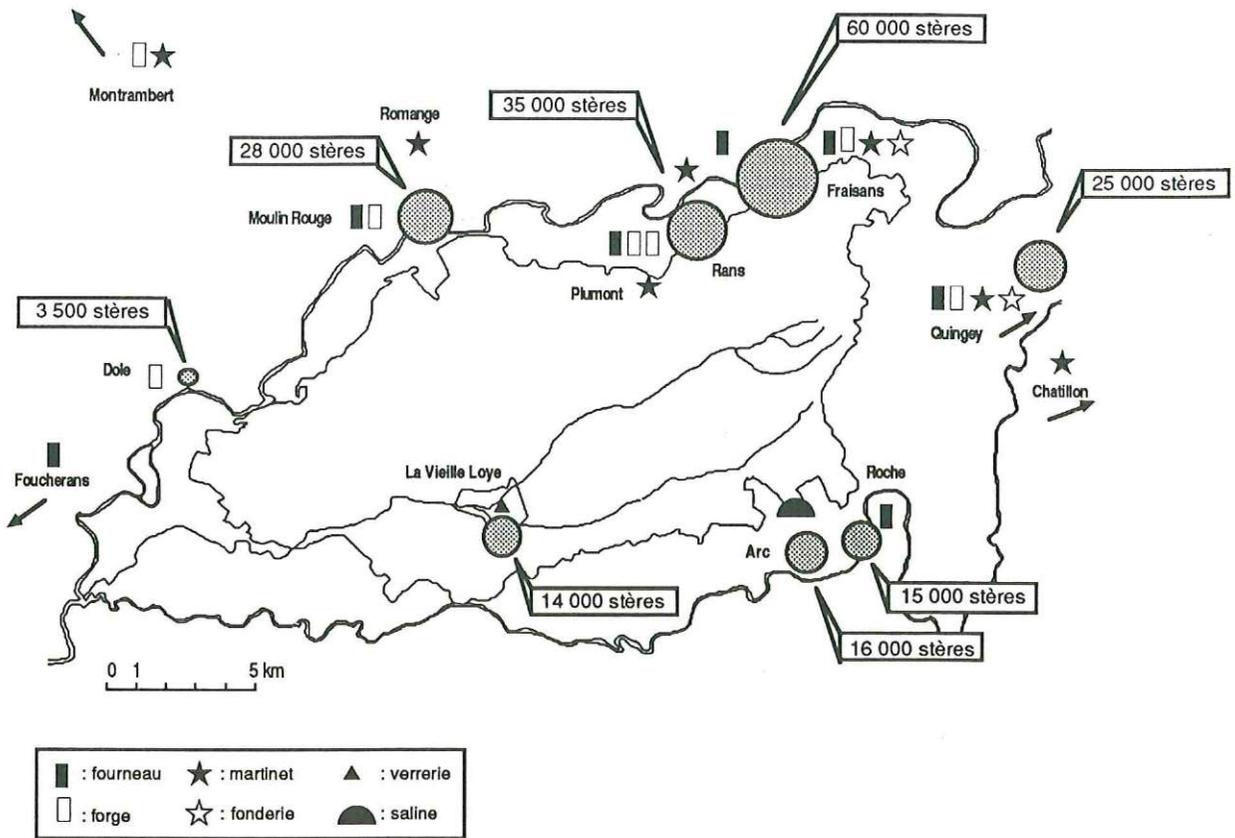


Figure 38 : la consommation ligneuse des usines en 1788 ; d'après Vion-Delphin, 1971

1.6.6 - L'EMPIRE ET LA RESTAURATION, LE NOUVEAU CODE FORESTIER :

Une administration forestière autonome est reconstruite sous l'Empire, en 1801. Une nouvelle vérification des droits d'usages est engagée. Cependant, la déforestation est peu ralentie durant la période napoléonienne ; l'état de guerre quasi-permanent favorise une activité accrue des industries métallurgiques pour la production d'armement. Les forges continuent à monopoliser l'achat des coupes et le taillis reste dominant sur toute l'étendue du massif. Par ailleurs, la compétence du personnel forestier, recruté pour moitié parmi les vétérans de guerre, reste encore très faible.

Les décisions juridiques révolutionnaires souvent libérales à l'égard des droits usagers sont systématiquement révisées.

Durant la période de transition entre l'Empire et la Restauration, de nouveaux troubles éclatent en forêt de Chaux et on doit de nouveau appeler l'armée pour prêter main forte aux gardes forestiers.

Une véritable politique de gestion forestière ne verra progressivement le jour que sous la Restauration, dans les années 1820. L'école forestière de Nancy, dont les enseignements sont inspirés des modèles allemands, est créée en 1824. La réhabilitation de la forêt de Chaux commence par l'aménagement en futaie à 120 ans de certaines parties des 3^{ème}, 6^{ème} et 10^{ème} séries.

L'ordonnance de 1669 est complètement refondue en 1827 sous la forme d'un nouveau code forestier. C'est à partir de cette époque que les forêts communales sont soumises au régime forestier. Un quart en réserve est imposé, exploitable uniquement pour répondre à des besoins exceptionnels.

1.6.7 - LA PERIODE DES PROCES ET LE CANTONNEMENT DES USAGES :

L'esprit du code forestier conduit naturellement à une restriction croissante et à un contrôle sévère des droits d'usage. A la suite d'une procédure s'étendant de 1828 à 1843, la ville de Dole perd son droit à l'affouage.

En 1828, 29 communes riveraines de la forêt de Chauv adressent à l'Etat des demandes de reconnaissance de leurs droits. Une longue période de procès va alors opposer les communes à l'Etat de 1829 à 1847. La solidarité des communes rurales, bénéficiant de la compétence des notables locaux, intéressés aux résultats du procès, leur permet de gagner contre l'Etat. Les droits d'usages de 32 communes riveraines de la forêt sont donc officiellement reconnus.

L'effort de réhabilitation du massif est poursuivi ; une commission spéciale d'aménagement est créée en 1830 pour la forêt de Chauv. Les limites extérieures du massif et des propriétés privées sont reconnues et bornées. Il peut être intéressant de signaler qu'en 1830 les forestiers installent des plantations de bouleau pour garnir les vides, ce bois étant recherché pour la saboterie, artisanat important à l'époque sur les bordures du massif. Un nouvel aménagement est mis en oeuvre dès 1834. La forêt est divisée en 19 séries dont 3 sont poursuivies en futaie à 120 ans comme en 1824 ; les 16 autres sont traitées en taillis à révolution trentenaire.

A partir de 1854, l'Etat entreprend le cantonnement des droits d'usage reconnus officiellement après l'épisode des procès. Une commission est créée en 1857 pour conduire le cantonnement de la forêt de Chauv. Afin d'éviter une nouvelle résistance coordonnée des communes, les opérations sont réalisées une par une, cas par cas et autant que possible après entente amiable avec chaque communauté. Un cantonnement à l'amiable peut être réalisé pour 18 communes. Pour 13 autres, le cantonnement sera réalisé à la suite d'une procédure judiciaire. Dans le projet primitif de 1858, l'Etat s'adjudgeait la propriété de 14 603,46 ha. En 1885, après 27 années de négociations et de procès, le massif est partagé en 12 948 ha de forêt domaniale et 6 613 ha, répartis sur le pourtour, appartenant à 31 communes.

1.6.8 - LE DECLIN INDUSTRIEL :

La saline d'Arc-et-Senans arrête son activité dès 1895, mais elle avait cessé d'être une charge pour la forêt au moins depuis les années 1840, époque où elle est reconvertie au charbon de terre ; cette reconversion s'est effectuée progressivement depuis 1812, année à partir de laquelle les livraisons en bois ne cessent de décroître.

L'activité des forges comtoises entre dans une phase de déclin dès les années 1830. De premières difficultés sont dues aux problèmes croissants d'approvisionnement en bois : en 1826, un ou deux feux doivent chômer à Fraisans faute de combustible. Le prix du bois augmente et une technologie métallurgique d'origine anglaise, utilisant la houille prend son essor. Les établissements de Rans et Fraisans sont intégrés en 1854 à la société des hauts fourneaux, fonderies et forges de Franche-Comté. On passe d'un fonctionnement de type semi-artisanal à une structure de grande industrie. En 1860, les traités de libre échange permettent l'entrée concurrentielle en France des fontes étrangères. Une conversion obligatoire vers l'utilisation de la houille s'effectue lentement pour la plupart des établissements locaux. En 1856, une première forge à l'anglaise est construite à Fraisans ; cette implantation suscite le développement démographique de Fraisans qui passe de 526 habitants en 1851 à 3049 habitants en 1866. Mais la bordure de la forêt de Chauv n'est plus un emplacement stratégique pour cette nouvelle industrie ; le coke doit être importé de Saint-Etienne et revient cher ; l'exploitation du minéral de fer local (Ougney) à faible teneur devient peu rentable. La concurrence ne peut plus être soutenue dès 1910 et le dernier établissement de Fraisans ferme définitivement en 1936.

La seconde moitié du 19^{ème} siècle voit donc disparaître l'énorme pression exercée par les établissements industriels sur le massif. Cette transformation est surtout suscitée par une évolution des techniques industrielles au niveau européen, par une ouverture du marché français aux produits étrangers et par une importante crise du bois. Les besoins en charbon de bois des industries locales ont longtemps inhibé les travaux de conversion du massif vers la futaie, préconisés par les forestiers dès les années 1825.

Pendant la même période, la longue histoire des droits usagers va aboutir au cantonnement des forêts communales. L'affrontement entre les usagers et l'administration, qui se traduisait auparavant surtout par des délits forestiers et pouvait culminer dans des phénomènes d'insurrection, se déplace sur le plan juridique. Malgré une résistance solidaire et souvent efficace des communes, ce sont finalement l'Etat et l'administration forestière qui affirment leur emprise sur le massif à partir de cette époque.

1.6.9 - LES AMENAGEMENTS DE 1889 A 1956, LA CONVERSION VERS LA FUTAIE :

Le massif connaît un nouvel aménagement en 1889 qui se contente de reprendre les directions de l'aménagement de 1834 ; les 3 séries converties en futaie sont conservées, mais l'expérience est jugée peu encourageante ; seuls les terrains inclinés suffisamment drainés réussissent à la futaie qui régénère spontanément. Les peuplements des coteaux graveleux arides et des plateaux humides, composé de chênes rabougris sont impropres à la régénération. Seuls le bouleau, introduit en 1830, et certains résineux, introduits en 1860, sont jugés capables d'y prospérer dans l'immédiat. Les 13 autres séries (3 séries ont été attribuées depuis 1834 aux communes lors des cantonnements) restent traitées en taillis-sous-futaie car elles sont jugées impropres à la conversion. A cette époque la population d'arbres est estimée composée de 45 % de chênes, 30 % de charme, 3 % de hêtre, 15 % de

tremble et aulne, 7 % de bouleau.

En 1880, une campagne hostile à la conversion est soutenue par des ministres ; cette période d'hostilité s'explique par les nombreux échecs rencontrés par les premières expériences, souvent trop systématiques et ne tenant pas compte des cas de figure locaux. Mais les besoins nationaux en bois d'oeuvre dictent un retour en faveur des conversions vers les années 1910.

L'aménagement de 1956 choisit le traitement en conversion pour la forêt de Chauv.

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

BONAVENTURE J.-P. - 1980 - La forêt de Chauv au XIX^{ème} siècle - *Mémoire de maîtrise Histoire contemporaine, Besançon, 219p.*

DEVEZE M. - 1973 - Histoire des forêts - *P.U.F., coll. "Que sais-je ?" n° 1135, 115 p.*

ROUSSEAU J., BOUVIER M., TUPIN J.P. - 1980 - La grande forêt de Chauv - *Dole, 191p.*

REY M. - 1967 - La forêt de Chauv au Moyen Age - Etude de contacts - *Cahiers de l'Association Interuniversitaire de l'Est, 12, 13 Histoire sociale - Actes du colloque sur la forêt, 1-22 octobre 1966.*

VION-DELPHIN F. - 1971 - La vie d'une forêt comtoise à l'époque moderne : la forêt de Chauv (1674-1789) - *Mémoire de maîtrise d'Histoire contemporaine, Besançon, 184p.*

VION-DELPHIN F. - 1980 - Forêt et politique forestière en Franche-Comté du rattachement à la révolution (1678 - fin XVIII^{ème} siècle) in "*nos forêts comtoises*", *Bull. soc. hist. nat. Doubs (n° spécial) et Bull. assoc. Univers, pp.12-29.*

2 - LES TYPES DE STATIONS

2.1 - STRUCTURATION DU FICHER PRESENTATION DES FICHES

2.1.1 - STRUCTURATION DU FICHER :

La structuration des types stationnels adoptée dans ce catalogue adopte le modèle proposé par JC. Rameau (1985). Les types stationnels sont présentés selon la hiérarchie suivante :

les divisions principales correspondent à la notion de séquence ; ces séquences regroupent des types stationnels reposant sur un même type de matériau pédologique ; on a pu établir en forêt de Chaux sept séquences dont trois principales, concernant en superficie la plus grande partie du massif, et quatre autres beaucoup plus marginales.

séquences principales :

séquence 1 : stations sur formations limoneuses (alluvions du Quaternaire ancien) épaisses (épaisseur > 75 cm)

séquence 2 : stations sur limons moyennement épais (35 < épaisseur < 75 cm) sur cailloutis de la Forêt de Chaux. La séquence 2b établie sur des matériaux analogues décrit des types stationnels marginaux particuliers à la vallée de la Doulonne (décalage vers des niveaux trophiques supérieurs, régime hydrique plus constant)

séquence 3 : stations sur cailloutis de la forêt de Chaux (ou pellicule limoneuse < 35 cm)

séquences secondaires :

séquence 4 : types stationnels sur tourbes (ou au moins horizon humifère hydromorphe de 25 cm d'épaisseur) sur cailloutis sur Argiles d'Etrepigney. Cette séquence concerne un système de vallons marécageux géographiquement bien délimité dans le massif (bordure Nord entre Eclans et Rans).

séquence 5 : types stationnels sur marnes et marmo-calcaires du Jurassique supérieur ; zones très marginales, forêts communales de Liesle, Fourg, Champagne.

séquence 6 : types stationnels sur calcaires ; séquence également très marginale : forêts communales de Villars St-Georges, Courtefontaine et quelques pointements calcaires au Nord-Est du massif.

séquence 7 : types stationnels sur limons à chailles recouvrant les matériaux des séquences 5 et 6 ; séquence très marginale.

Les séquences ont été subdivisées en groupes topographiques. Dans les catalogues à structuration similaire, trois termes sont généralement proposés (1 : groupe de types de stations de plateau, 2 : stations de versants, 3 stations de fonds de vallons et vallées) ; pour des raisons pratiques, le relief du massif étant modéré, on a préféré s'en tenir à deux groupes : 1 : groupe de stations de plateaux et versants ; 2 : groupe de stations de fonds de vallons et vallées.

A l'intérieur des groupes, les divers types stationnels ont été présentés par ordre de contraintes écologiques décroissantes. Suivant cette logique, les types stationnels des séquences 1 et 2 sont présentés des conditions les plus hydromorphes aux mieux drainées ; les types stationnels de la séquence 3 sont présentés des situations les plus xériques et acides aux situations les plus mésophiles. Les types de stations des séquences marginales ont été regroupés en fiches synthétiques.

Dans les séquences 1 et 2, on a choisi de privilégier les données édaphiques (surtout le degré d'hydromorphie) pour délimiter les types de stations à l'intérieur des groupes, ceci pour deux raisons :

- la nécessité de disposer de seuils assez précis (nécessairement arbitraires dans certains cas) facilement quantifiables sur le terrain et opératoires pour la cartographie ;

- la co-occurrence, en forêt de Chaux, des facteurs édaphiques et des phénomènes d'évolution forestière dans l'établissement des équilibres floristiques, qui oblige souvent à réinterpréter l'information floristique à la lumière des données pédologiques. La difficulté d'interprétation des équilibres floristiques tient également à ce que la gamme des niveaux trophiques dans les séquences 1 et 2 est faible (mésacidiphile à acidiphile).

Les seuils utilisés pour délimiter certains types de stations ont été définis dans un premier temps lors des prospections préalables à l'établissement du catalogue, puis ont été éventuellement révisés et précisés à la suite des premières expériences de cartographie analytique.

Pour des raisons également pratiques (le matériau n'est pas pénétrable à la tarière pédologique et la reconnaissance des profils n'est pas facile), il sera, par contre, préférable d'utiliser les groupes socio-écologiques de plantes et les caractéristiques des humus pour identifier les types stationnels composant la séquence 3.

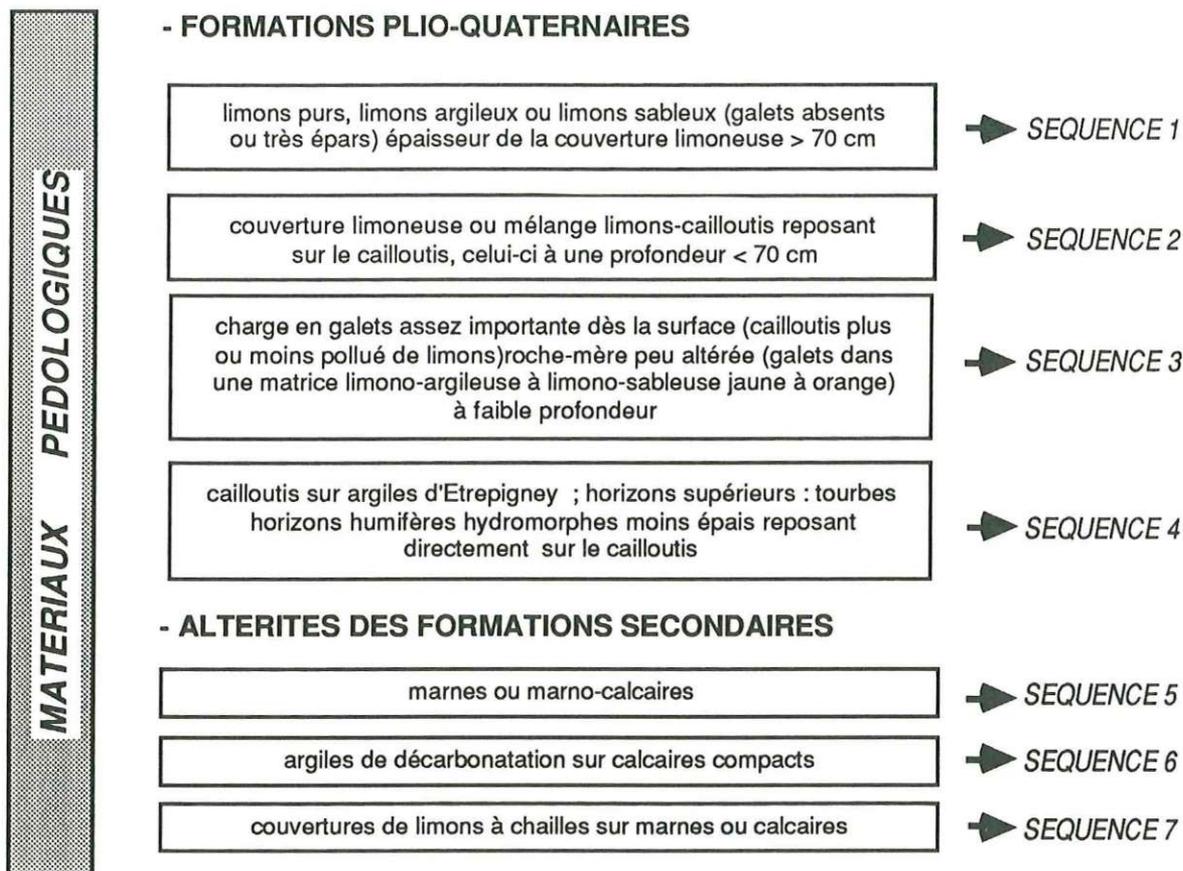


Figure 39 : structuration générale du fichier

2.1.1 - PRESENTATION DES FICHES :

Chaque type stationnel est décrit en quatre pages ou plus. Le premier recto comporte :

- le numéro du type stationnel
 - sa position dans un diagramme écologique sommaire à deux axes (x : niveau trophique, y : humidité)
- quatre cases donnent :

- les éléments de l'écosystème forestier considérés comme étant les plus stables (matériau d'altération du substrat géologique dans lequel se développe le sol puis type de sol) et, localement, les plus discriminants pour la reconnaissance des stations ; certaines caractéristiques physiques du sol, considérées comme importantes, ont été privilégiées (niveaux de nappe, profondeur des horizons indurés) ; le niveau trophique, évalué à partir des informations floristiques et des données d'analyses chimiques, complète ces données édaphiques

- les types de formations pouvant se succéder pour des raisons sylvigénétiques dans un même type stationnel ; cette succession évolue généralement de structures forestières ouvertes à base d'essences pionnières (bouleau, tremble) vers des structures fermées (hêtraies-chênaies) lorsque les conditions du milieu le permettent. La co-existence dans le massif de plusieurs phases pour un même type de station rend compte de l'hétérogénéité de l'histoire des parcelles ; certains secteurs à proximité des anciennes installations industrielles ont été plus fortement ruinés que d'autres.

- le nom du type de station ; dans certains cas, on a jugé préférable d'éviter de désigner le type stationnel

par un nom de formation (ex : hêtraie-chênaie-charmaie) qui ne tient compte que de la phase optimale ; lorsque le type de station est souvent représenté sur le terrain par des phases non-optimales, une terminologie trop rigide peut conduire à des confusions. En général, il sera plus prudent de désigner la station par ses caractéristiques édaphiques (éléments de l'écosystème moins évolutifs que la phytocénose forestière) pour ensuite évaluer le degré de maturation sylvigénétique. Dans une représentation cartographique, la phase évolutive peut être représentée en surcharge sur la couleur conventionnelle correspondant au type de station ; ceci peut permettre d'évaluer le degré de dégradation de certaines zones du massif par rapport aux potentialités offertes par le milieu. La notion de sylvofaciès est différente du concept de phase ; la phase correspond à un état d'évolution de la forêt selon une dynamique autonome, en réponse à des dégradations (surexploitation) ; le sylvofaciès désigne des modifications du peuplement par des pratiques culturales ou des replantations (hêtraies pures, pineraies ...)

- un schéma topographique et géomorphologique ; il est réutilisé d'une fiche à l'autre quand on reste dans le même contexte et précise les relations spatiales entre les types de stations.

Le premier verso comporte :

- une carte du massif permettant d'évaluer la répartition géographique et l'extension de chaque type stationnel

- la liste des principales espèces herbacées (et quelques mousses) se développant dans le type de station. Des diagrammes permettent d'estimer visuellement la participation de chaque groupe socio-écologique à la combinaison floristique ; les espèces les plus constantes sont indiquées en caractères majuscules ; les espèces particulièrement abondantes sont écrites en caractères majuscules gras.

Le second recto et (éventuellement) les pages suivantes présentent ou des exemples illustrant les variations du type stationnel ; ces exemples sont précisément situés sur le terrain et peuvent servir à l'organisation de tournées pédagogiques. Ils comportent un relevé floristique avec les coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité des plantes, une description de profil pédologique et éventuellement les analyses physico-chimiques correspondant à ce profil.

La dernière page est un commentaire général sur les caractéristiques du type stationnel.

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

RAMEAU J.C. - 1985 - Structuration des stations forestières. Classification des types de stations et applications aux plateaux calcaires du Nord-Est de la France - *Laboratoire de Botanique et Phytosociologie forestières - E.N.G.R.E.F. - Centre de Nancy, 38 p.*

RAMEAU J.C. - 1987 - Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers - Applications aux forêts du Nord-Est de la France - *Thèse d'état, Besançon 340 p.*

2.2 - FICHER

- SEQUENCE 1 -

STATIONS SUR FORMATIONS
LIMONEUSES EPAISSES

- Groupe 1 -

Plateaux et versants

LEGENDE DES SYMBOLES UTILISES DANS LES SCHEMAS PEDOLOGIQUES

	litière		limons (L)		taches d'oxydation
	litière (molinie)		limons argileux (La)		marbrures
	fragments foliaires blanchis et fragments ligneux		argiles limoneuses argiles		revêtements de manganèse (mangananes)
	matière organique fine (déjections d'enchytréides)		sables		concrétions ferro-manganiques
	horizon humifère peu actif		galets graviers		gley : horizon réduit (gris verdâtre)
	horizons humifères actifs		chailles		fragipan
	charbons		calcaires		carbonates de calcium

LEGENDE DES SYMBOLES UTILISES DANS LES SCHEMAS GEOMORPHOLOGIQUES

	couvertures limoneuses		accumulations tourbeuses		marno-calcaires à chailles de l'argovien
	limons sur fragipan ou à pseudogley		cailloutis		marnes et marno-calcaires oxfordiens
			argiles d'Etrepigny		calcaires

EXTENSION DES TYPES DE STATIONS

	stations ponctuelles		stations linéaires		stations étendues
--	----------------------	--	--------------------	--	-------------------

LEGENDE DES SYMBOLES UTILISES DANS LES SCHEMAS DYNAMIQUES

	Hêtre		Bouleau verruqueux		Erable sycomore		Aulne glutineux		Noisetier
	Chêne sessile		Tremble		Erable champêtre		Merisier		Saule à oreillettes
	Chêne pédonculé		Tilleul à petites feuilles		Orme des montagnes		Alisier torminal		Saule marsault
	Charme		Tilleul à grandes feuilles		Frêne élevé		Cerisier à grappes		

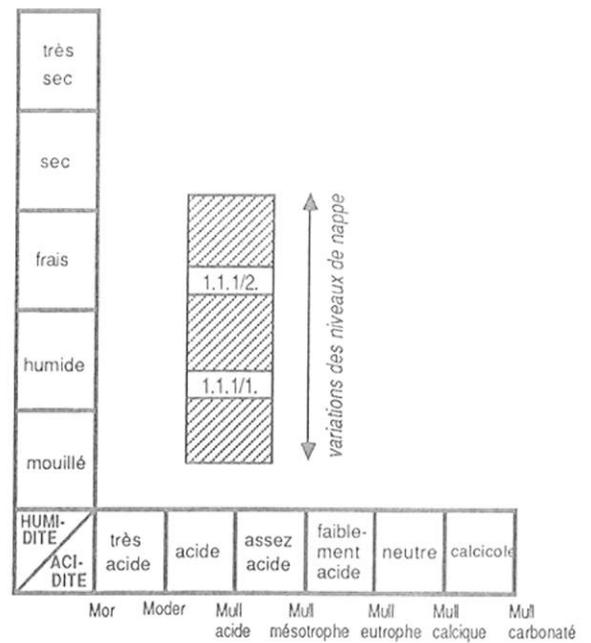
1.1.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons anciens (Pléistocène)

TYPES DE SOLS : pseudogleys appauvris → 1.1.1/1.
sols bruns acides appauvris à pseudogley superficiel (horizon marbré à moins de 35 cm de profondeur) → 1.1.1/2.

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile à acidiphile doux



ASPECTS DYNAMIQUES :

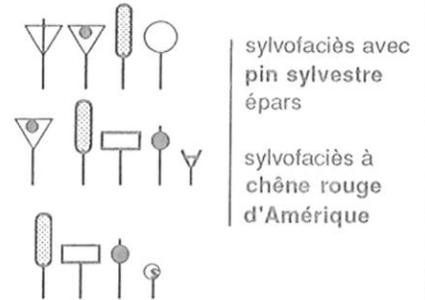
blocage édaphique ?

blocage édaphique ?
(1.1.1/1.)

CHENAIE SESSILIFLORE
(sessile > pédonculé)
(1.1.1/2.)

Phase optimale ? : CHENAIE PEDONCULEE-BOULAIE

Phase pionnière : BOULAIE-(chêne pédonculé)-tremblaie-aulnaie à bourdaine



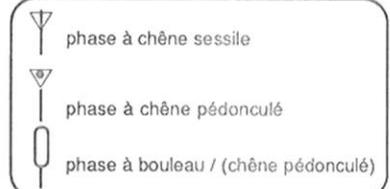
NOMENCLATURE :

Stations mésoacidiphiles sur pseudogleys appauvris sur fragipan

1.1.1/1.

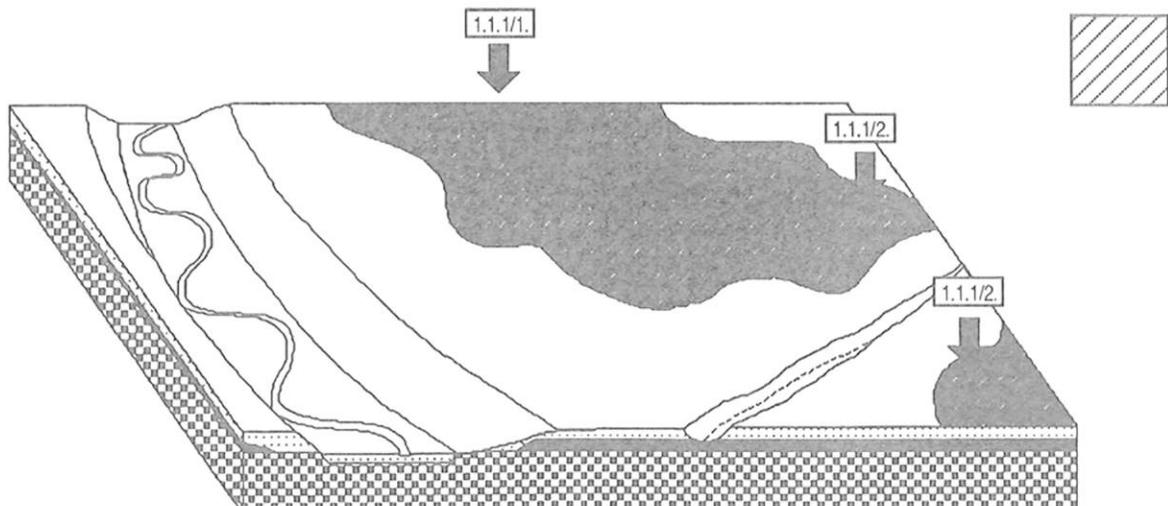
Stations mésoacidiphiles sur sols bruns acides appauvris à pseudogley superficiel sur fragipan

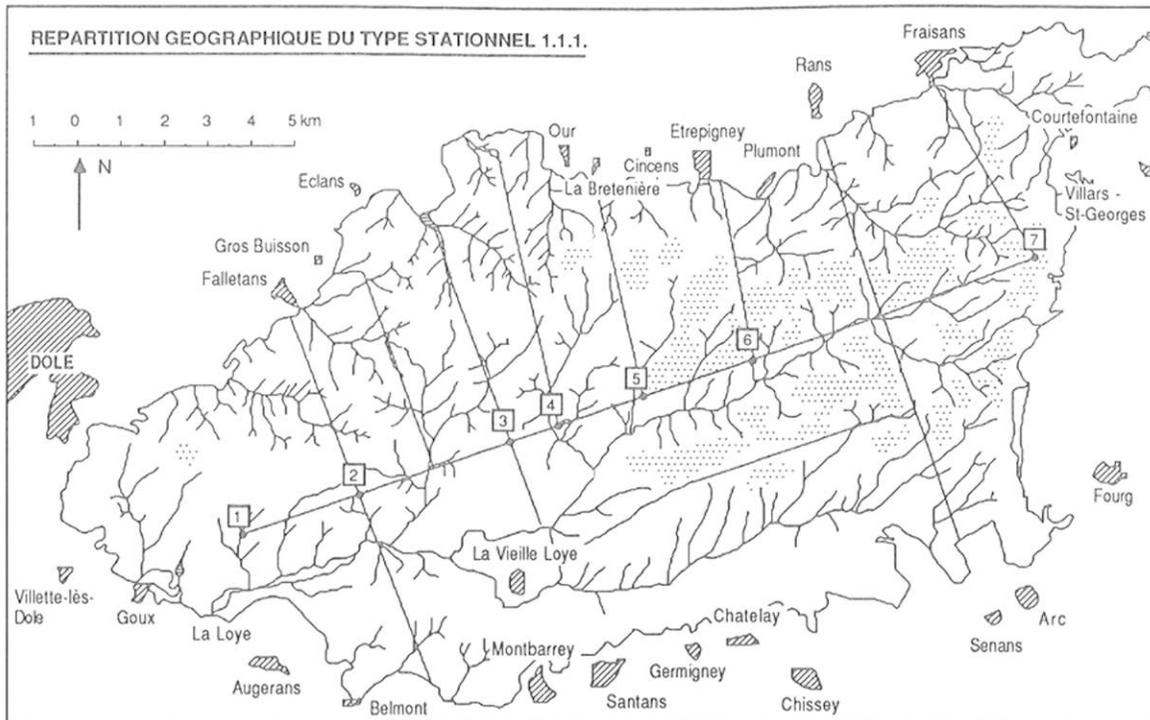
1.1.1/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

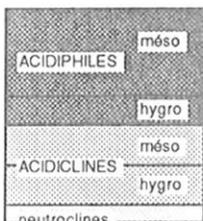
Plateaux mal drainés - Répandu ; développement spatial, quelquefois ponctuel





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

PHASES OUVERTES A BOULEAU OU A CHENE PEDONCULE
(sous-type 1.1.1/1. ; formes pionnières et intermédiaires
du sous-type 1.1.1/2.)



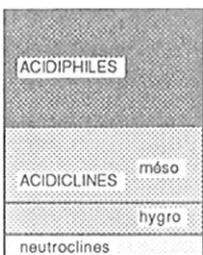
- ACIDIPHILES :**
- **mésophytes :**
MOLINIE BLEUE
BOURDAINE
GERMANDREE SCORODOINE
Millepertuis élégant
Mélangyre des prés
Laiçhe à pilules
 - **hygroclines :**
SAULE A OREILLETES
Potentille tormentilla
Laiçhe pâle

- ACIDICLINES :**
- **mésophytes :**
RONCE BUISSONNANTE
CHEVREFEUILLE RAMPANT
AGROSTIS COMMUN
Canche cespitueuse
Muguet
 - **hygroclines :**
VIORNE OBIER
FOUGERE FEMELLE
FOUGERE SPINULEUSE
Houlque molle
Crin végétal

- NEUTROCLINE :**
- ANEMONE DES BOIS
- Espèces à large amplitude :**
- Noisetier
Pommier sauvage
Poirier sauvage
- Hygrophiles :**
- Jonc étalé
Lysimaque commune



PHASES SEMI-OUVERTES A CHENE SESSILE
(phase optimale du sous-type 1.1.1/2.)



- ACIDIPHILES :**
- **mésophytes :**
FOUGERE AIGLE
MOLINIE BLEUE
BOURDAINE
GERMANDREE SCORODOINE
MILLEPERTUIS ELEGANT
MELAMPYRE DES PRÉS
Laiçhe à pilules
Canche flexueuse

- ACIDICLINES :**
- **mésophytes :**
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
AGROSTIS COMMUN
MUGUET
Luzule poilue
Canche cespitueuse
Luzule des bois
 - **hygroclines :**
VIORNE OBIER
Fougère femelle
Houlque molle
Crin végétal

- NEUTROCLINES :**
- ANEMONE DES BOIS
Lierre grimpant
Sceau de Salomon
- Espèces à large amplitude :**
- Houx
Noisetier
Pommier sauvage
Poirier sauvage
- Héliophiles :**
- Solidage verge d'or
Epière officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.1/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 72 ; x = 856 , 43 ; y = 2237,86

Topographie : plateau

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase (optimale ?) à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (50%) :
Chêne pédonculé (3.4)

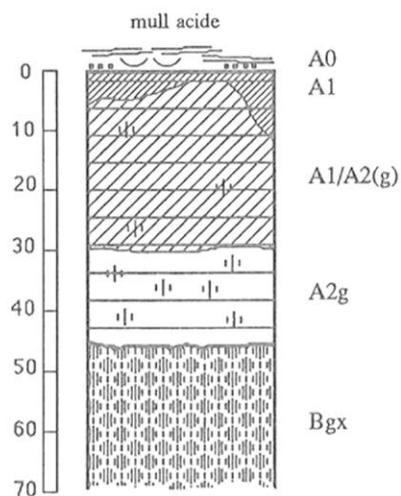
TAILLIS :
Aulne glutineux (+)
Pommier sauvage (+.2)

ARBUSTES (20%) :
Noisetier (2.2)
Bourdaie (2.1)
Hêtre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX
(100%) :
Molinie bleue (5.5)

Germandrée scorodoine (1.2)
Ronce buissonnante (1.1)
Chèvrefeuille rampant (1.1)
Agrostis commun (+)
Fougère femelle (+.2)
Fougère spinuleuse (+)
Millepertuis élégant (+)
Bourdaie (+)

PROFIL DE SOL



PSEUDOGLEY APPAUVRI

Humus : litière formée essentiellement de feuilles de molinie - feuilles de chêne éparses - plages disjointes, gris foncé violacé, de matière organique fine et de fibres - entre les plages, gros grumeaux gris clair

0-5/15 cm : horizon festonné, gris foncé - limoneux, onctueux - grumeleux - meuble - galeries de lombrics - frais - transition indistincte

5/15-30 cm : gris, quelques taches orange pâle - limoneux - polyédrique - meuble - humide - transition assez nette

30-45 cm : gris clair taché d'orange pâle - limoneux - structure assez massive, à tendance polyédrique - nappe - transition nette

45-70 cm : horizon réticulé, gris et orange vif - limoneux faiblement argileux - compact - sec

Racines concentrées dans les 40/45 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C (p.1000)	N (p.1000)	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A1	-	-	-	-	-	76,8	44,7	2,79	16,02	4,4	3,8	-	-	-	-	-	-	
A1/A2(g)	165	521	280	16	18	40,4	23,5	1,58	14,87	4,6	4,2	0,1	0,05	0,082	0,232	6,3	3,68	0,66
A2g	163	525	282	10	20	12,9	7,5	0,52	14,42	4,7	4,2	0,1	0,04	0,061	0,201	4,3	4,67	0,75
Bgx	232	451	268	24	25	-	-	-	-	4,8	3,8	0,4	0,24	0,085	0,725	8,7	8,33	2,41

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.1/1.

Localisation : forêt domaniale de Chauv, parcelle 15 ; x = 857,98 ; y = 2238,78

Topographie : plateau

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase post-pionnière à bouleau et chêne pédonculé épars

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (60%) :

Bouleau verruqueux (3.4)

Chêne pédonculé (3.1)

Aulne glutineux (1.1)

ARBUSTES :

Bourdaie (2.1)

Poirier sauvage (+)

Pommier sauvage (+)

Chêne pédonculé (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :

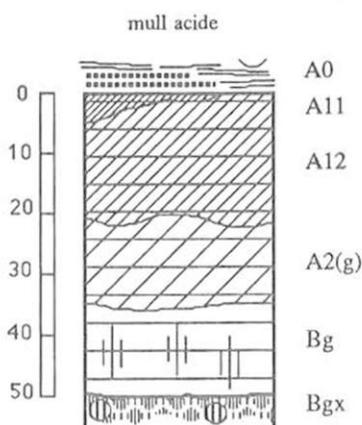
Molinie bleue (5.5)

Ronce buissonnante (1.1)

Bourdaie (+)

Gemdrée scorodoine (+)

PROFIL DE SOL



PSEUDogley APPAUVRI

Humus : litière surtout formée par la molinie reposant sur un horizon organo-minéral noir roux, structuré en grumeaux, interrompu par endroits par la bioturbation

- 0-0/6 cm : festons noir roux - onctueux - grumeaux dans un lacis de radicelles rousses - transition nette
- 0/6-20 cm : gris beige foncé - limoneux, onctueux - structure grumeleuse grossière - transition indistincte
- 6-35 cm : gris beige foncé légèrement marbré de taches plus claires - limoneux - structure massive à polyédrique - galeries de lombrics - meuble - transition très nette
- 35-50 cm : ocre jaune claire marbré d'orange - limoneux - massif - galeries de lombrics - meuble - mouillé (nappe)
- 50 cm : horizon réticulé, ocre clair, orange et gris - limoneux faiblement argileux - massif concrétions ferro-manganiques - induré par endroits - très compact - sec

Racines concentrées dans les 30 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A12	162	503	300	14	21	46,2	26,9	1,85	14,54	4,3	3,8	0,1	0,05	0,078	0,228	8,4	2,71	0,72
A2(g)	152	506	308	15	19	34,5	20,1	1,40	14,36	4,4	4,1	0,1	0,02	0,052	0,172	6,5	2,65	0,72
Bg	159	510	309	11	11	-	-	-	-	4,6	4,1	0,1	0,02	0,041	0,161	4,2	3,83	0,91
Bgx	176	445	314	29	36	-	-	-	-	4,8	4,0	0,4	0,07	0,047	0,517	6,1	8,48	1,97

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.1/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 659 ; x = 844,65 ; y = 2233,60

Topographie : replat dans un versant

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à chêne sessile (optimale ?)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :
Chêne sessile (5.5)
Tremble (2.2)

SOUS-ETAGE :
Chêne sessile (2.1)
Hêtre (+.2)

LIANES :
Chèvrefeuille rampant (2.3)
Lierre grim pant (+)

ARBUSTES :
Bourdaïne (1.1)
Charme (+.2)

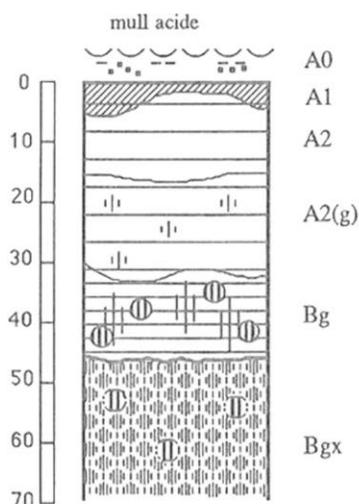
Pommier sauvage (+.2)
Hêtre (+)
Chêne sessile (+)
Tremble (+)
Houx (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX
(100%) :

Molinie bleue (5.5)
Fougère aigle (4.5)
Chèvrefeuille rampant (3.3)
Muguet (2.4)
Lierre grim pant (1.4)
Agrostis commun (1.2)
Germandrée scorodaine (1.1)

Gesse des montagnes (+)
Agrostis des chiens (+.2)
Solidage verge d'or (+)
Millepertuis élégant (+)
Laïche pâle (+)
Laïche à pilules (+)
Anémone des bois (+)
Luzule des bois (+.2)
Laïche à nombreuses racines (+.2)
Canche flexueuse (+.3)
Ronce buissonnante (+)
Viome obier (+)
Hêtre (+)
Chêne (semis) (2.1)
Tremble (rejets) (1.1)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
SUR PSEUDOGLEY

Humus : 1 couche de feuilles entières - couche très discontinue de débris - feuilles blanchies - mycéliums blancs - plages de déjections d'enchytréides par endroits;

A1 0-5 cm : beige foncé - onctueux - peu structuré - transition ondulée, assez nette
A2 5-15 cm : beige grisâtre - limoneux - peu structuré - frais - transition assez nette
Bg 15-30/35 cm : beige grisâtre clair taché d'orange pâle - limoneux - peu structuré - transition nette
Bgx 30/35-45 cm : horizon bariolé ocre clair et orange - nombreuses grosses concrétions - limoneux faiblement argileux - massif, induré par endroits, meuble entre les zones indurées
45-70 cm : horizon marbré gris et orange - quelques mangananes - limoneux faiblement argileux - massif - très compact - assez sec

Racines nombreuses sur les 30 premiers cm - présence jusqu'à 50 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A1	-	-	-	-	-	48,6	28,3	1,77	15,99	4,5	3,7	-	-	-	-	-	-	
A2	119	440	279	74	88	25,1	14,6	0,94	15,53	4,6	4,0	0,1	0,06	0,079	0,239	4,4	5,43	0,59
A2(g)	117	432	285	72	94	16,8	9,8	0,49	20,00	4,6	4,0	0,1	0,04	0,060	0,200	3,5	5,71	0,57
Bg	142	418	272	76	92	-	-	-	-	4,6	4,0	0,1	0,06	0,053	0,213	3,8	5,61	1,05
Bgx	199	391	257	74	79	-	-	-	-	4,8	3,9	0,2	0,22	0,068	0,488	6,3	7,75	1,83

COMMENTAIRE :

La séquence 1. concerne des stations développées sur des formations limoneuses épaisses (75cm minimum) recouvrant le cailloutis de la forêt de Chau. Les deux groupes topographiques de la séquence sont présentés selon un gradient d'hydromorphie décroissant. Le type 1.1.1. correspond aux stations développées sur les sols les plus hydromorphes du groupe 1. Des traces d'hydromorphie durable (marbrures) apparaissent au-dessus de 35 cm de profondeur (horizon A2g ou Bg).

Les subdivisions correspondent à des variations morphologiques dans les profils des sols, qui semblent révéler des degrés d'hydromorphie différents. Les sous-types sont eux-mêmes présentés par ordre d'hydromorphie décroissante.

Le sous-type 1.1.1/1. repose sur des pseudogleys appauvris par entrainement latéral ; un ennoisement durable, du moins à certains moments de l'année (printemps, automne), affecte les horizons supérieurs (A1, A21) ; ces conditions d'hydromorphie ralentissent l'évolution de la matière organique ; le profil est caractérisé par l'épaisseur des horizons gris (20 à 35 cm) dans lesquels la transition entre A1 et A2 est indistincte ; ceux-ci reposent le plus souvent brutalement sur les horizons marbrés.

Les sols du sous-type 1.1.1/2. montrent une morphologie typique de sol appauvri à pseudogley, avec un A2 beige clair grisâtre, nettement distinct de l'horizon A1 sus-jacent. L'ennoisement par la nappe perchée, quoique concernant les 35 premiers centimètres du sol, est vraisemblablement plus intermittent que pour le sous-type précédent d'où l'individualisation d'un A2 typique. Des exemples du sous-type 1.1.1/2. ont été observés en versant, sur replat, ce qui implique des conditions d'hydromorphie moins constantes que dans le sous-type 1.1.1/1. qu'on trouve surtout sur plateau.

Le type 1.1.1. rassemble des forêts à structure ouverte (chênaies pédonculées-boulaies, chênaies sessiliflores), sans taillis de charme et où le hêtre joue un rôle faible à nul. Cette structure, faite d'essences pionnières et post-pionnières, peut résulter en partie d'un héritage historique ; la parcelle domaniale 20, fréquemment et récemment incendiée en fournit un exemple ; d'autre part la répartition géographique du type correspond à celle des zones surexploitées à la fin du XVIII^{ème} siècle.

Mais les contraintes édaphiques interviennent sans doute assez fortement pour limiter les possibilités d'évolution forestière. Même si un couvert forestier plus dense est susceptible d'amortir les variations de nappes, il subsiste le fait que, durant les périodes non végétatives et au début du printemps, les sols correspondant au type 1.1.1. continuent à subir des périodes d'ennoisement ; le niveau des nappes est, durant ces périodes, toujours plus élevé comparativement aux types stationnels 1.1.2. et 1.1.3.

Ces contraintes édaphiques reposent sur la faible profondeur de l'horizon de fragipan, qui forme le plancher des nappes perchées, et surtout sur l'absence à proximité de drain naturel efficace, limitant les possibilités d'évacuation de l'impluvium. Il s'agit de défauts difficilement corrigibles.

Ces contraintes semblent suffisantes pour bloquer l'évolution forestière du sous-type 1.1.1/1. au niveau de la chênaie pédonculée-boulaie ; les chênes pédonculés y sont d'ailleurs peu longévifs (80 - 120 ans) car fréquemment soumis à des stress climatiques (déficit pluvial estival) ; ceci expliquerait, au moins en partie, les phénomènes de dépérissement touchant particulièrement cette essence sur le massif. Le sous-type 1.1.1/2., où les périodes hydromorphes sont plus intermittentes peut évoluer vers des structures plus fermées à chêne sessile.

La structure ouverte de ces forêts favorise le développement d'espèces herbacées héliophiles et particulièrement celui de la molinie qui forme des peuplements assez purs en éliminant ses concurrents. Elle forme un revêtement dense en touffes cohérentes (touradons) dans le sous-type 1.1.1/1. et des nappes continues mais moins denses (pas de touradons) dans le sous-type 1.1.1/2. La fougère aigle semble ne pas affectionner les zones à ennoisement trop durable ; elle forme des colonies denses, concurrençant la molinie dans le sous-type 1.1.1/2. La molinie, lorsqu'elle forme des revêtements denses, en touffes cohérentes, est sans doute un facteur aggravant quant au blocage de l'évolution forestière puisqu'elle freine les possibilités de régénération ; mais elle ne constitue pas la contrainte première, celle-ci étant d'ordre édaphique. Par ailleurs, contrairement à une idée répandue, elle ne génère pas obligatoirement des humus défavorables. Le type d'humus sous la molinie est certainement tributaire des caractéristiques minérales et hydriques du substrat ; en l'occurrence, en forêt de Chau, l'humus des stations à molinie est généralement un mull acide, plus rarement un mull-moder.

Il est également nécessaire de souligner la sensibilité au tassement par engins lors des débardages, défaut qui affecte la plupart des sols développés sur limons purs.

1.1.2.

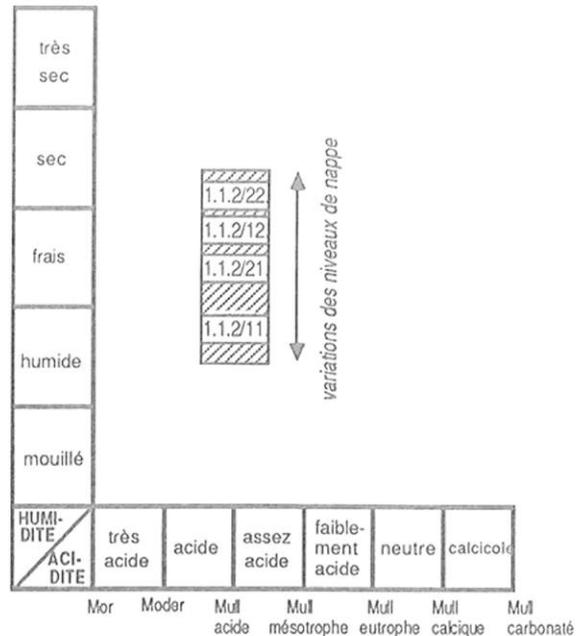
DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons anciens (Pléistocène)

TYPES DE SOLS : sols bruns acides appauvris assez superficiels (sommets de l'horizon marbré entre 35 et 45 cm de profondeur) 1.1.2/1.
sols appauvris à pseudogley 1.1.2/11.
sols bruns appauvris sur fragipan 1.1.2/12.

sols bruns acides appauvris assez profonds (sommets de l'horizon marbré entre 45 et 55 cm de profondeur) 1.1.2/2.
sols appauvris à pseudogley 1.1.2/21.
sols bruns appauvris sur fragipan 1.1.2/22.

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidophile



ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE

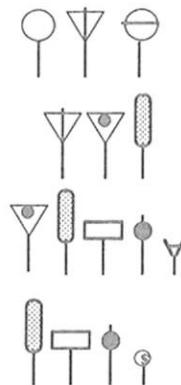
CHENAIE SESSILIFLORE (sessile > pédonculé)

Phases intermédiaires :

Chênaie pédonculée-boulaie-tremblaie-aulnaie

Phases pionnières :

Boulaie-(chênaie pédonculée)-tremblaie-aulnaie à bourdaine



sylvofaciès :
Hêtraie (futaie)
sylvofaciès :
Chênaie - hêtraie - charmaie (T.S.F.)
sylvofaciès à
chêne rouge
d'Amérique
sylvofaciès avec
pin sylvestre épars

NOMENCLATURE :

Stations mésoacidiphiles sur sols appauvris à pseudogley assez superficiel 1.1.2/11.
Stations mésoacidiphiles sur sols bruns acides appauvris sur fragipan assez superficiel 1.1.2/12.
Stations mésoacidiphiles sur sols appauvris à pseudogley assez profond 1.1.2/21.
Stations mésoacidiphiles sur sol bruns acides appauvris sur fragipan assez profond 1.1.2/22.

1.1.2/11.

1.1.2/12.

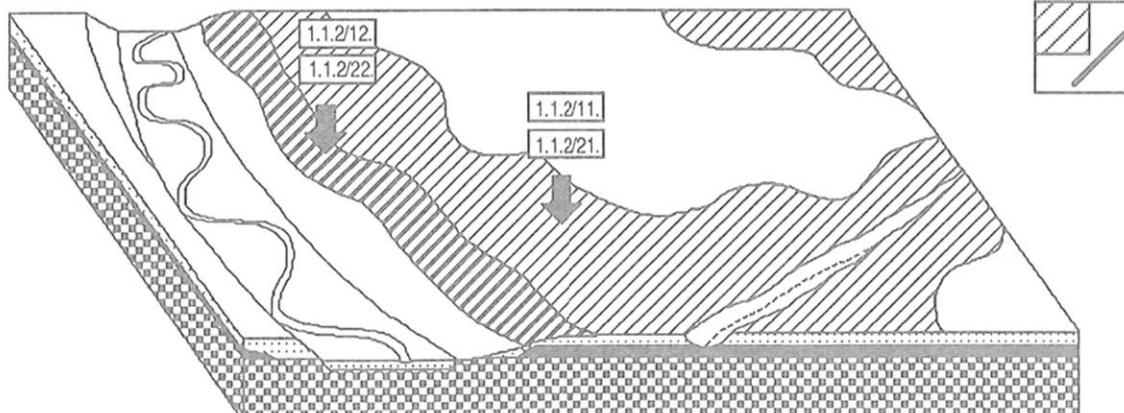
1.1.2/21.

1.1.2/22.

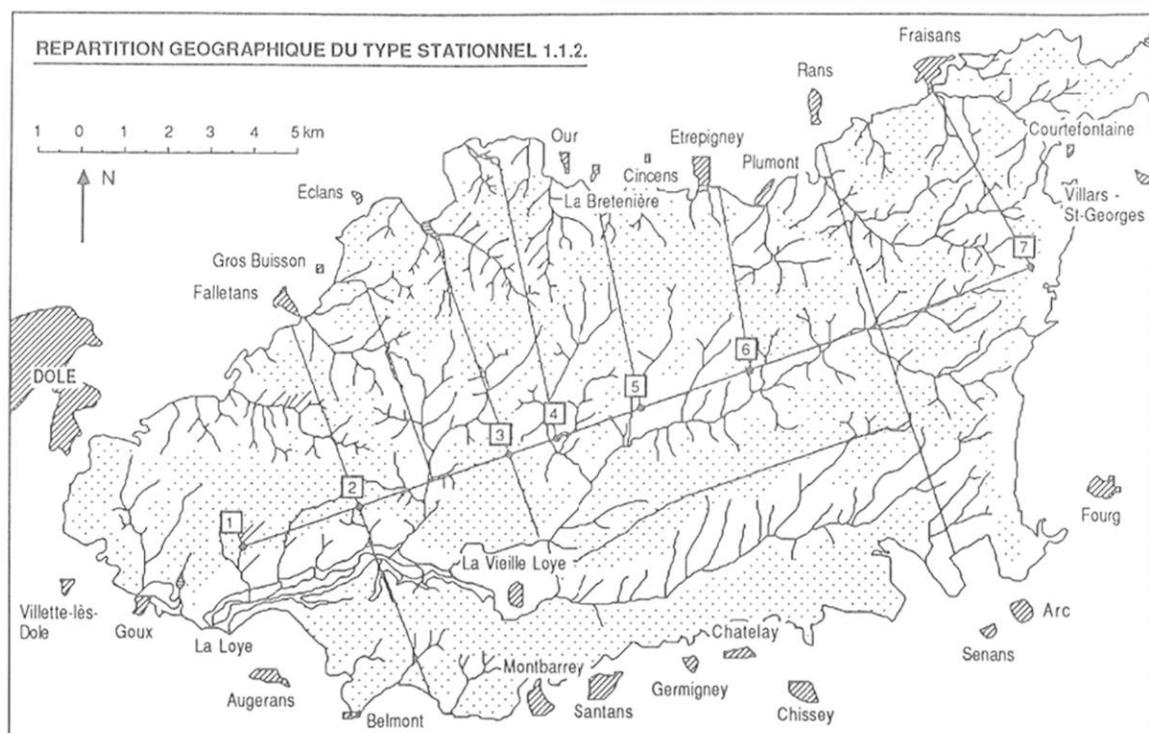
○ phase à hêtre/chêne sessile
▽ phase à chêne sessile
▽ phase à chêne pédonculé
○ phase à bouleau / (chêne pédonculé)

POSITION TOPOGRAPHIQUE :

sous-types sur pseudogley (1.1.2/11., 1.1.2/21.) : très répandus sur plateaux, développement spatial - Sous-types sur fragipan (1.1.2/12., 1.1.2/22.) : surtout en bordure de vallon, linéaire

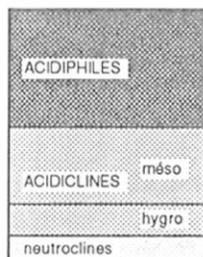


REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 1.1.2.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

PHASES SEMI-OUVERTES A CHENE SESSILE



ACIDIPHILES :

- mésophiles :
- FOUGERE AIGLE
- MOLINIE BLEUE
- BOURDAINE
- GERMANDREE SCORODOINE
- MILLEPERTUIS ELEGANT
- MELAMPYRE DES PRES
- Laîche à pilules
- Canche flexueuse

ACIDICLINES :

- mésophiles :
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- RONCE BUISSONNANTE
- AGROSTIS COMMUN
- MUGUET
- Luzule poilue
- Canche cespiteuse
- Luzule des bois
- hygroclines :
- VIORNE OBIER
- Fougère femelle
- Houlque molle
- Crin végétal

NEUTROCLINES :

- ANEMONE DES BOIS
- Lierre grim pant
- Sceau de Salomon

Espèces à large amplitude :

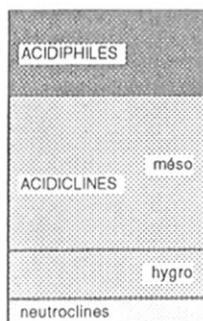
- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Epiaire officinale



PHASE FERMEE A HETRE, CHENE SESSILE ET CHARME



ACIDIPHILES :

- mésophiles :
- POLYTRICHUM FORMOSUM
- FOUGERE AIGLE
- CANCHE FLEXUEUSE
- MOLINIE BLEUE
- Luzule blanche
- Laîche à pilules
- Canche flexueuse

ACIDICLINES :

- mésophiles :
- ATRICHUM UNDULATUM
- RONCE BUISSONNANTE
- MUGUET
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- LUZULE POILUE
- AGROSTIS COMMUN
- CANCHE CESPITEUSE
- LUZULE DES BOIS
- Laîche à nombreuses racines
- Pâturin de Chaix
- Véronique officinale
- hygroclines :
- Viorne obier
- Crin végétal
- Fougère femelle
- Violette de Rivin
- Houlque molle

NEUTROCLINES :

- ANEMONE DES BOIS
- LIERRE GRIMPANT
- Sceau de Salomon
- Fougère mâle

Espèces à large amplitude :

- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Epiaire officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/11.

(cas limite vers le type 1.1.1.)

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 96 ; x = 855,10 ; y = 2238,80

Topographie : plateau

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (75%) :

- Chêne pédonculé (3.1)
- Chêne sessile (2.1)
- Tremble (2.1)
- Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE :

- Bouleau verruqueux (1.1)
- Charme (+.2)
- Pommier sauvage (+.2)

ARBUSTES :

- Aubépine monogyne (+.2)
- Hêtre (+)
- Aulne glutineux (+)

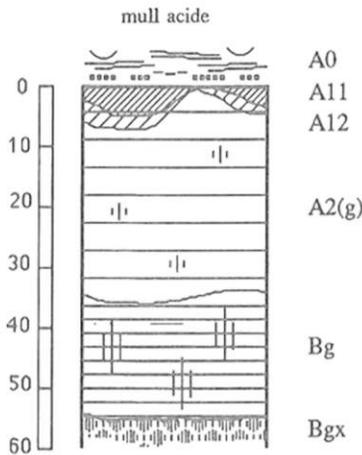
HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :

- Fougère aigle (5.5)
- Molinie bleue (5.5)

- Ronce buissonnante (2.1)
- Chèvrefeuille rampant (2.1)
- Germandrée scorodaine (2.2)
- Fougère femelle (+)
- Fougère des montagnes (+)
- Fougère spinuleuse (+)
- Millepertuis élégant (+)
- Agrostis commun (+.3)
- Hêtre (+)

PROFIL DE SOL



Humus : litière de feuilles de molinie et de frondes de fougère aigle - feuilles de chêne - fragments peu abondants - plages de fibres et de matière organique fine en grumeaux fragiles - mycéliums blancs
Feston marron foncé roussâtre de 0 à 7 cm d'épaisseur- fibreux - onctueux - transition nette

- 0-0/7 cm : feston beige brunâtre - limoneux - grumeleux fragile à massif - meuble - frais - transition peu distincte
- 0/7-35 cm : beige légèrement marbré d'ocre pâle avec quelques taches orange - limoneux - massif - meuble - frais - transition nette
- 35-55 cm : horizon marbré, ocre clair et orange - limoneux faiblement argileux - massif - meuble - humide - transition nette
- 55-60 cm : horizon réticulé, gris et orange - limoneux faiblement argileux - compact - sec

Racines abondantes sur les 30 premiers cm

**SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
A PSEUDOGLEY**

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A2(g)	144	518	310	13	15	31,9	18,6	1,18	15,76	4,5	4,1	0,1	0,04	0,070	0,210	5,9	3,56	0,69
Bg	183	483	302	17	15	-	-	-	-	4,6	4,0	0,1	0,05	0,060	0,210	4,8	4,38	1,19
Bgx	219	448	262	26	45	-	-	-	-	4,7	3,8	0,2	0,22	0,080	0,500	7,1	7,04	1,80

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/1.1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 96 ; x = 855,10 ; y = 2238,85

Topographie : plateau

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne ; sylvofaciès chênaie-hêtraie-charmaie (T.S.F.)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Hêtre (3.1)
Chêne sessile (3.4)
Chêne pédonculé (3.4)
Chêne sessile x pédonculé (1.3)
Tremble (+)

SOUS-ETAGE (70%) :

Charme (4.5)
Hêtre (1.2)

LIANES :

Lierre grim pant (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

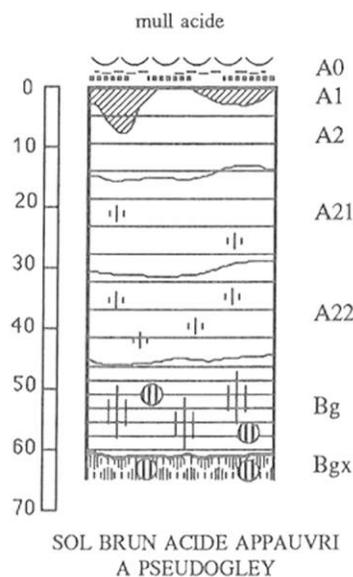
(20%) :
Fougère aigle (1.1)
Luzule des bois (+.2)
Canche cespitueuse (+.2)
Muguet (+)
Laïche à pilules (+.2)
Agrostis commun (+.2)
Lierre grim pant (+)
Laïche à nombreuses racines (+.2)

Molinie bleue (+)
Luzule poilue (+.2)
Chèvrefeuille rampant (+)
Hêtre (semis) (2.1)
Chêne (semis) (+)
Noisetier (semis) (+)
Tremble (rejets) (+)

MOUSSES :

Polytrichum formosum (2.2)
Atrichum undulatum (1.2)

PROFIL DE SOL



Humus : 1 couche fine de feuilles entières - quelques feuilles blanchies - débris assez abondants - mycéliums blancs - plages fibreuses - plages de matière organique fine brun-marron foncé - nombreux terriers

A0 0-0/10 cm : festons marrons - limoneux, onctueux - peu structuré - transition nette
A1
A2 0/10-15 cm : beige - limoneux - massif - meuble - frais - transition peu nette
A21(g) 15-30 cm : beige jaunâtre, faiblement taché d'orange pâle - limoneux - massif - légèrement compact - frais - transition peu distincte
A22(g) 30-45 cm : beige jaune ocre, taché d'orange pâle - limoneux - massif - meuble - humide - transition nette
Bg 45-60 cm : horizon bariolé, ocre clair, orange et gris - limoneux - concrétions - compact, induré - sec
Bgx 60-65 cm : horizon réticulé, gris et orange - limoneux faiblement argileux - concrétions - très compact

Racines abondantes jusqu'à 40/45 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A2	146	492	299	21	42	32,3	18,8	1,39	13,53	4,5	4,0	0,1	0,04	0,084	0,224	6,3	3,56	0,75
A21(g)	142	497	301	22	38	23,2	13,5	0,82	13,46	4,6	4,1	0,1	0,03	0,066	0,196	5,0	3,92	0,75
A22(g)	146	487	306	22	39	-	-	-	-	4,6	4,0	0,1	0,03	0,054	0,184	4,4	4,18	0,74
Bg	155	438	321	31	55	-	-	-	-	4,6	4,0	0,1	0,06	0,067	0,227	4,3	5,28	1,31
Bgx	207	452	288	28	25	-	-	-	-	4,6	3,8	0,1	0,11	0,064	0,274	6,6	4,15	2,02

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/11.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 640 ; x = 844,75 ; y = 2233,92

Topographie : versant 5 à 10% S.S.E.

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne ; sylvofaciès : hêtraie-chênaie-charmaie

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (90%) :

- Hêtre (4.4)
- Chêne sessile (3.1)
- Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE (30%) :

- Charme (2.2)
- Hêtre (1.2)
- Bouleau verruqueux (+)

LIANES :

- Lierre grimpant (+)

ARBUSTES (20%) :

- Hêtre (2.4)

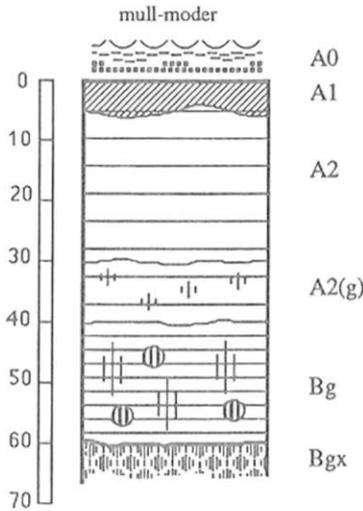
HERBACEES ET ARBRISSEAUX

- (50%) :
- Lierre grimpant (3.3)
 - Fougère aigle (2.3)
 - Ronce buissonnante (2.1)

- Chèvrefeuille rampant (2.1)

- Luzule des bois (1.2)
- Muguet (+.3)
- Canche flexueuse (+.2)
- Laïche à nombreuses racines (+)
- Molinie bleue (+)
- Anémone des bois (+)
- Hêtre (+)
- Houx (+)
- Chêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
A PSEUDOGLEY

Humus : 1 couche de feuilles entières - 1 couche continue, épaisse par endroits, de débris - feuilles blanchies - mycéliums blancs - couche de matière organique fine continue et assez épaisse par endroits.

Fine couche régulière (0,5-1 cm d'épaisseur) de matériau noirâtre-roux, fibreux, onctueux - transition nette - En-dessous, liséré gris foncé discontinu

0-5/8 cm : beige grisâtre - limoneux, légèrement onctueux - sans structure - meuble - transition peu distincte

5/8-30 cm : beige - limoneux - peu structuré - meuble

30-40 cm : ocre clair taché d'orange pâle - limoneux - massif - un peu compact - très frais - transition assez nette

40-50 cm : bariolage orange, ocre clair et gris - concrétions - limoneux - assez compact, induré par les concrétions - sec au niveau des taches oranges, humide sur les veines grises - transition indistincte

60-65 cm : réseau net gris et orange - concrétions - limoneux faiblement argileux - très compact - sec

Racines concentrées dans les 35-40 premiers cm - Présence jusqu'à 55 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A1	-	-	-	-	-	79,4	46,2	2,75	16,80	4,5	3,6	-	-	-	-	-	-	-
A2	152	461	291	57	39	24,7	14,4	0,86	16,74	4,6	4,0	0,1	0,05	0,110	0,260	5,2	5,00	0,69
A2(g)	171	457	280	54	38	11,8	6,9	0,45	15,33	4,6	3,9	0,1	0,05	0,063	0,213	4,4	4,84	0,77
Bg	178	443	279	57	43	-	-	-	-	4,6	3,9	0,1	0,05	0,063	0,213	4,3	4,95	1,11
Bgx	189	426	268	62	55	-	-	-	-	4,7	3,8	0,2	0,22	0,075	0,495	6,7	7,39	1,83

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/12.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 659 ; x = 844,60 ; y = 2233,65

Topographie : bordure de vallon, haut de versant

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne, sylvofaciès : chênaie-charmaie (T.S.F.)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (90%) :

Chêne sessile (5.5)
Hêtre (+)
Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE (80%) :

Hêtre (4.4)
Charme (2.2)

LIANES :

Lierre grimpant (2.1)

ARBUSTES :

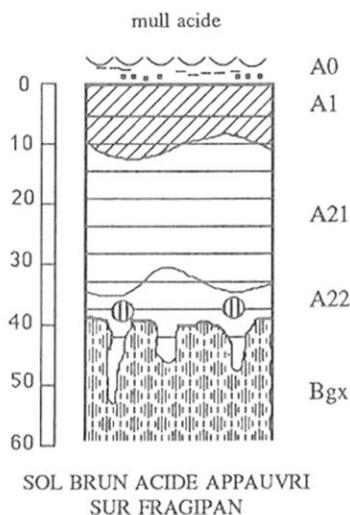
Houx (1.2)
Noisetier (+)
Hêtre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(50%) :
Lierre grimpant (3.4)
Muguet (2.4)
Fougère aigle (2.1)
Luzule des bois (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)

Chèvrefeuille rampant (1.1)
Canche cespiteuse (1.2)
Anémone des bois (+)
Laîche à nombreuses racines (+)
Molinie bleue (+)
Canche flexueuse (+.2)
Agrostis commun (+)
Houlque molle (+)
Gesse des montagnes (+)
Viome obier (+.2)
Hêtre (+)
Charme (semis) (+)

PROFIL DE SOL



Humus : 1 couche de feuilles entières - débris - mycéliums blancs - quelques feuilles blanchies - plages discontinues de matière organique fine. Quelques poches de matériau gris foncé fibro-grumeleux onctueux

0-10 cm : beige - limoneux, un peu onctueux - peu structuré - meuble - transition ondulée assez nette

10-30/35 cm : beige jaune - limoneux - peu structuré - meuble - frais

35-40 cm : beige jaune plus vif - limoneux - grosses concrétions incluses, vraisemblablement héritées - assez meuble - très frais - transition nette

40-60 cm : horizon réticulé (réseau très net) gris et orange - langues verticales (glosses) assez nettes vers le sommet de l'horizon - limono-argileux (La) - sec au niveau des taches oranges, humide sur les veines grises

Racines surtout concentrées dans les 40 premiers cm - présence jusqu'à 55 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
	(p.1000)					(p.1000)				(m.eq.p.100g)								
A1	-	-	-	-	-	41,7	24,3	1,47	16,53	4,6	3,8	-	-	-	-	-	-	-
A21	193	401	253	71	82	22,3	13,0	0,76	17,11	4,7	3,9	0,2	0,07	0,137	0,407	5,4	7,54	0,96
Bgx	248	404	213	55	80	-	-	-	-	5,0	3,7	0,6	0,64	0,149	1,389	9,0	15,43	1,84

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/12.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 647 ; x = 8436,7 ; y = 2235,8

Topographie : plateau

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne sessile

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne sessile (4.5)
Hêtre (3.1)
Chêne pédonculé (+)
Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE :

Hêtre (2.1)
Chêne sessile (+)
Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS :

Charme (4.4)

ARBUSTES :

Hêtre (1.4)
Houx (+)

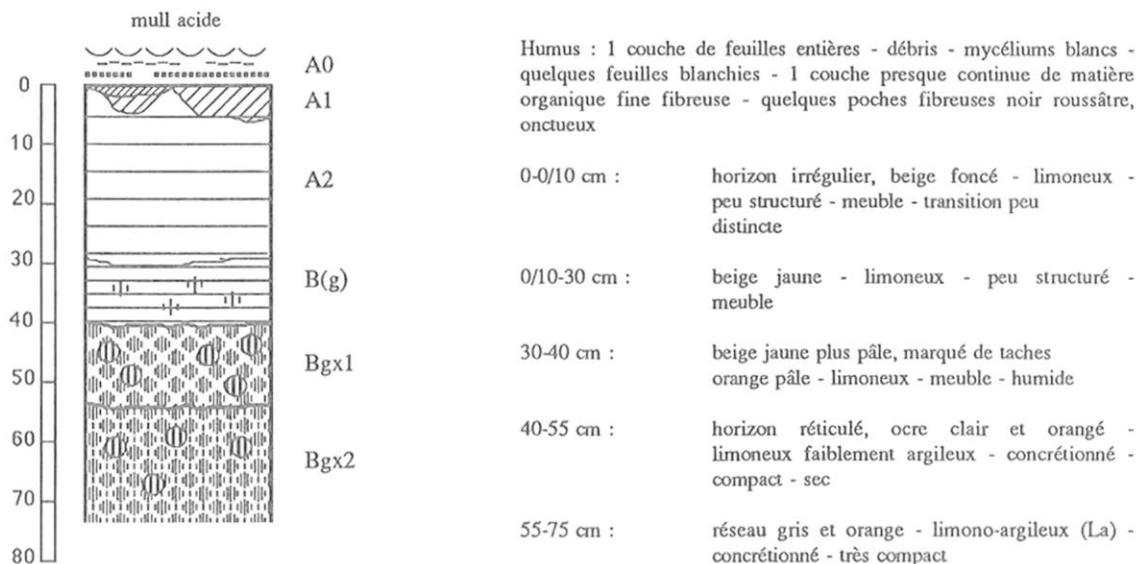
LIANES :

Lierre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Ronce buissonnante (3.3)
Fougère aigle (2.1)
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Lierre grimpant (+.4)
Canche flexueuse (+.2)
Muguet (+)
Molinie bleue (+)
Luzule poilue (+)
Canche cespiteuse (+)
Anémone des bois (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
FAIBLEMENT HYDROMORPHE
SUR FRAGIPAN

Racines concentrées dans les 40 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A2	145	492	302	34	27	20,6	12,0	0,76	15,79	4,6	4,0	0,1	0,04	0,072	0,212	4,5	4,71	0,71
B(g)	167	481	296	32	24	-	-	-	-	4,6	4,0	0,1	0,06	0,055	0,215	4,0	5,38	0,72
Bgx1	184	418	322	43	33	-	-	-	-	4,7	3,9	0,1	0,08	0,056	0,236	3,8	6,21	0,88

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.2/22.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 659 ; x = 844,57 ; y = 2233,70

Topographie : plateau, croupe entre deux vallons

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne sessile (phase optimale : hêtraie-chênaie-Ccharmaie)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne sessile (5.5)
Hêtre (+)
Tremble (+)

SOUS-ETAGE (30%) :

Chêne sessile (3.3)
Hêtre (+.2)
Charme (+.2)

LIANES :

Chèvrefeuille rampant (1.2)
Lierre grimpant (1.1)

ARBUSTES :

Bourdaie (1.1)
Sapin pectiné (+.4)
Hêtre (+)

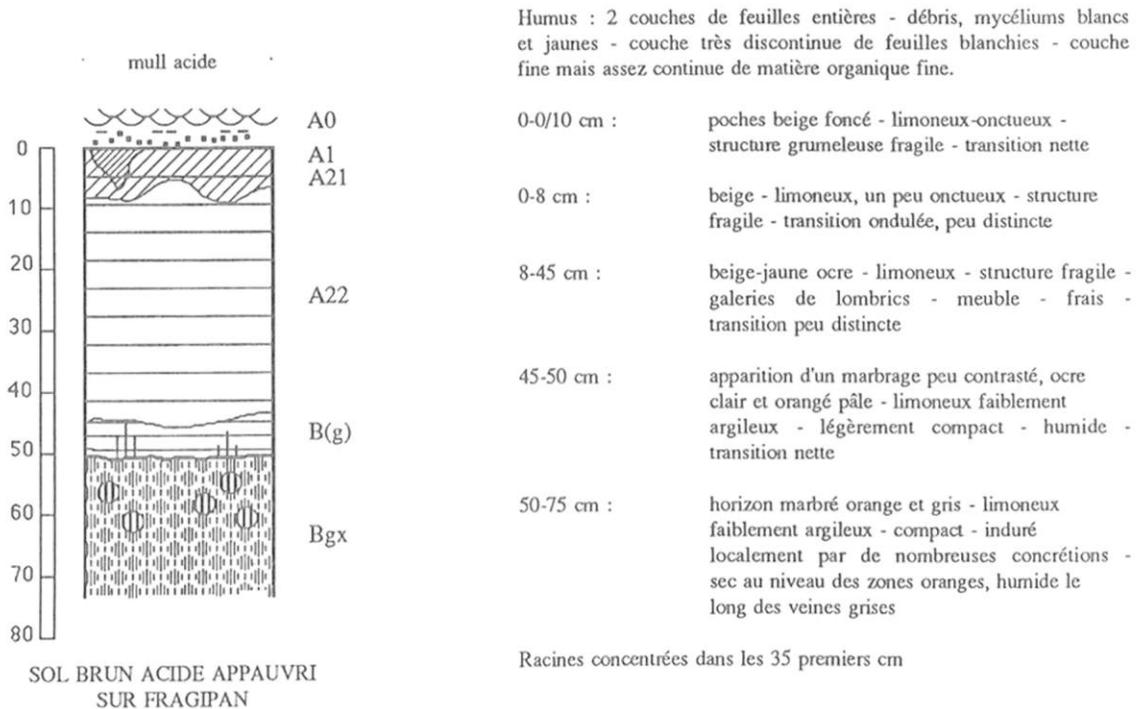
HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(95%) :
Molinie bleue (5.5)
Fougère aigle (4.5)
Chèvrefeuille rampant (3.4)

Ronce buissonnante (2.4)

Lierre grimpant (2.3)
Muguet (2.3)
Germandrée scorodaine (1.3)
Canche flexueuse (1.2)
Anémone des bois (+)
Laïche à nombreuses racines (+)
Agrostis commun (+)
Lzule des bois (+.3)
Pommier sauvage (+)
Chêne (semis) (1.1)
Hêtre (+)

PROFIL DE SOL



COMMENTAIRE :

Le type stationnel 1.1.2. est sans doute le plus répandu sur le massif. On a distingué deux sous-types en fonction de l'épaisseur d'horizon non hydromorphe exploitable par les racines.

Le sous-type 1.1.2/1. correspond à des stations développées sur des sols offrant une épaisseur de 35 à 45 cm au-dessus du premier horizon marbré. On peut répartir les stations du sous-type 1.1.2/1. en deux sous-unités correspondant à des fonctionnements pédologiques différents mais présentant des contraintes semblables quant aux arbres :

1.1.2/11. - stations développées sur des sols appauvris à pseudogley compris entre 35 et 45 cm de profondeur.

1.1.2/12. - stations développées sur des sols bruns acides, plus ou moins appauvris, sur fragipan, sans pseudogley au-dessus du fragipan, mais avec sommet du fragipan situé entre 35 et 45 cm de profondeur.

Dans les deux cas, il existe un obstacle à l'enracinement des arbres vers 35 à 45 cm de profondeur.

Le sous-type 1.1.2./2. rassemble des stations développées sur des sols offrant une épaisseur de 45 à 55 cm au-dessus du premier horizon marbré. La subdivision est analogue :

1.1.2/21. - stations développées sur sols appauvris à pseudogleys compris entre 45 et 55 cm de profondeur.

1.1./22. - stations développées sur sol à fragipan compris entre 45 et 55 cm de profondeur.

La phase optimale pour le type 1.1.2. est une hêtraie-chênaie-charmaie, mais des vicissitudes historiques ont pu pérenniser des phases intermédiaires (chênaies pédonculées-boulaies, chênaies sessiliflores) à structure ouverte ou semi-ouverte. Dans ce cas une végétation héliacidiphile dominée par la molinie et la fougère aigle élimine et remplace la végétation sciaphile et clairsemée de la hêtraie-chênaie-charmaie. ; la physionomie de la station est alors semblable à celle qu'offrent les stations du type 1.1.1. Il est donc nécessaire, pour diagnostiquer correctement le type stationnel, de tenir compte en premier lieu des données édaphiques, pour, ensuite, évaluer le niveau évolutif du peuplement par rapport aux potentialités du site.

Il convient, comme pour le type précédent, de signaler la sensibilité des sols aux tassements, surtout en périodes pluvieuses.

1.1.3.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons anciens (Pléistocène)

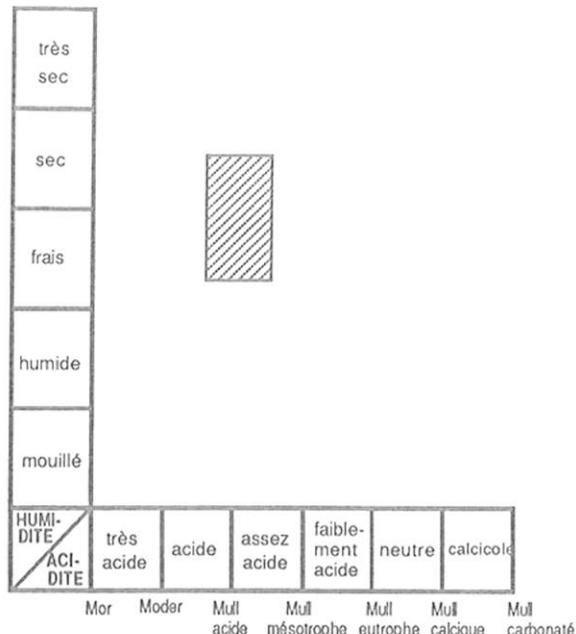
TYPES DE SOLS : sols bruns acides plus ou moins appauvris à pseudogley ou sur fragipan profond (sommet de l'horizon marbré au dessous de 55 cm)

—————> 1.1.3/1.

sols bruns acides profonds sans horizons marbrés

—————> 1.1.3/2.

NIVEAU TROPHIQUE : **mésacidiphile**



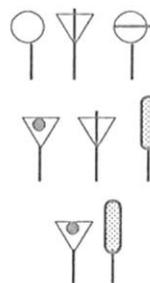
ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : **HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE**

↑
CHENAIE SESSILIFLORE (sessile > pédonculé)

Phases intermédiaires :

↑
Chênaie pédonculée-boulaie



sylvofaciès :
hêtraie (futaie)
sylvofaciès :
chênaie - hêtraie - charmaie (T.S.F.)
sylvofaciès à
chêne rouge d'Amérique
sylvofaciès avec
pin sylvestre épars

NOMENCLATURE :

Stations mésacidiphiles sur sols bruns acides appauvris sur pseudogley ou fragipan profond

1.1.3/1.

Stations mésacidiphiles sur sols bruns acides profonds

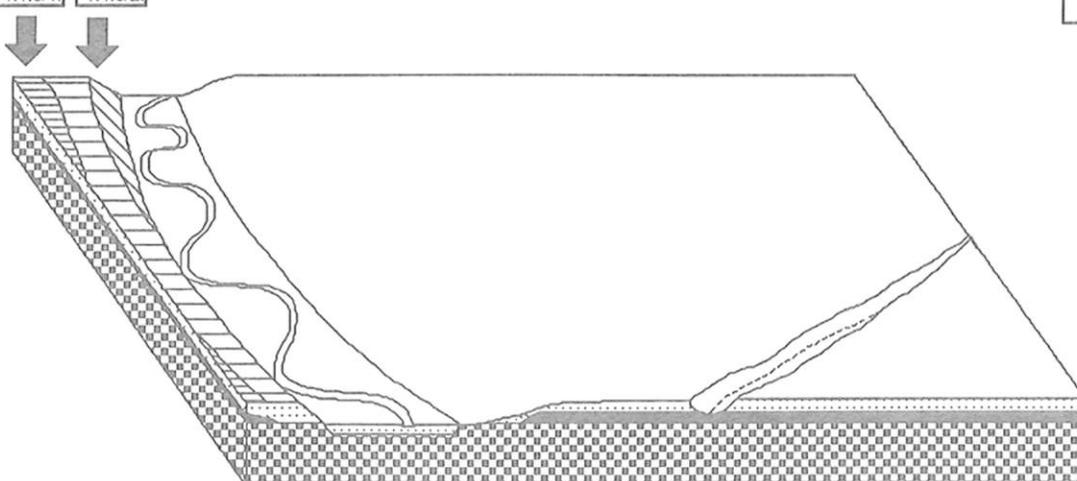
1.1.3/2.

○ phase à hêtre/chêne sessile
△ phase à chêne sessile
▽ phase à chêne pédonculé

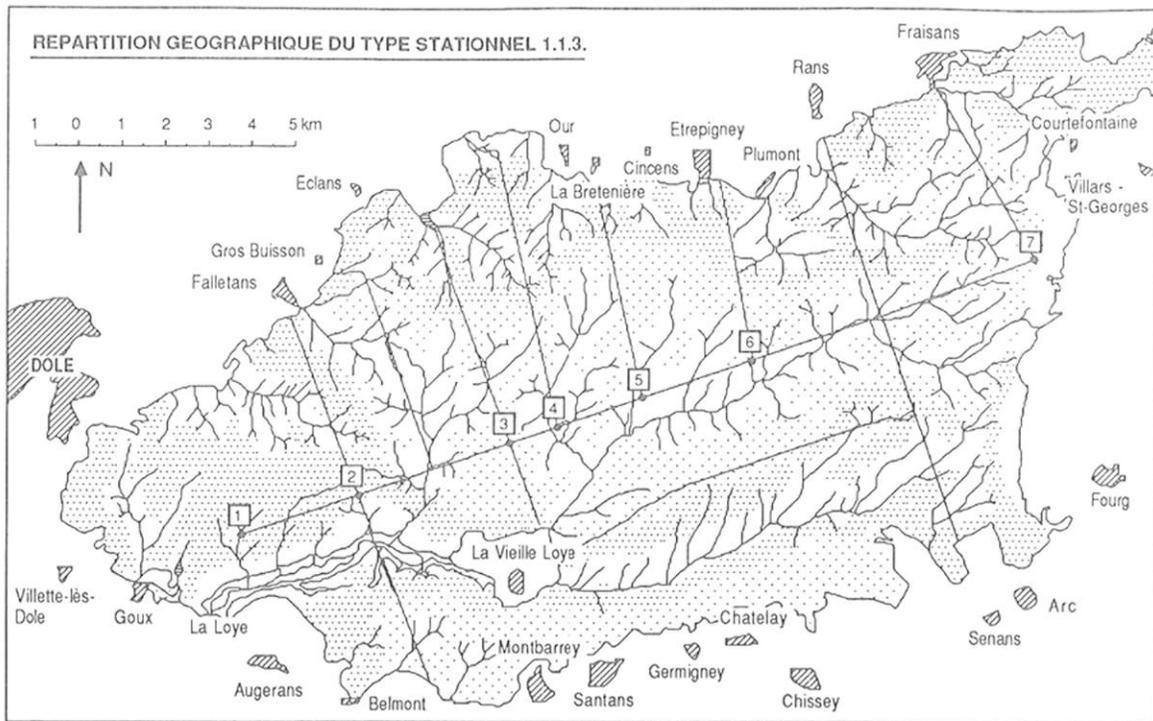
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

bordures de plateaux, hauts de versants, croupes Répandu, surtout dans la partie Ouest du massif
Développement spatial à linéaire

1.1.3/1. 1.1.3/2.

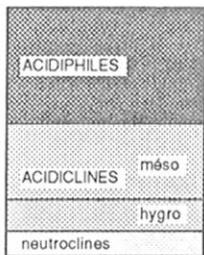


REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 1.1.3.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

PHASES SEMI-OUVERTES A CHENE SESSILE



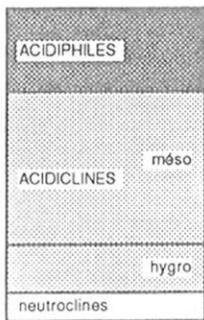
- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - FOUGERE AIGLE
 - MOLINIE BLEUE
 - BOURDAINE
 - GERMANDREE SCORODOINE
 - MILLEPERTUIS ELEGANT
 - MELAMPYRE DES PRÉS
 - Laiche à pilules
 - Canche flexueuse

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - AGROSTIS COMMUN
 - MUGJET
 - Luzule poilue
 - Canche cespiteuse
 - Luzule des bois
 - **hygroclines :**
 - VIORNE OBIER
 - Fougère femelle
 - Houlique molle
 - Crin végétal

- NEUTROCLINES :**
- ANEMONE DES BOIS
 - Lierre grim pant
 - Sceau de Salomon
- Espèces à large amplitude :**
- Houx
 - Noisetier
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage
- Héliophiles :**
- Solidage verge d'or
 - Epiaire officinale



PHASE FERMEE A HETRE, CHENE SESSILE ET CHARME



- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - POLYTRICHUM FORMOSUM
 - FOUGERE AIGLE
 - CANCHE FLEXUEUSE
 - MOLINIE BLEUE
 - Luzule blanche
 - Laiche à pilules
 - Canche flexueuse

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - ATRICHUM UNDULATUM
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGJET
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - LUZULE POILUE
 - AGROSTIS COMMUN
 - CANCHE CESPITEUSE
 - LUZULE DES BOIS
 - Laiche à nombreuses racines
 - Pâturin de Chaix
 - Véronique officinale
 - **hygroclines :**
 - Viorne obier
 - Crin végétal
 - Fougère femelle
 - Violette de Rivin
 - Houlique molle

- NEUTROCLINES :**
- ANEMONE DES BOIS
 - LIERRE GRIMPANT
 - Sceau de Salomon
 - Fougère mâle
- Espèces à large amplitude :**
- Houx
 - Noisetier
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage
- Héliophiles :**
- Solidage verge d'or
 - Epiaire officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.3/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 646 ; x = 843,56 ; y = 2236,02

Topographie : rebord de plateau, haut de versant

Roche-mère : limons anciens

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :
Chêne sessile (5.5)
Hêtre (1.1)
Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS (80%) :
Charme (5.5)

LIANES :
Lierre grimpant (2.1)
Chèvrefeuille rampant (+.2)

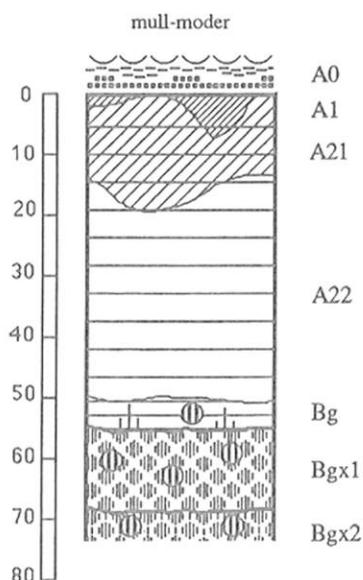
ARBUSTES :
Hêtre (1.1)
Noisetier (+.2)
Houx (+)
Charme (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (75%) :
Ronce buissonnante (4.5)
Lierre grimpant (3.4)
Muguet (2.3)
Fougère aigle (2.1)
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Canche cespiteuse (1.2)

Luzule poilue (+.2)
Canche flexueuse (+.2)
Luzule des bois (+.2)
Molinie bleue (+)
Solidage verge d'or (+)
Maianthème à deux feuilles (+)
Sceau de Salomon (+)
Chêne (semis) (+)
Hêtre (semis) (+)

MOUSSES :
Polytrichum formosum (1.2)
Atrichum (+.2)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
SUR FRAGIPAN

Humus : 1 couche de feuilles entières - 1 couche continue de feuilles agglomérées blanchies - fragments - mycéliums blancs - 1 couche assez épaisse de matière organique fine et de fibres

0-0/8 cm : feston noir discontinu, fibreux, onctueux - transition nette

0/8-10/20 cm : brun beige foncé - limoneux - peu structuré - très meuble - transition ondulée, peu distincte

10/20-50 cm : beige jaune - limoneux - peu structuré - transition nette

50-55 cm : ocre clair marbré d'orange clair - limoneux - concrétions - un peu compact

55-70 cm : bariolage ocre clair et orangé - limono-argileux (La) - concrétions - compact - très frais

70-75 cm : bariolage ocre clair, gris et orange en réseau flou - limono-argileux (La) - concrétions - compact

Racines jusqu'à 55 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A21	168	461	304	34	33	29,5	17,2	1,20	14,33	4,7	4,0	0,1	0,06	0,112	0,272	6,3	4,32	0,89
A22	165	460	311	33	31	17,7	10,3	0,73	14,11	4,6	4,0	0,1	0,04	0,083	0,223	5,4	4,13	0,89
Bgx1	261	384	281	37	37	-	-	-	-	4,6	3,8	0,1	0,21	0,079	0,389	7,5	5,19	1,78

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.3/2.

Localisation : forêt communale de Fraisans, parcelle 92 ; x = 859,34 ; y = 2241,07

Topographie : haut de versant, 10% N.N.O.

Roche-mère : couverture épaisse de limons anciens sur cailloutis de la Forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre, chêne sessile et charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (75%) :

Hêtre (3.1)
Chêne sessile (3.1)
Bouleau verruqueux (2.1)
Chêne pédonculé (1.1)

TAILLIS (80%) :

Charme (5.5)
Hêtre (+.2)

ARBUSTES :

Hêtre (+.3)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (20%) :

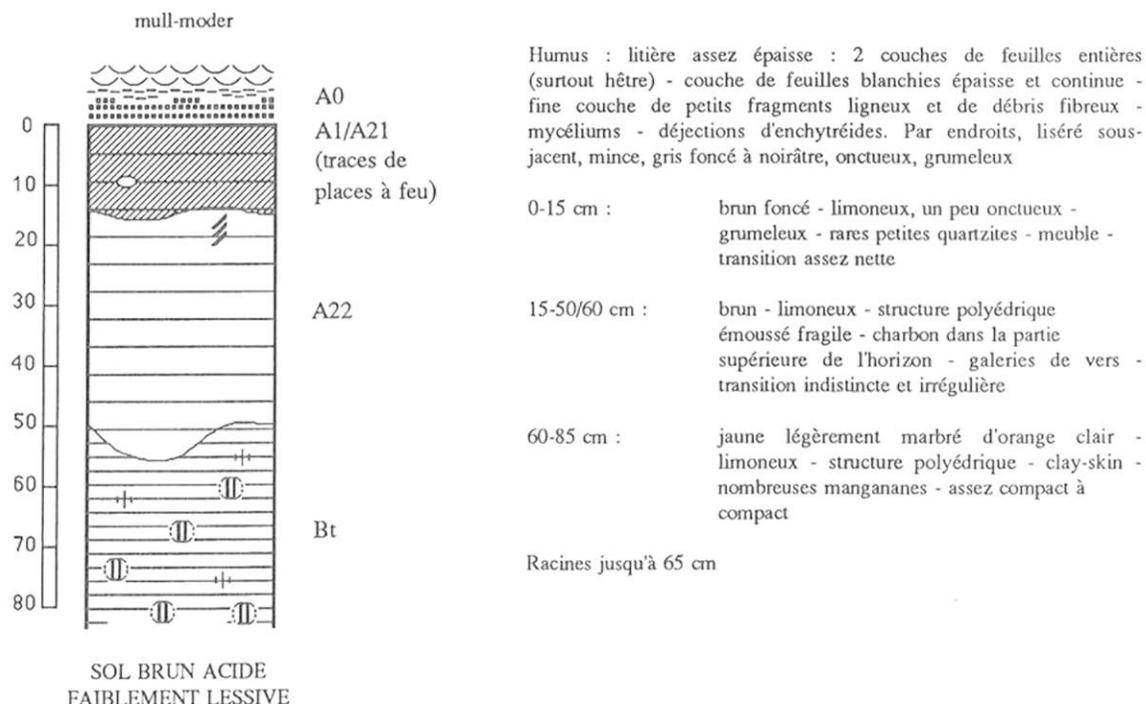
Fougère aigle (2.1)
Lierre (2.1)
Canche flexueuse (1.2)
Luzule des bois (+)

Luzule blanche (+)
Ronce buissonnante (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Hêtre (semis) (2.1)

MOUSSES (30%) :

Rhytidiadelphus triqueter (3.4)
Polytrichum formosum (1.2)
Atrichum undulatum (+.2)

PROFIL DE SOL



EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.1.3/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1296 ; x = 848,25 ; y = 2232,53

Topographie : bas de versant, 3% N

Roche-mère : couverture épaisse de limons anciens sur cailloutis de la Forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (60%) :

Chêne pédonculé (3.1)
Bouleau verruqueux (2.1)
Chêne sessile (+)
Hêtre (+)
Pin sylvestre (+)

SOUS-ETAGE (90%) :

Charme (5.5)
Chêne pédonculé (+)
Hêtre (+)
Chêne rouge (+)
Pommier sauvage (+)

LIANES :

Lierre grimpant (1.1)

ARBUSTES :

Hêtre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

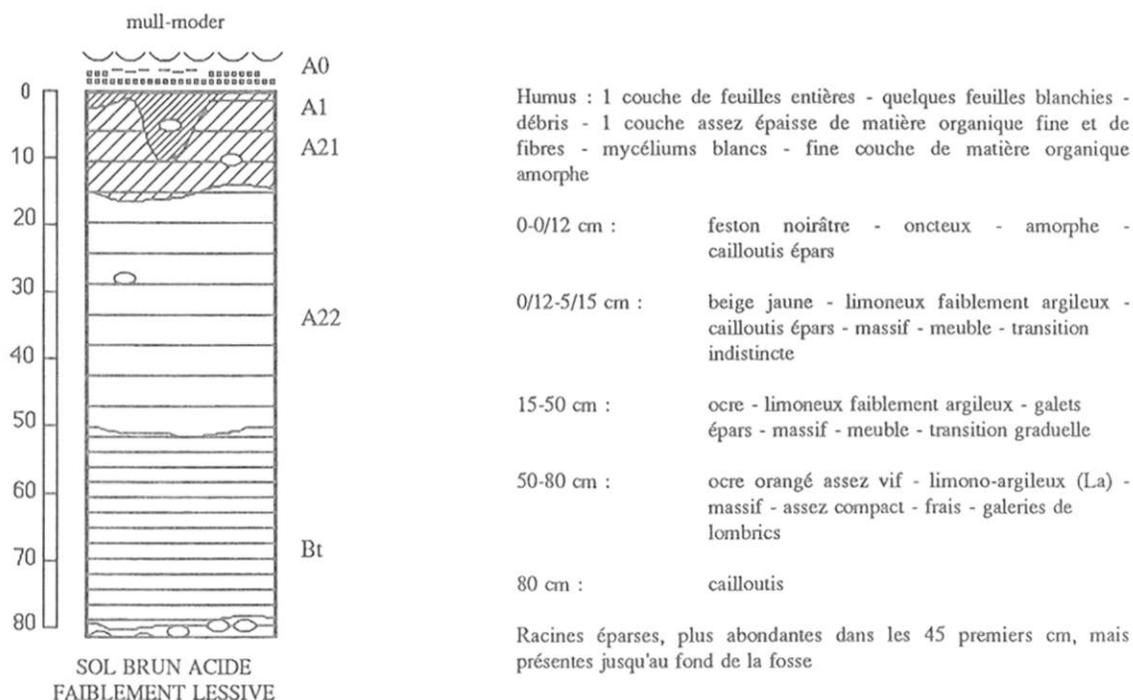
(30%) :
Lierre grimpant (2.4)
Fougère aigle (2.3)
Canche flexueuse (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)
Muguet (1.3)
Chèvrefeuille rampant (1.1)
Luzule poilue (+)
Laiche à pilules (+)
Houlque molle (+.2)

Anémone des bois (+)
Agrostis commun (+.2)
Solidage verge d'or (+)
Germandrée scorodaine (+)
Chêne (semis) (+)
Charme (semis) (+)
Hêtre (+)

MOUSSES :

Polytrichum formosum (2.3)
Rhytiadelphus triqueter (1.3)
Dicranum scoparium (+.2)
Atrichum undulatum (+.2)
Thuidium tamariscifolium (+)
Eurhynchium striatum (+.2)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A12	238	400	240	39	83	39,7	23,1	1,44	16,04	4,7	4,0	0,1	0,09	0,129	0,319	9,4	3,39	1,53
(B)1	239	404	237	39	81	21,3	12,4	0,88	14,09	4,6	4,0	0,1	0,06	0,092	0,252	7,6	3,32	1,50
(B)2	280	368	220	38	94	-	-	-	-	4,8	3,9	0,1	0,29	0,110	0,500	8,7	5,75	2,05

COMMENTAIRE :

Le type 1.1.3. comprend les meilleurs sols forestiers des stations sur plateau de la séquence 1. Il rassemble deux sous-types à déterminisme édaphique.

Le sous-type 1.1.3/1. repose sur des sols bruns acides appauvris sur fragipan, non hydromorphes ou à hydromorphie profonde. Le toit du fragipan ou de l'horizon hydromorphe le surmontant doit être situé à une profondeur supérieure à 55 cm. Ce sous-type est présent en bordure de vallon, en versants ou sur plateau dans des conditions drainantes (croupes entre vallons) ; il est assez répandu dans les secteurs où les conditions topographiques s'y prêtent, plus particulièrement dans la partie Ouest du massif.

Le sous-type 1.1.3/2. repose sur des sols bruns acides ou bruns lessivés profonds ne montrant pas trace d'hydromorphie ou de fragipan. Son développement est linéaire et son étendue faible ; on le trouve en bordure de vallon ou de vallée.

Comme dans le type précédent, la phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie ; les mêmes remarques sont valables quant aux parallélismes entre évolution sylvigénétique et aspect de la végétation herbacée : on peut observer des sites où la physionomie de la station ressemble aux stations du type 1.1.1. Il s'agit d'une convergence floristique liée à l'ouverture du peuplement ; l'épaisseur de sol explorable est sensiblement différente.

Sensibilité du substrat aux tassements.

- Groupe 2 -

Vallons et vallées

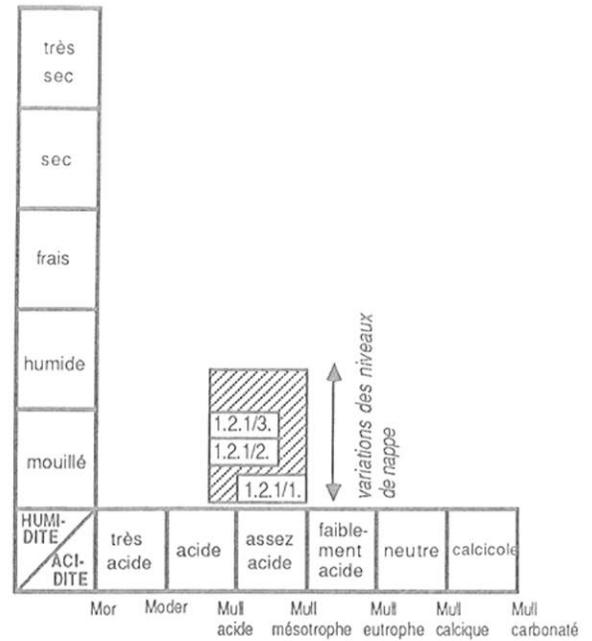
1.2.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (holocène) épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

TYPE DE SOL : gleys oxydés

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile à acidiclina



NOMENCLATURE : AULNAIES marécageuses

1.2.1.

Aulnaies acidiclinales à laïche allongée

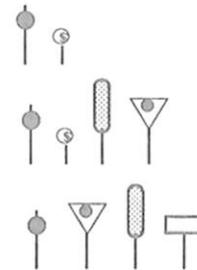
1.2.1/1.

Aulnaies-saulaies-boulaies mésoacidiphiles à agrostis des chiens et sphaignes

1.2.1/2.

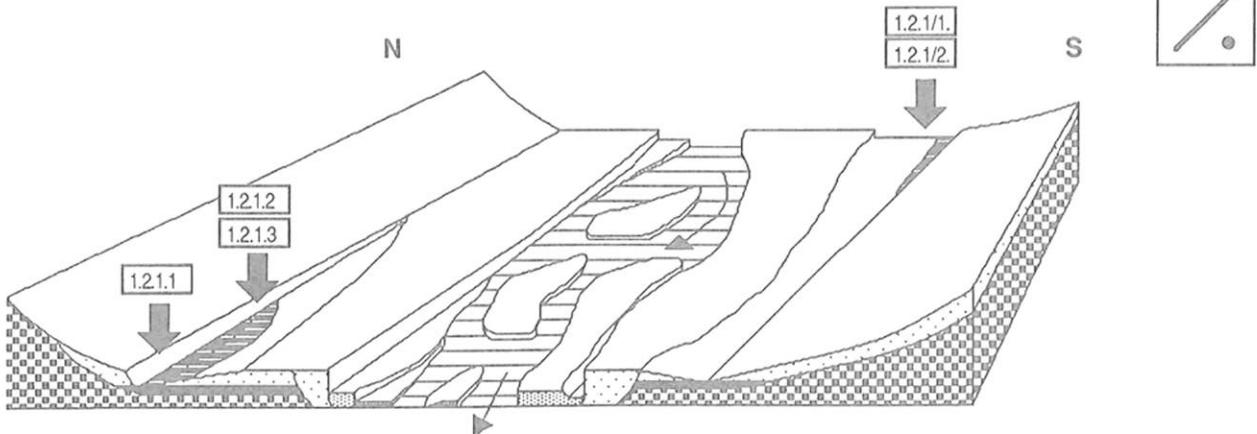
Aulnaies-chênaies pédonculées mésoacidiphiles à acidiclinales à crin végétal

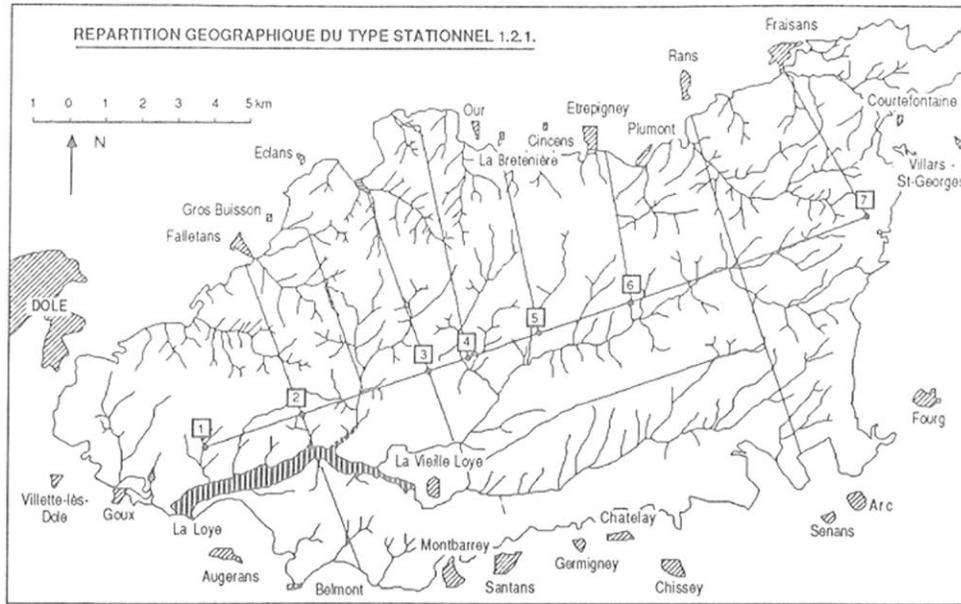
1.2.1/3.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

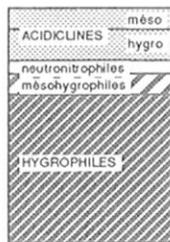
vallées importantes : la Clauge, en aval de la Vieille Loye, la Doulonne ; le plus souvent en dépressions marginales le long des bordures de la vallée. Localisé - Extension linéaire à ponctuelle



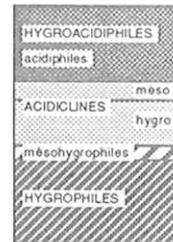


GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 1.2.1/1.



SOUS-TYPE 1.2.1/2.



Acidiphile (hygrocline) :
SAULE A OREILLETES

Mésohygrophiles :
GROSEILLIER ROUGE
Angélique sauvage
Renne des prés
Crocus de Paris
Valériane officinale

ACIDIPHILES (HYGROCLINES et mésophiles) :
SAULE A OREILLETES
AGROSTIS DES CHIENS
MOLINIE BLEUE
SPHAGNUM INUNDATUM
SPHAGNUM SUBSECUNDUM
Bourdaie
Jonc aggloméré
Laiçhe étoilée
Païste scutellaire
Potentilla tormentilla
Sphagnum auriculatum
Sphagnum palustre
Polytrichum commune

Mésohygrophiles :
Groseillier rouge
Angélique sauvage
Menthe des champs

ACIDICLINES :

- mésophiles :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygroclines :
VIORNE OBIER
FOUGERE FEMELLE
Fougère spinuleuse
Fougère dilatée
Crin végétal

HYGROPHILES :

POPULAGE DES MARAIS
SCRIBE DES BOIS
LAICHE VESICULEUSE
JONC ETALÉ
LAICHE ALLONGÉE
LAICHE DES MARAIS
LYSIMAQUE COMMUNE
CIRSE DES MARAIS
GAILLET DES MARAIS
LYCOPE D'EUROPE
HOUBLON
IRIS JAUNE
MORELLE DOUCE-AMÈRE
Baldingère potiroseau
Salicaire
Grande scutellaire
Eupatoire chanvrine
Cardamine amère
Valériane dioïque

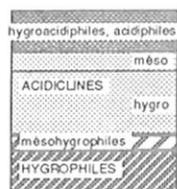
ACIDICLINES :

- mésophiles :
CANCHE CESPITEUSE
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
- hygroclines :
VIORNE OBIER
FOUGERE FEMELLE
FOUGERE SPINULEUSE
Fougère dilatée
Crin végétal

HYGROPHILES :

JONC ETALÉ
LAICHE ALLONGÉE
LYSIMAQUE COMMUNE
CIRSE DES MARAIS
GAILLET DES MARAIS
IRIS JAUNE
Salicaire
Laiçhe des marais
Morelle douce-amère
Grande scutellaire
Eupatoire chanvrine

SOUS-TYPE 1.2.1/3.



ACIDIPHILES (HYGROPHILES et mésophiles) :
SAULE A OREILLETES
BOURDAIE
MOLINIE
Jonc aggloméré
Agrostis des chiens
Laiçhe étoilée
Païste scutellaire
Potentilla tormentilla
Sphagnum inundatum
Sphagnum subsecundum
Sphagnum auriculatum

ACIDICLINES :

- mésophiles :
CANCHE CESPITEUSE
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
- hygroclines :
CRIN VEGETAL
FOUGERE FEMELLE
FOUGERE SPINULEUSE
VIORNE OBIER
Fougère dilatée

Mésohygrophiles :
Groseillier rouge
Angélique sauvage

HYGROPHILES :

JONC ETALÉ
LYSIMAQUE COMMUNE
Gaillet des marais
Scribe des bois
Laiçhe vésiculeuse
Crose des marais
Iris jaune
Laiçhe des marais
Eupatoire chanvrine
Salicaire

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.1/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1331 ; x = 846,75 ; y = 2232,92

Topographie : vallée de la Clauge, dépression marginale en pied de versant

Roche-mère : limons argileux épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux)

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (90%) :
Aulne glutineux (5.5)

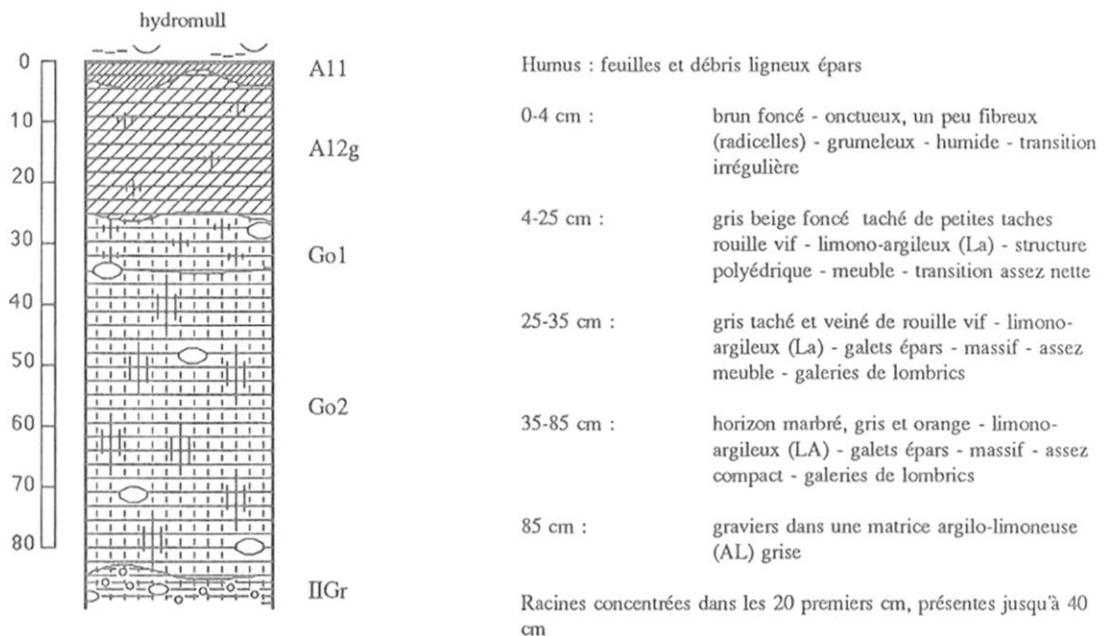
ARBUSTES (50%) :
Saule à oreillettes (3.3)

ARBRISSEAUX, LIANES :
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Ronce buissonnante (1.2)
Framboisier (+)
Morelle douce-amère (+.2)
Houblon (+)

HERBACEE (100%) :
Scirpe des bois (4.5)
Laîche vésiculeuse (4.4)
Canche cespiteuse (3.2)
Jonc étalé (2.2)
Lysimaque vulgaire (2.1)
Laîche allongée (1.4)
Gaillet des marais (1.2)
Cirse des marais (+)

Cardamine des prés (+)
Iris jaune (+)
Populage des marais (+)
Grande scutellaire (+)
Myosotis des marais (+)
- épiphytes sur souches d'Aulne :
Fougère spinuleuse (2.2)
Fougère femelle (1.2)
Fougère dilatée (+.3)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A11	-	-	-	-	-	127,1	73,9	6,03	12,26	5,3	4,6	-	-	-	-	-	-	-
A12	256	460	231	27	26	58,8	34,2	3,10	11,03	5,0	4,1	4,0	0,48	0,108	4,588	11,5	39,90	0,27
Go1	240	475	225	28	32	-	-	-	-	5,0	3,7	2,3	0,36	0,054	2,714	7,8	34,79	0,15
Go2	305	433	168	42	52	-	-	-	-	4,9	3,6	1,7	0,40	0,047	2,147	8,2	26,18	2,59

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.1/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1261 ; x = 848,78 ; y = 2232,78

Topographie : vallée de la Clauge

Roche-mère : limons argileux épais sur graviers

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Aulne glutineux (5.5)
Bouleau verruqueux (1.1)
Chêne pédonculé (+)

ARBUSTES (20%) :

Saule à oreillettes (2.3)
Chêne pédonculé (+)

LIANES :

Chèvrefeuille rampant (1.2)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (80%)

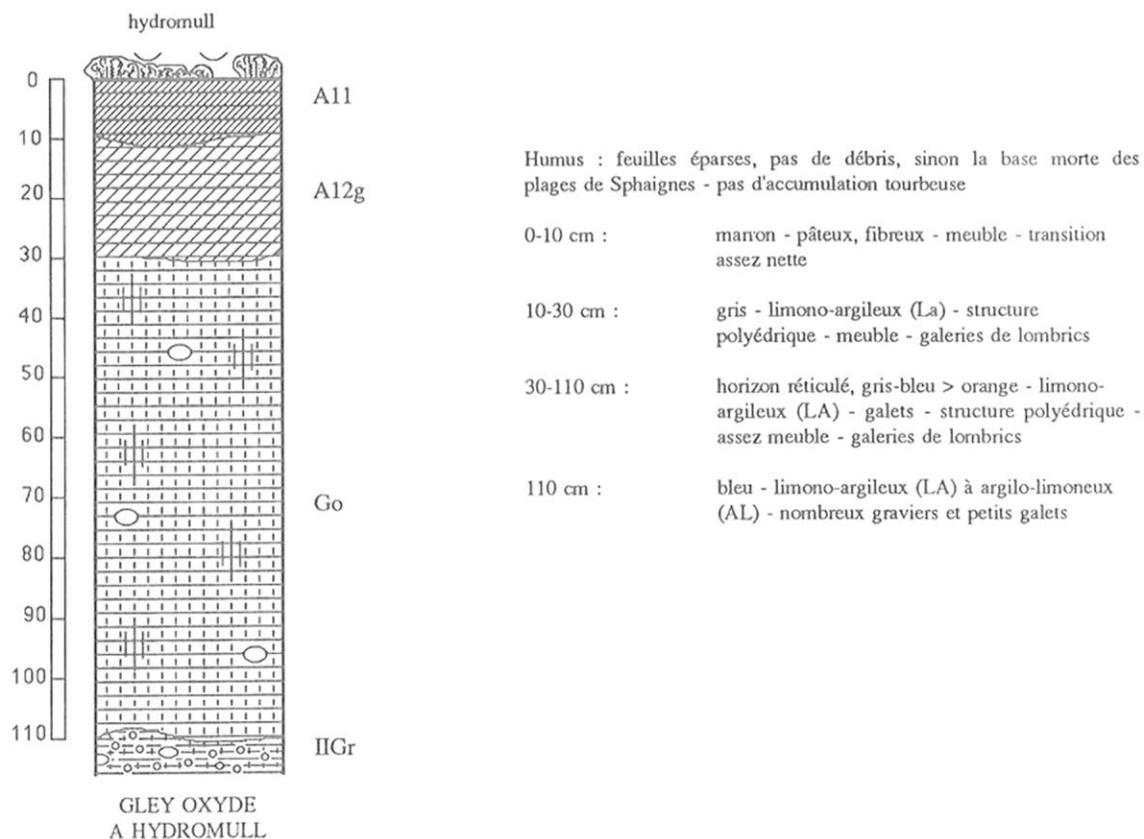
Laîche allongée (3.3)
Canche cespiteuse (3.2)
Lysimaque vulgaire (2.3)
Agrostis des chiens (2.3)
Molinie bleue (2.2)
Jonc étalé (2.2)
Fougère spinuleuse (2.2)
Fougère femelle (1.2)
Ronce buissonnante (1.1)
Gaillet des marais (1.1)
Laîche vésiculeuse (+.3)

Petite scutellaire (+)
Iris jaune (+)
Menthe des champs (+)
Crin végétal (+)
Angélique sauvage (+)
Groseillier rouge (+)
Viome obier (+)
Framboisier (+)
Jonc aggloméré (+)

MOUSSES (40%) :

Sphagnum inundatum (3.4)
Sphagnum subsecundum (+.3)

PROFIL DE SOL



COMMENTAIRE :

De manière analogue au groupe 1 de la séquence 1, les types de stations de vallées (groupe 2) de cette séquence sont présentés par ordre d'hydromorphie décroissante. Le type 1.2.1. comprend donc les sols les plus hydromorphes du groupe 2. Il n'a pas d'homologue dans le groupe 1, où l'hydromorphie n'est jamais aussi accentuée.

Le type 1.2.1. correspond à des stations marécageuses marginales, développées essentiellement au long de la vallée de la Clauge, en aval de la Vieille Loye. Elles présentent un intérêt davantage biologique (milieux humides à végétation spécialisée) qu'économique, quoique le premier sous-type, mené en futaie d'Aulne puisse être éventuellement intéressant sur ce plan.

Les stations sont développées sur les bordures externes de la vallée, en pied de versant, sur replat ou à la faveur de dépressions linéaires. Ces dépressions peuvent correspondre à d'anciens méandres ou chenaux de la Clauge colmatés par des matériaux de sédimentation fins, limono-argileux (La à LA).

Les sols, de type gley, restent humides même en période estivale car ils sont alimentés par la nappe de la Clauge.

Trois sous-types ont été distingués, qui semblent correspondre à des conditions d'hydromorphie décroissante.

Le sous-type 1.2.1/1. est le plus marécageux. L'aulne glutineux est l'unique espèce arborescente. La végétation est formée surtout d'hygrophiles et est dominée par le populage et les grandes laïches.

Le sous-type 1.2.1/2. est très peu commun ; c'est une aulnaie basse à sphaignes où codomine le saule à oreillettes ; l'intérêt est surtout biologique : présence de quelques espèces peu répandues ou en raréfaction : laïche étoilée, petite scutellaire, *Polytrichum commune*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*.

Le sous-type 1.2.1/3. est une aulnaie à crin végétal et fougères, moins marécageuse, assurant la transition vers le type 1.2.2. L'aulne domine, mais le chêne pédonculé, le bouleau verruqueux, le tremble sont présents de manière éparse.

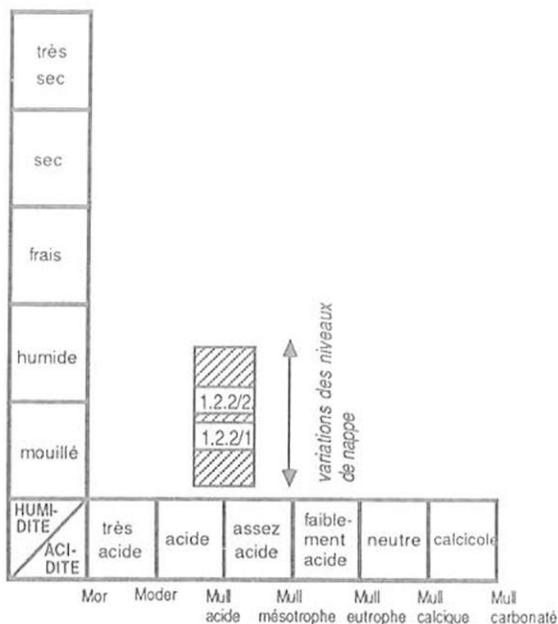
1.2.2.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

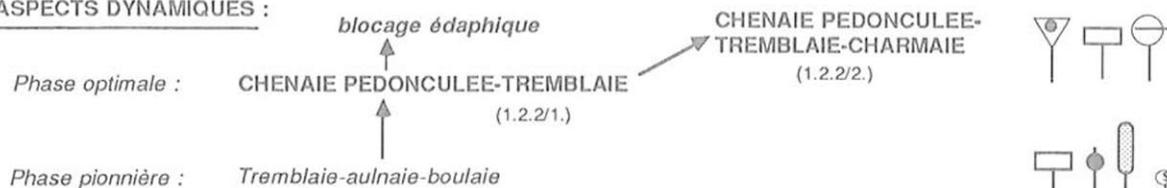
MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (holocène) épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

TYPES DE SOLS : pseudogleys

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile



ASPECTS DYNAMIQUES :



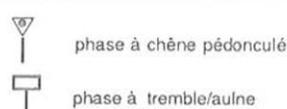
NOMENCLATURE :

Chênaies pédonculées-tremblaies mésoacidiphiles à crin végétal sur pseudogley

1.2.2/1.

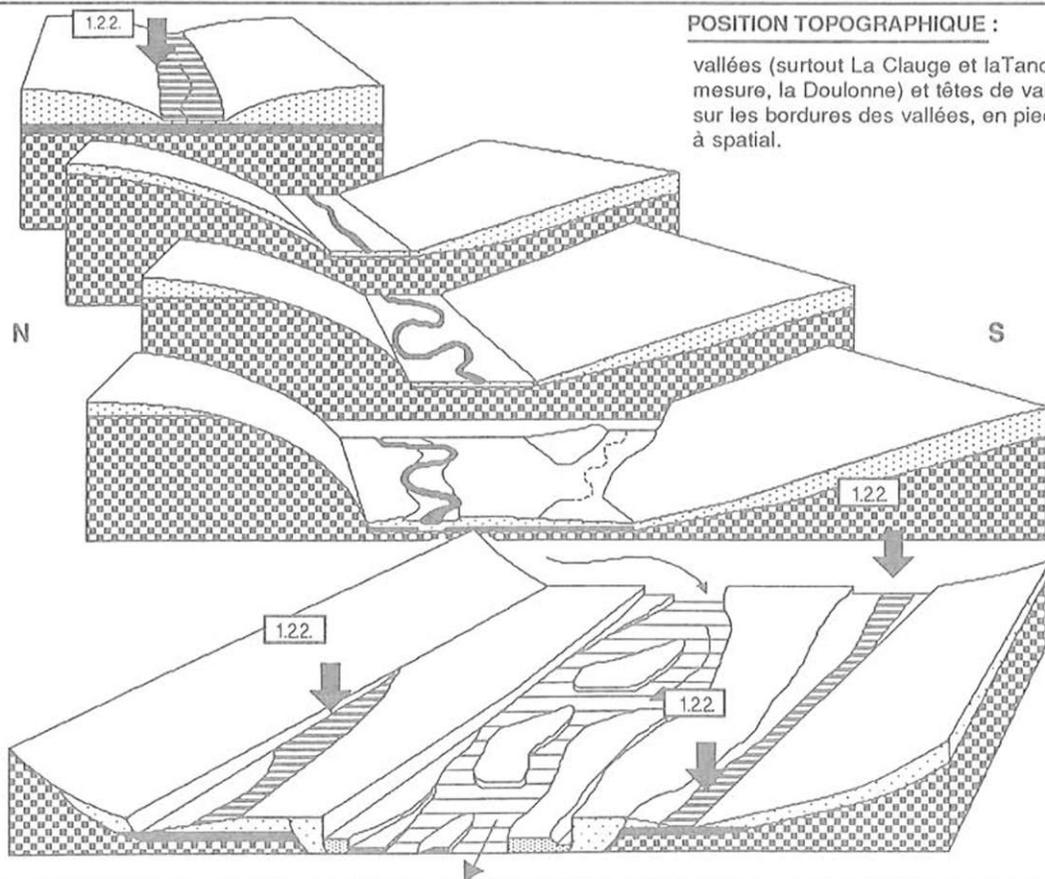
Chênaies pédonculées-tremblaies-charmaies mésoacidiphiles à crin végétal sur pseudogley

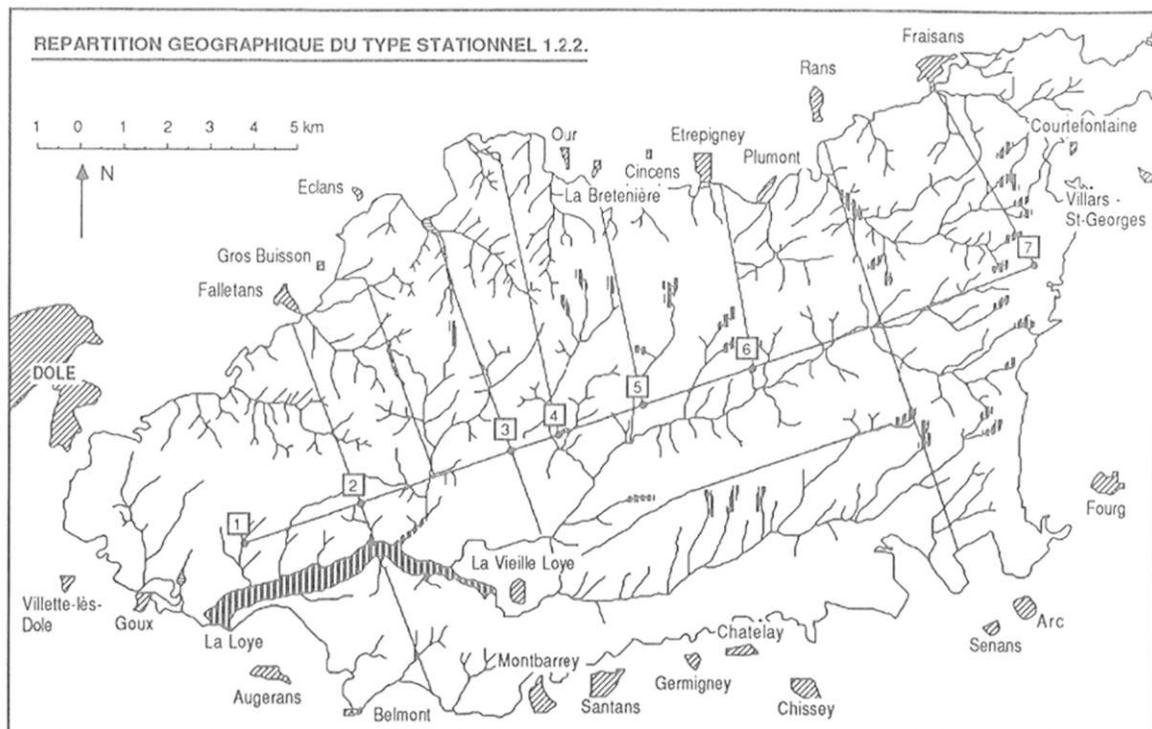
1.2.2/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

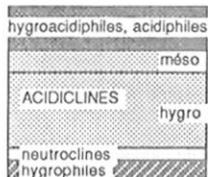
vallées (surtout La Clauge et la Tanche, dans une moindre mesure, la Doulonne) et têtes de vallons - Généralement, sur les bordures des vallées, en pied de versant. - Linéaire à spatial.





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 1.2.2/1.



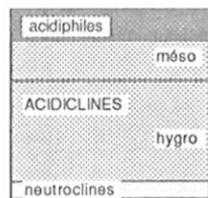
- ACIDIPHILES (HYGROPHILES et MÉÉOPHILES) :**
- SAULE A OREILLETES
 - BOURDAINE
 - MOLINIE
 - Germandrée scorodaine
 - Potentille tormentille
 - Agrostis des chiens
 - Petite scutellaire

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - **hygroclines :**
 - CRIN VEGETAL
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - FOUGERE FEMELLE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère dilatée
 - Houlique molle

- Neutroclines, espèces à large amplitude :**
- NOISETIER
 - ANEMONE DES BOIS
 - Stellaire holostée

- Mésohygrophiles, hygrophiles :**
- Lysimaque commune
 - Jonc étalé
 - Gailllet des marais
 - Groseillier rouge

SOUS-TYPE 1.2.2/2.



- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - Bourdaïne
 - Molinie
 - **hygroacidiphiles :**
 - Saule à oreillettes

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGUET
 - **hygroacidiclins :**
 - CRIN VEGETAL
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - FOUGERE FEMELLE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère dilatée
 - Houlique molle
 - Oxalis petite-oseille

- Neutroclines :**
- ANEMONE DES BOIS
 - Stellaire holostée

- Espèces à large amplitude :**
- NOISETIER
 - Pommier sauvage
 - Poirier sa uvage

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.2/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 95 ; x = 855,23 ; y = 2239,10

Topographie : vallon à fond plat

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (50%) :
Chêne pédonculé (3.1)
Tremble (1.2)
Aulne glutineux (+)

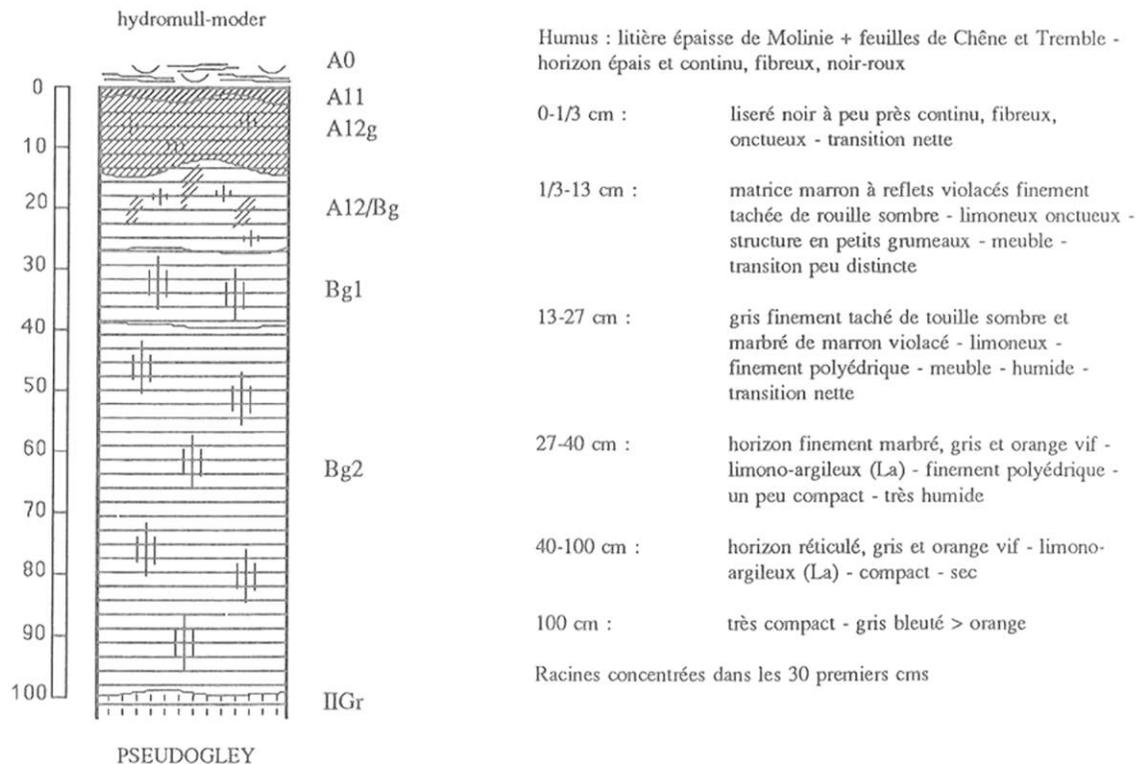
SOUS-ETAGE :
Charme (+)
Aulne glutineux (+)
Noisetier (+.2)
Chêne pédonculé (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (100%) :
Molinie bleue (4.4)
Agrostis des chiens (3.4)
Canche cespiteuse (2.2)
Lysimaque vulgaire (1.1)
Ronce buissonnante (1.1)
Petite scutellaire (+.3)
Renoncule petite-flamme (+.3)
Gaillet des marais (+.3)
Menthe des champs (+)
Scutellaire casquée (+)
Fougère spinuleuse (+)

Fougère femelle (+)
Potentille tormentille (+.2)
Salicaire (+)
Anémone des bois (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Viome obier (+.2)
Bourdaine (+)
Saule à oreillettes (+)
Tremble (rejets) (+.3)
Charme (semis) (+)

MOUSSES :
Sphagnum inundatum (4.4)

PROFIL DE SOL



EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.2/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 95 ; x = 855,12 ; y = 2239,08

Topographie : tête de vallon à fond plat

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux)

Phase, sylvofaciès : phase à chêne pédonculé (optimale)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (70%) :

Chêne pédonculé (4.1)
Tremble (2.1)
Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS (50%) :

Charme (3.4)
Noisetier (2.2)
Hêtre (+.2)
Aulne glutineux (+)

ARBUSTES :

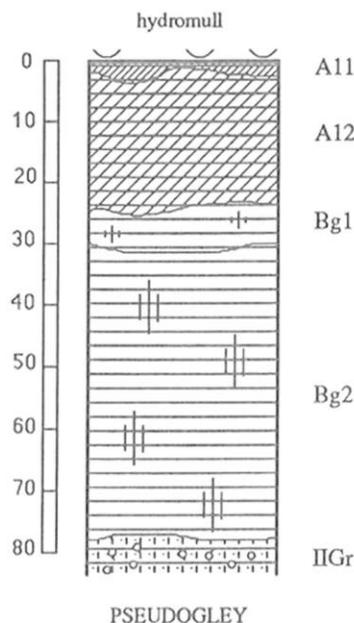
Hêtre (2.1)
Charme (+)
Tremble (+)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :
Crin végétal (5.5)
Oxalis petite-oseille (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)

Canche cespiteuse (+.2)
Gaillet des marais (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Viome obier (+.2)
Framboisier (+)
Merisier (+)
Charme (+)
Chêne (semis) (+)
Pommier sauvage (+)
Noisetier (+)
Tremble (rejets) (1.1)

PROFIL DE SOL



Humus : litière très discontinue de feuilles entières - pas de fragments - pas de plages de matière organique fine - gros grumeaux fondus - nombreux turricules - terriers

0-2/3 cm : marron roussâtre - onctueux - fibreux - grumeleux - transition nette

2/3-25 cm : gris moyen - limono-argileux (La) - finement grumeleux - meuble - humide - transition nette

25-30 cm : gris clair taché d'orange - limono-argileux (La) - structure finement polyédrique - meuble - humide - transition nette

30-80 cm : horizon marbré (gris > orange) - limono-argileux (La) - massif - compact - mouillé

80 cm : gravillons et sables grossiers dans une matrice argileuse grise compacte

Racines concentrées dans les 30 premiers cms - présence jusqu'à 50 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A12	303	444	219	14	20	49,7	28,9	2,07	13,96	4,6	3,8	0,3	0,15	0,163	0,613	12,3	4,98	0,45
Bg1	305	438	225	12	20	-	-	-	-	4,6	3,8	0,3	0,14	0,113	0,553	10,6	5,22	0,46
Bg2	303	267	239	65	126	-	-	-	-	4,7	3,6	0,5	0,35	0,076	0,926	9,6	9,65	0,89

COMMENTAIRE :

On peut considérer ce type comme le correspondant en vallée du type 1.1.1. , du moins du sous-type le plus hydromorphe 1.1.1/1.

Le type se développe en têtes de vallons à fond plat, dans des sites où l'écoulement des eaux météoriques provenant des plateaux est encore très lent. En aval, il passe sur les marges externes des vallées, où il est présent en pied de versant, sur replats ou en dépressions, dans des conditions moins ennoyées que pour le type précédent (1.2.1.). Il est assez fréquent dans la partie aval de la Clauge, après la Vieille Loye, où il couvre des surfaces assez importantes. Les sols sont du type pseudogley.

On a distingué deux sous-types, correspondant à des conditions d'hydromorphie décroissantes. Etant donné le développement linéaire du type 1.2.2., la prise en considération des deux sous-types lors des travaux de cartographie ne semble pas indispensable.

La phase optimale, imposée par l'hydromorphie prononcée des sols, est une chênaie pédonculée ; dans le sous-type le plus humide (1.2.2/1.), le charme reste rare ; il participe davantage à la composition du taillis dans le sous-type 1.2.2/2. mais sans former un couvert complètement fermé ; la structure reste assez ouverte et conserve des espèces pionnières comme le tremble, le bouleau verruqueux et l'aulne. Dans les formes dégradées, c'est en général le tremble qui domine plutôt que le bouleau (l'inverse étant réalisé pour les types stationnels de plateau). L'ouverture de la voûte favorise ici surtout le développement du crin végétal.

A coté des analogies entre les stations de plateau et de vallée qu'on a utilisées pour la structuration de ce catalogue, il faut souligner certaines différences entre les deux groupes qu'on retrouvera dans les types suivants :

- le matériau pédologique est le même, mais dans le cas des vallées, il a été remanié et déposé plus récemment ; les nappes perchées ne coulent pas sur un fragipan (horizon Bgx), en principe de formation très ancienne, mais c'est la partie compacte d'un horizon Bg d'origine récente qui joue le même rôle ;
- ce matériau est enrichi des argiles migrant avec les nappes provenant des plateaux ;
- dans le cas des vallées, les oscillations des nappes perchées sont plus réduites ;
- en général, le Tremble prédomine sur le Bouleau dans les phases pionnières ;
- le crin végétal remplace la molinie dans les structures ouvertes, à la différence près qu'il ne forme jamais de revêtement suffisamment dense pour gêner la régénération forestière.

Les sols sont sensibles au tassement, surtout en période d'hydromorphie.

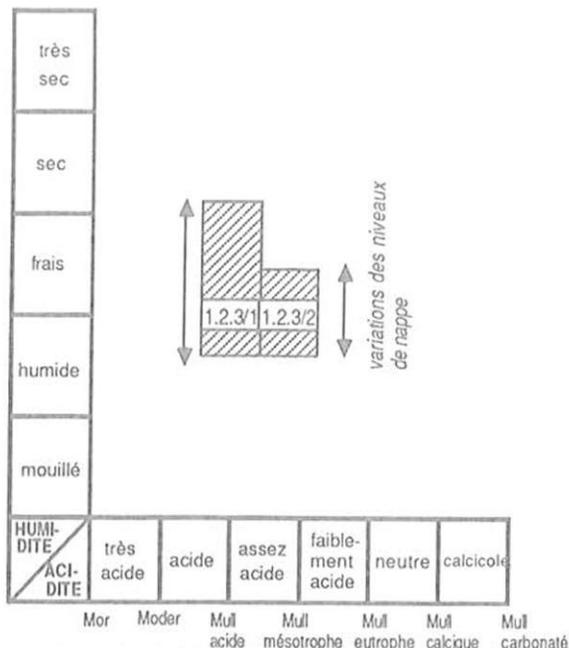
1.2.3.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (holocène) épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

TYPES DE SOLS : sols bruns acides appauvris à pseudogley (sommet du Bg entre 35 et 45 cm) → 1.2.3/1.
sols bruns alluviaux à gley → 1.2.3/2.

NIVEAUX TROPHIQUES : **mésacidiphile acidycline** (1.2.3/1.) (1.2.3/2.)

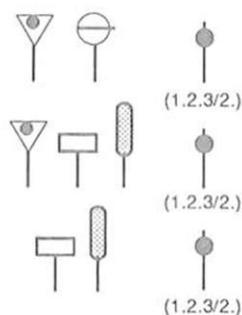


ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : **CHENAIE PEDONCULEE-CHARMAIE (-AULNAIE)**

Phase intermédiaire: *chênaie pédonculée-tremblaie-boulaie (-aulnaie)*

Phase pionnière : *tremblaie-boulaie (-aulnaie)*



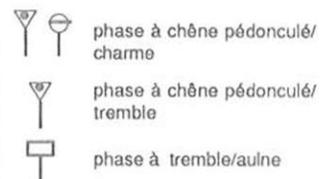
NOMENCLATURE :

Chênaies pédonculées-charmaies à crin végétal sur sols bruns appauvris à pseudogley

Chênaies pédonculées-aulnaies-charmaies à crin végétal sur sols bruns alluviaux à gley

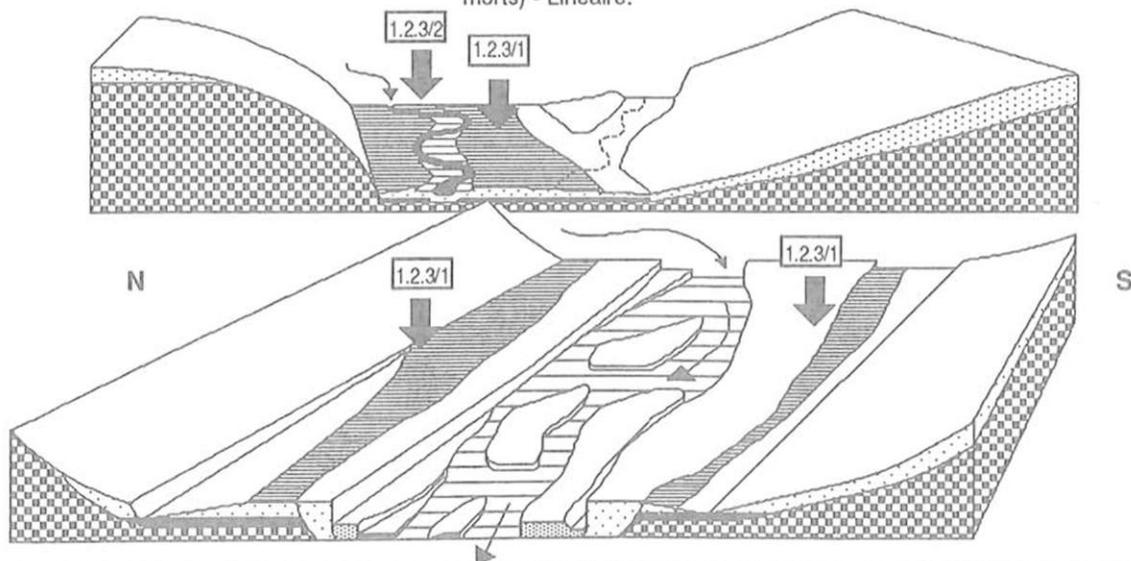
1.2.3/1.

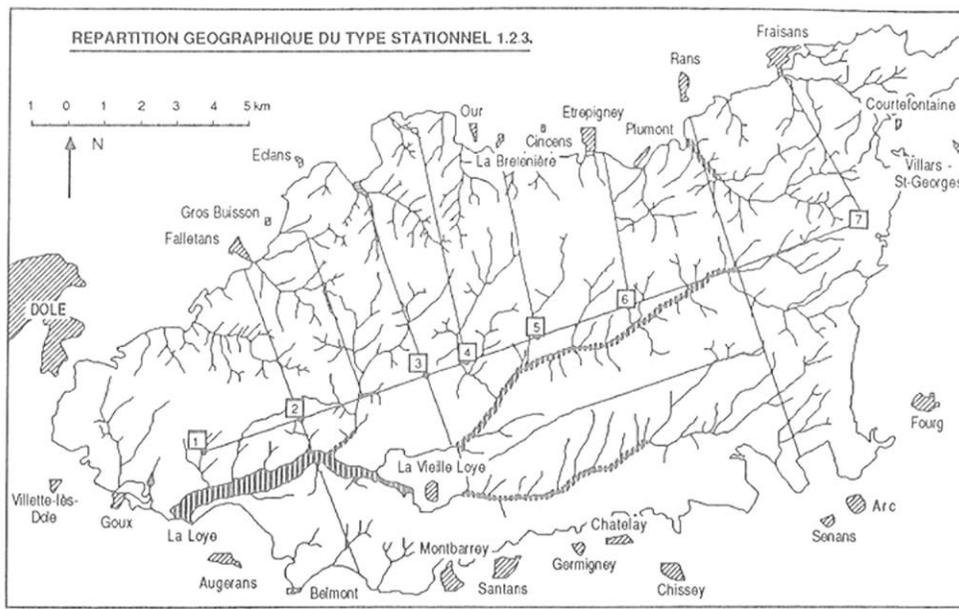
1.2.3/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

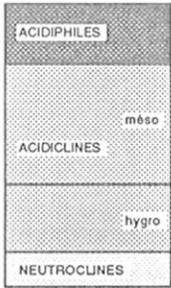
1.2.3/1. : vallées (la Clauge, la Tanche, dans une moindre mesure : la Doulonne) et vallons assez larges, sur terrasses, en retrait par rapport aux berges - Linéaire à spatial. 1.2.3/2. : vallons : basses banquettes, fond d'anciens méandres et bras morts) - Linéaire.





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 1.2.3/1.



**PHASES FERMÉES
A CHÊNE ET CHARME**



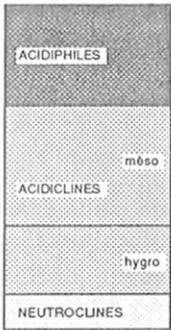
- ACIDIPHILES :**
- mésophiles :
 - POLYTRICHUM FORMOSUM*
 - FOUGÈRE AIGLE
 - Molinie bleue
 - Canche flexueuse
 - Luzule blanche
 - Lalche à pilules
 - Canche flexueuse

- ACIDICLINES :**
- mésophiles :
 - ATRICHUM UNDULATUM*
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGUET
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - LUZULE POILUE
 - AGROSTIS COMMUN
 - CANCHE CESPITEUSE
 - LUZULE DES BOIS
 - Pâturin de Chaix
 - Véronique officinale
 - Méringio à trois nervures
- hygroclines :
 - CRIN VÉGÉTAL
 - Viorne obier
 - Fougère spinuleuse
 - Fougère femelle
 - Violette de Rivin
 - Houque molle
 - Oxalis petite-oreille

- NEUTROCLINES :**
- ANÉMONE DES BOIS
 - STELLAIRE HOLOSTÉE
 - LIÈRE GRIMPANT
 - Sceau de Salomon
 - Lamier jaune
 - Raionce en épi

- Espèces à large amplitude :**
- Houx
 - Noisetier
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage

- Métophiles :**
- Solidège verge d'or
 - Épiaire officinale

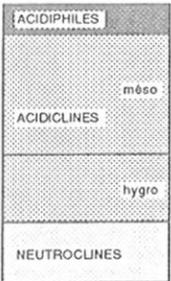


- ACIDIPHILES :**
- mésophiles :
 - FOUGÈRE AIGLE
 - MOLINIE BLEUE
 - BOURDAINE
 - GERMANDRÉE SCORODOÏNE
 - MILLEPERTUIS ÉLEGANT
 - MELAMPYRE DES PRÉS
 - POLYTRICHUM FORMOSUM*
 - Lalche à pilules
 - Canche flexueuse

**PHASES OUVERTES
A CHÊNE PEDONCULE
ET TREMBLE**



SOUS-TYPE 1.2.3/2.



- ACIDIPHILES :**
- mésophiles :
 - POLYTRICHUM FORMOSUM*
 - Molinie bleue
 - Bourdaine
 - Gesse des montagnes
 - Luzule blanche
 - Lalche à pilules
- hygroclines :
 - Blechnum en épi

- ACIDICLINES :**
- mésophiles :
 - CANCHE CESPITEUSE
 - LUZULE DES BOIS
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGUET
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - LUZULE POILUE
 - AGROSTIS COMMUN
 - ATRICHUM UNDULATUM*
 - Pâturin de Chaix
 - Millet étalé
 - Lalche à nombreuses racines
 - Véronique officinale
 - Méringio à trois nervures
- hygroclines :
 - VIORNE OBIER
 - VIOLETTE DE RIVIN
 - Oxalis petite-oreille
 - Fougère spinuleuse
 - Fougère femelle
 - Houque molle

- NEUTROCLINES, espèce à large amplitude :**
- NOISETIER
 - LAMIER JAUNE
 - ANÉMONE DES BOIS
 - LIÈRE GRIMPANT
 - BUGLE RAMPANTE
 - Cardamine des prés
 - Stellaire holostée
 - Sceau de Salomon
 - Raionce en épi

- Métophiles :**
- Solidège verge d'or
 - Épiaire officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.3/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux , parcelle 1295 ; x = 848,10 ; y = 2232,68

Topographie : vallée de la Clauge, banquette alluviale

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase à chêne pédonculé/charme (optimale)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne pédonculé (4.5)
Bouleau verruqueux (+)
Pin sylvestre (+)

TAILLIS :

Charme (5.5)
Pommier sauvage (+)

ARBUSTES :

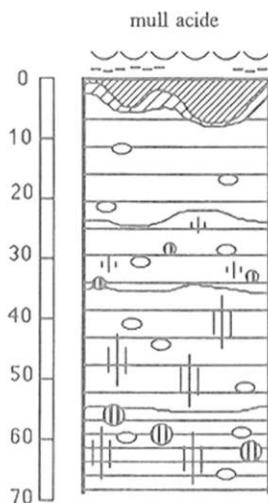
Noisetier (+)
Charme (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Crin végétal (5.5)
Fougère aigle (2.4)
Lierre grimpant (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)

Muguet (1.2)
Chèvrefeuille rampant (1.1)
Solidage verge d'or (+)
Molinie bleue (+)
Luzule poilue (+)
Germandrée scorodoine (+)
Stellaire holostée (+.2)
Sceau de Salomon (+)
Fougère dilatée (+)
Agrostis commun (+)
Chêne rouge (semis) (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
A PSEUSOGLEY

Humus : 1 couche de feuilles entières - débris - quelques feuilles blanchies - 1 couche fibreuse assez épaisse et continue - 1 couche fine et discontinue de matière organique amorphe

0-3/10 cm : horizon festonné noir roussâtre, fibreux, onctueux - cailloutis épars - transition nette ; puis liséré gris foncé de 1 à 3 cm d'épaisseur, onctueux, non structuré - cailloutis épars - transition assez nette

3/10-25 cm : beige - limoneux faiblement argileux - cailloutis épars - peu structuré - transition peu distincte

25-35 cm : beige clair à ocre pâle, faiblement marbré d'orange pâle - limoneux faiblement argileux - cailloutis épars - minuscules concrétions - meuble - humide - transition assez nette

35-55 cm : horizon marbré, ocre pâle et orange - limoneux faiblement argileux - massif - meuble - mouillé

55-70 cm : horizon réticulé, gris et orange - limono-argileux (La) - galets épars - concrétions - compact

Racines concentrées dans les 45 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A1	-	-	-	-	-	163,9	95,3	5,73	16,63	4,5	3,4	-	-	-	-	-	-	-
A2	206	403	242	48	101	31,4	18,3	1,34	13,66	4,5	3,9	0,1	0,07	0,099	0,269	7,1	3,79	1,20
A2(g)	213	398	234	47	108	14,9	8,7	0,67	12,99	4,5	3,9	0,1	0,06	0,080	0,240	6,0	4,00	1,09
Bg1	239	367	234	50	110	-	-	-	-	4,5	3,9	0,1	0,09	0,091	0,281	6,8	4,13	1,51
Bg2	300	324	208	48	120	-	-	-	-	4,8	3,9	0,1	0,12	0,126	0,346	9,8	3,53	2,31

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.3/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1186

Topographie : vallée de la Tanche, basse banquette

Roche-mère : limons sur couverture limono-argileuse alluviale épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à chêne pédonculé, charme et aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (40%) :

Chêne pédonculé (3.1)
Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS (90%) :

Charme (5.5)
Aulne glutineux (2.3)
Tremble (2.3)
Noisetier (1.3)
Bouleau verruqueux (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(30%) :
Canche cespiteuse (3.3)

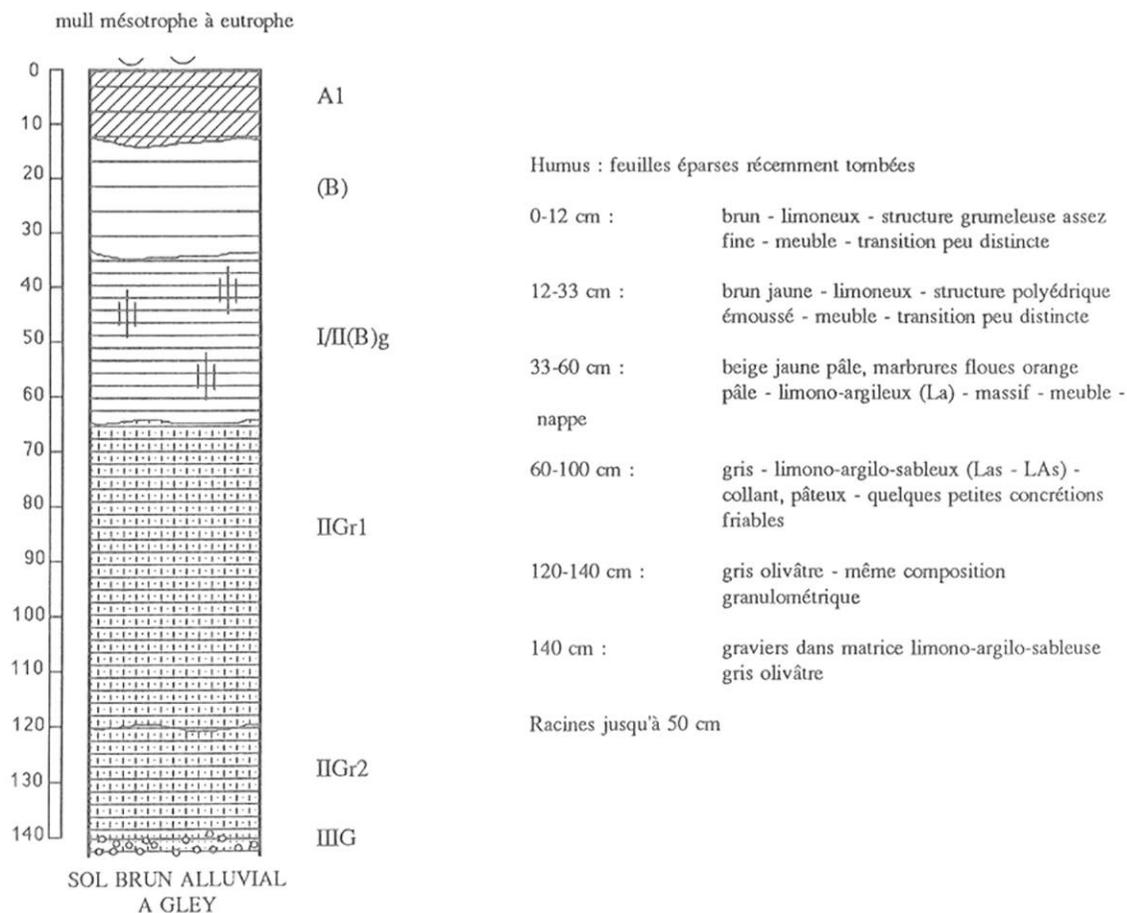
Luzule des bois (2.3)
Lamier jaune (1.3)
Bugle rampante (1.3)
Lierre grimpant (1.1)
Chèvrefeuille rampant (1.3)
Ronce buissonnante (1.1)
Viome obier (1.1)
Tremble (rejets) (1.1)
Bétoine (1.1)
Luzule poilue (+.3)
Violette de Rivin (+.2)
Molinie bleue (+)
Solidage verge d'or (+)
Agrostis commun (+)

Laîche à pilules (+)
Muguet (+)
Bourdaie (+)
Noisetier (+)

MOUSSES (90%) :

Pellia epiphylla (4.5)
Mnium hornum (2.2)
Thuidium tamariscifolium (2.3)
Atrichum undulatum (2.2)
Mnium punctatum (+.2)
Plagiochila asplenioides (+.3)
Polytrichum formosum (+.2)

PROFIL DE SOL



COMMENTAIRE :

Le type 1.2.3. rassemble des stations de vallées reposant sur des sols bruns hydromorphes ; le sommet de l'horizon marbré est situé entre 35 et 45 cm. Ce type est l'homologue du type 1.1.2., plus précisément du sous-type 1.1.2/11.

On a distingué deux sous-types présentant des fonctionnements pédologiques différents, mais des contraintes assez semblables quant au peuplement.

Le premier sous-type (1.2.3/1.) est développé sur des sols bruns appauvris à pseudogley. Il est répandu dans tous les vallons et vallées un peu importants, particulièrement sur la Clauge, en aval de la Vieille Loye. La phase optimale semble être une chênaie pédonculée-charmaie. Dans le traitement en T.S.F., le charme forme une sous-strate dense. Les formes dégradées sont dominées par le tremble, le bouleau, le chêne pédonculé et rappellent physionomiquement la forme optimale du type 1.2.2. Le crin végétal est présent de manière clairsemée sous les peuplements à structure fermée. Sa densité augmente à mesure que la structure s'ouvre.

Le second sous-type (1.2.3/2.) est beaucoup plus localisé et linéaire. On le trouve surtout dans les parties amont de la Clauge et de la Tanche. Il est développé sur les basses banquettes flanquant les cours d'eau ou en retrait, vers la marge externe de la vallée, vraisemblablement sur le fond d'anciens méandres colmatés par des matériaux sédimentaires fins. Les sols sont des sols bruns alluviaux, sains sur une épaisseur de 35 à 45 cm et reposant sur un gley par l'intermédiaire d'un horizon B marbré. La nappe de la rivière circule dans cet horizon hydromorphe. Le niveau trophique est plus élevé que dans le sous-type précédent (acidicline au lieu de mésoacidiphile). La phase optimale est également une chênaie pédonculée-charmaie, mais où l'aulne, étant donné les conditions hydriques plus constantes, peut tenir une place importante. Les formes dégradées sont des treblaies-aulnaies-boulaies.

Les sols sont sensibles au tassement.

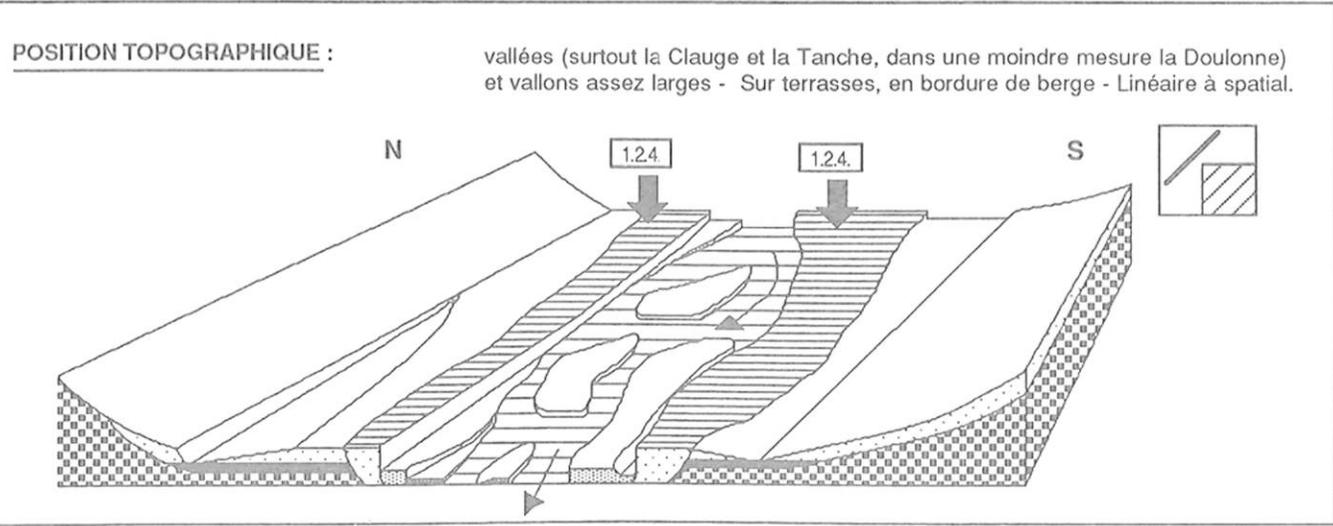
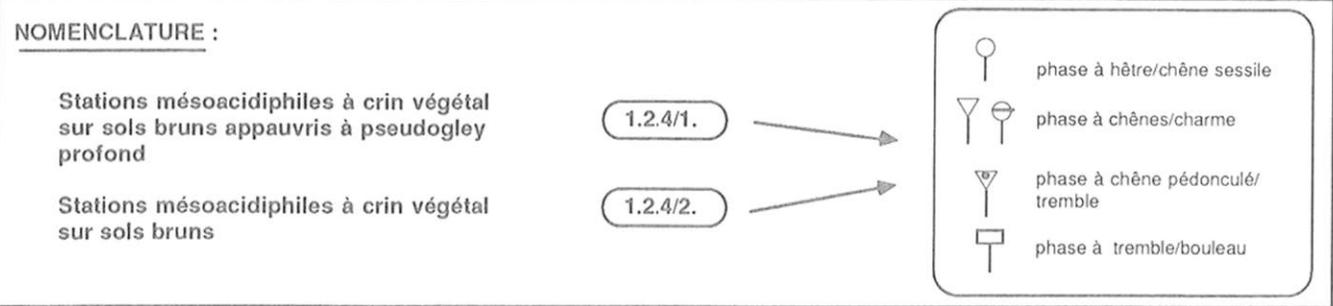
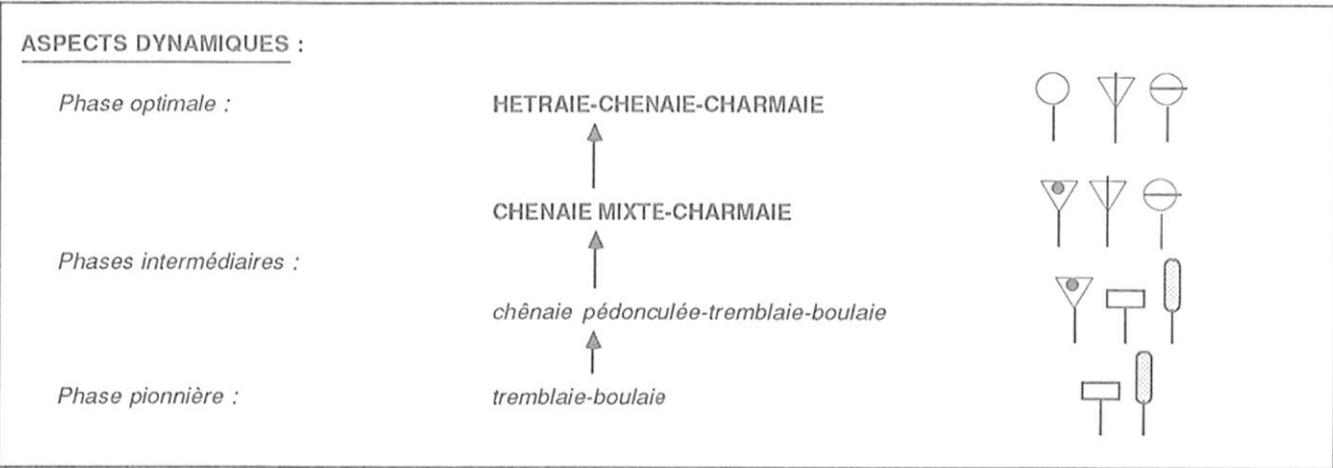
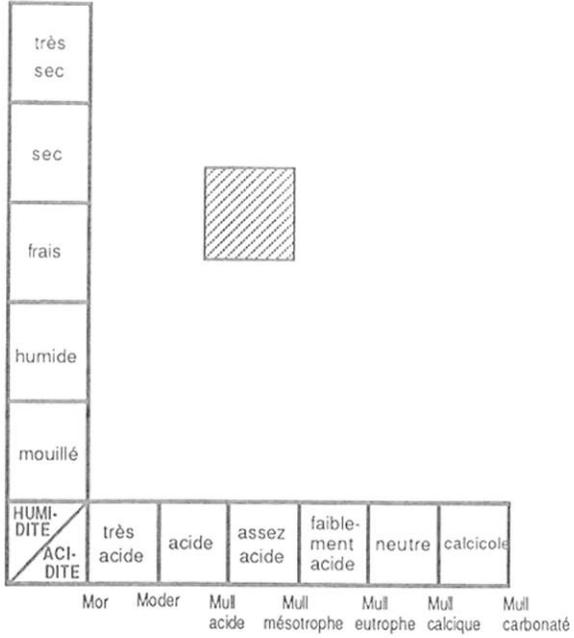
1.2.4.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

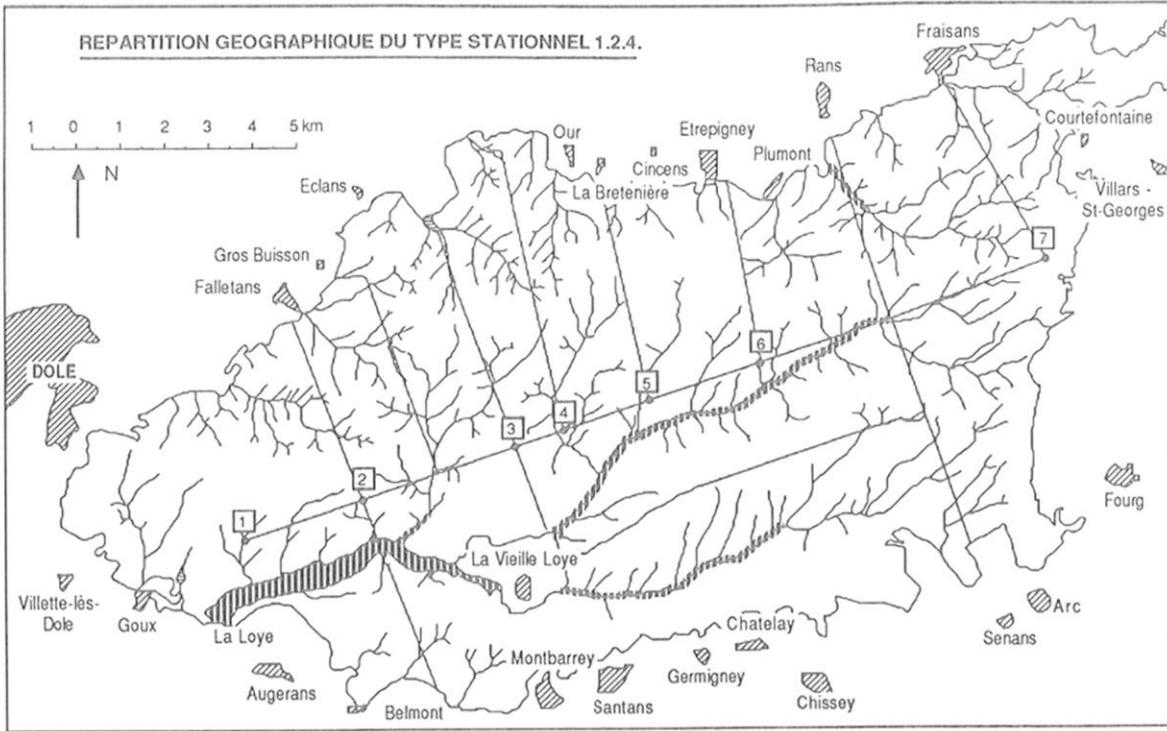
MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (holocène) épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

TYPES DE SOLS : sols bruns appauvris à pseudogley profond (sommets du Bg au dessous de 45 cm) → 1.2.4/1.
sols bruns plus ou moins lessivés faiblement ou non hydromorphes → 1.2.4/2.

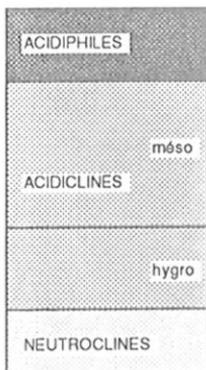
NIVEAU TROPHIQUE : **mésocacidiphile à acidycline**



REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 1.2.4.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :



ACIDIPHILES :

- mésophiles :

POLYTRICHUM FORMOSUM
 FOUGERE AIGLE
 Molinie bleue
 Canche flexueuse
 Luzule blanche
 Laïche à pilules
 Canche flexueuse
 Gesse des montagnes

- hygroclines :

Blechnum en épi

ACIDICLINES :

- mésophiles :

LUZULE DES BOIS
 RONCE BUISSONNANTE
 MUGUET
 CHEVREFEUILLE RAMPANT
 LUZULE POILUE
 CANCHE CESPITEUSE
 AGROSTIS COMMUN
ATRICHUM UNDULATUM
 Pâturin de Chaix
 Millet étalé
 Laïche à nombreuses racines
 Véronique officinale
 Méringie à trois nervures

- hygroclines :

CRIN VEGETAL
 Viorne obier
 Violette de rivin
 Oxalis petite-oseille
 Fougère spinuleuse
 Fougère femelle
 Houlique molle

NEUTROCLINES :

ANEMONE DES BOIS
 LIERRE GRIMPANT
 Lamier jaune
 Stellaire holostée
 Scœau de Salomon
 Raiponce en épi
 Cardamine des prés

Espèces à large amplitude :

NOISETIER
 Houx
 Pommier sauvage
 Poirier sauvage

Héliophiles :

Solidage verge d'or
 Epiaire officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.4/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1186 ; x = 851,80 ; y = 2231,95

Topographie : vallée de la Tanche, terrasse

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé et tremble

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Tremble (4.4)
Chêne pédonculé (3.1)
Bouleau verruqueux (1.2)

SOUS-ETAGE :

Chêne pédonculé (3.2)
Charme (+.2)
Pommier sauvage (+)

ARBUSTES :

Noisetier (+.2)
Bourdaïne (+)

LIANES :

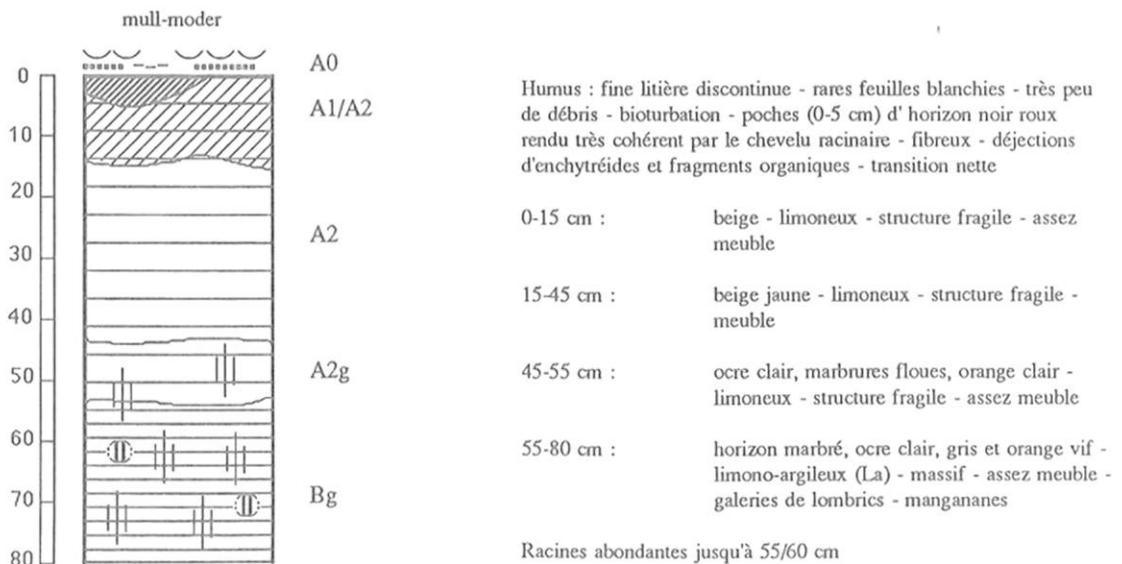
Chèvrefeuille rampant (+.3)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Crin végétal (5.5)
Fougère aigle (4.4)
Fougère femelle (2.2)
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Viome obier (2.2)
Canche cespitueuse (1.2)
Molinie bleue (+.2)
Germandrée scorodoïne (+.2)
Muguet (+)

Lierre grim pant (+)
Luzule poilue (+.2)
Stellaire holostée (+.2)
Luzule des bois (+.2)
Mélangyre des prés (+)
Millepertuis élégant (+)
Bourdaïne (+)
Epicéa (+)
Chêne (semis) (+)
Tremble (rejets) (+)
Ronce buissonnante (+)
Hêtre (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
A PSEUDOGLEY PROFOND

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.4/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1271 ; x = 848,12 ; y = 2234,13

Topographie : fond de vallon, bordure du Parfond-Bief

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne, tremble et charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (60%) :

Chêne pédonculé (3.4)
Tremble (2.4)
Aulne glutineux (+)
Hêtre (+)

TAILLIS (90%) :

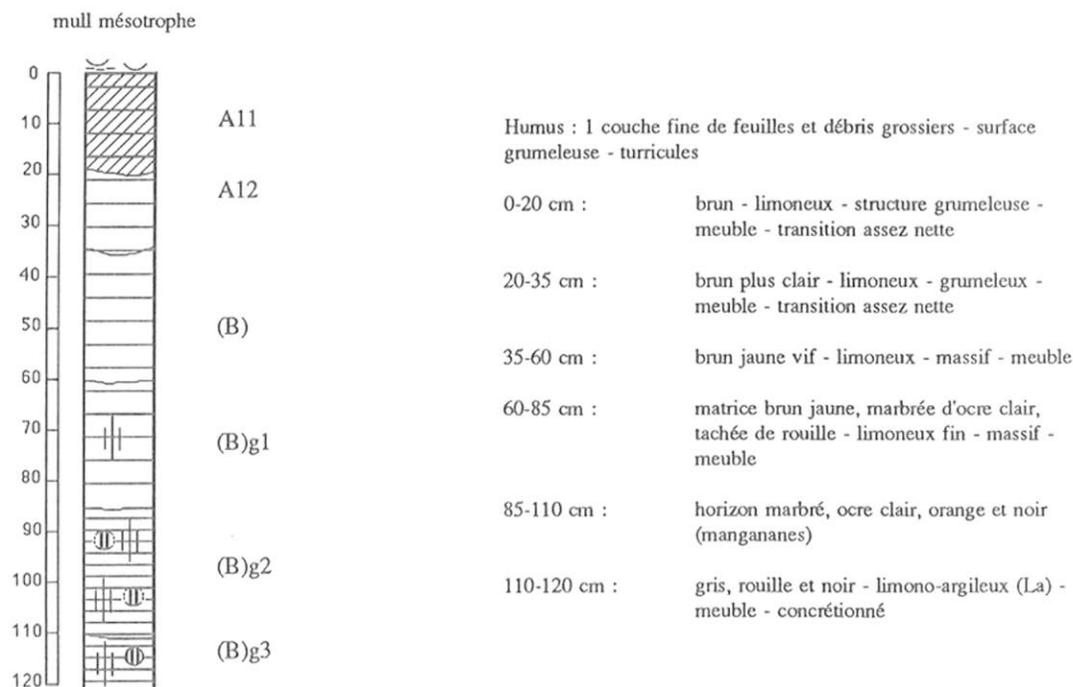
Charme (5.5)
Aulne glutineux (2.2)
Hêtre (+.2)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(80%) :
Oxalis petite-oseille (4.5)
Fougère femelle (3.4)
Canche cespiteuse (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)
Lamier jaune (2.1)
Pâturin de Chaix (1.4)
Sceau de Salomon (1.1)
Phégyptérís (+)
Lierre grimpant (+)
Muguet (+)
Luzule poilue (+.2)

Blechnum en épi (+.2)
Crin végétal (+.2)
Stellaire holostée (+)
Gesse des montagnes (+)
Euphorbe douce (+)
Luzule des bois (+.2)
Fougère aigle (+)
Fougère spinuleuse (+)
Brachypode des bois (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Houx (+.3)
Viome obier (+.2)
Tremble (rejets) (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE
A PSEUDOGLEY PROFOND

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 1.2.4/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux , parcelle 1295 ; x = 848,08 ; y = 2232,72

Topographie : vallée de la Clauge, banquette alluviale haute, à proximité de la berge

Roche-mère : couverture limoneuse épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux remanié

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chênes/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne pédonculé (4.5)
Bouleau verruqueux (1.1)
Chêne sessile (+)
Hêtre (+)
Tremble (+)

TAILLIS :

Charme (5.5)

LIANES :

Lierre grim pant (2.1)

ARBUSTES :

Houx (+.2)

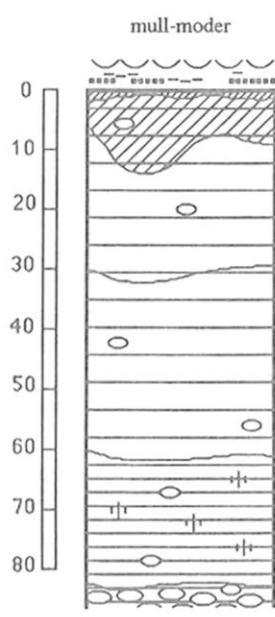
HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Crin végétal (3.4)
Lierre grim pant (3.4)
Ronce buissonnante (3.4)
Fougère aigle (2.1)
Luzule poilue (1.2)
Sceau de Salomon (1.2)
Pâturin de Chaix (+.3)

Luzule des bois (+.2)

Houlque molle (+)
Agrostis commun (+.2)
Canche cespiteuse (+.2)
Viome obier (+.3)
Chèvrefeuille rampant (+)
Stellaire holostée (+)
Millepertuis élégant (+)
Muguet (+)
Solidage verge d'or (+)
Véronique officinale (+)
Raiponce en épi (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN LESSIVE
FAIBLEMENT HYDROMORPHE

Humus : 1 couche de feuilles entières - quelques feuilles blanchies - débris - couche fibreuse avec matière organique fine - couche très fine et discontinue de matière organique amorphe

0-0,5/1 cm : liséré noir roussâtre - fibreux - onctueux - transition nette

0-5/15 cm : beige foncé - limono-argileux (La) - peu structuré - meuble - transition peu distincte

5/15-30 cm : beige jaune - limono-argileux (La) - massif - meuble

30-60 cm : beige jaune ocre assez vif - limono-argileux (La) - massif - meuble - humide - transition assez nette

60-85 cm : ocre clair taché d'orange - limono-argileux (LA) - massif - assez compact - humide

85 cm : cailloutis dans une gange limono-argileuse à argilo-limoneuse

IICg Racines jusqu'à 55 cm - galeries de lombrics jusqu'au fond de la fosse

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A21	247	399	224	48	82	40,2	23,40	1,70	13,76	4,4	3,8	0,2	0,1	0,125	0,425	11,3	3,76	1,27
A22	243	401	229	49	78	22,3	13,00	1,01	12,87	4,5	3,9	0,1	0,06	0,092	0,252	8,6	2,93	1,29
A22/B	256	401	225	46	72	-	-	-	-	4,5	3,8	0,2	0,09	0,090	0,380	8,0	4,75	1,31
Bt(g)	372	311	165	51	101	-	-	-	-	4,6	3,7	0,3	0,28	0,114	0,694	10,8	6,43	1,75

COMMENTAIRE :

Le type 1.2.4. correspond à des stations développées sur des sols bruns acides, plus ou moins appauvris, à hydromorphie profonde.

Les stations de ce type sont assez répandues dans les vallées et les vallons assez larges, particulièrement sur la Clauge et la Tanche.

Deux sous-types, dont on peut ne pas tenir compte en cartographie étant donné l'extension linéaire des stations, ont été distingués.

Le sous-type 1.2.4/1. concerne des stations développées sur sols bruns acides plus ou moins appauvris à pseudogley, le sommet du Bg devant être situé en dessous de 45 cm de profondeur. Il est l'homologue des sous-types 1.1.2/2 et 1.1.3/1. sur plateau.

Le sous-type 1.2.4/2. concerne des stations développées sur sols bruns plus ou moins lessivés à hydromorphie profonde et peu marquée (horizons simplement tachés - B(g)) ou nulle. On peut le comparer au sous-type 1.1.3/2.

La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie. Des dégradations anthropiques ont pu pérenniser des phases à tremble et bouleau ou des phases intermédiaires (chênaies pédonculées-tremblaies-boulaies, chênaies mixtes-charmaies). Le crin végétal, épars sous les forêts à structure fermée, réapparaît en masse lorsque la structure s'ouvre.

La combinaison floristique est peu différente de celle du sous-type 1.2.3/1.

Les sols restent sensibles au tassement.

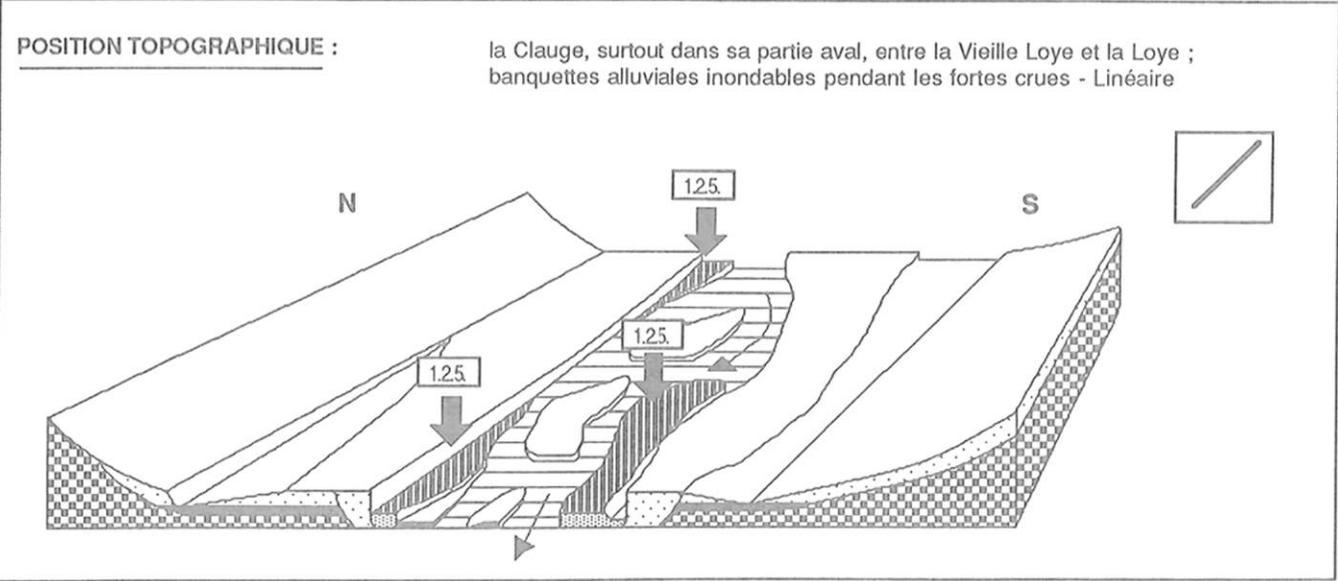
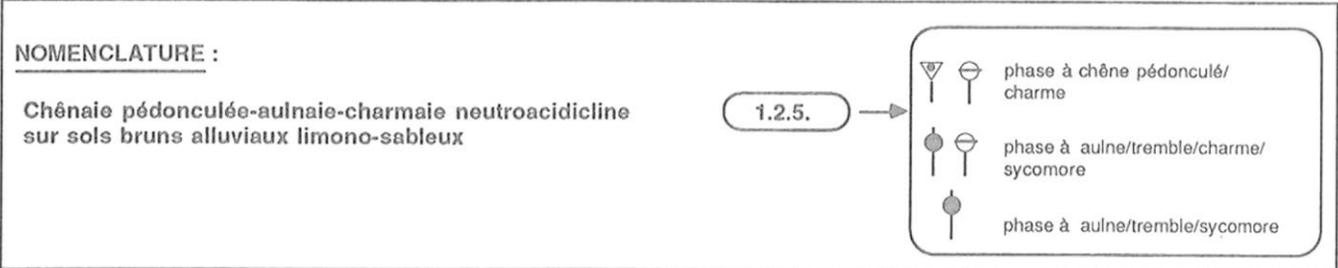
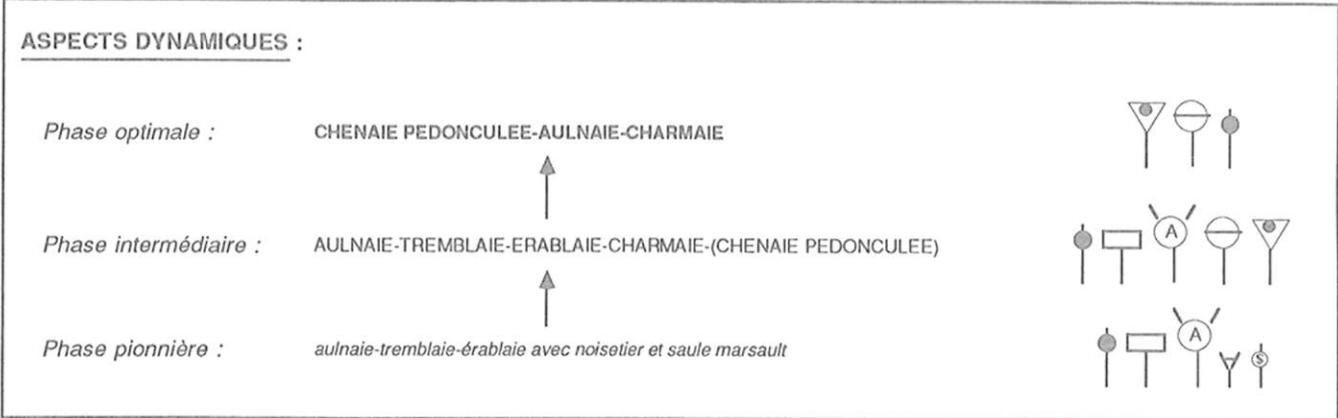
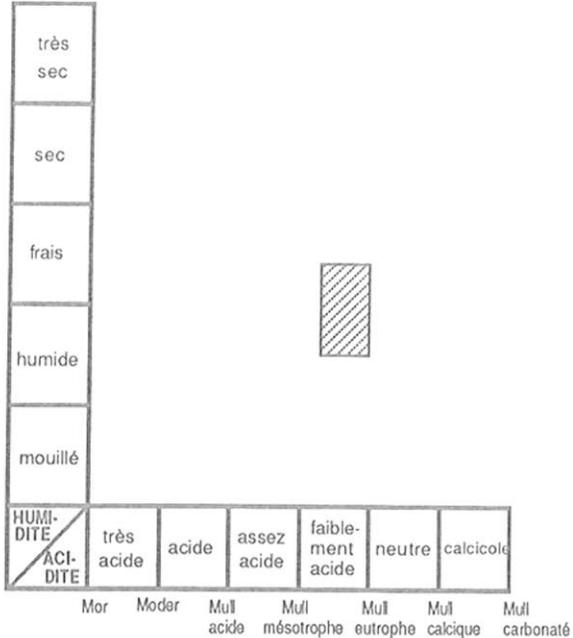
1.2.5.

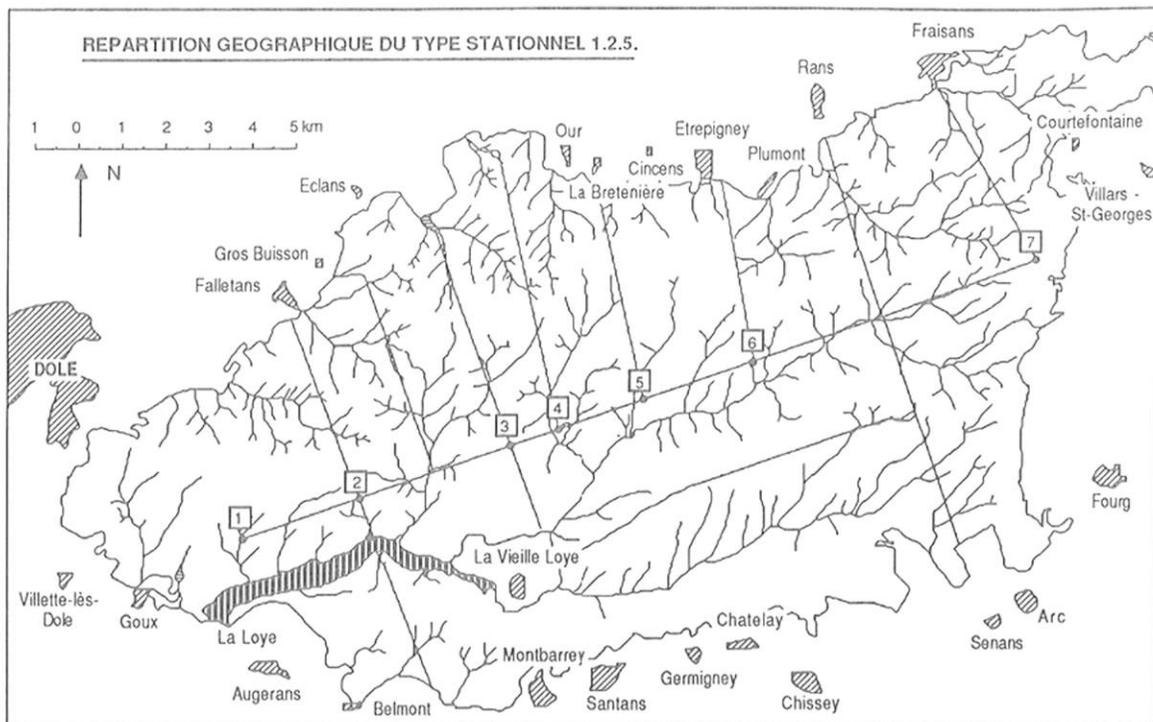
DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons et limons sableux d'apport alluvial récent sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

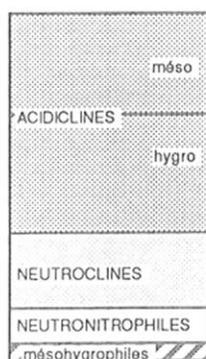
TYPE DE SOL : sols bruns alluviaux limono-sableux, à hydromorphie profonde

NIVEAU TROPHIQUE : **neutroacidicline**





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :



- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - MUGUET
 - LUZULE DES BOIS
 - RONCE BUISSONNANTE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - LUZULE POILUE
 - ATRICHUM UNDULATUM*
 - Agrostis commun
 - Pâturin de Chaix
 - Millet étalé
 - **hygroclines :**
 - VIORNE OBIER
 - CRIN VEGETAL
 - VIOLETTE DE RIVIN
 - OXALIS PETITE-OSEILLE
 - FOUGERE FEMELLE
 - Fougère spinuleuse

- NEUTROCLINES :**
- LAMIER JAUNE
 - ANEMONE DES BOIS
 - Aubépine épineuse
 - Aubépine monogyne
 - Lierre grimpant
 - Stellaire holostée
 - Sceau de Salomon
 - Raionce en épi
 - Cardamine des prés

- NEUTRONITROPHILES :**
- FUSAIN D'EUROPE
 - Brachypode des bois
 - Ficaire printanière
 - Gléchome lierre terrestre
 - Grande berce

- Mésohygrophiles :**
- GROSEILLIER ROUGE
 - Angélique sauvage
 - Cirsoe de Paris

- Espèces à large amplitude :**
- NOISETIER
 - Houx
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage

- Héliophiles :**
- Solidage verge d'or
 - Epière officinale

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 1.2.5.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1295 ; x = 848,02 ; y = 2232,78

Topographie : vallée de la Clauge, basse banquette, berge

Roche-mère : limons sableux d'apport alluvial sur cailloutis remanié

Phase, sylvofaciès : phase à chêne pédonculé/charme (optimale)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne pédonculé (3.1)

Tremble (3.3)

Aulne glutineux (2.2)

TAILLIS :

Noisetier (4.5)

Charme (1.2)

Aulne glutineux (+)

LIANES :

Chèvrefeuille rampant (+.2)

ARBUSTES :

Fusain d'Europe (+)

Aubépine épineuse (+)

Noisetier (+)

Charme (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Lamier jaune (4.5)

Ronce buissonnante (3.4)

Oxalis petite-oseille (3.4)

Canche cespiteuse (3.2)

Fougère femelle (2.2)

Muguet (2.3)

Crin végétal (2.2)

Fusain d'Europe (2.1)

Viome obier (1.1)

Groseillier rouge (+.3)

Lierre grim pant (+.3)

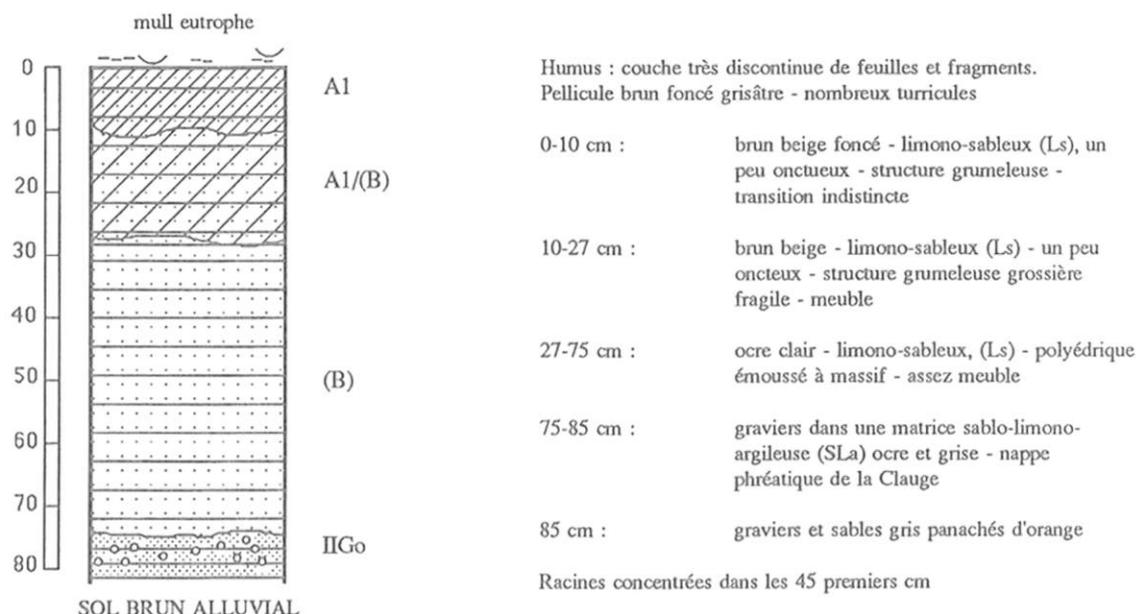
Fougère spinuleuse (+)

Angélique sauvage (+)

Sceau de Salomon (+)

Noisetier (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	56,5	32,90	2,56	12,85	4,4	3,7	-	-	-	-	-	-
A1/(B)	166	274	191	152	217	23,9	13,90	1,15	12,09	4,3	3,7	0,3	0,07	0,059	0,429	6,8	6,31
(B)	153	257	204	172	214	-	-	-	-	4,4	3,8	0,2	0,04	0,038	0,278	5,1	5,45

COMMENTAIRE :

Ce type stationnel montre une extension très linéaire et est localisé dans la partie aval de la Clauge, entre la Vieille Loye et la Loye.

Les stations sont situées sur des banquettes alluviales bordant la rivière ; elles sont quelquefois inondées au printemps lors des plus fortes crues. Les sols sont des sols bruns alluviaux à hydromorphie profonde, développés sur des matériaux limono-sableux d'apport relativement récent.

La phase optimale est une chênaie pédonculée-aulnaie-charmaie à laquelle peut se substituer, à la suite de pressions anthropiques, un taillis d'aulne, tremble, charme où l'érable sycomore peut jouer, par endroits, un rôle important.

Le niveau trophique indiqué par la combinaison floristique (neutroacidicline) est plus élevé que dans les types précédents, peut-être à cause d'un enrichissement en azote lié à l'abondance de l'aulne. Malgré un pH bas, la végétation est plus riche et des arbustes comme le fusain et le groseillier rouge sont fréquents en sous-bois.

- SEQUENCE 2 -

STATIONS SUR COUVERTURES

LIMONEUSES D'ÉPAISSEUR

MOYENNE SUR GAILLOUTIS

- Groupe 1 -

Plateaux et versants

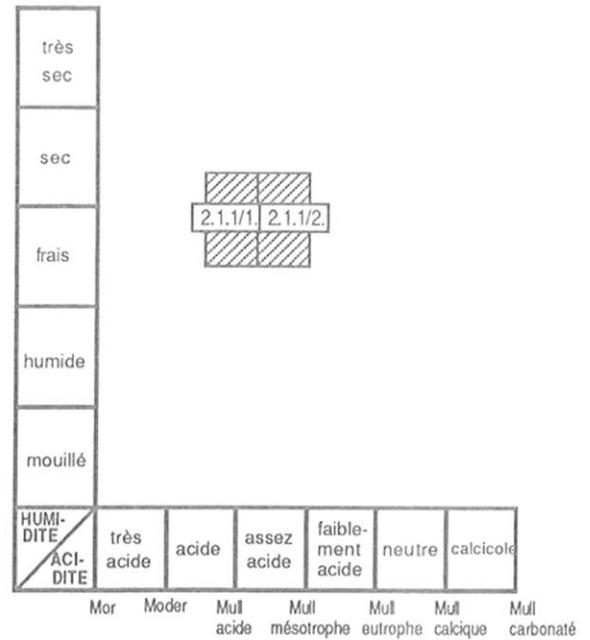
2.1.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (35 cm < épaisseur < 75 cm)
sur cailloutis de la forêt de Chaux

TYPE DE SOL : sols bruns lessivés complexes

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidophile → 2.1.1/1.
acidicline → 2.1.1/2.



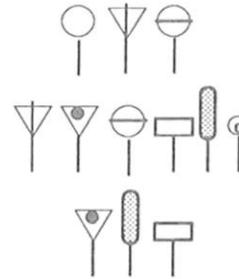
ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : HETRAIE-CHENAIE SESSILIFORE-CHARMAIE

CHENAIE MIXTE- CHARMAIE À BOULEAU, TREMBLE,
MERISIER

Phases intermédiaires :

chênaie pédonculée-boulaie-tremblaie



sylofaciès :

hêtraie, hêtraie-charmaie
hêtraie-chênaie
(futaie)

sylofaciès
chênaie-hêtraie-charmaie
(T.S.F.)

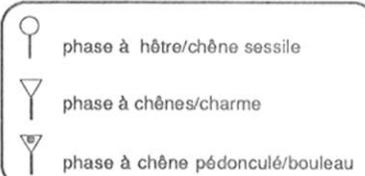
NOMENCLATURE :

Stations mésoacidiphiles sur sols bruns lessivés
complexes sur cailloutis

2.1.1/1.

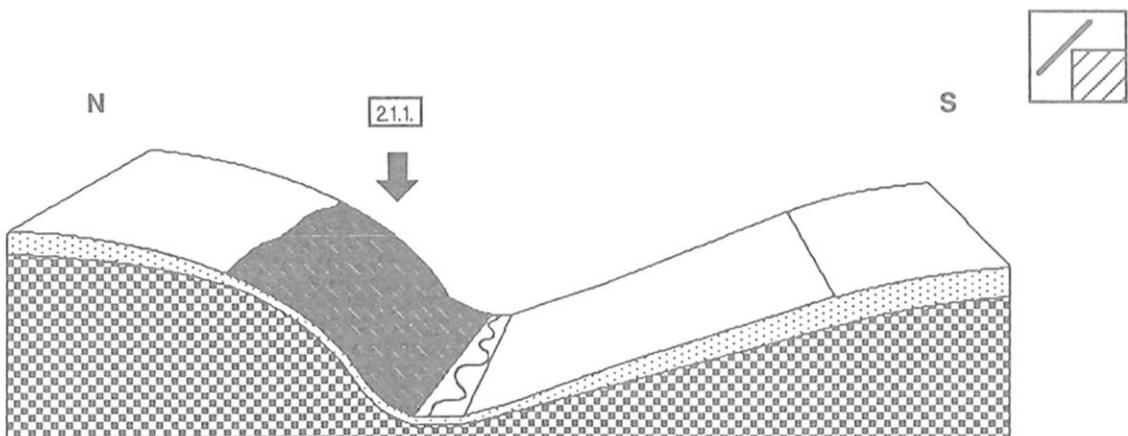
Stations acidiclinales sur sols bruns lessivés
complexes sur cailloutis

2.1.1/2.

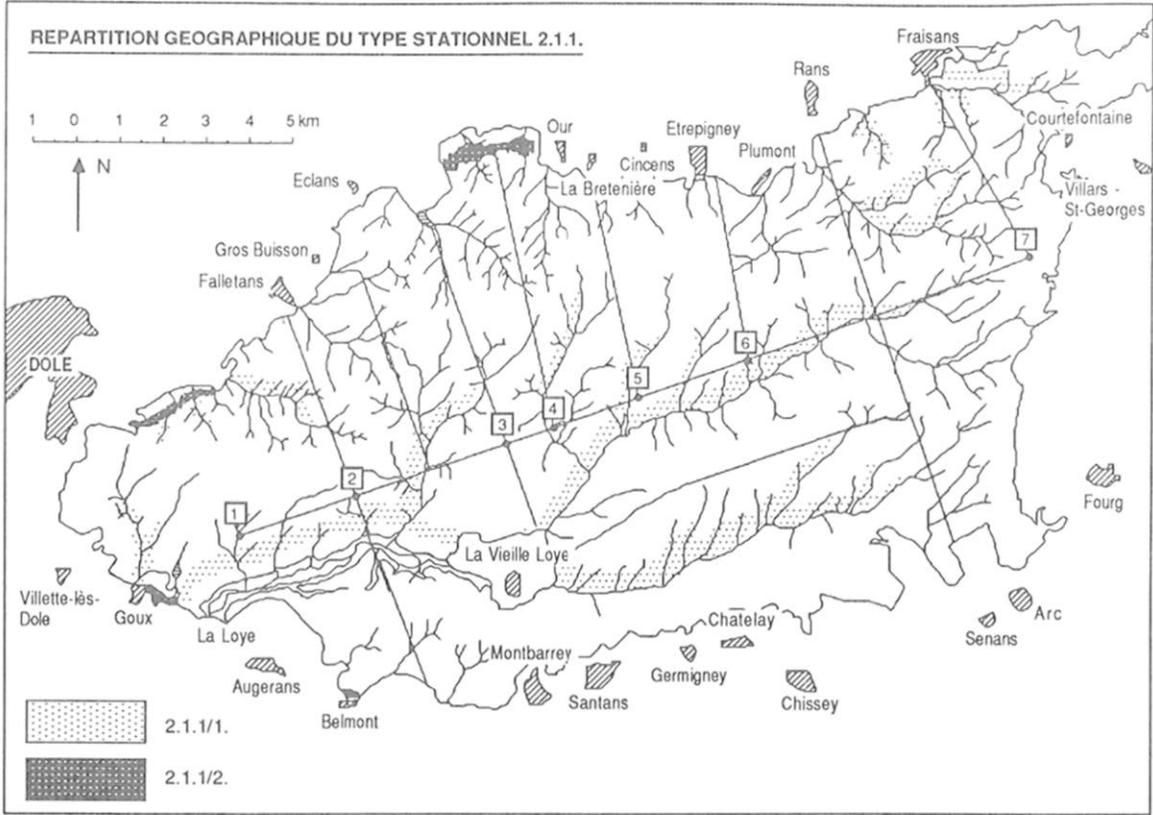


POSITION TOPOGRAPHIQUE :

aux abords des vallées et des vallons, en bordure de plateau ou sur versant.
Développement linéaire à spatiale

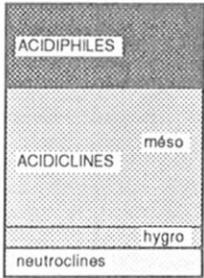


REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 2.1.1.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 2.1.1/1.



ACIDIPHILES :

- mésophiles :
- POLYTRICHUM FORMOSUM*
- FOUGERE AIGLE
- CANCHE FLEXUEUSE
- LUZULE BLANCHE
- CANCHE FLEXUEUSE
- MOLINIE BLEUE
- Laiche à pilules

ACIDICLINES :

- mésophiles :
- ATRICHUM UNDULATUM*
- RONCE BUISSONNANTE
- MUGUET
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- LUZULE DES BOIS
- LUZULE POILUE
- AGROSTIS COMMUN
- CANCHE CESPITEUSE
- Laiche à nombreuses racines
- Véronique officinale
- Millet étalé
- hygroclines :
- Crin végétal
- Viorne obier

NEUTROCLINES :

- ANEMONE DES BOIS
- LIERRE GRIMPANT
- Sceau de Salomon
- Fétuque hétérophylle

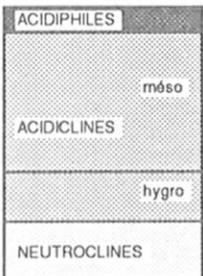
Espèces à large amplitude :

- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Epière officinale

SOUS-TYPE 2.1.1/2.



ACIDIPHILES :

- mésophiles :
- Polytrichum formosum*
- Fougère aigle
- Luzule blanche

ACIDICLINES :

- mésophiles :
- ATRICHUM UNDULATUM*
- RONCE BUISSONNANTE
- MILLET ETALE
- MUGUET
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- LUZULE DES BOIS
- LUZULE POILUE
- CANCHE CESPITEUSE
- Agrostis commun
- hygroclines :
- CRIN VEGETAL
- OXALIS PETITE-OSEILLE

NEUTROCLINES :

- ANEMONE DES BOIS
- LIERRE GRIMPANT
- PETITE PERVENCHE
- Aspérule odorante
- Lamier jaune
- Sceau de Salomon
- Raiponce en épi
- Fougère mâle
- Fétuque hétérophylle

Espèces à large amplitude :

- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Epière officinale

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.1.1/1.

Localisation : forêt communale de Fraisans, parcelle 91 ; x = 859,35 ; y = 2241,30

Topographie : versant de vallon, 10% S.E.

Roche-mère : colluvion limono-caillouteuse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase à hêtre/chêne sessile ; sylvofaciès : futaie de chêne sur taillis de charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne sessile (5.5)

Hêtre (+)

SOUS-ETAGE (90%) :

Charme (4.5)

Hêtre (3.2)

Chêne sessile (2.1)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(30%) :

Lierre grimpan (3.3)

Canche flexueuse (2.2)

Luzule des bois (2.2)

Luzule blanche (2.2)

Fougère aigle (2.1)

Ronce buissonnante (2.1)

Chèvrefeuille rampant (+)

MOUSSES (10%) :

Polytrichum formosum (2.2)

Atrichum undulatum (1.2)

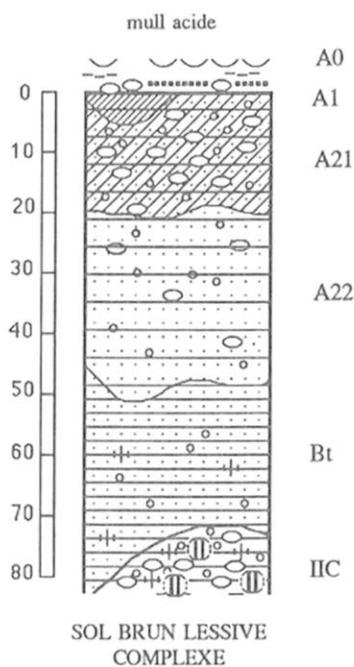
Thuidium tamariscifolium (+.3)

Eurhynchium striatum (+.3)

Dicranella heteromalla (+.2)

Rhytidiadelphus triqueter (+)

PROFIL DE SOL



Humus : litière fine, assez discontinue - rares plages de feuilles blanchies - fragments peu abondants - par endroits, pellicules de déjections d'enchytréides

0-0/5 cm : poches beige foncé - chevelu racinaire + déjections d'enchytréides - matrice limoneuse, onctueuse - grumeleux - quartz lavés - transition nette

0/5-20 cm : brun - très nombreux petits galets (diamètre < 1 cm), gravillons - matrice limono-sableuse (Lsg) - structure grumeleuse fragile - transition assez nette

20-50 cm : brun jaune vif - limono-sableux faiblement argileux (Lsga) - gravillons - galets épars - structure polyédrique assez fragile - meuble - galeries de lombrics - transition nette mais irrégulière

50-70/85 cm : jaune très légèrement marbré d'orange clair - limono-argilo-sableux (LAsg) - gravillons et petits galets épars - polyédrique - clay-skin - galeries de lombrics - transition nette mais ondulée

70-85 cm : lit de galets et de gravillons dans une matrice jaune marbré d'orange clair, limono-argilo-sableuse (LAsg) - mangananes et dépôts ferromanganiques - très compact

Racines présentes jusqu'à 50 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
	(p.1000)											(m.eq.p.100g)					
A21	190	309	174	28	299	39,2	22,80	1,47	15,51	4,7	4,0	0,1	0,06	0,176	0,336	7,6	4,42
A22	222	340	187	31	220	12,2	7,10	0,56	12,68	4,7	4,0	0,1	0,05	0,128	0,278	5,8	4,79
Bt	305	314	204	26	151	-	-	-	-	4,8	3,9	0,2	0,20	0,124	0,524	7,4	7,08
IIC	293	296	176	24	211	-	-	-	-	4,9	3,9	0,3	0,41	0,156	0,866	8,9	9,73

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.1.1/2.

Localisation : forêt domaniale de Chauv, parcelle 216 ; x = 850,40 ; y = 2242,15

Topographie : haut de versant, 5 à 10% O.

Roche-mère : colluvions limoneuses sur cailloutis de la forêt de Chauv

Phase, sylvo-faciès : phase à hêtre/chêne ; sylvo-faciès : futaie de hêtre avec charme épars

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (90%) :

Hêtre (5.5)
Charme (2.1)
Chêne sessile (+)

SOUS-ETAGE :

Charme (1.1)
Hêtre (+)

ARBUSTES :

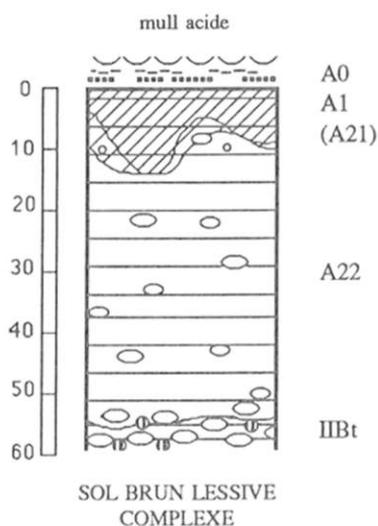
Houx (1.2)

HERBACÉES ET ARBRISSEAUX

(80%) :
Crin végétal (4.5)
Oxalis petite-oseille (3.3)
Millet étalé (2.3)
Lierre grimpant (2.1)
Anémone des bois (2.1)
Hêtre (semis) (2.1)
Aspérule odorante (1.3)
Muguet (1.3)
Merisier (1.1)
Fougère aigle (+)

Luzule poilue (+)
Solidage verge d'or (+)
Luzule des bois (+.3)
Lamier jaune (+)
Raiponce en épi (+)
Luzule blanche (+)
Ronce buissonnante (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Sceau de Salomon (+.3)
Houx (+.2)
Prunellier (+)
Erable sycomore (+)

PROFIL DE SOL



Humus : 1 couche de feuilles entières (Hêtre) - plages de feuilles blanchies - fragments - mycéliums blancs - plages de matière organique fibreuse rousse - plages de matière organique fine avec déjections d'enchytréides

0-5/15 cm : horizon festonné brun foncé - limoneux, onctueux - structure fragile finement grumeleuse - meuble - frais - transition nette

5/15-10/15 cm : horizon irrégulier, festonné (bioturbation) - brun - limoneux - gravillons, petits galets - polyédrique à massif - assez meuble - transition assez nette mais irrégulière

10/15-55 cm : brun ocre - limoneux faiblement sableux - galets - massif - assez meuble - frais - galeries de lombrics - transition nette

55-60 cm : orange - limono-argileux (LA) - nombreux galets, gravillons - nombreuses mangananes - petites concrétions rondes - massif - compact - clay-skin

Racines abondantes jusqu'à 40/45 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	51,2	29,80	2,12	14,06	4,9	3,8	-	-	-	-	-	-
A2	196	320	357	66	61	10,1	5,90	0,50	11,80	4,6	3,9	0,2	0,04	0,095	0,335	5,8	5,78
IIBt	354	267	229	53	97	-	-	-	-	4,8	3,7	0,5	0,55	0,321	1,371	10,9	12,58

COMMENTAIRE :

Les stations du type 2.1.1. reposent sur des sols bruns lessivés le plus souvent complexes développés sur un matériau mixte, formé dans le cas le plus simple, d'une couverture limoneuse d'épaisseur moyenne (35 à 75 cm) surmontant le cailloutis de la forêt de Chaux. On peut observer des colluvionnements plus complexes sur certains versants (voir le premier exemple).

Deux sous-types ont été distingués :

Le sous-type 2.1.1/1. n'est pas rare, mais son développement est généralement linéaire : sur le terrain, il assure la charnière entre certains types stationnels de la séquence 1 et de la séquence 3. Les stations s'étendent en bordure de plateau et sur des versants le plus souvent convexes d'exposition Sud-Est à Sud-Ouest. Les versants opposés sont généralement concaves et couverts de formations limoneuses plus épaisses ; c'est le sous-type homologue 1.1.3/2. qui s'y développe. Cette dissymétrie des vallons et des vallées semble être un fait généralisable à l'ensemble du massif.

Le sous-type 2.1.1/2. est plus localisé ; on le trouve sur la bordure Nord du massif en forêt communale d'Azans et vers Montjeux l'Ermitage, et sur la bordure Sud en forêt communale de Goux et vers Belmont. Les sols sont morphologiquement assez semblables à ceux du sous-type précédent, mais le niveau trophique est plus élevé (acidophile au lieu de mésoacidiphile). Le matériau limono-argileux qui emballe le cailloutis est vraisemblablement plus riche en sels minéraux sur les marges du massif, car on se trouve vers la base de la formation, à quelques mètres au dessus du poudingue carbonaté qui surmonte le substratum jurassique.

La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie ; les pressions anthropiques conduisent à sa substitution par une forêt à bouleau, tremble, chêne pédonculé.

- Groupe 2 -

Vallons et vallées

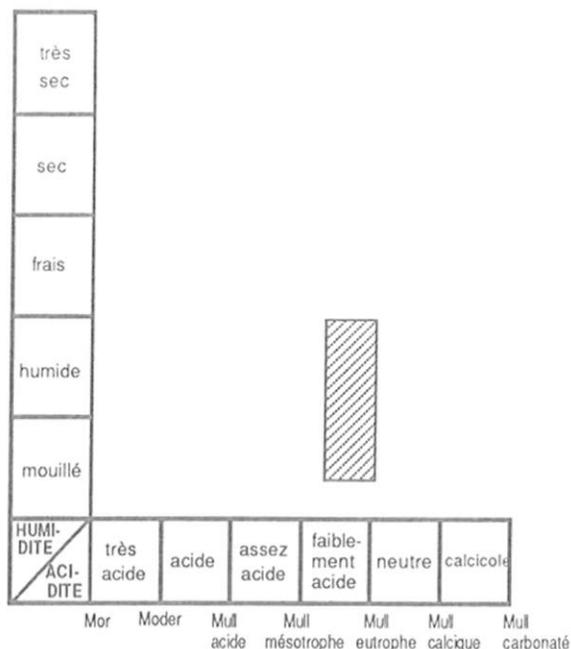
2.2.0.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons sableux d'apport alluvial récent sur galets.

TYPE DE SOL : sols alluviaux

NIVEAU TROPHIQUE : **neutroacidicline**



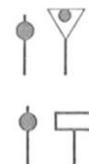
ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale :

AULNAIE-(chênaie pédonculée-frênaie)

Phase pionnière:

aulnaie-tremblaie



sylvofaciès à peuplier du Canada

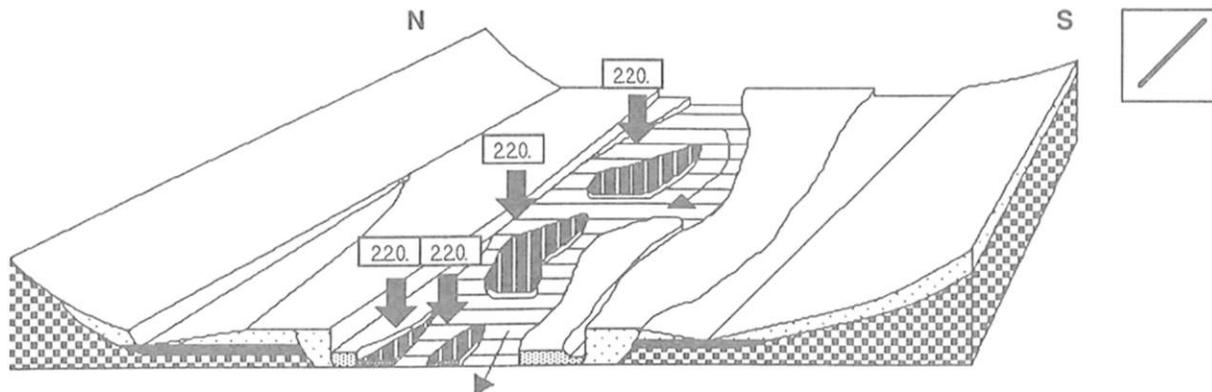
NOMENCLATURE :

AULNAIE-(chênaie pédonculée) neutroacidicline sur sol alluvial limono-sablo-graveleux

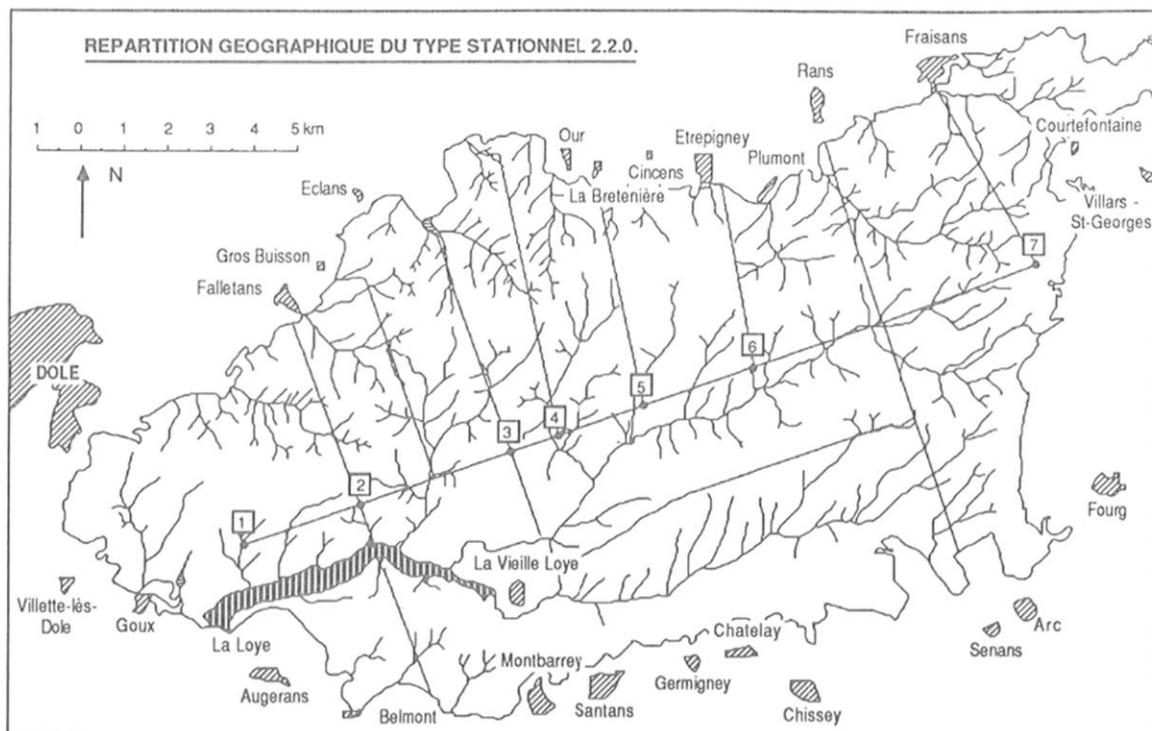
2.2.0.

POSITION TOPOGRAPHIQUE :

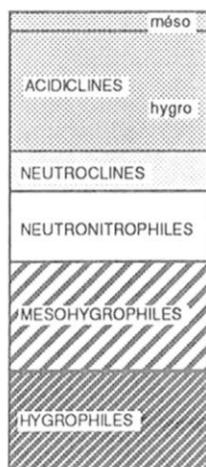
la Clauge, essentiellement dans sa partie aval, entre la Vieille Loye et la Loye ; îlots et basses banquettes alluviales souvent inondées pendant les crues.
Linéaire



REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 2.2.0.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUE D'ESPECES INDICATRICES :



- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
CANCHE CESPITEUSE
Ronce buissonnante
 - **hygroclines :**
FOUGERE FEMELLE
CRIN VEGETAL
VIORNE OBIER
Violette de Rivin
Fougère spinuleuse

- NEUTROCLINES :**
- **mésophiles :**
LAMIER JAUNE
ANEMONE DES BOIS
CARDAMINE DES PRÉS
 - **hygroclines :**
FICAIRE PRINTANIERE
Bugle rampante

- NEUTRONITROPHILES :**
- FUSAIN D'EUROPE
BRACHYPODE DES BOIS
GLECHOME LIERRE-TERRESTRE
Grande berce

- Espèce à large amplitude :**
- NOISETIER

- MESOHYGRPHILES :**
- GROSELLIER ROUGE
CIRCEE DE PARIS
ANGELIQUE SAUVAGE
EPIAIRE DES BOIS
Véronique des montagnes
Valériane officinale
Fétuque géante

- HYGRPHILES :**
- BALDINGERE PETIT-ROSEAU
LYSIMAQUE COMMUNE
GAILLET DES MARAIS
HOUBLON
Scirpe des bois
Jonc étalé
Lycopée d'Europe
Salcaire
Populage des marais
Cirse des marais
Laiche des marais
Iris jaune
Eupatoire chanvrine

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2.2.0.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1277 ; x = 848,20 ; y = 2232,82

Topographie : îlot fréquemment inondé sur le cours de la Clauge

Roche-mère : dépôts alluvionnaires récents limono-argilo-sableux et sablo-graveleux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne/ chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Aulne glutineux (5.5)
Chêne pédonculé (2.1)
Peuplier du Canada (+)

ARBUSTES :

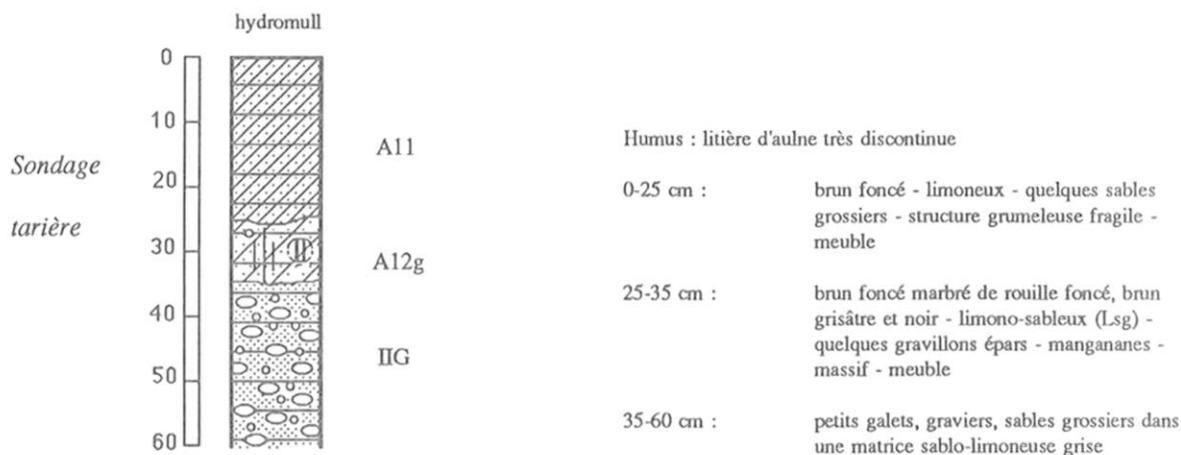
Fusain d'Europe (2.2)
Noisetier (+.2)
Frêne (+)
Viome obier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :
Crin végétal (4.5)
Lamier jaune (3.4)
Baldingère petit-roseau (2.4)
Fougère femelle (2.2)
Canche cœspiteuse (2.2)
Circée de Paris (2.1)
Scirpe des bois (1.3)
Iris jaune (1.1)

Bugle rampante (+.3)
Angélique sauvage (+)
Populage des marais (+)
Gaillet des marais (+)
Fétuque géante (+)
Valériane officinale (+)
Scrophulaire noueuse (+)
Fougère spinuleuse (+)
Ronce buissonnante (+)
Groseille rouge (+)
Fusain d'Europe (+)

PROFIL DE SOL



SOL ALLUVIAL

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A11	168	364	216	107	145	42,6	24,80	2,31	10,74	5,0	4,2	4,6	0,66	0,104	5,364	10,9	49,21
A12g	113	382	211	102	192	27,0	15,70	1,46	10,75	5,8	4,8	5,9	0,52	0,051	6,471	9,6	67,41
IIg	122	209	128	69	472	-	-	-	-	5,5	4,8	5,7	0,28	0,038	6,018	8,0	75,23

COMMENTAIRE :

Le type 2.2.0. a un développement très linéaire, puisqu'il s'agit d'îlots et de basses banquettes alluviales, régulièrement inondés, établis au long du lit mineur de la Clauge entre la Vieille Loye et la Loye. Il s'agit du dernier terme d'une toposéquence décrivant l'organisation de la Clauge et comprenant les types stationnels 1.2.1. à 1.2.5. et 2.2.1. à 2.2.2.

Les sols sont des sols alluviaux, fréquemment rajeunis, peu profonds, limono-sableux en surface, reposant sur des graviers et des galets provenant du cailloutis de la forêt de Chaux.

La phase optimale semble être une aulnaie avec chêne pédonculé épars. Le grène est très rare sur l'ensemble de la vallée (niveau trophique trop faible, granulométrie trop grossière ?)

L'intérêt de ce type de station paraît davantage biologique (flore estivale riche dominée par la fougère femelle et les grandes herbes hygrophiles) qu'économique (développement très linéaire, inondations fréquentes, éventail d'essences restreint).

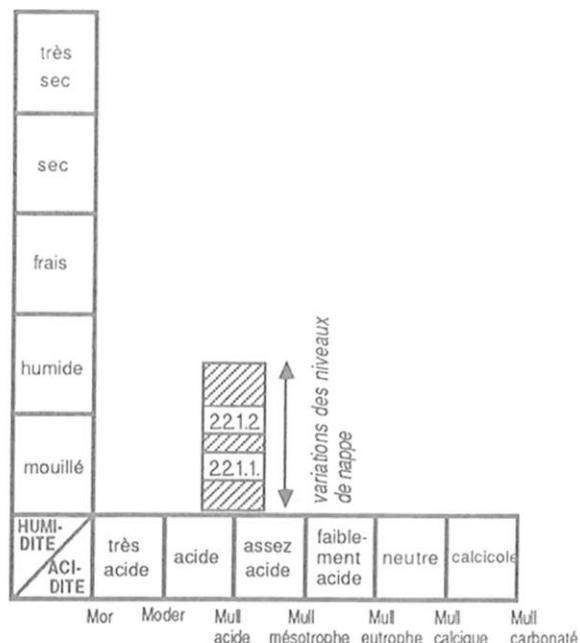
2.2.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons sur cailloutis

TYPES DE SOLS : gleys oxydés → 2.2.1/1.
pseudogleys → 2.2.1/2.

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile



NOMENCLATURE :

AULNAIES - chênaies pédonculées
mésoacidiphiles à acidiclinales à crin végétal

2.2.1/1.



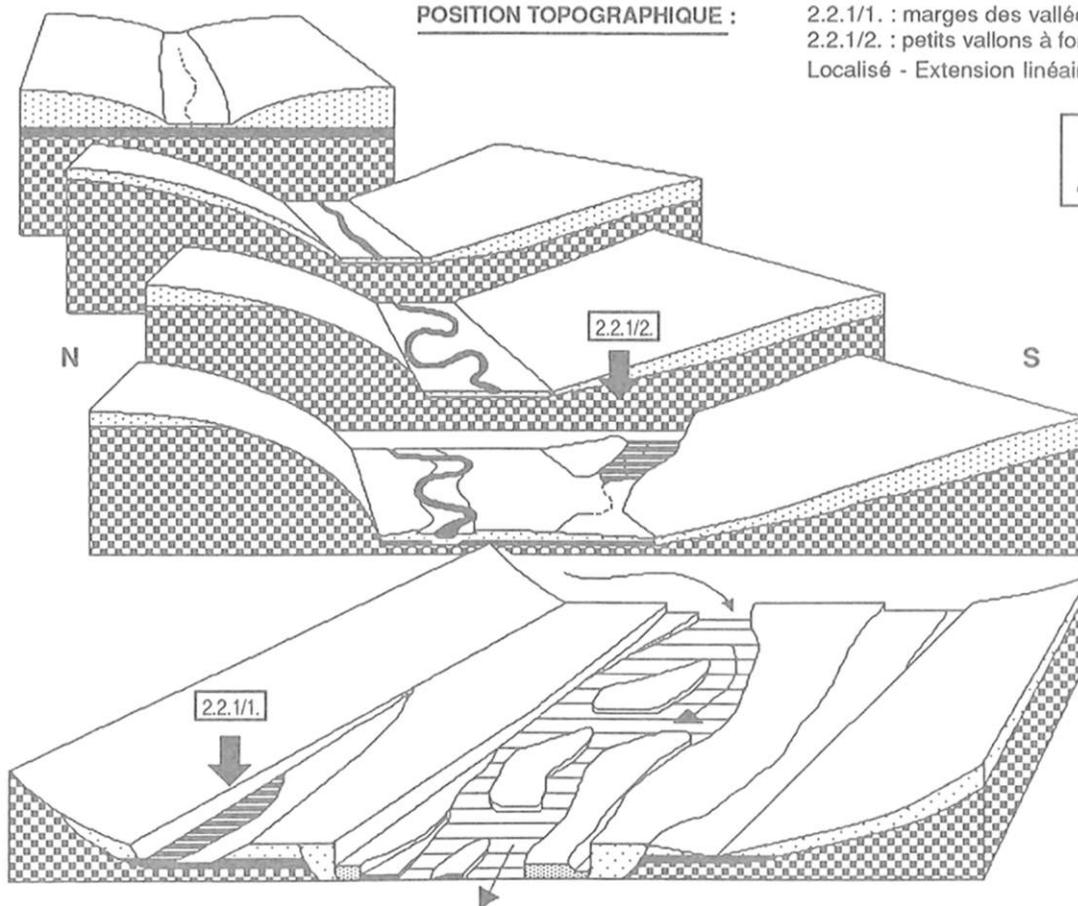
TREMBLAIES-chênaies pédonculées - aulnaies
mésoacidiphiles à sphaignes et agrostis des chiens

2.2.1/2.

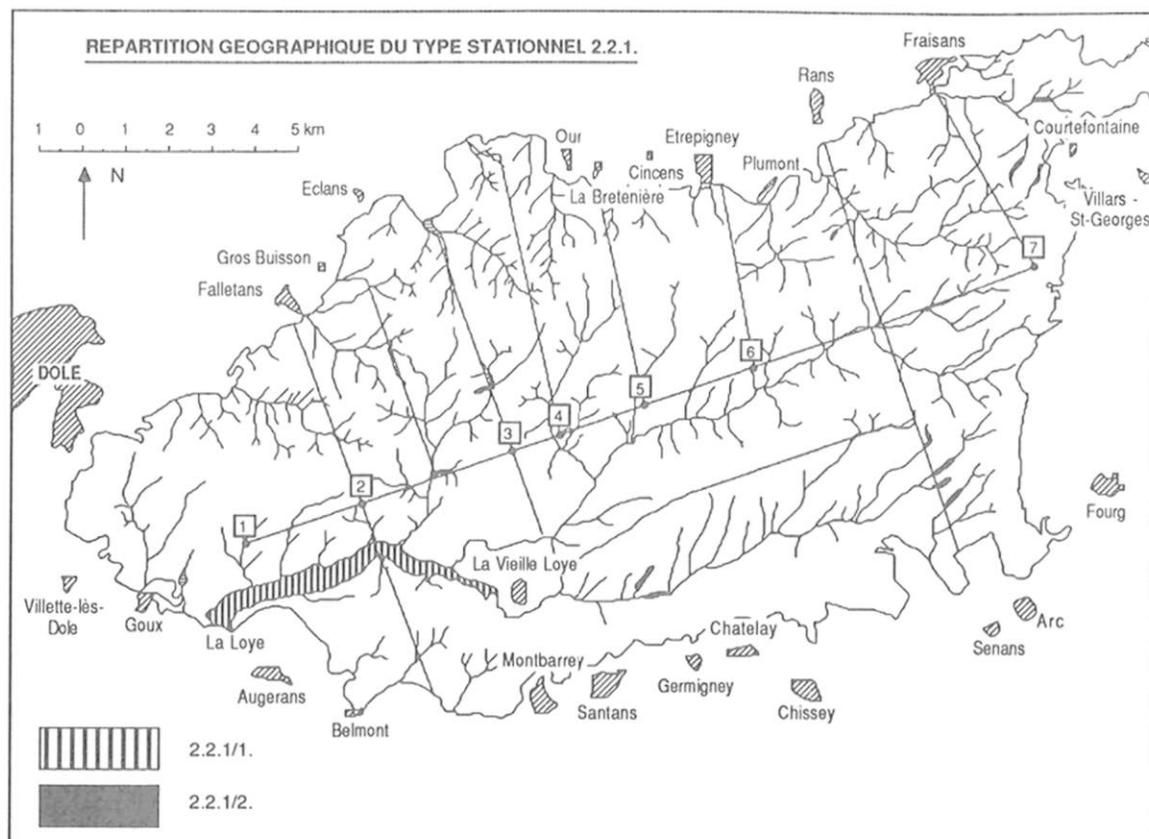


POSITION TOPOGRAPHIQUE :

2.2.1/1. : marges des vallées
2.2.1/2. : petits vallons à fond plat.
Localisé - Extension linéaire

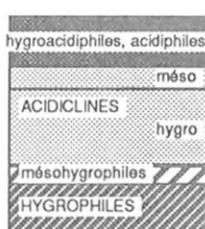


REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU TYPE STATIONNEL 2.2.1.



GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 2.2.1/1.

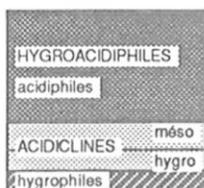


- ACIDIPHILES (HYGROCLINES et mésophiles) :**
- SAULE A OREILLETES
 - BOURDAINE
 - MOLINIE
 - Jonc aggloméré
 - Agrostis des chiens
 - Laiche étoilée
 - Petite scutellaire
 - Potentille tormentille
 - Sphagnum inundatum*
 - Sphagnum subsecundum*
 - Sphagnum auriculatum*

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - **hygroclines :**
 - CRIN VEGETAL
 - FOUGERE FEMELLE
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère dilatée

- Mésogyrophiles :**
- Groseillier rouge
 - Angélique sauvage
- HYGROPHILES :**
- JONC ETALE
 - LYSIMAQUE COMMUNE
 - Gaillet des marais
 - Scirpe des bois
 - Laiche vésiculeuse
 - Cirse des marais
 - Iris jaune
 - Laiche des marais
 - Eupatoire chanvrine
 - Salicaire

SOUS-TYPE 2.2.1/2.



- ACIDIPHILES (HYGROCLINES et mésophiles) :**
- SAULE A OREILLETES
 - BOURDAINE
 - AGROSTIS DES CHIENS
 - MOLINIE BLEUE
 - SPHAGNUM INUNDATUM**
 - SPHAGNUM SUBSECUNDUM**
 - Jonc aggloméré
 - Petite scutellaire
 - Potentille tormentille
 - Sphagnum auriculatum*
 - Polytrichum commune*

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - Canche cespiteuse
 - Muguet
 - **hygroclines :**
 - VIORNE OBIER
 - Crin végétal

- Hygrophiles :**
- Lysimaque commune
 - Gaillet des marais
 - Grande scutellaire

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.2.1./1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1261 ; x = 848,75 ; y = 2232,84

Topographie : vallée de la Clauge, dépression

Roche-mère : couvertures limoneuses sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne et chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Aulne glutineux (5.5)
Bouleau verruqueux (1.1)
Tremble (1.3)
Chêne pédonculé (1.1)

ARBUSTES :

Saule à oreillettes (1.2)
Bourdaïne (+)
Chêne pédonculé (1.1)
Noisetier (+.2)

ARBRISSEAUX ET LIANES :

Chèvrefeuille rampant (2.3)
Ronce buissonnante (2.1)
Groseillier rouge (+)
Viome obier (1.1)

HERBACEES (100%) :

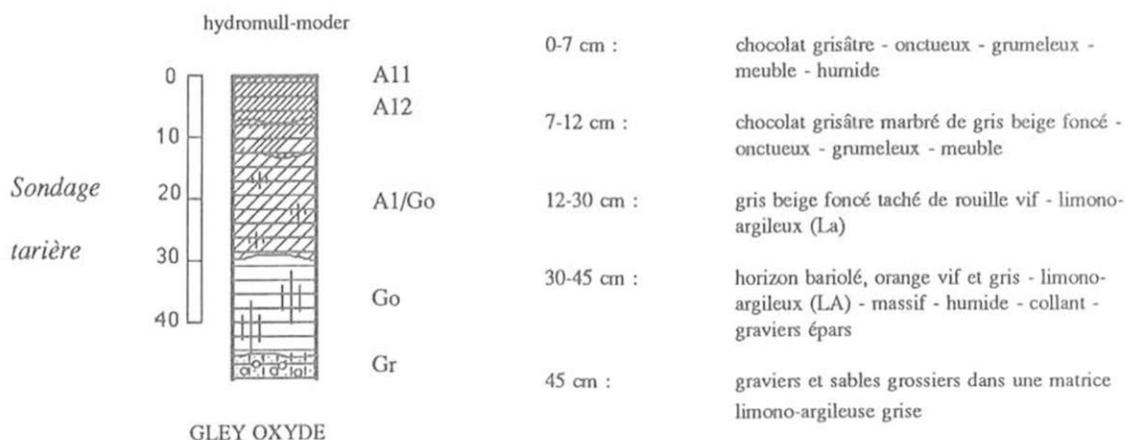
Crin végétal (4.5)
Fougère femelle (4.4)
Jonc étalé (2.3)
Canche cespiteuse (2.2)

Fougère spinuleuse (2.1)
Lysimaque vulgaire (1.1)
Laîche vésiculeuse (+.2)
Laîche étoilée (+.2)
Petite scutellaire (+)
Agrostis des chiens (+.3)
Iris jaune (+)
Salicaire (+)
Gaillet des marais (+)

MOUSSES :

Sphagnum inundatum (+.3)

PROFIL DE SOL



EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.2.1/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1186 ; x = 851,80 ; y = 2232,02

Topographie : fond plat de petit vallon affluent à la vallée de la Clauge

Roche-mère : couverture limoneuse peu épaisse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase à chêne pédonculé/tremble (optimale)

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Tremble (4.4)
Chêne pédonculé (3.1)
Aulne glutineux (1.1)

ARBUSTES (40%) :

Saule à oreillettes (3.3)
Bourdaie (+)

LIANES :

Chèvrefeuille rampant (2.3)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

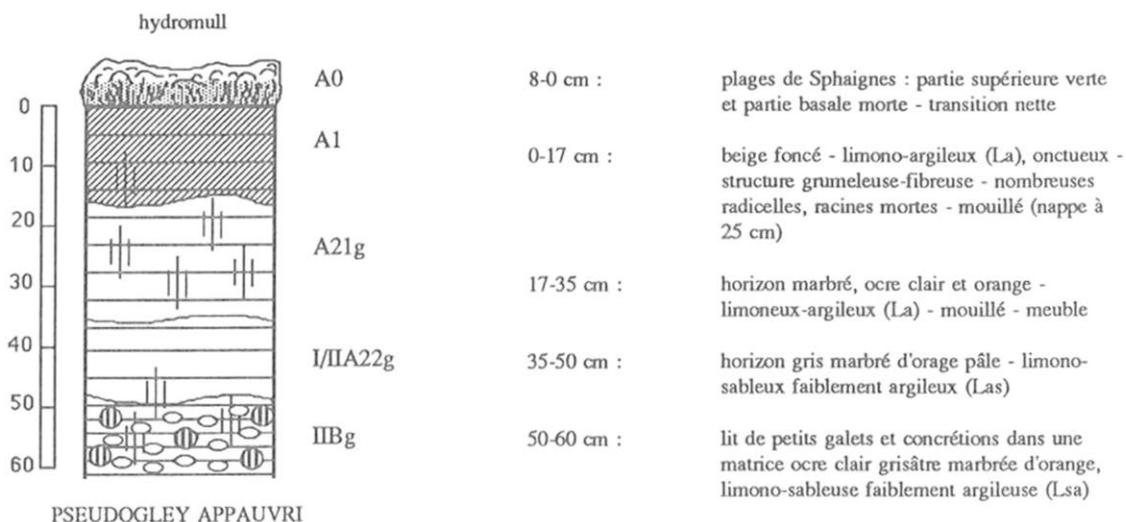
Molinie bleue (4.4)
Agrostis des chiens (2.3)
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Viome obier (2.1)
Ronce buissonnante (1.1)
Canche cespiteuse (+.2)
Lysimaque vulgaire (+)
Muguet (+)
Angélique sauvage (+)

Grande scutellaire (+)
Petite scutellaire (+)
Gaillet des marais (+)
Chêne (semis) (+)
Tremble (rejets) (+)

MOUSSES :

Sphagnum inundatum (5.5)
Polytrichum formosum (+.2)
Thuidium tamariscifolium (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques				pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg	C	N	C/N	Ca			Mg	K	S	T			
A1	266	504	172	35	23	66,7	38,8	2,83	13,71	4,7	4,0	0,8	0,51	0,177	1,487	11,8	12,60	1,07
A21g	252	492	171	40	45	23,3	13,6	1,27	10,71	5,0	4,0	0,9	0,31	0,104	1,314	7,4	17,76	1,34
A22g	172	369	216	96	147	21,3	12,4	0,71	17,46	4,8	4,0	0,2	0,15	0,071	0,421	6,0	7,02	0,62
IIBg	224	312	203	99	162	-	-	-	-	4,9	3,9	0,3	0,23	0,070	0,6	6,3	9,52	1,28

COMMENTAIRE :

A partir du type stationnel 2.2.1., la structuration du groupe de vallée de la séquence 2 reproduit de manière tout à fait analogue l'organisation du groupe 2 de la séquence 1.

Le type 2.2.1. rassemble des forêts marécageuses reposant sur des sols hydromorphes développés sur des matériaux limono-caillouteux.

Le sous-type 2.2.1/1. est une aulnaie à crin végétal et fougères, avec bouleau, chêne pédonculé et tremble épars, semblable au sous-type 1.2.1/3. (séquence sur limons, groupe de vallée, premier type stationnel) et pouvant être regroupé avec celui-ci. Il a été surtout observé dans la partie aval de la vallée de la Clauge.

Le sous-type 2.2.1/2. n'a pas d'équivalent dans la séquence 1. Son développement est très linéaire et il est localisé au niveau de têtes ou de tronçons à fond plat (écoulements lents) de certains vallons. La forêt est d'aspect très mal venant, formée de tremble, de chênes pédonculés rabougris, d'aulne épars et de bosquets de saule à oreillettes et de bourdaine. Les sphaignes, mêlées d'agrostis des chiens, forment des revêtements peu épais mais étendus, caractérisant la physionomie de ce type stationnel. L'intérêt de ces stations marginales est surtout biologique (présence de quelques espèces peu communes ou en régression : petite scutellaire, *Polytrichum commune*). L'intérêt sylvicole est nul.

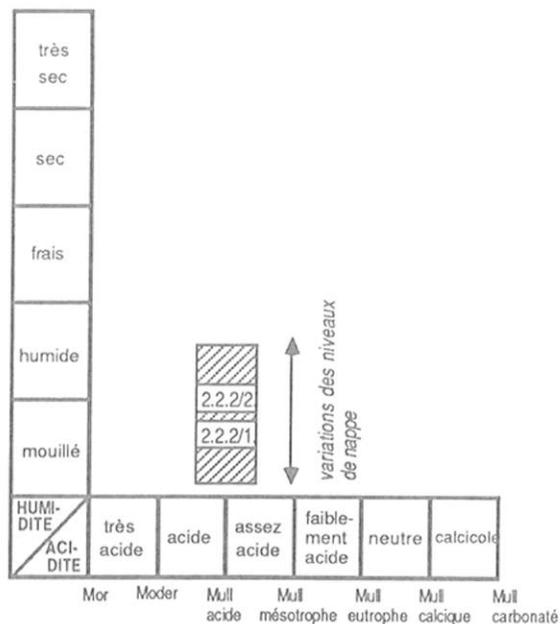
2.2.2.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons (holocène) épais sur graviers (cailloutis de la forêt de Chaux remanié)

TYPES DE SOLS : pseudogleys → 2.2.2/1.
sols lessivés à pseudogley superficiels → 2.2.2/2.

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidophile



ASPECTS DYNAMIQUES :



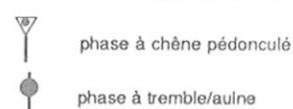
NOMENCLATURE :

Chênaies pédonculées-tremblaies mésoacidophiles à crin végétal sur pseudogley

Chênaies pédonculées-tremblaies-charmaies mésoacidophiles à crin végétal sur pseudogley

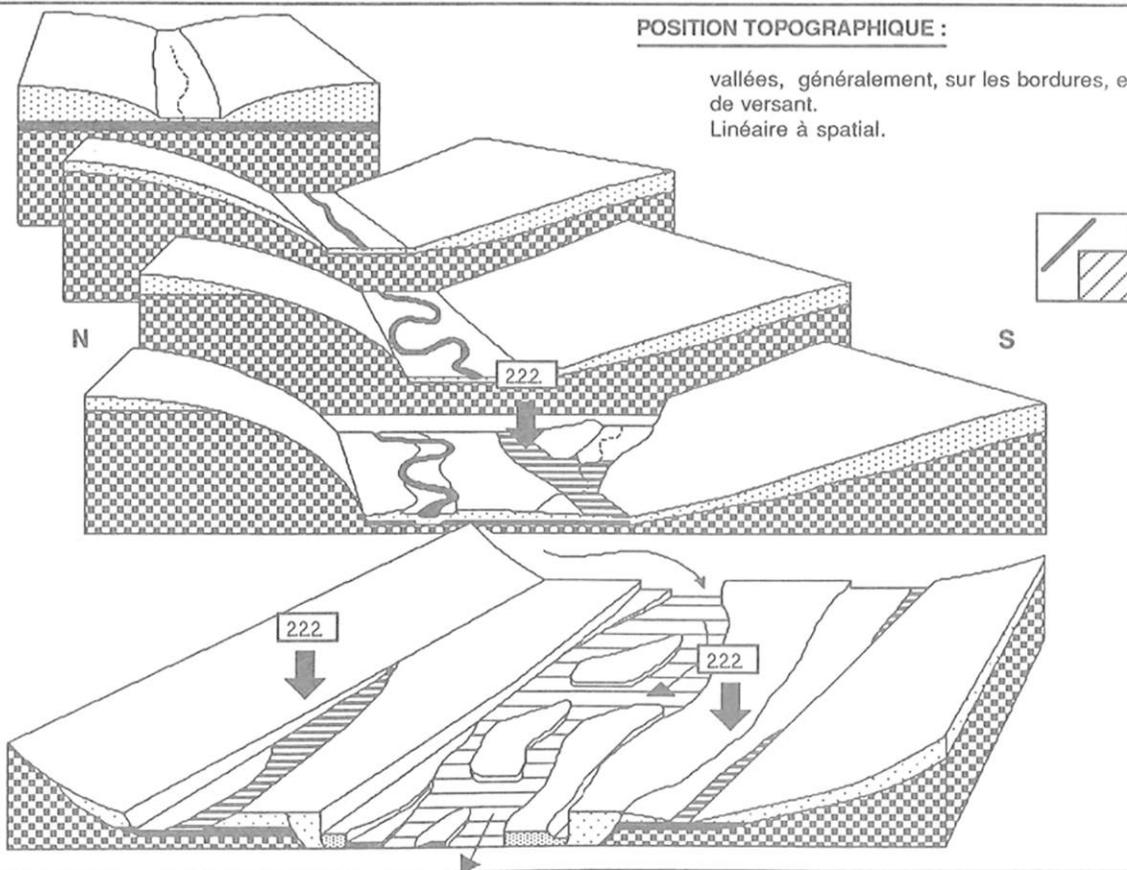
2.2.2/1.

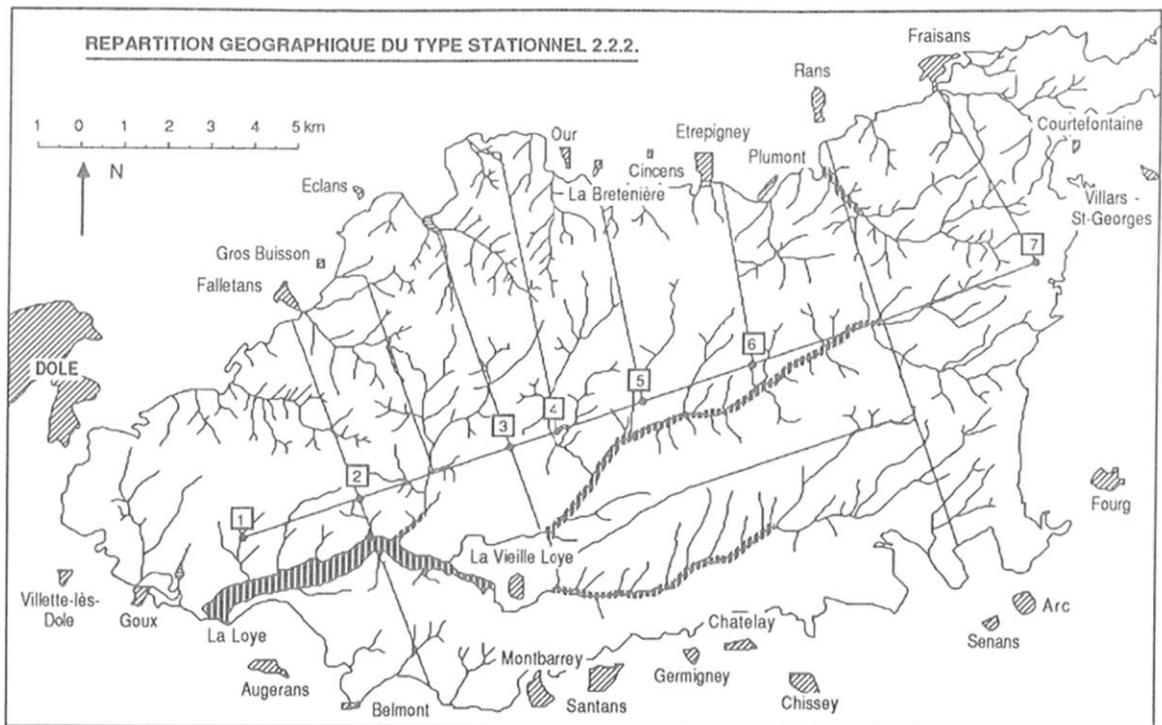
2.2.2/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

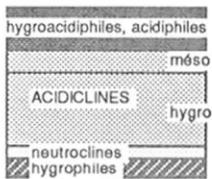
vallées, généralement, sur les bordures, en pied de versant.
Linéaire à spatial.





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 2.2.2/1.



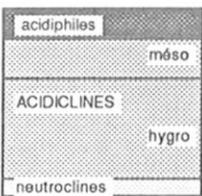
- ACIDIPHILES (HYGROCLINES et mésophiles) :**
- SAULE A OREILLETES
 - BOURDAINE
 - MOLINIE
 - Germandrée scorodaine
 - Potentille tormentille
 - Agrostis des chiens
 - Petite scutellaire

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - **hygroclines :**
 - CRIN VEGETAL
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - FOUGERE FEMELLE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère dilatée
 - Houlique molle

- Neutroclines, espèces à large amplitude :**
- NOISETIER
 - ANEMONE DES BOIS
 - Stellaire holostée

- Mésohygrophiles, hygrophiles :**
- Lysimaque commune
 - Jonc étalé
 - Gailllet des marais
 - Grosellier rouge

SOUS-TYPE 2.2.2/2.



- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - Bourdaïne
 - Molinie
 - **hygroclines :**
 - Saule à oreillettes

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CANCHE CESPITEUSE
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGJET
 - **hygroclines :**
 - CRIN VEGETAL
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - FOUGERE FEMELLE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère dilatée
 - Houlique molle
 - Oxalis petite-oseille

- Neutroclines :**
- ANEMONE DES BOIS
 - Stellaire holostée

- Espèces à large amplitude :**
- NOISETIER
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.2.2/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1296 ; x = 848,18 ; y = 2232,55

Topographie : vallée de la Clauge, marge externe de la vallée, en pied de versant

Roche-mère : couverture de limons sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à tremble évoluant vers une phase optimale à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Tremble (4.4)
Bouleau verruqueux (2.1)
Chêne pédonculé (1.1)

SOUS-ETAGE :

Chêne pédonculé (3.1)
Chêne rouge (2.1)

TAILLIS :

Charme (1.2)

ARBUSTES :

Saule à oreillettes (1.3)
Bourdaie (1.2)
Aulne glutineux (1.1)
Noisetier (+)

ARBRISSEAUX, LIANES :

Ronce buissonnante (2.3)

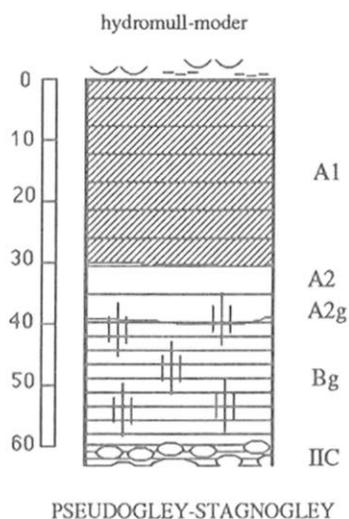
Chèvrefeuille rampant (2.3)

Hêtre (+)

HERBACEES :

Crin végétal (5.5)
Molinie bleue (3.4)
Fougère spinuleuse (2.3)
Germandrée scorodoine (+.2)
Chêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



Humus : couche fine et discontinue de feuilles entières et de fragments

0-30 cm : gris très foncé, noirâtre - onctueux - pâteux - massif - meuble - humide transition très nette

30-35 cm : gris très clair, blanchâtre - limoneux - massif - assez compact - humide

35-40 cm : gris très clair marbré d'orange pâle - limoneux - massif - assez compact - nappe

40-60 cm : horizon marbré, orange vif et gris - limoneux faiblement argileux - compact - sec

60 cm : lit de galets

Racines concentrées dans les 25 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A1	-	-	-	-	-	65,5	38,10	2,75	13,85	4,2	3,7	-	-	-	-	-	-	
A2	134	476	294	38	58	7,7	4,50	0,40	11,25	4,7	3,9	0,1	0,12	0,042	0,262	4,3	6,09	0,27
Bg	229	417	259	39	56	-	-	-	-	5,0	3,9	0,3	0,35	0,057	0,707	7,6	9,30	2,09

COMMENTAIRE :

Le type stationnel 2.2.2. ne diffère du type 1.2.2. que par la nature du matériau pédologique (type 1.2.2. : couverture limoneuse épaisse > 75 cm ; type 2.2.2. : couverture limoneuse d'épaisseur moyenne sur cailloutis de la forêt de Chaux). Ces deux unités peuvent être aisément regroupées lors d'une synthèse cartographique. Les deux sous-types ont été distingués selon les mêmes critères que dans la séquence 1.

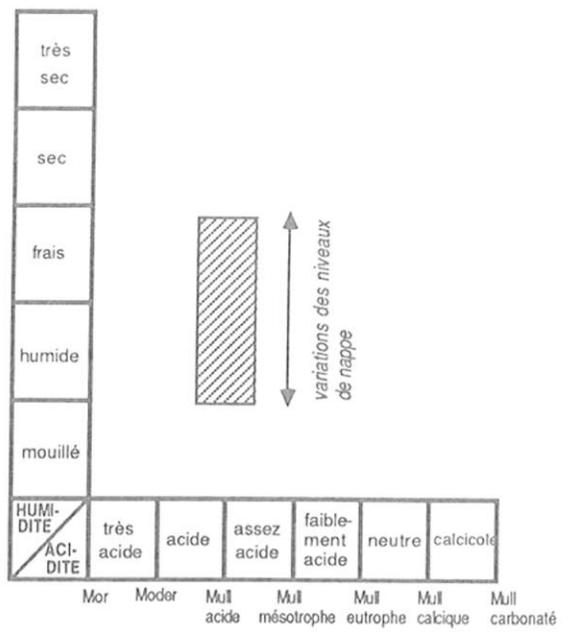
2.2.3.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : limons sur cailloutis

TYPE DE SOL : sols appauvris complexes à pseudogley

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidophile

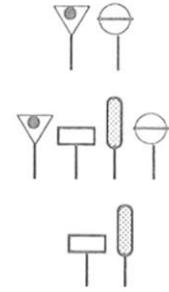


ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : CHENAIE PEDONCULEE-CHARMAIE

Phase intermédiaire : CHENAIE PEDONCULEE-TREMBLAIE-BOULAIE-CHARMAIE

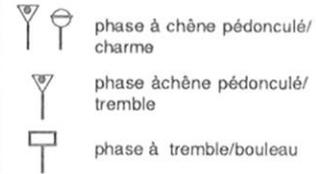
Phase pionnière : tremblaie-boulaie



NOMENCLATURE :

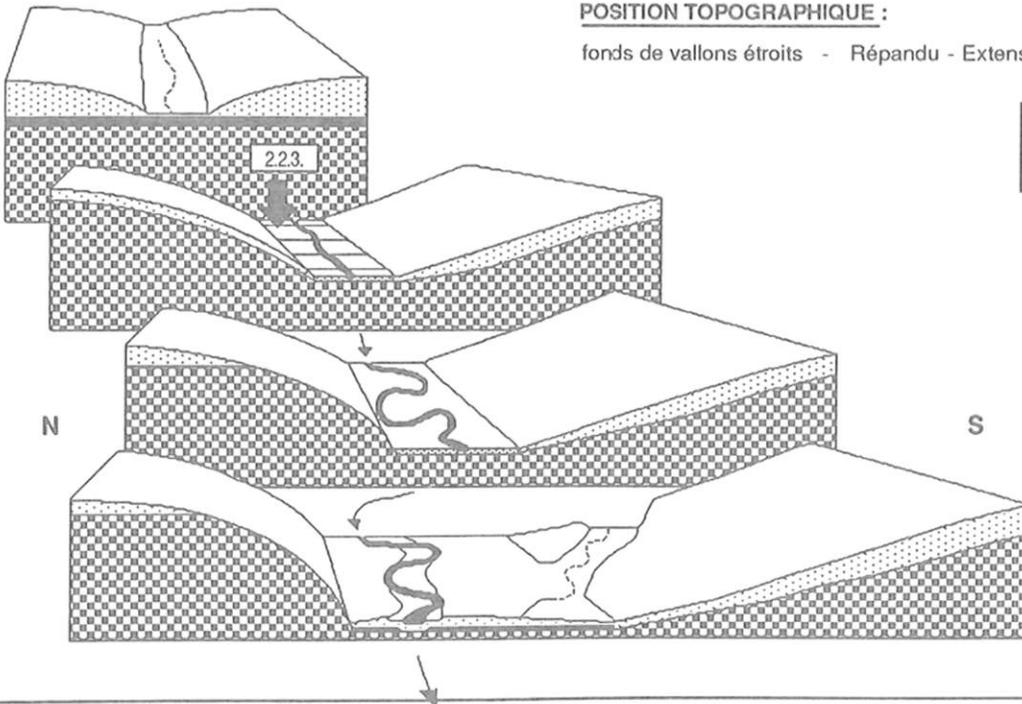
CHENAIES PEDONCULEES-CHARMAIES mésoacidiphiles
à crin végétal sur sols appauvris complexes à pseudogley

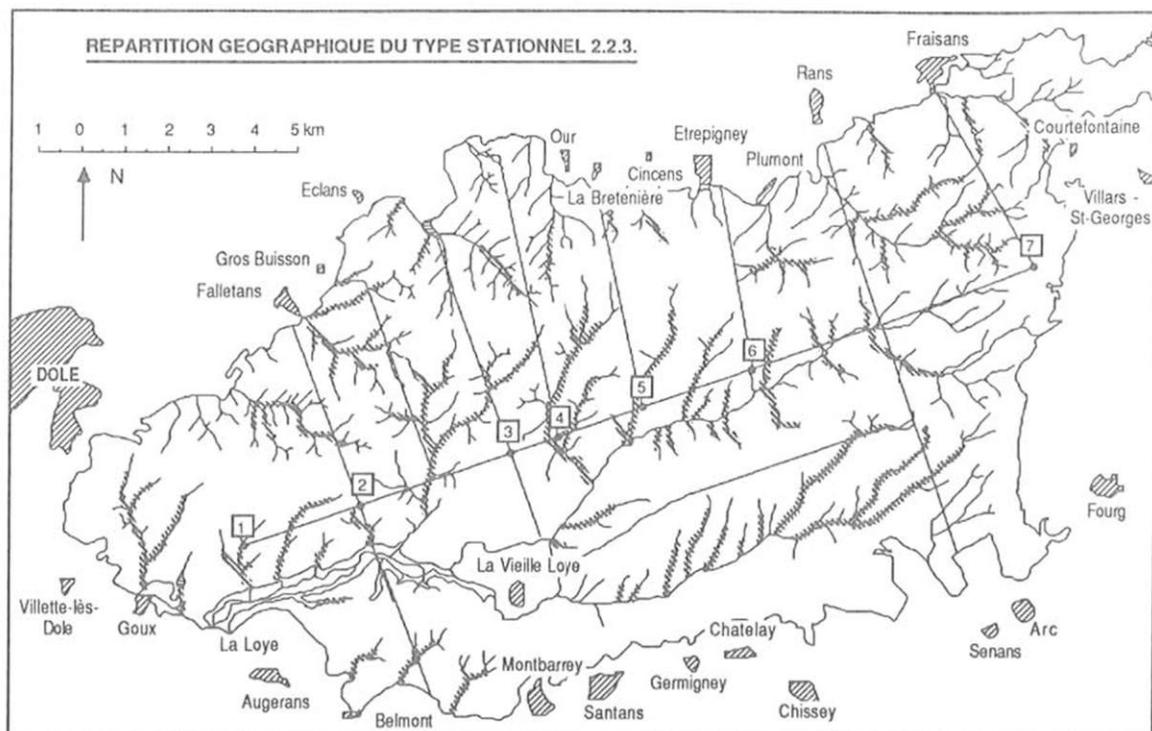
2.2.3.



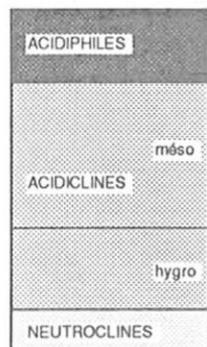
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

fonds de vallons étroits - Répandu - Extension linéaire





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :



- ACIDIPHILES :**
- *mésophiles* :
 - POLYTRICHUM FORMOSUM*
 - FOUGÈRE AIGLE
 - Molinie bleue
 - Canche flexueuse
 - Luzule blanche
 - Laïche à pilules
 - Canche flexueuse

- ACIDICLINES :**
- *mésophiles* :
 - ATRICHUM UNDULATUM*
 - RONCE BUISSONNANTE
 - MUGUET
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - LUZULE POILUE
 - AGROSTIS COMMUN
 - CANCHE CESPITEUSE
 - LUZULE DES BOIS
 - Pâturin de Chaix
 - Véronique officinale
 - Méringie à trois nervures
 - *hygroclines* :
 - CRIN VÉGÉTAL**
 - Vierne obier
 - Fougère spinuleuse
 - Fougère femelle
 - Violettes de Rivin
 - Houque molle
 - Oxalis petite-oreille

- NEUTROCLINES :**
- ANÉMONE DES BOIS
 - STELLAIRE HOLOSTÉE
 - LIÈRE GRIMPANT
 - Scaeu de Salomon
 - L'arnier jaune
 - Raionce en épi

- Espèces à large amplitude :**
- Houx
 - Noisetier
 - Pommier sauvage
 - Poirier sauvage

- Héliophiles :**
- Solidage verge d'or
 - Epière officinale

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2.2.3.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 73 ; x = 856,20 ; y = 2238,00

Topographie : fond de vallon étroit

Roche-mère : colluvion limoneuse sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase à chêne pédonculé/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (30%) :
Chêne pédonculé (3.1)

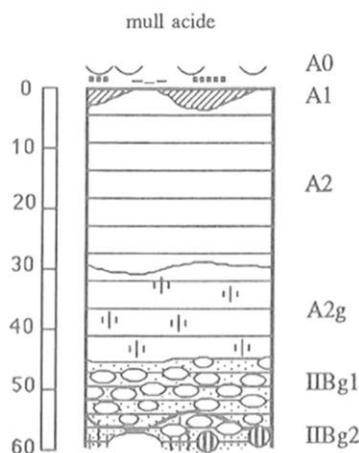
TAILLIS (90%) :
Charme (5.5)
Hêtre (+)
Bouleau verruqueux (+)
Tremble (+.3)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX
(20%) :
Luzule poilue (1.2)
Canche cespiteuse (1.2)
Ronce buissonnante (1.1)
Crin végétal (+.4)
Muguet (+)
Canche flexueuse (+.2)
Laïche à pilules (+.2)
Millet étalé (+)
Luzule des bois (+.3)

Houx (+)
Bourdaie (semis) (1.1)
Tremble (rejets) (1.2)
Charme (semis) (+)
Chêne (semis) (+)
Merisier (semis) (+)

MOUSSES :
Polytrichum formosum (2.2)
Atrichum undulatum (2.2)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN ACIDE APPAUVRI
COMPLEXE A PSEUDOGLEY

Humus : couche de feuilles entières discontinue (chêne et tremble) - peu de fragments - quelques plages de matière organique fine - bioturbation, turricules

0-0/6 cm : liséris noirâtre - onctueux, sableux - grumeleux - matière organique + matière minérale - transition nette

0-30 cm : beige pâle grisâtre - limoneux faiblement argileux - massif - meuble - galeries de lombrics - humide - transition nette

30-45 cm : gris taché d'orange vif - limoneux faiblement argileux - massif - assez meuble - humide - transition nette

45-55 cm : lit de galets dans une matrice limono-argilo-sableuse (Las) grise - compact

55-60 cm : lit de galets dans une matrice sablo-limono-argileuse (SLA) bariolée, orange vif et gris - concrétions

Racines fréquentes jusqu'à 35 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T	Fe libre (p.100)
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T		
A2	228	471	216	32	53	32,3	18,80	1,35	13,93	4,7	4,1	0,2	0,10	0,136	0,436	7,0	6,23	0,58
A2g	225	434	226	40	75	-	-	-	-	4,7	4,0	0,2	0,11	0,080	0,390	4,3	9,07	0,50
IIBg2	310	227	141	71	251	-	-	-	-	4,8	3,9	0,4	0,24	0,144	0,784	9,4	8,34	3,27

COMMENTAIRE :

Le type 2.2.3. est l'équivalent du type 1.2.3. dans la séquence 1., plus précisément du sous-type 1.2.3/1.

Le développement est linéaire ; on rencontre fréquemment ce type de station dans la partie amont du réseau hydrographique qui draine le massif. Dans la partie aval, les dépôts de matériaux limoneux deviennent plus importants et on passe à des types stationnels relevant surtout de la séquence 1.

Le matériau pédologique est une couverture limoneuse d'épaisseur moyenne (35 à 75 cm) colluvionnée sur le cailloutis de la forêt de Chaux. L'écoulement des nappes provenant des plateaux s'effectue à la surface du cailloutis, dont la matrice limono-argileuse est imperméable. Le sol est un sol appauvri complexe à pseudogley. Le niveau de pseudogley s'établit à la base du limon, au contact du cailloutis.

La physionomie (abondance du crin végétal dans les phases ouvertes), la composition floristique et les aspects dynamiques sont identiques pour les types 2.2.3. et 1.2.3/1., qui peuvent être regroupés en une unité synthétique.

2.2.4.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE :	limons colluviaux sur cailloutis de la forêt de Chaux	
TYPE DE SOL :	sols bruns superficiels sur galets → 2.2.4/1. sols bruns plus ou moins lessivés épais → 2.2.4/2.	
NIVEAU TROPHIQUE :	mésacidiphile	2.2.4/21
	acidicline	2.2.4/22
	neutroacidicline	2.2.4/23

	très sec								
	sec								
	frais	2.2.4/1							
	humide	2.2.4/21	2.2.4/22	2.2.4/23					
	mouillé								
HUMIDITE	très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcaire			
ACIDITE	Mor	Moder	Mul acide	Mul mésotrophe	Mul eutrophe	Mul calcaire	Mul carbonaté		

ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale :

HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE

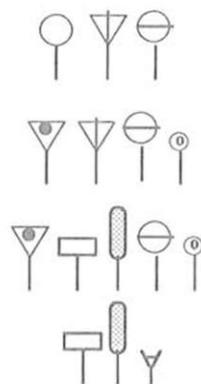
CHENAIE MIXTE-CHARMAIE

Phases intermédiaires :

CHENAIE PEDONCULEE-TREMBLAIE-BOULAIE-CHARMAIE

Phase pionnière :

tremblaie-boulaie



NOMENCLATURE :

Stations mésacidiphiles à mésoneutrophiles sur sols bruns complexes sur matériaux colluviaux

- sols limoneux superficiels sur matériaux sablo-graveleux

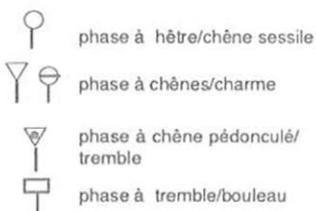
- sols limoneux épais sur cailloutis

- stations mésacidiphiles → 2.2.4/21
- stations acidiclines → 2.2.4/22
- stations neutroacidiclines à mésoneutrophiles → 2.2.4/23

2.2.4.

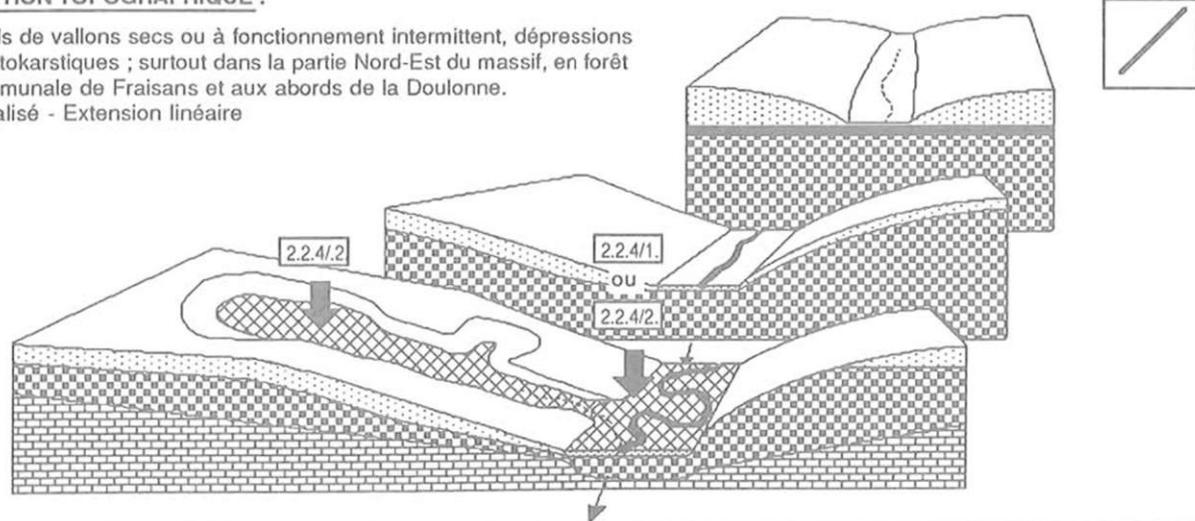
2.2.4/1.

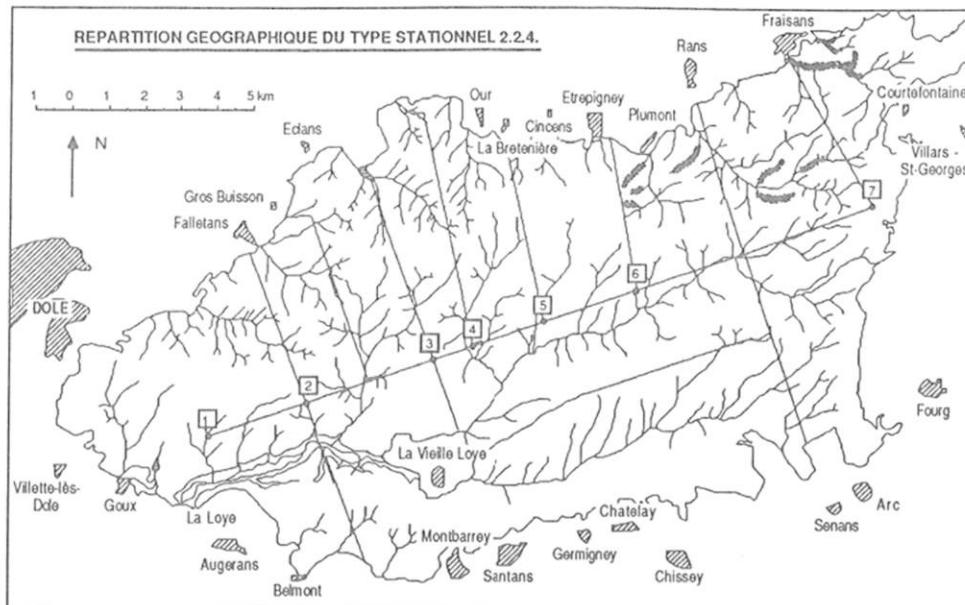
2.2.4/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

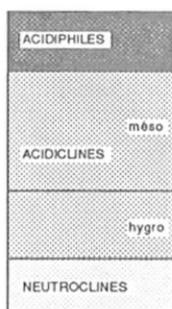
fonds de vallons secs ou à fonctionnement intermittent, dépressions cryptokarstiques ; surtout dans la partie Nord-Est du massif, en forêt communale de Fraisans et aux abords de la Doulonne.
Localisé - Extension linéaire





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 2.2.4/1.



ACIDIPHILES :

- mésophile :
- POLYTRICHUM FORMOSUM*
- FOUGÈRE AIGLE
- LUZULE BLANCHE
- CANCHE FLEXUEUSE
- Gesse des montagnes
- Molinie bleue
- Laiche à pilules
- Germandrée scorodoine
- Millepertuis élégant

ACIDICLINES :

- mésophile :
- CANCHE CESPITEUSE
- LUZULE DES BOIS
- RONCE BUISSONNANTE
- MUGUET
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- LUZULE POILUE
- MILLET ÉTALE
- AGROSTIS COMMUN
- ATRICHUM UNDULATUM*
- Pâturin de Chalk
- Laiche à nombreuses racines
- Véronique officinale
- Méringie à trois nervures
- hygroclines :
- CRIN VEGETAL
- OXALIS PETITE-OSEILLE
- VIORNE OBIER
- Violettes de rivin
- Fougère spinuleuse
- Fougère femelle
- Houlque molle

NEUTROCLINES :

- ANEMONE DES BOIS
- STELLAIRE HOLOSTÉE
- LIÈRE GRIMPANT
- Sceau de Salomon
- L'amier jaune
- Raionce en épi
- Cardamine des prés

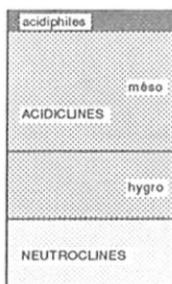
Espèces à large amplitude :

- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Métophiles :

- Solidage verge d'or
- Epière officinale

SOUS-TYPES 2.2.4/1. ET 2.2.4/22.



Acidiphiles :

- mésophile :
- Polytrichum formosum*
- Luzule blanche
- Fougère aigle
- Canche flexueuse

ACIDICLINES :

- mésophile :
- CANCHE CESPITEUSE
- LUZULE DES BOIS
- RONCE BUISSONNANTE
- MUGUET
- CHEVREFEUILLE RAMPANT
- LUZULE POILUE
- MILLET ÉTALE
- AGROSTIS COMMUN
- ATRICHUM UNDULATUM*
- Pâturin de Chalk
- Laiche à nombreuses racines
- Véronique officinale
- Méringie à trois nervures
- hygroclines :
- OXALIS PETITE-OSEILLE
- CRIN VEGETAL
- VIOLETTE DE RIVIN
- VIORNE OBIER
- Fougère spinuleuse
- Fougère femelle
- Houlque molle

NEUTROCLINES :

- LAMIER JAUNE
- ANEMONE DES BOIS
- LIÈRE GRIMPANT
- Fougère mâle
- Cardamine des prés
- Stellaire holostée
- Sceau de Salomon
- Bugle rampante
- Raionce en épi
- Aubépine épineuse
- Aubépine monogyne

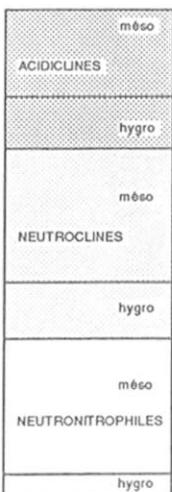
Espèces à large amplitude :

- Houx
- Noisetier
- Pommier sauvage
- Poirier sauvage

Métophiles :

- Solidage verge d'or
- Epière officinale

SOUS-TYPE 2.2.4/23.



ACIDICLINES :

- mésophile :
- ATRICHUM UNDULATUM*
- CANCHE CESPITEUSE
- LUZULE POILUE
- MILLET ÉTALE
- RONCE BUISSONNANTE
- MUGUET
- LUZULE DES BOIS
- Chevrefeuille rampant
- Agrostis commun
- Méringie à trois nervures
- hygroclines :
- OXALIS PETITE OSEILLE
- Crin végétal
- Violettes de rivin
- Viorne obier
- Fougère spinuleuse
- Fougère femelle
- Houlque molle

NEUTROCLINES :

- mésophile :
- AUBÉPINE ÉPINEUSE
- AUBÉPINE MONOGYNE
- ANEMONE DES BOIS
- LAMIER JAUNE
- LIÈRE GRIMPANT
- CARDAMINE DES PRÉS
- STELLAIRE HOLOSTÉE
- SCEAU DE SALOMON
- LAICHE DES BOIS
- RAIANCE EN ÉPI
- FOUGÈRE MÂLE
- FETUQUE HÉTÉROPHYLLÉ
- Rosier des champs
- Potentille albane
- Peste pervenche
- hygroclines :
- FICAIRE PRINTANIÈRE
- PRIMEVÈRE ÉLEVÉE
- BUGLE RAMPANTE
- Moscatoïne

NEUTRONITROPHILES :

- mésophile :
- FUSAIN D'EUROPE
- TROÈNE
- GOUET TACHETÉ
- VIOLETTE DES BOIS
- GLECHOME LIÈRE-TERRESTRE
- RENONCULE TÊTE D'OR
- VESCE DES HAIES
- Brachypode des bois
- Euphorbe des bois
- Euphorbe douce
- Mélique uniflore
- Pulmonaire des montagnes
- Pâturin des bois
- Renoncule des bois
- Nicotie nod d'oiseau
- Véronique petit-chêne
- hygroclines :
- Parisette
- Grande berce
- Sanicule d'Europe

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 2.2.4/1.

Localisation : forêt communale de Fraisans, parcelle 98 ; x = 859,93 ; y = 2240,54

Topographie : fond de vallon

Roche-mère : limon sableux d'origine alluvial sur cailloutis de la forêt de Chaux remanié

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (50%) :

Chêne pédonculé (3.4)
Bouleau verruqueux (1.1)
Tremble (+.3)

TAILLIS (100%) :

Charme (5.5)
Tremble (2.1)
Bouleau verruqueux (1.1)
Chêne pédonculé (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

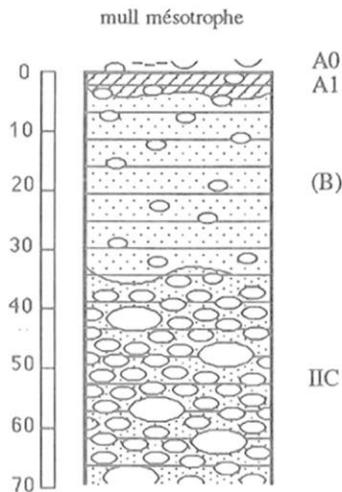
(60%) :
Ronce buissonnante (4.5)
Lierre grim pant (4.5)
Lamier jaune (2.4)
Crin végétal (2.2)
Canche cespiteuse (1.2)
Vierme obier (1.2)
Luzule poilue (+.2)
Luzule des bois (+.2)
Violette de Rivin (+)

Bugle rampante (+)
Luzule blanche (+)
Solidage verge d'or (+)
Sceau de Salomon (+)
Chèvrefeuille rampant (+)

MOUSSES :

Atrichum undulatum (1.2)
Thuidium tamariscifolium (1.2)
Rhytidiadelphus triqueter (1.2)
Mnium affine (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN LIMONO-SABLEUX
SUR CAILLOUTIS

Humus : feuilles entières et fragments grossiers très épars -
bioturbation (turricules et terriers) importante

0-2/5 cm : brun foncé - assez nombreux petits galets -
matrice limono-sableuse (Ls), onctueuse -
structure grumeleuse, assez fragile - nombreux
quartz blancs - très meuble - transition peu
distincte

2/5-35 cm : brun foncé - petits galets (< 1 cm) assez
nombreux - limono-sableux (Ls) - structure
polyédrique émoussé, assez fragile - très
meuble - transition indistincte

35-70 cm : brun - lit dense de galets (diamètre : 10-15
cm) - matrice sablo-limoneuse (SL) - structure
polyédrique, assez fragile

Racines concentrées dans les 45 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	80,4	46,8	3,24	14,44	4,6	3,8	-	-	-	-	-	-
(B)	186	324	186	68	236	38,1	22,2	1,64	13,54	4,6	4,0	0,3	0,14	0,101	0,541	7,9	6,85
IIC	172	226	132	71	399	-	-	-	-	4,7	4,0	0,3	0,13	0,075	0,505	5,7	8,86

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2.2.4/22.

Localisation : forêt communale de Fraisans, parcelle 96 ; x = 859,30 ; y = 2240,70

Topographie : fond de large dépression donnant sur la vallée de la Doulonne (cryptokarst ?)
pente : 3% N.W.

Roche-mère : limons colluviaux sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chênes/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne pédonculé (5.5)
Chêne sessile (+)
Hêtre (+)
Charme (+)

TAILLIS (90%) :

Charme (5.5)

LIANES :

Lierre grimpant (2.1)

ARBUSTES :

Aubépine épineuse (+)
Noisetier (+)
Hêtre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

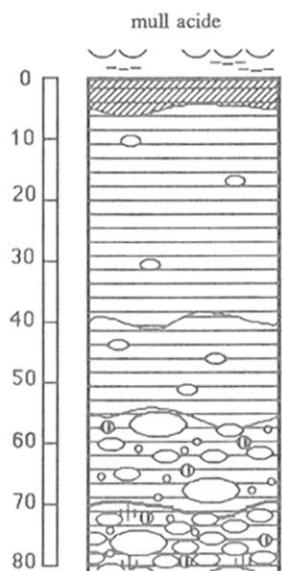
Oxalis petite-oseille (5.5)
Lierre grimpant (4.5)
Ronce buissonnante (2.1)
Hêtre (2.1)
Lamier jaune (2.1)
Millet étalé (1.2)
Chèvrefeuille rampant (+.2)
Canche cespiteuse (+.2)
Laîche à nombreuses racines (+.2)
Luzule des bois (+.2)
Luzule poilue (+.2)
Stellaire holostée (+)
Bugle rampante (+)
Violette de Rivin (+)
Crin végétal (+)

Fougère mâle (+)
Muguet (+)
Sceau de Salomon (+)
Luzule blanche (+)
Fougère aigle (+)
Viome obier (+)
Merisier (semis) (+)
Noisetier
Canche flexueuse (+)

MOUSSES :

Atrichum undulatum (+.2)
Mnium undulatum (+.2)
Eurhynchium striatum (+)
Mnium affine (+)
Rhytidiadelphus triqueter (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN COMPLEXE

Humus : litière fine assez discontinue - fragments blanchis épars -
débris peu abondants - bioturbation importante, nombreux
turricules

0-4 cm : brun très foncé - onctueux - petits grumeaux -
transition nette

4-40 cm : brun - limono-argileux (La) - petits galets (<
1 cm) - structure polyédrique éoussé -
meuble - transition nette

40-55 cm : brun un peu plus jaune - limoneux fin à
limoneux faiblement argileux - petits galets -
polyédrique assez fragile - meuble - transition
indistincte

55-70 cm : même couleur - lit de gros galets (diamètre :
10 cm) dans une matrice limono-argileuse
(La) - gravillons - polyédrique - nombreuses
petites concrétions rondes incluses dans la
matrice - transition nette

70-80 cm : jaune orangé, légèrement marbré d'orange
clair - lit de galets dans une matrice limono-
argileuse (La) - gravillons - manganés éparses -
petites concrétions - niveau très compact

Racines abondantes jusqu'à 60 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	80,4	46,8	3,10	15,10	4,8	3,9	-	-	-	-	-	-
(B)	250	515	149	15	71	22,3	13,0	1,10	11,82	4,6	4,0	0,1	0,06	0,091	0,251	7,8	3,22
I(B)/II(B)	268	409	185	27	111	-	-	-	-	4,7	4,0	0,2	0,14	0,078	0,418	7,6	5,50
II(B)	274	381	195	29	121	-	-	-	-	4,8	4,0	0,3	0,17	0,091	0,561	7,0	8,01

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2.2.4/23.

Localisation : forêt communale de Fraisans, parcelle 5 ; x = 843,76 ; y = 2260,60

Topographie : fond de vallon

Roche-mère : limons colluviaux sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chênes/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (40%) :
Chêne pédonculé (3.1)
Pin sylvestre (1.1)
Merisier (+)
Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS (100%) :
Charme (5.5)
Tremble (+.3)

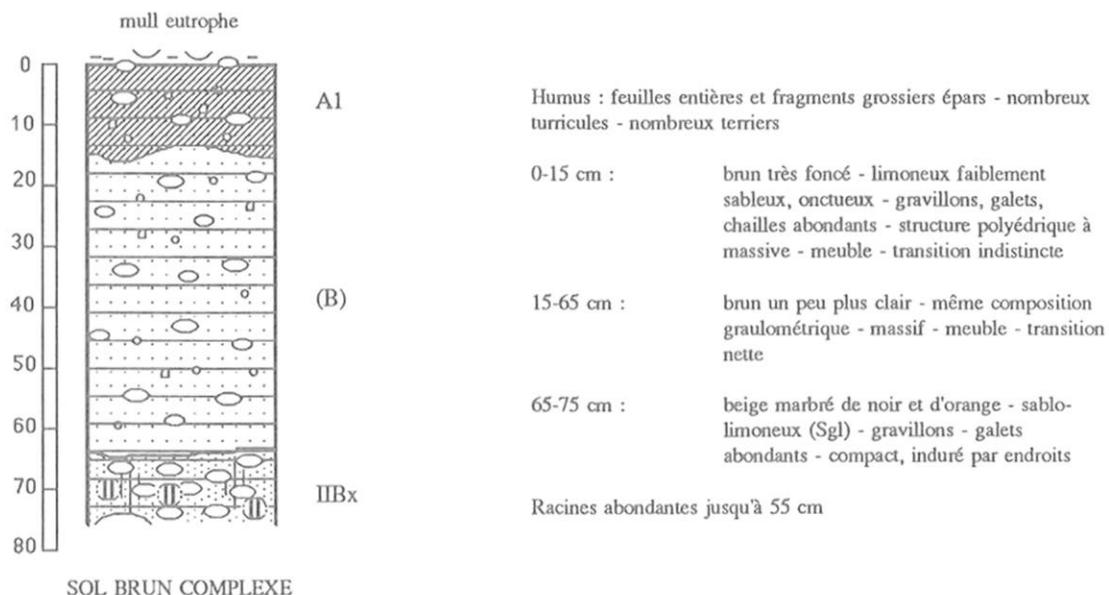
LIANES :
Lierre grimpant (2.1)

ARBUSTES (10%) :
Aubépine épineuse (2.1)
Fusain d'Europe (1.1)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (100%) :
Anémone des bois (5.5)
Ficaire printanière (4.5)
Lamier jaune (4.5)
Fusain d'Europe (2.3)
Primevère élevée (2.3)
Canche cespiteuse (2.2)
Renoncule tête d'or (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)
Merisier (semis) (2.1)
Lierre grimpant (2.1)

Raiponce en épi (2.1)
Laîche des bois (1.2)
Cardamine des prés (1.1)
Aubépine monogyne (1.1)
Fougère mâle (+)
Gléchome lierre-terrestre (+)
Gouet tacheté (+)
Oxalis petite-oseille (+.3)
Brachypode des bois (+.2)
Grande berce (+)
Violette des bois (+.2)
Muguet (+)
Bugle rampante (+)
Hêtre (+)
Tremble (rejets) (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	54,8	31,9	2,82	11,31	5,3	4,4	-	-	-	-	-	-
(B)	198	339	248	104	111	20,8	12,1	1,05	11,52	6,1	4,9	6,2	0,28	0,089	6,569	8,6	76,38
IIBx	135	116	92	82	575	-	-	-	-	6,4	5,0	4,6	0,26	0,123	4,983	5,3	94,02

COMMENTAIRE :

Le type 2.2.4. rassemble des stations de vallées et vallons reposant sur des sols bruns complexes, non hydromorphes, développés sur matériau mixte (couverture limoneuse colluvionné sur cailloutis de la forêt de Chaux).

Plusieurs sous-types ont été distingués :

Le sous-type 2.2.4/1. se rencontre en bordure de certaines rivières ou ruisseaux intermittents coulant sur cailloutis. La couverture limoneuse ou limono-sableuse au-dessus du cailloutis est de faible épaisseur (< 35 cm).

La couverture limoneuse est plus épaisse dans le sous-type 2.2.4/2. Les stations correspondantes sont localisées à certains secteurs de la forêt communale de Fraisans et aux abords de la Doulonne. Il s'agit de vallées souvent sèches (dépressions cryptokarstiques ?) à fond caillouteux, emplies de colluvions limoneuses. Ces dépressions débouchent le plus souvent sur un réseau hydrographique actif.

La composition de la végétation permet de préciser des subdivisions trophiques dans cette sous-unité.

La morphologie des sols est comparable à celles décrites pour le type stationnel 2.1.1. Les stations du type 2.2.4. bénéficient cependant d'une meilleure ambiance hydrique (fraîcheur des sols, suggérée par l'abondance d'hygroclines comme l'oxalis petite-oseille).

La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie (sols frais, sans traces d'hydromorphie) mais on observe le plus souvent des phases intermédiaires à chêne pédonculé et tremble liées à des pressions anthropiques importantes. L'utilisation de ces dépressions pour l'implantation de places à charbonnage semble être un usage répandu, non limité au massif étudié.

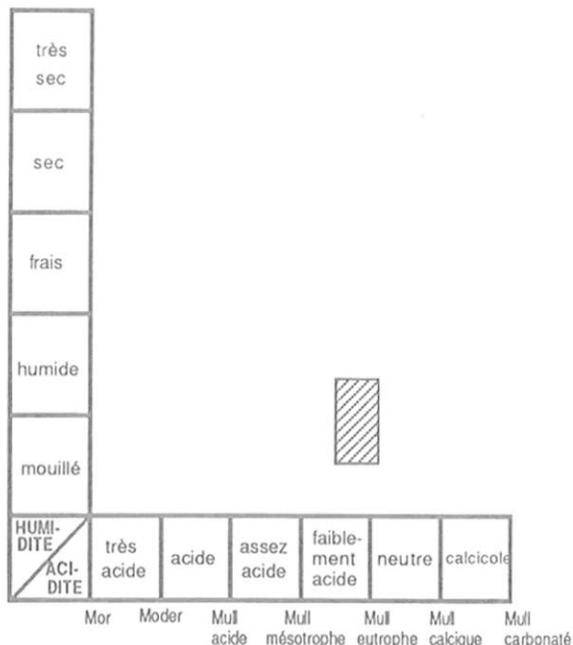
2b.2.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : couvertures limoneuses peu épaisses sur Cailloutis de la forêt de Chaux à matrice argilo-limoneuse (sur marno-calcaires du Jurassique supérieur ?)

TYPES DE SOLS : gleys oxydés

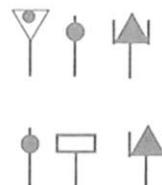
NIVEAU TROPHIQUE : mésoneutrophile à neutrophile



ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : CHENAIE PEDONCULEE-AULNAIE-(FRENAIE)

Phase pionnière : aulnaie-tremblaie-(frênaie)



NOMENCLATURE :

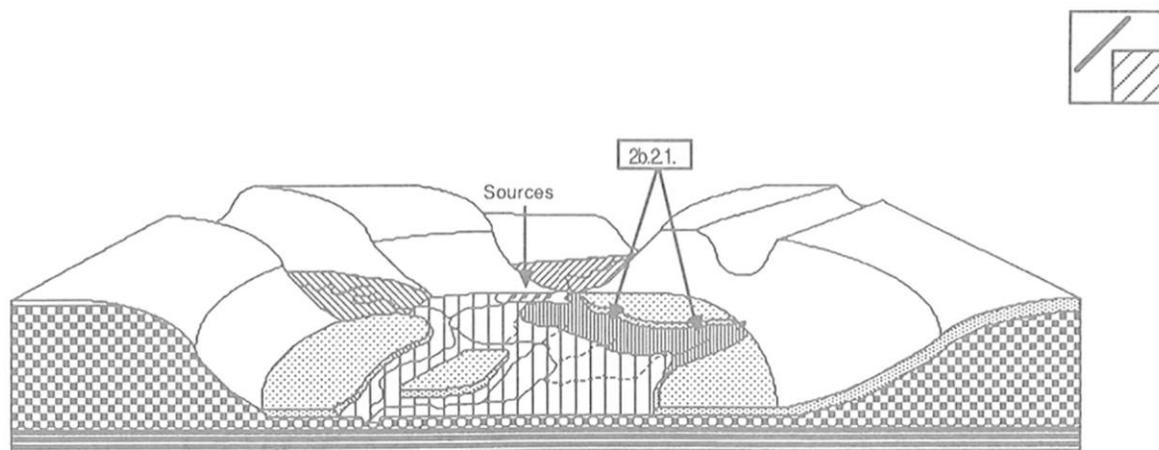
CHENAIE PEDONCULEE-AULNAIE-(FRENAIE)
mésoneutrophile à neutrophile sur gley oxydé

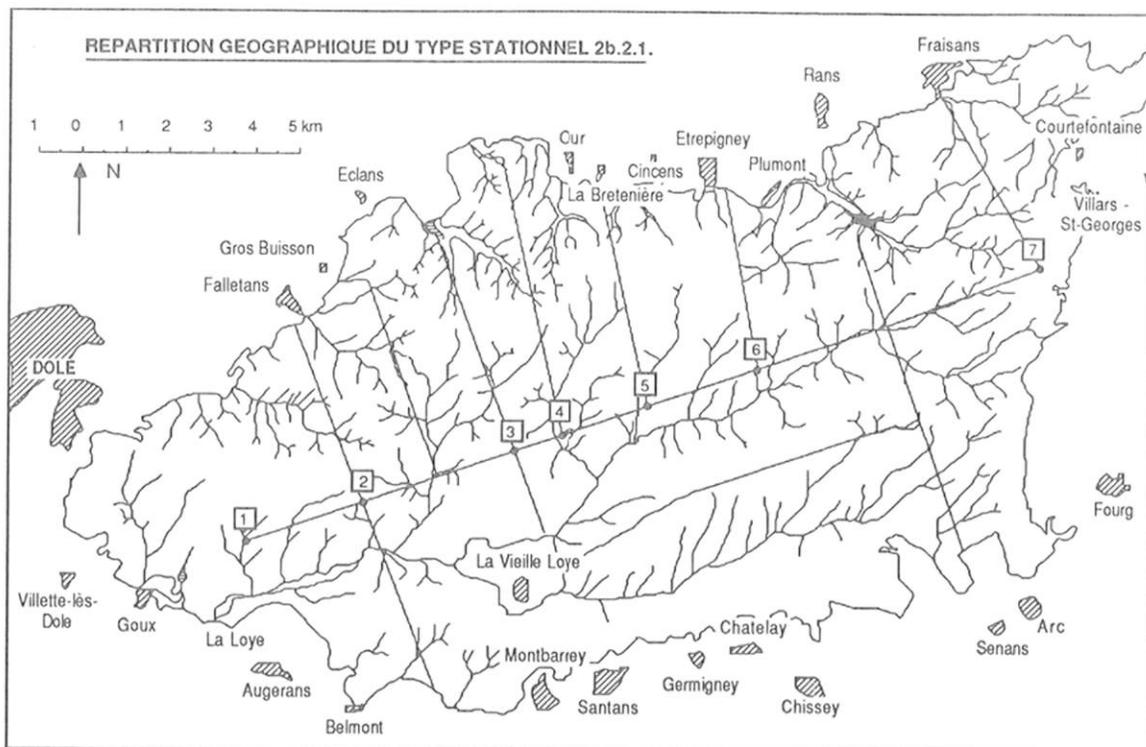
2b.2.1.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

partie moyenne de la vallée de la Doulonne, vers les "Neuf Fontaines"
Localisé - Extension linéaire à spatiale





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

ACIDICLINES	mésophiles
	hygro
NEUTROCLINES	mésophiles
	hygro
NEUTRONITROPHILES	mésophiles
	hygro
MESOHYGROPHILES	hygro
hygro	hygro

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - RONCE BUISSONNANTE
 - CANCHE CESPITEUSE
 - **hygroclines :**
 - VIORNE OBIER
 - FOUGERE FEMELLE
 - FOUGERE SPINULEUSE

- NEUTROCLINES :**
- **mésophiles :**
 - AUBEPINE MONOXYNE
 - AUBEPINE EPINEUSE
 - ROSIER DES CHAMPS
 - ANEMONE DES BOIS
 - CARDAMINE DES PRES
 - LAMIER JAUNE
 - SCEAU DE SALOMON
 - LAICHE DES BOIS
 - LIERRE GRIMPANT
 - **hygroclines :**
 - FICAIRE PRINTANIERE
 - PRIMEVERE ELEVEE
 - Bugle rampante

- NEUTRONITROPHILES :**
- **mésophiles :**
 - FUSAIN D'EUROPE
 - RENONCULE TETE D'OR
 - GOUET TACHETE
 - Gléchoche lierre-terrestre
 - Benoîte commune
 - **hygroclines :**
 - NIVEOLE
 - AIL DES OURS
 - JONQUILLE
 - PARISSETTE
 - Grande berce

- MESOHYGROPHILES :**
- REINE-DES-PRES
 - Cerisier à grappes
 - Angélique sauvage
 - Circée de Paris
 - Epière des bois
 - Fétuque géante
 - Oseille sanguine
 - Valériane officinale

- Hygrophiles :**
- LAICHE DES MARAIS
 - Valériane dioïque
 - Lysimaque commune

- Espèce à large amplitude :**
- NOISETIER

- Héliophiles :**
- PRUNELLIER
 - Framboisier

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2b.2.1.

Localisation : forêt communale de Rans, parcelle 19 ; x = 8558,10 ; y = 2240,85

Topographie : vallée de la Doulonne, marge externe, en contrebas de versant

Roche-mère : limons sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à chêne pédonculé/frêne ; sylvofaciès à chêne pédonculé

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :
Chêne pédonculé (5.5)

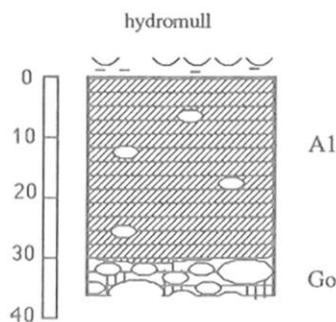
ARBUSTES (75%) :
Aubépine monogyne (4.3)
Noisetier (3.2)
Fusain d'Europe (2.1)
Prunellier (1.3)
Poirier sauvage (1.1)
Aubépine épineuse (1.1)
Charme (+.2)
Erable sycomore (+)
Aulne glutineux (+)

ARBRISSEAUX (20%) :
Fusain d'Europe (2.1)
Prunellier (2.1)
Rosier des champs (1.1)
Ronce buissonnante (+.3)
Viome obier (+)
Charme (+)

HERBACEES (100%) :
Ail des ours (5.5)
Reine des prés (3.5)
Ficaire printanière (3.5)
Jonquille (3.3)

Renoncule tête d'or (2.3)
Cardamine des prés (2.3)
Nivéole (2.1)
Anémone des bois (2.1)
Lierre grimpant (2.1)
Gouet tacheté (1.1)
Parisette (1.1)
Canche cespiteuse (+.2)
Laîche des marais (+)
Valériane officinale (+)
Fougère femelle (+)
Fougère spinuleuse (+)
Valériane dioïque (+)

PROFIL DE SOL



Humus : 1 couche fine presque continue de feuilles entières (Chêne) - peu de fragments - turricules

0-30 cm : horizon noir, mouillé, pâteux, structuré en grumeaux fragiles - onctueux - quelques galets - lombrics - transition nette

30-35 cm : lit de gros galets (jusqu'à 1 dm en longueur) dans une matrice limono-argileuse (LA) grise panachée d'orange - gravillons - massif - nappe

Racines nombreuses jusqu'à 30 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	283	311	185	103	118	99,0	57,6	5,24	10,99	6,0	5,4	20,4	0,43	0,184	21,01	24,0	87,56
Go	336	279	171	63	151	-	-	-	-	7,0	5,5	14,2	0,41	0,122	14,73	13,5	saturé

COMMENTAIRE :

La séquence 2b concerne des stations marginales relativement à l'organisation générale du massif, situées essentiellement dans la partie aval de la Doulonne, surtout à partir des "Neuf Fontaines". Le matériau pédologique est semblable à celui définissant la séquence 2 (limons sur cailloutis), mais le niveau trophique est sensiblement plus élevé (mésoneutrophile à neutrophile) que dans le reste du massif.

Les "Neuf Fontaines" correspondent à un ensemble de sources sténothermes, à débit très régulier tout au long de l'année, alimentant le cours moyen de la Doulonne. Le fond de la vallée est formé à cet endroit d'un matériau limoneux plus ou moins épais reposant sur un cailloutis (cailloutis de la forêt de Chaux) à matrice limono-argileuse ; mais il existe vraisemblablement un substrat imperméable de nature différente au-dessous (marnes du Jurassique supérieur ?) contribuant à la régularité de l'alimentation hydrique et au rehaussement du niveau trophique.

La vallée de la Doulonne, surtout en aval des "Neuf Fontaines" est un site dont l'intérêt biologique est assez élevé. Elle abrite un complexe de forêts humides (la partie la plus en aval, sise en forêt privée relève de la séquence 4.) à géophytes (nivéole, jonquille, scille) et renfermant quelques espèces peu communes ou à caractère submontagnard (prêle d'hiver, senéçon de Fuchs, knautie des bois). Le cerisier à grappes est abondant à certains endroits.

Le type stationnel 2b.2.1. est développé sur les marges externes de la vallée, en pied de versant. Il repose sur des sols souvent ennoyés, durant la saison de végétation, jusqu'à la surface par une nappe, et interprétés comme des gleys oxydés. La forêt est une chênaie pédonculée-aulnaie avec charme épars. Le frêne, contrairement au cas de la vallée de la Clauge, n'est pas rare en vallée de la Doulonne. Il trouverait sa place dans le type 2b.2.1., dont la phase optimale semble devoir être une chênaie pédonculée-frênaie-charmaie.

2b.2.2.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : couvertures limoneuses peu épaisses sur cailloutis de la forêt de Chau à matrice argilo-limoneuse (sur marno-calcaires du Jurassique supérieur ?)

TYPE DE SOL : sols bruns alluviaux hydromorphes

NIVEAU TROPHIQUE : neutroacidicline à mésoneutrophile

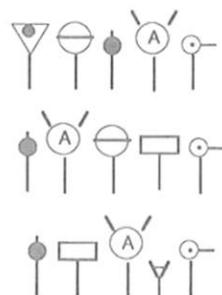
	très sec							
	sec							
	frais							
	humide							
	mouillé							
HUMI-DITE	très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcaire		
ACI-DITE	Mor	Moder	Mul acide	Mul mésotrophe	Mul eutrophe	Mul calcique	Mul carbonaté	

ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : CHENAIE PEDONCULEE-CHARMAIE à aulne et érable sycomore

Phase intermédiaire : AULNAIE-ERABLAIE-CHARMAIE-TREMBLAIE

Phase pionnière : aulnaie-tremblaie-érablaie



NOMENCLATURE :

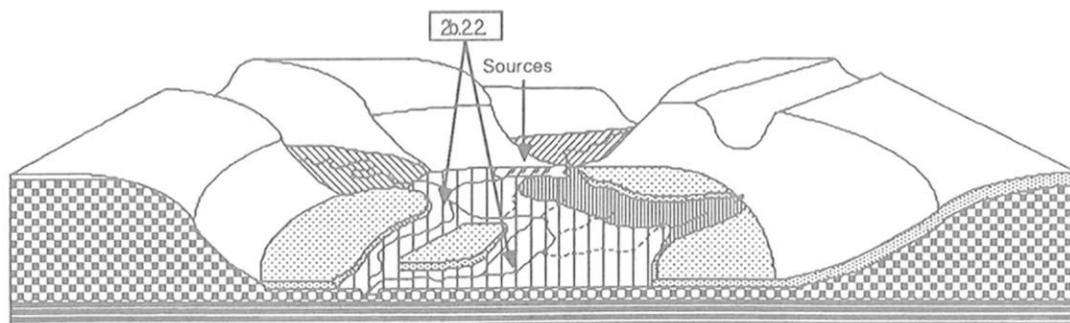
CHENAIES PEDONCULEES-CHARMAIES
neutroacidiclines à mésoneutrophiles, à aulne
et érable sur sols bruns alluviaux hydromorphes

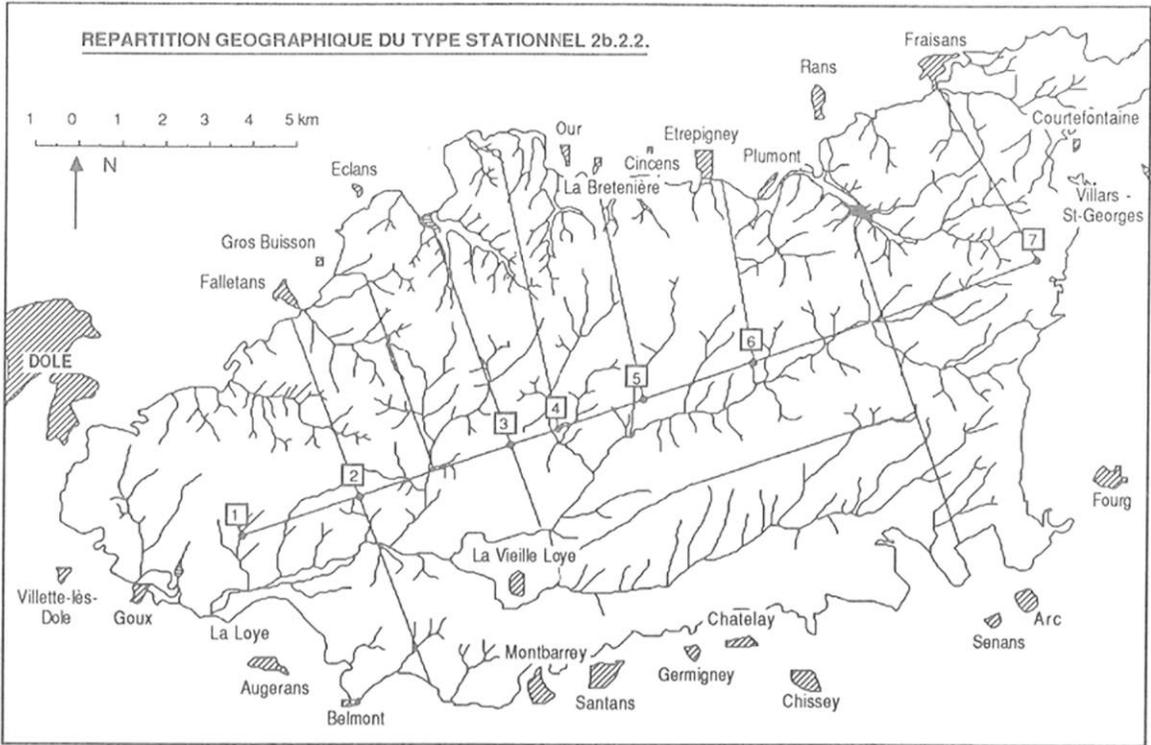
2b.2.2.



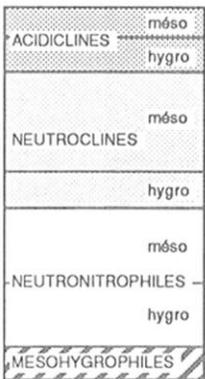
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

partie moyenne de la vallée de la Doulonne, en aval des "Neuf Fontaines"
Localisé - Extension linéaire à spatiale





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :



- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - ATRICHUM UNDULATUM*
 - RONCE BUISSONNANTE
 - CANCHE CESPITEUSE
 - Luzule poilue
 - Muguet
 - **hygroclines :**
 - VIORNE OBIER
 - FOUGERE FEMELLE
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - Crin végétal

- NEUTROCLINES :**
- **mésophiles :**
 - AUBEPINE MONOGYNE
 - AUBEPINE EPINEUSE
 - ROSIER DES CHAMPS
 - ANEMONE DES BOIS
 - CARDAMINE DES PRES
 - LAMIER JAUNE
 - SCEAU DE SALOMON
 - LAICHE DES BOIS
 - LIERRE GRIMPANT
 - Potentille stérile
 - Fougère mâle
 - Stellaire holostée
 - **hygroclines :**
 - FICAIRE PRINTANIERE
 - PRIMEVERE ELEVEE
 - BUGLE RAMPANTE

- NEUTRONITROPHILES :**
- **mésophiles :**
 - FUSAIN D'EUROPE
 - VIOLETTE DES BOIS
 - RENONCULE TETE D'OR
 - GOUET TACHETE
 - GLECHOME LIERRE-TERRESTRE
 - Euphorbe douce
 - Brachypode des bois
 - Benôte commune
 - **hygroclines :**
 - AIL DES OURS
 - JONQUILLE
 - PARISSETTE
 - NIVEOLE
 - Grande berce
 - Listère à feuilles ovales

- MESOHYGROPHILES :**
- Prêle d'hiver
 - Cerisier à grappes
 - Véronique des montagnes
 - Circée de Paris
 - Epière des bois
 - Reine des prés
 - Angélique sauvage

- Espèce à large amplitude :**
- NOISETIER

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 2b.2.2.

Localisation : forêt communale de Rans, parcelle 19 ; x = 858,08 ; y = 2240,95

Topographie : vallée de la Doulonne

Roche-mère : limons sur cailloutis de la forêt de Chaux

Phase, sylvofaciès : phase optimale à chêne pédonculé/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (50%) :
Chêne pédonculé (3.3)
Aulne glutineux (+)

TAILLIS (80%) :
Charme (4.2)
Noisetier (2.2)
Aulne glutineux (1.1)

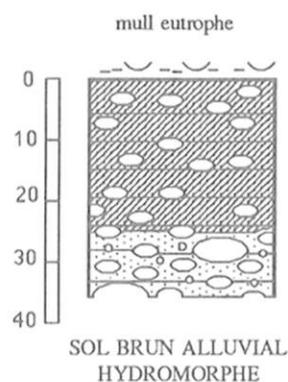
ARBUSTES (30%) :
Aubépine épineuse (2.1)
Aubépine monogyne (1.2)
Fusain d'Europe (+)
Noisetier (+)

ARBRISSEAUX (20%) :
Ronce buissonnante (2.1)
Fusain d'Europe (2.1)
Erable sycomore (1.3)
Rosier des champs (+)
Aubépine épineuse (+)
Noisetier (+)
Charme (+)

HERBACEES :
Jonquille (5.5)
Ail des ours (3.5)
Anémone des bois (2.3)
Lamier jaune (2.1)
Lierre grimpant (2.1)
Goutt tacheté (2.1)
Violette des bois (2.1)

Canche cespiteuse (1.2)
Bugle rampante (1.3)
Laièche des bois (1.2)
Parisette (1.1)
Fougère femelle (+)
Nivéole (+)
Fougère spinuleuse (+)
Sceau de Salomon (+)
Primevère élevée (+)
Gléchome lierre-terrestre (+)
Circée de Paris (+)
Prêle d'hiver (+.3)
Ficaire printanière (+.2)
Epière des bois (+)
Benoîte commune (+)
Euphorbe douce (+.3)
Véronique des montagnes (+.3)

PROFIL DE SOL



Humus : couche de feuilles entières et de gros débris fine et discontinue - peu de débris fins - nombreux turricules

0-25 cm : brun très foncé - limono-sablo-argileux (Lsa) - onctueux - galets abondants - structure grumeleuse fragile - meuble - humide - transition nette

25-35 cm : lits de galets (jusqu'à 1 dm de longueur) et de gravillons dans un matrice sablo-limoneuse faiblement argileuse (SLa) gris-beige légèrement marbrée d'orange pâle - nappe vers 35 cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	258	240	160	138	204	88,5	51,5	4,01	12,84	5,0	4,4	9,8	0,59	0,353	10,74	17,3	62,10
II(B)g	193	219	160	114	314	-	-	-	-	6,6	5,4	9,3	0,27	0,125	9,695	10,2	95,05

COMMENTAIRE :

Le type stationnel 2b.2.2. rassemble des chênaies pédonculées-charmaies avec aulne, érable sycomore et cerisier à grappes localisées aux abords de la Doulonne. Les sols sont interprétés comme des sols bruns alluviaux hydromorphes, les horizons hydromorphes étant établis dans le cailloutis.

Les pressions anthropiques conduisent à la formation d'un taillis de substitution à base d'aulne, tremble, cerisier à grappes et érable sycomore.

- SEQUENCE 3 -

STATIONS SUR CAILLOUTS

- Groupe 1 -

Plateaux et versants

3.1.1.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : affleurements des cailloutis de la forêt de Chaux peu pollués de limons

TYPES DE SOLS : sols bruns ocreux, rarement sols ccre podzoliques

NIVEAU TROPHIQUE : très acide

très sec							
sec							
frais							
humide							
mouillé							
HUMI-DITE / ACI-DITE	très acide	acide	assez acide	faiblement acide	neutre	calcicole	
	Mor	Moder	Mul acide	Mul mésotrophe	Mul eutrophe	Mul calcique	Mul carbonaté

ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : CHENAIE SESSILIFLORE

Phases intermédiaires : CHENAIE SESSILIFLORE-BOULAIE

Phases pionnières : BOULAIE-CHENAIE

Phases pionnières : boulaie à Callune



fréquemment sylvo-faciès à **pin sylvestre** pouvant aller de plantations diffuses à des pinèdes ; introduction récente du **pin laricio**

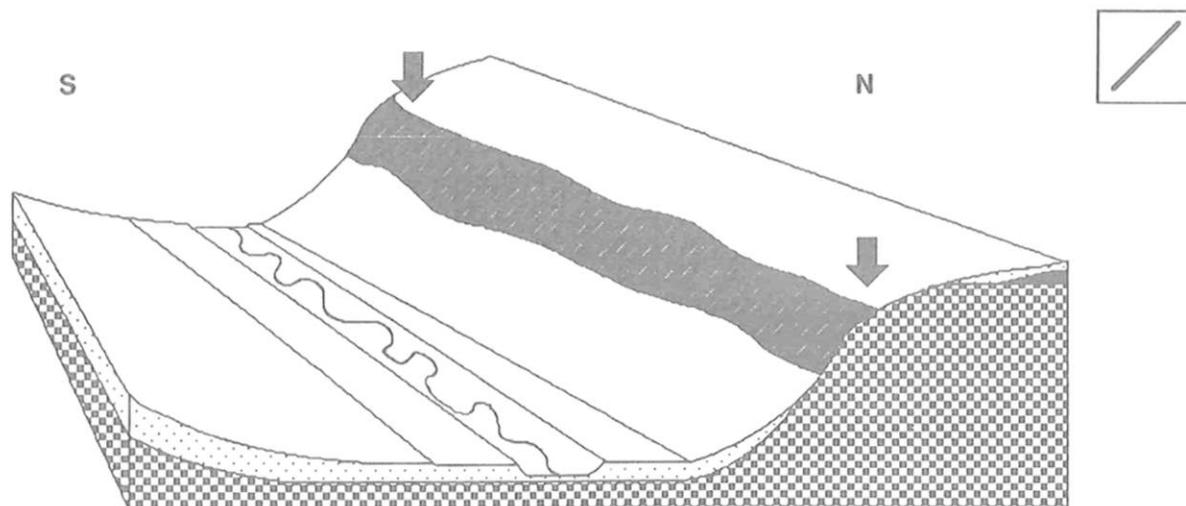
NOMENCLATURE :

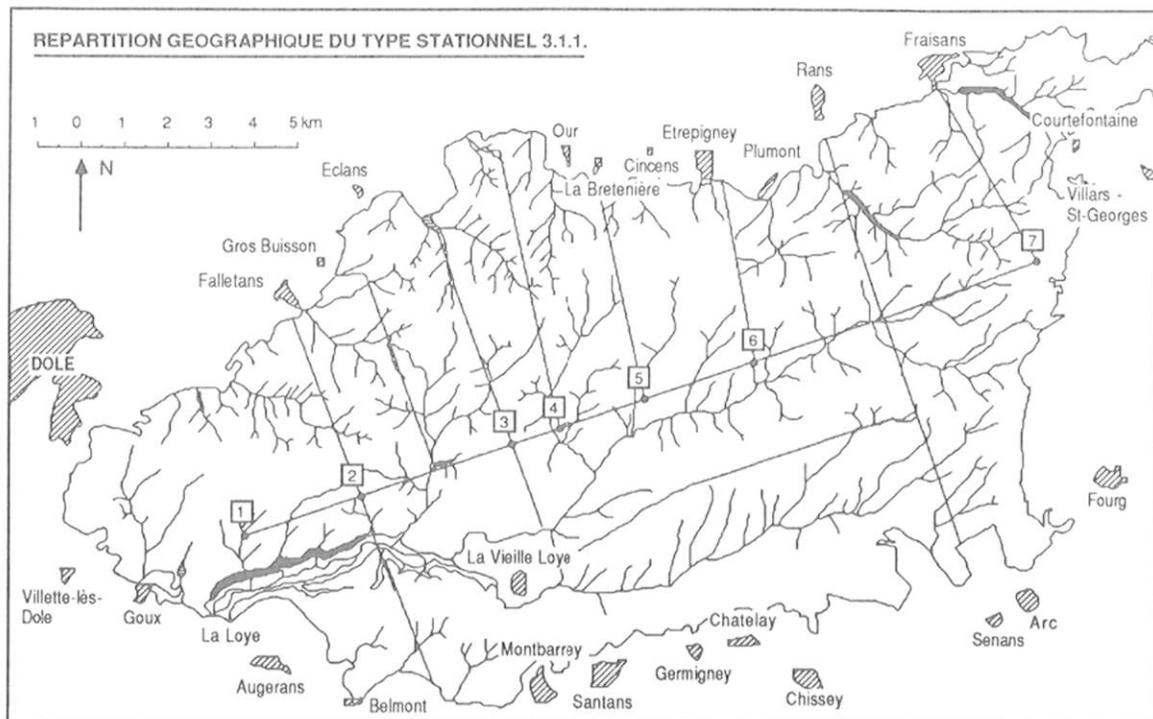
CHENAIE SESSILIFLORE hyperacidiphile xérique

3.1.1.

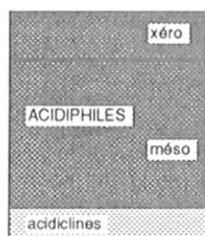
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

versants assez raides, généralement en exposition S ou S.O., hauts de versants, croupes entre vallonnements - Assez localisé, développement linéaire, perpendiculairement à la pente





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :



ACIDIPHILES :

- xérophiles :

LEUCOBRYUM GLAUCUM
PLEUROZIUM SCHREBERI
Hylocomium splendens

- mésophiles :

CANCHE FLEXUEUSE
POLYTRICHUM FORMOSUM
 FOUGERE AIGLE
 LUZULE BLANCHE
 GERMANDREE SCORODOINE
 CALLUNE
 MELAMPYRE DES PRES
 Bourdaine
 Molinie bleue
 Lafche à pilules
 Millepertuis élégant
 Flouve odorante

Acidiclinales :

- mésophiles :

LUZULE DES BOIS
 CHEVREFEUILLE RAMPANT
 Ronce buissonnante

Espèces à large amplitude :

HOUX

Héliophiles :

SOLIDAGE VERGE D'OR
 Epervières
 Epiaire officinale
 Genévrier

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 3.1.1. (relevé, fosse et analyses d'après Menut, 1971)

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1348 ; x = 846,50 ; y = 2232,90

Topographie : bordure de plateau, haut de versant, 3 à 5% S.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux, pollués de limons en surface

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre/chêne sessile

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE :

Chêne sessile (2)
Bouleau verruqueux (4)

ARBRISSEAUX :

Callune (4)

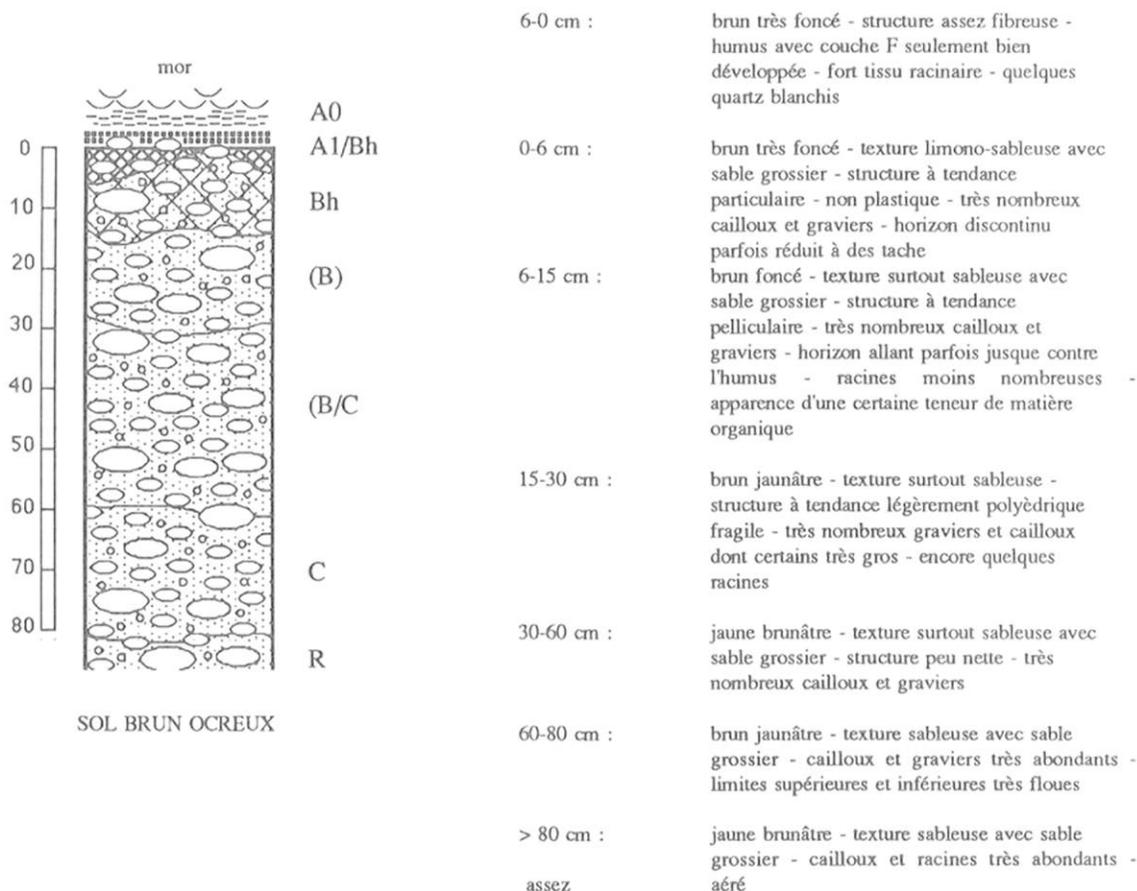
HERBACEES :

Fougère aigle (3)
Canche flexueuse (2)
Luzule des bois (1)

MOUSSES :

Leucobryum glaucum (1)
Pleurozium schreberi (1)
Dicranum scoparium (+)
Polytrichum formosum (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	cailloux / graviers		Granulométrie terre fine					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables						100S/T	Fe total (p.100)
	(p.1000)	de l'échantillon brut	A	Lf	Lg	Sf	Sg							(p.1000)	Ca	Mg	K	Na	S			T	(m.eq.p.100g)
A0	0	300	-	-	-	-	-	547	322,0	15,50	20,77	3,8	3,1	3,90	1,18	1,21	0,11	6,40	46,4	13,79	-
A1/Bh	168	64	-	-	-	-	-	138	81,0	2,90	27,93	3,7	3,2	0,27	0,23	0,16	0,03	0,69	20,0	3,45	-
Bh	205	497	165	225	100	185	325	112	66,0	2,00	33,00	4,0	3,5	0,12	0,17	0,18	0,03	0,50	15,8	3,16	1,46
(B)	324	314	125	220	95	225	335	46	27,0	0,70	38,57	4,7	4,0	0,04	0,05	0,05	0,02	0,16	7,6	2,11	1,17
(B)/C	438	371	130	155	100	300	315	7	4,0	0,25	16,00	4,7	4,2	0,03	0,05	0,04	0,02	0,14	4,0	3,50	1,14
C	408	451	120	135	70	260	415	5	2,8	0,15	18,67	4,7	4,2	0,42	0,06	0,05	0,02	0,55	3,0	18,33	1,42
R	441	389	120	120	80	360	320	3	2,0	0,15	13,33	4,6	4,1	0,30	0,06	0,04	0,03	0,43	3,4	12,65	1,36

COMMENTAIRE :

La séquence 3. réunit des stations développées sur les affleurements du cailloutis de la forêt de Chaux, purs ou faiblement pollués par des couvertures limoneuses superficielles.

Tous les types stationnels de la séquence ont un développement linéaire et sont généralement situés sur versants convexes d'exposition Sud-Ouest à Sud-Est, ou en extrême bordure de plateau, au-dessus de ces versants convexes. On n'a donc défini qu'un seul groupe (groupe 1.) rassemblant rebords de plateau et versants.

Le type 3.1.1. constitue le terme le plus sec et le plus acide de la série. Le site habituel est un versant convexe, à pente forte, en exposition chaude. La phase optimale est une chênaie sessiliflore sécharde dont la physionomie est marquée par l'abondance de la canche flexueuse, de *Leucobryum glaucum* et de *Pleurozium schreberi*. La luzule des bois est également souvent abondante. Le bouleau verruqueux s'introduit en masse dans les formes dégradées. Le pin sylvestre a souvent été utilisé pour valoriser économiquement les stations de ce type.

Les sols sont des sols bruns ocreux, plus rarement des sols cryptopodzoliques. L'humus est un dysmoder ou un mor peu épais.

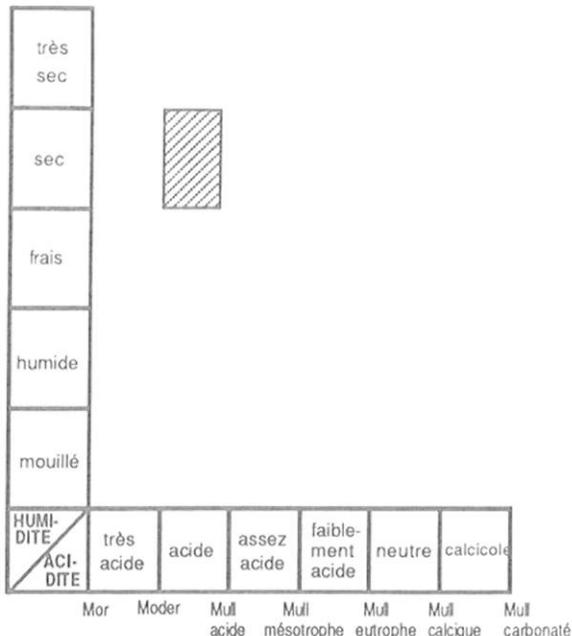
3.1.2.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : cailloutis de la forêt de Chaux (Pliocène)
plus ou moins pollués en surface par
des dépôts limoneux

TYPES DE SOLS : sols bruns acides complexes

NIVEAU TROPHIQUE : **acidiphile à mésoacidiphile**
mésoxérique



ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : **HETRAIE-CHENAIE SESSILIFLORE**

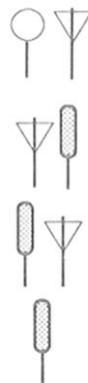
↑
CHENAIE SESSILIFLORE-BOULAIE

Phases intermédiaires :

↑
BOULAIE-CHENAIE

Phase pionnière :

↑
boulaie à callune



fréquemment sylvofaciès à **Pin sylvestre** pouvant aller de plantations diffuses à des Pinèdes.

NOMENCLATURE :

HETRAIE-CHENAIE SESSILIFLORE
acidiphile à mésoacidiphile mésoxérique

3.1.2.

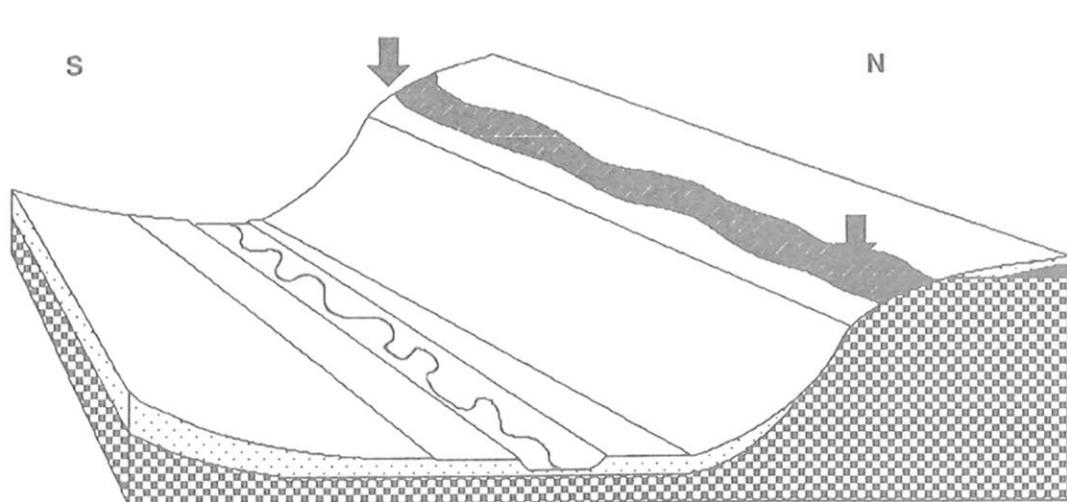


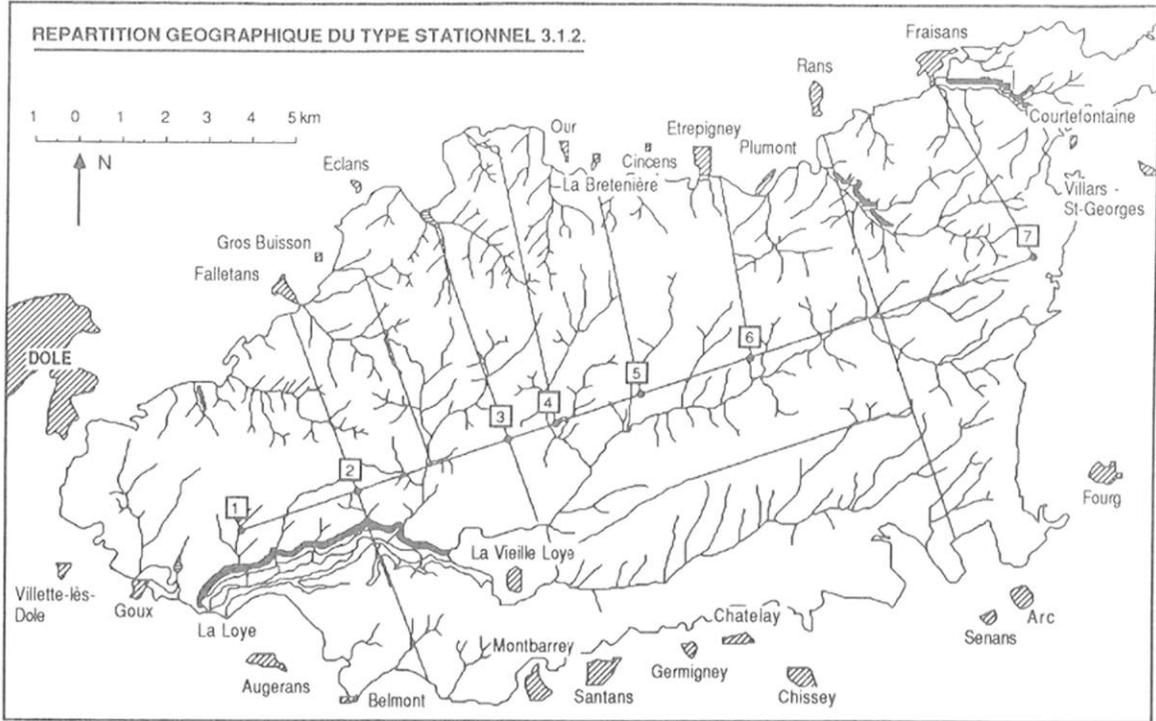
phase à hêtre/chêne sessile

phase à chêne sessile/bouleau

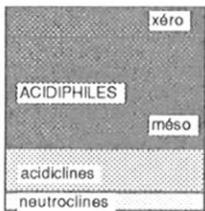
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

hauts de versants, rebords de plateaux, croupes entre vallons - Localisé, développement linéaire perpendiculairement à la pente





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :



ACIDIPHILES :

- xérophiies :

Leucobryum glaucum
Pleurozium schreberi
Hylocomium splendens

- mésophiles :

CANCHE FLEXUEUSE
 POLYTRICHUM FORMOSUM
 FOUGERE AIGLE
 LUZULE BLANCHE
 Germandrée scorodaine
 Mélampyre des prés
 Bourdaine
 Molinie bleue
 Gesse des montagnes
 Laîche à pilules
 Millepertuis élégant
 Callune

Acidiclines :

- mésophiles :

LUZULE DES BOIS
 CHEVREFEUILLE RAMPANT
 Ronce buissonnante
 Muguet

Neutroclines :

Anémone des bois
 Sceau de Salomon
 Fétuque hétérophylle

Espèce à large amplitude :

HOUX

Héliophiles :

Solidage verge d'or
 Bêtoine

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 3.1.2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1348 ; x = 846,50 ; y = 2232,90

Topographie : bordure de plateau, haut de versant, 3 à 5% S.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux, pollués de limons en surface

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre/chêne sessile

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (70%) :

Chêne sessile (4.5)
Hêtre (3.1)
Bouleau verruqueux (+.3)

SOUS-ETAGE (60%) :

Chêne sessile (4.4)
Hêtre (2.2)
Charme (+.2)

ARBUSTES :

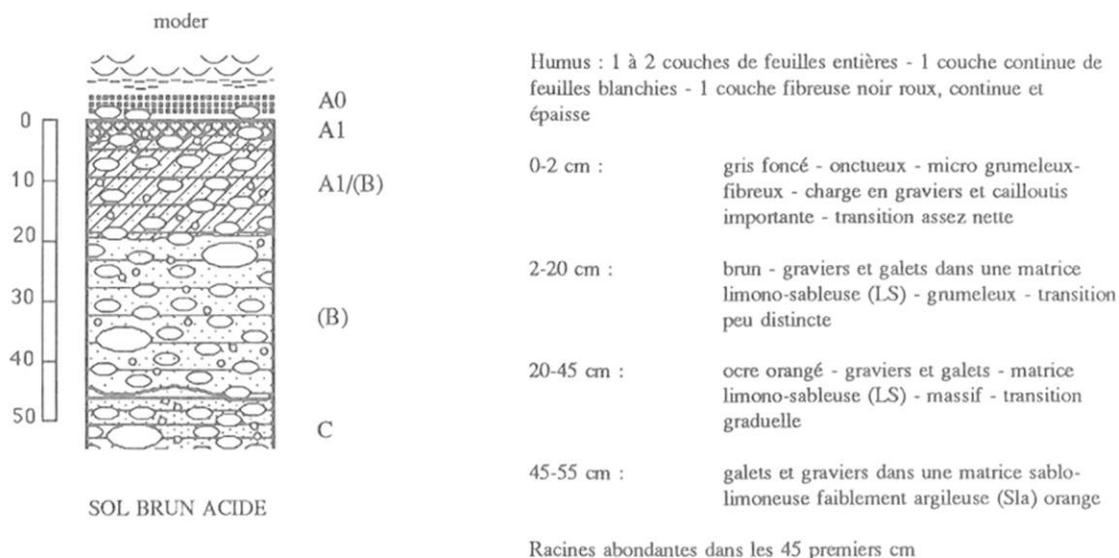
Hêtre (2.1)
Bouleau verruqueux (+.3)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(90%) :
Canche flexueuse (4.5)
Luzule des bois (3.4)
Chèvrefeuille rampant (3.3)
Fougère aigle (2.4)
Luzule blanche (1.2)
Germandrée scorodoine (1.2)

Mélampyre des prés (1.1)
Muguet (+)
Solidage verge d'or (+)
Gesse des montagnes (+)
Stellaire holostée (+)
Bétoine (+)
Crin végétal (+)
Sceau de Salomon (+)
Ronce buissonnante (+)
Chêne (semis) (2.1)
Hêtre (semis) (1.1)
Charme (+)
Houx (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	241,3	140,3	7,79	18,01	4,2	3,1	-	-	-	-	-	-
A1(B)	106	320	176	120	278	-	-	-	-	4,7	4,0	0,2	0,10	0,159	0,459	8,6	5,34
(B)	134	359	164	132	211	-	-	-	-	4,7	4,1	0,1	0,05	0,146	0,296	5,9	5,02
C	172	230	135	169	294	-	-	-	-	4,7	3,9	0,2	0,08	0,259	0,539	5,6	9,63

COMMENTAIRE :

Le développement du type 3.1.2. est généralement très linéaire. Le site habituel est un haut de versant convexe en exposition chaude, ou l'extrême bordure du plateau, souvent au-dessus du type précédent.

La phase optimale est une hêtraie-chênaie sessiliflore où le charme peut être présent de manière éparse. Des pressions anthropiques peuvent conduire au maintien de formes intermédiaires dominées par le chêne sessile et le bouleau, physiologiquement semblables aux stations du type 3.1.1.

La canche flexueuse reste abondante, surtout sous les forêts à structure ouverte ; *Leucobryum glaucum* et *Pleurozium schreberi* deviennent beaucoup plus épars. La luzule des bois est souvent abondante. Quelques espèces acidiphiles et neutrophiles apparaissent dans la combinaison floristique.

Les sols sont des sols bruns acides complexes (le cailloutis est souvent pollué de limons en surface). L'humus est un moder assez peu épais.

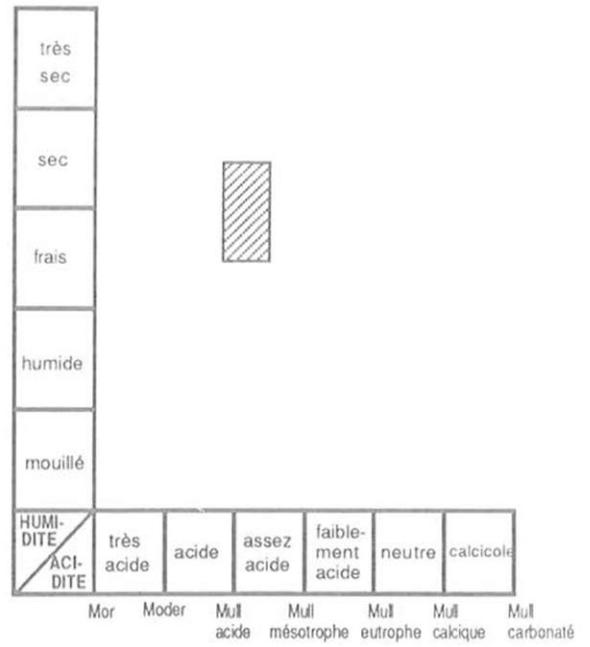
3.1.3.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : cailloutis de la forêt de Chaux (Pliocène) pollués de limons en surface

TYPES DE SOLS : sols bruns acides complexes

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile



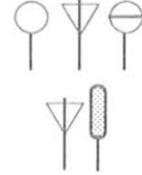
ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale :

HETRAIE-CHENAIE SESSILIFORE-CHARMAIE

Phase intermédiaire :

chênaie-boulaie



sylvofaciès :
chênaie-hêtraie-charmaie (T.S.F.)

NOMENCLATURE :

stations mésoacidiphiles sur sols bruns acides complexes sur cailloutis

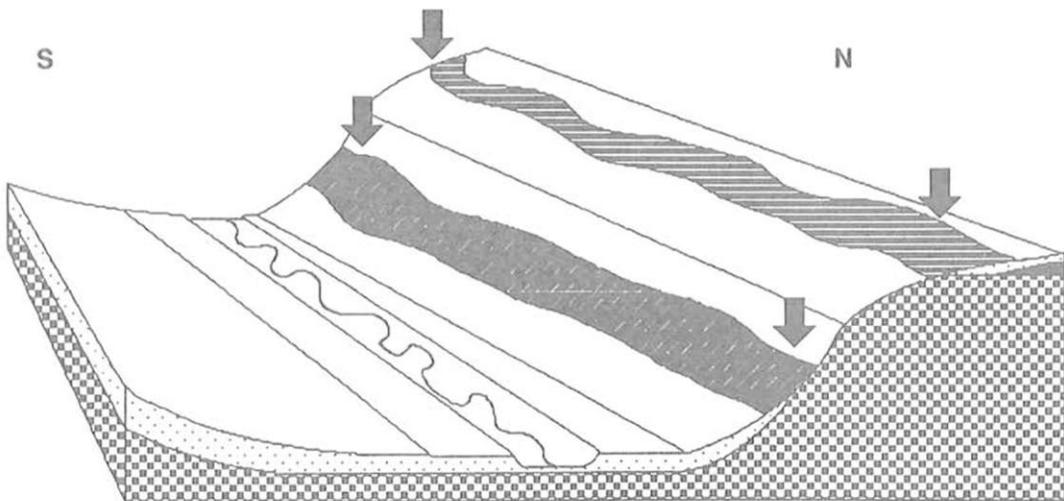
3.1.3.

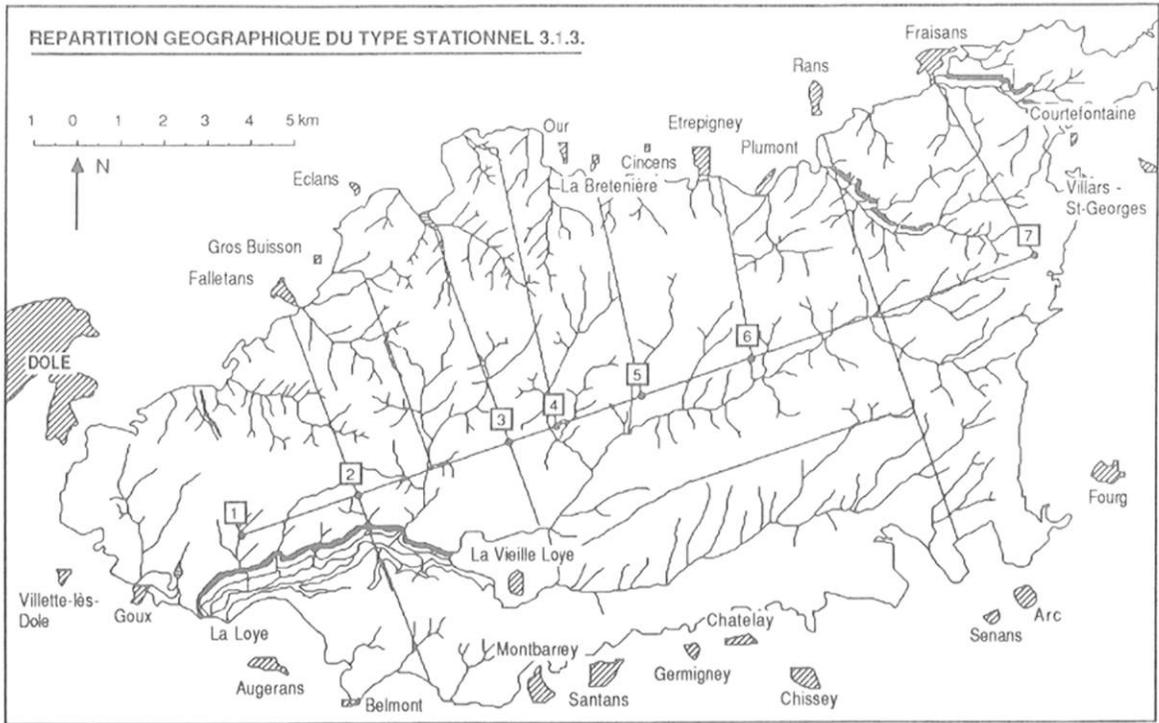


phase à hêtre/chêne sessile
phase à chênes/bouleau

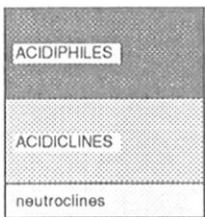
POSITION TOPOGRAPHIQUE :

versants, bords de plateaux, croupes entre vallons - Localisé, développement linéaire à spatial





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :



ACIDIPHILES :

- *mésophiles* :

POLYTRICHUM FORMOSUM
CANCHE FLEXUEUSE
 FOUGERE AIGLE
 LUZULE BLANCHE
 Molinie bleue
 Gesse des montagnes
 Laîche à pilules
 Bourdaïne

ACIDICLINES :

- *mésophiles* :

ATRICHUM UNDULATUM
 LUZULE DES BOIS
 CHEVREFEUILLE RAMPANT
 RONCE BUISSONNANTE
 MUGUET
 Agrostis commun
 Laîche à nombreuses racines
 Millet étalé

NEUTROCLINES :

LIERRE GRIMPANT
 ANEMONE DES BOIS
 Fétuque hétérophylle
 Sceau de Salomon

Espèces à large amplitude :

HOUX
 Noisetier
 Pommier sauvage
 Poirier sauvage

Héliophiles :

Solidage verge d'or
 Bétouine

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 3.1.3.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 1348 ; x = 846,42 ; y = 2232,87

Topographie : plateau, vers la bordure

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux pollués de limons en surface

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre/chêne sessile

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne sessile (4.1)

Hêtre (3.1)

Bouleau verruqueux (+)

TAILLIS (50%) :

Charme (4.4)

Chêne sessile (+)

Bouleau verruqueux (+)

Pommier sauvage (+)

LIANES :

Lierre grimpant (1.1)

ARBUSTES :

Hêtre (2.4)

Noisetier (+)

Houx (+.2)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(50%) :

Fougère aigle (3.4)

Luzule des bois (2.3)

Canche flexueuse (2.2)

Muguet (2.4)

Lierre grimpant (2.1)

Chèvrefeuille rampant (2.3)

Ronce buissonnante (2.1)

Agrostis commune (+.2)

Luzule blanche (+.2)

Molinie bleue (+)

Bétoine (+)

Solidage verge d'or (+)

Laîche à nombreuses racines (+)

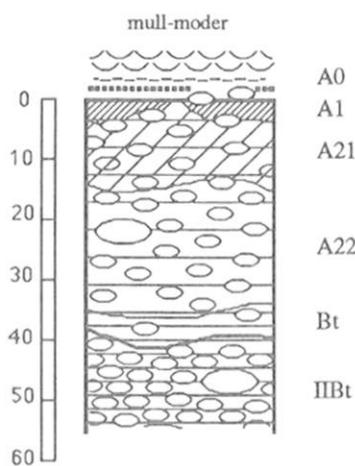
Gesse des montagnes (+)

Hêtre (+)

Houx (+)

Chêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN LESSIVE COMPLEXE

Humus : 2 couches de feuilles entières - 1 couche continue de feuilles blanchies - fragments - mycéliums blancs - couche fibreuse noire assez épaisse, continue - fine couche de matière organique amorphe

0-0/3 cm : liséré très noir, discontinu, en festons - onctueux - fibro-grumeleux ; liséré gris foncé sous-jacent, mince, discontinu - cailloutis

0-15 cm : beige - limoneux faiblement argileux - massif - meuble mais charge en cailloutis assez importante - transition peu distincte

15-35 cm : beige jaune ocre - limoneux faiblement argileux - charge en cailloutis assez importante - meuble - assez sec - transition peu distincte

35-40/45 cm : beige jaune ocre - limono-argileux (La) - meuble - transition assez nette

40/45-55 cm : ocre orangé - cailloutis dans une matrice limono-argileuse (La) - compact - frais

Racines nombreuses dans les 45 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
	(p.1000)											(m.eq.p.100g)					
A21	197	399	218	69	117	43,3	25,2	1,87	13,48	4,6	3,9	0,1	0,09	0,176	0,366	8,6	4,26
A22	199	396	232	75	98	22,8	13,3	0,97	13,71	4,6	3,9	0,1	0,07	0,111	0,281	6,9	4,07
IIBt	266	325	190	62	157	-	-	-	-	4,8	3,9	0,4	0,24	0,231	0,871	7,2	12,10

COMMENTAIRE :

Les stations du type 3.1.3. ont un développement linéaire. Elles se répartissent en bordure de plateau ou sur versant, souvent en contrebas des stations du type 3.1.2. ou 3.1.1.

La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie. Les sols sont des sols bruns lessivés complexes établis sur un cailloutis pollué de limons en surface. L'humus est du type mull acide à mull-moder.

La canche flexueuse et la luzule des bois sont souvent abondantes mais la combinaison floristique est semblable à celle des types homologues 1.1.3. et 2.1.1.

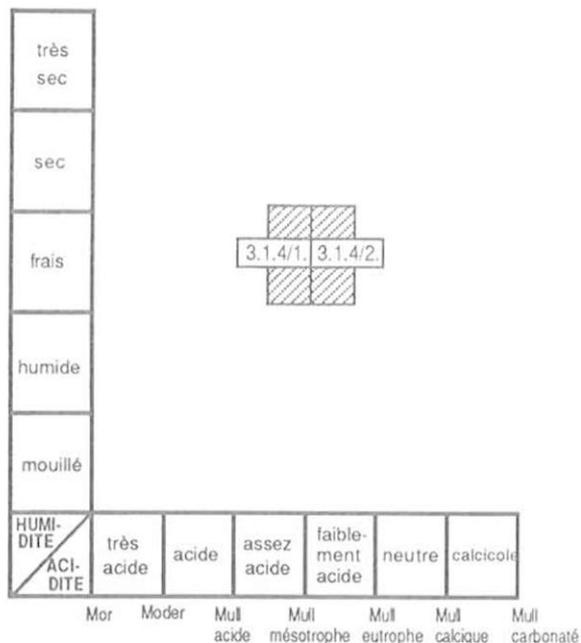
3.1.4.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : cailloutis de la forêt de Chaux (Pliocène) pollués en surface de limons

TYPES DE SOLS : sols bruns et bruns lessivés complexes

NIVEAU TROPHIQUE :
acidicline → 3.1.4/1.
neutroacidicline → 3.1.4/2.

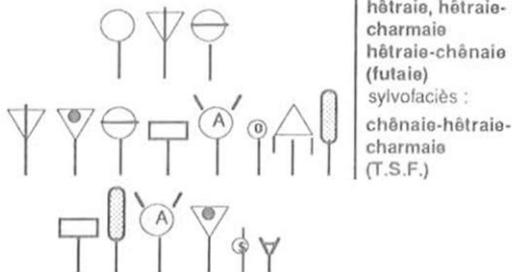


ASPECTS DYNAMIQUES :

Phase optimale : HETRAIE-CHENAIE SESSILIFORE-CHARMAIE

Phase intermédiaire : CHENAIE MIXTE- CHARMAIE À TREMBLE, SYCOMORE, MERISIER, TILLEUL A FEUILLES CORDEES, BOULEAU

Phase pionnière : *tremblaie-(chênaie pédonculée)-boulaie à sycomore, noisetier, saule marsault*



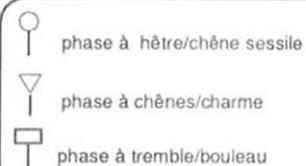
NOMENCLATURE :

Stations acidiclinales sur sols bruns lessivés complexes limoneux sur cailloutis

3.1.4/1.

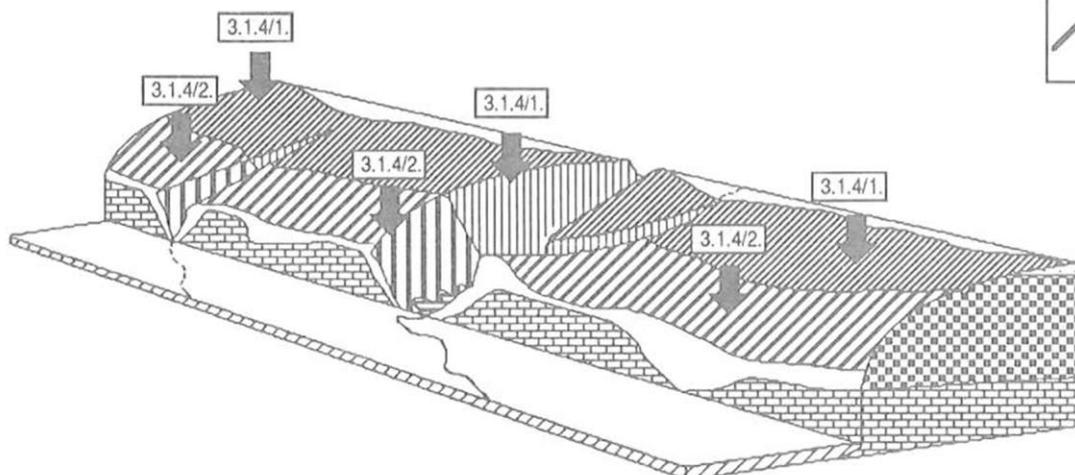
Stations neutroacidiclinales sur sols bruns complexes limoneux sur cailloutis

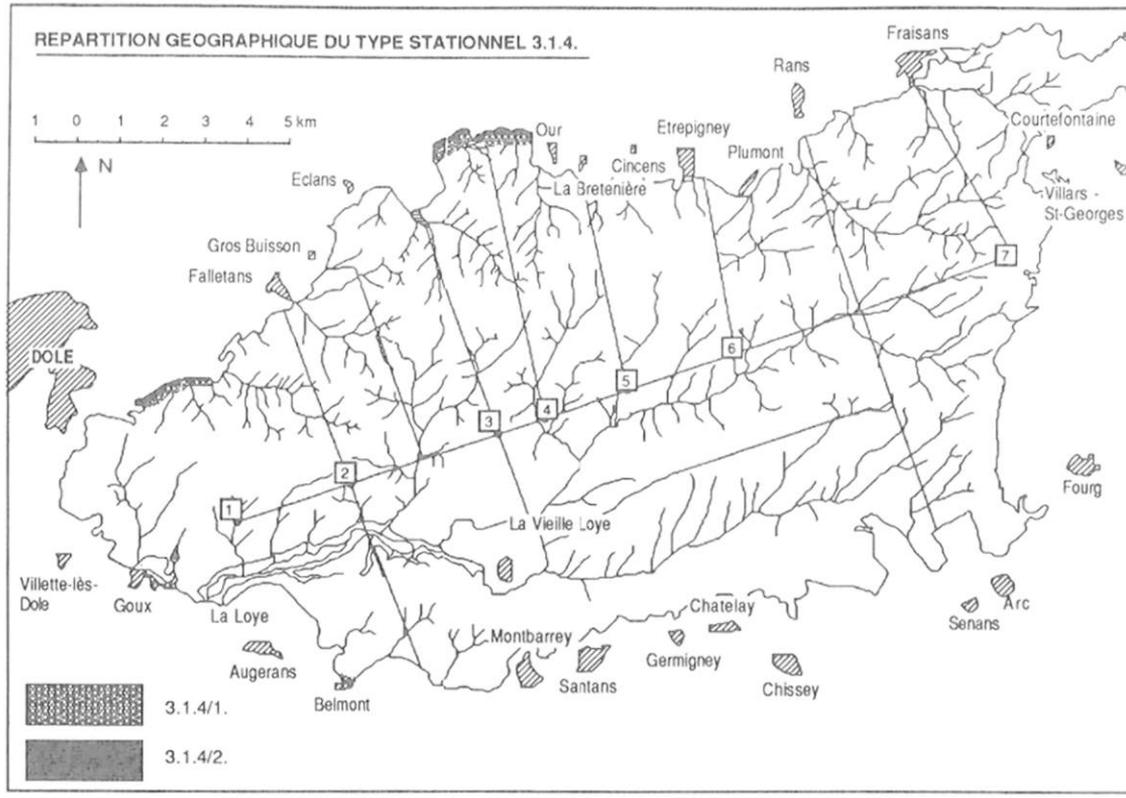
3.1.4/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

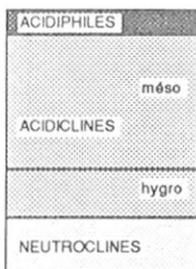
surtout bordure Nord du massif - Très localisé, extension très linéaire (3.1.4/2.), linéaire à spatiale (3.1.4/1.)





GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

SOUS-TYPE 3.1.4/1.



ACIDIPHILES :

- **mésophiles :**

Polytrichum formosum
Fougère aigle
Luzule blanche

ACIDICLINES :

- **mésophiles :**

ATRICHUM UNDULATUM
RONCE BUISSONNANTE
MILLET ETALE
MUGUET
CHEVREFEUILLE RAMPANT
LUZULE DES BOIS
LUZULE POILUE
CANCHE CESPITEUSE
Agrostis commun

- **hygroclines :**

CRIN VEGETAL
OXALIS PETITE-OSEILLE

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

ANEMONE DES BOIS
LIERRE GRIMPANT
PETITE PERVENCHE
Asperule odorante
Lamier jaune
Sceau de Salomon
Raiponce en épi
Fougère mâle
Fétuque hétérophylle

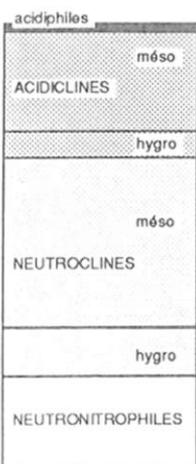
Héliophiles :

Solidage verge d'or
Epiaire officinale

Espèces à large amplitude :

Houx
Noisetier
Pommier sauvage
Poirier sauvage

SOUS-TYPE 3.1.4/2.



Acidiphiles :

Luzule blanche
Polytrichum formosum

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

ANEMONE DES BOIS
LIERRE GRIMPANT
PETITE PERVENCHE
ASPERULE ODORANTE
LAMIER JAUNE
SCEAU DE SALOMON
AUBEPINE EPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
CARDAMINE DES PRES
LAICHE DES BOIS
RAIPONCE EN EPI
FOUGERE MALE
Fétuque hétérophylle
Rosier des champs
Potentille stérile

- **hygroclines :**

MOSCATELLINE
FCAIRE PRINTANIERE
PRIMEVERE ELEVEE
BUGLE RAMPANTE

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**

VIOLETTE DES BOIS
VESCE DES HAIES
GOUET TACHETE
GLECHOME LIERRE-TERRRESTRE
EUPHORBE DES BOIS
Euphorbe douce
Pulmonaire des montagnes
Pâturin des bois
Renoncule des bois
Véronique petit-chêne

ACIDICLINES :

- **mésophiles :**

ATRICHUM UNDULATUM
RONCE BUISSONNANTE
MILLET ETALE
LUZULE POILUE
CANCHE CESPITEUSE
CHEVREFEUILLE RAMPANT
LUZULE DES BOIS
Muguet
Agrostis commun

- **hygroclines :**

Crin végétal
Oxalis petite-oseille

Neutrocalciphile :

Scille à deux feuilles

Héliophiles :

Solidage verge d'or
Epiaire officinale

Espèces à large amplitude :

Houx
Noisetier

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 3.1.4/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 337 ; x = 848,77 ; y = 2242,08

Topographie : plateau

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux pollués de limons

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre/chêne sessile ; sylvofaciès : futaie de hêtre avec charme épars

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (90%) :

Hêtre (5.5)
Charme (2.1)
Chêne sessile (+)
Chêne pédonculé (+)
Merisier (+)

SOUS-ETAGE :

Charme (1.1)
Hêtre (+)

ARBUSTES :

Hêtre (1.1)
Houx (+)

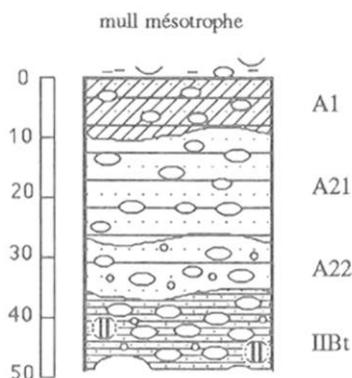
HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :

Petite pervenche (5.5)
Hêtre (semis) (2.1)
Anémone des bois (2.1)
Millet étalé (2.1)
Crin végétal (1.3)
Fougère aigle (1.3)
Luzule des bois (1.2)

Ronce buissonnante (1.1)
Lierre grim pant (+)
Stellaire holostée (+.3)
Cardamine des prés (+)
Vesce des haies (+.2)
Primevère élevée (+)
Luzule poilue (+)
Canche cespiteuse (+.2)
Chèvrefeuille rampant (+)
Ortie royale (+)
Charme (+)
Frêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN LESSIVE COMPLEXE

Humus : 1 couche fine et discontinue de feuilles entières (Hêtre) - très peu de fragments - turricules - terriers

0-10 cm : brun - limono-sableux (Lsg) - petits galets assez nombreux - grumeleux fragile - meuble - transition assez nette

10-27 cm : brun jaune - limono-sableux (Lsg) - galets - massif - meuble - transition peu distincte

27-35 cm : brun ocre - limono-sableux (Lsg) - gravillons, galets - massif - un peu compact - transition nette

35-50 cm : cailloutis dans une gangue argilo-sablo-limonense (ASl), gravillonense, orange - mangananes

Racines concentrées dans les 30 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A1	-	-	-	-	-	77,5	45,1	3,26	13,83	4,9	3,9	-	-	-	-	-	-
A21	165	357	271	56	151	22,8	13,3	1,07	12,43	4,5	3,8	0,1	0,06	0,142	0,302	6,3	4,79
A22	191	343	254	54	158	13,2	7,7	0,56	13,75	4,5	3,8	0,1	0,05	0,129	0,279	6,1	4,57
IIBt	470	134	81	48	267	-	-	-	-	4,8	3,6	2,0	1,31	0,430	3,74	15,7	23,82

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 3.1.4/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 643 ; x = 843,20 ; y = 2236,40

Topographie : plateau, à proximité de la bordure N. du massif

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux pollués de limons en surface

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chênes/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Charme (4.5)
Chêne sessile (3.1)
Hêtre (+)
Merisier (+)
Tremble (+)

ARBUSTES :

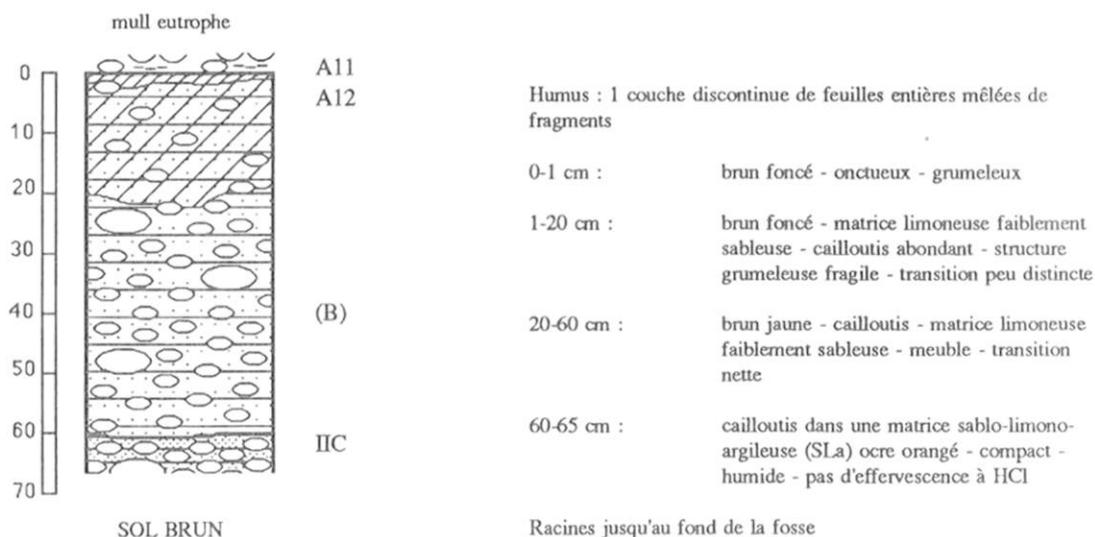
Charme (2.3)
Aubépine épineuse (1.1)
Hêtre (1.1)
Houx (+)
Erable champêtre (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX :

Ronce buissonnante (5.5)
Anémone des bois (4.5)
Ficaire printanière (3.4)
Millet étalé (3.2)
Moscatelline (2.3)
Lamier jaune (2.1)
Lierre grimpant (2.1)
Scille à deux feuilles (2.1)
Violette des bois (1.1)
Stellaire holostée (+.3)
Luzule des bois (+.3)

Canche cespiteuse (+.2)
Luzule poilue (+.2)
Primevère élevée (+)
Crin végétal (+)
Sceau de Salomon (+)
Laïche des bois (+)
Fougère mâle (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Groseille rouge (+)
Erable sycomore (semis) (+)
Chêne (semis) (+)
Tremble (rejets) (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizon	Granulométrie					Matières organiques	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
	A	Lf	Lg	Sf	Sg							Ca	Mg	K	S	T	
A12	171	340	263	67	159	29,7	17,3	1,40	12,36	4,7	3,8	0,5	0,21	0,257	0,967	7,2	13,43
(B)	172	355	259	64	150	-	-	-	-	4,7	3,8	0,4	0,15	0,178	0,728	6,1	11,93
IIC	231	220	140	98	311	-	-	-	-	5,2	3,9	3,3	0,74	0,301	4,341	7,9	54,95

COMMENTAIRE :

Le type stationnel 3.1.4. est surtout développé sur la bordure Nord du massif (forêt communale d'Azans, bordure vers Montjeux l'Ermitage) et, dans une moindre mesure, en quelques points de la bordure Sud (vers Goux, Belmont).

Deux sous-types ont été distingués en fonction du niveau trophique et des combinaisons floristiques : le sous-type 3.1.4/1., acidicline, est développé sur des sols bruns lessivés complexes ; le sous-type 3.1.4/2., neutroacidicline, est développé sur des sols bruns complexes faiblement lessivés ou non, et s'étend surtout en quelques endroits de l'extrême bordure Nord du massif, sur une faible largeur. Les deux sous-types sont essentiellement représentés par des variantes fraîches (abondance des espèces hygroclines).

L'élévation du niveau trophique par rapport à la plus grande partie du massif peut s'expliquer par une richesse minérale accrue de la matrice limono-argileuse qui emballe le cailloutis. On se trouve, sur les bordures du massif, au contact du cailloutis de la forêt de Chaux avec le socle jurassique et un enrichissement de la formation, lors de son dépôt, à la suite de mélanges, est vraisemblable.

La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie ; les pressions anthropiques ont pu pérenniser par endroits des phases intermédiaires à chênes et charme, assez riches en essences secondaires (merisier, tilleul à feuilles cordées, érable sycomore).

- SEQUENCE 4 -

*STATIONS SUR COLLUVIONS
CAILLOUTEUSES SUR ARGILES*

*D'ETREPIGNEY
(VALLONS TOURBEUX)*

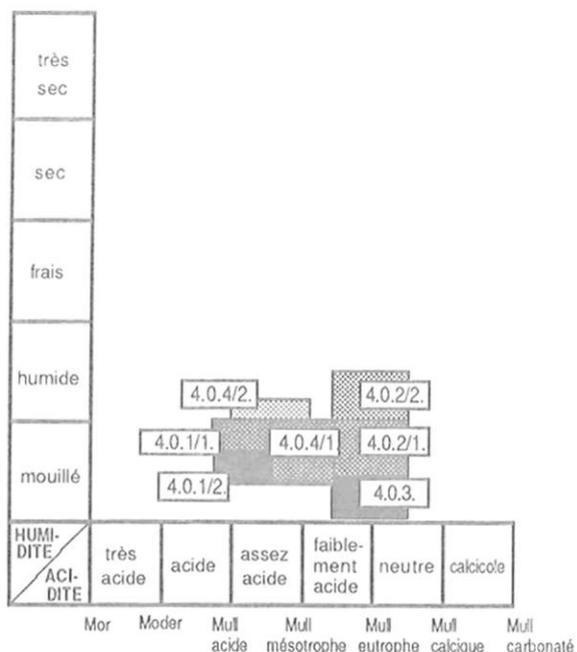
4.0.0.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAU PEDOLOGIQUE : horizon organique plus ou moins épais (25 à 100 cm) sur cailloutis et argiles (limon argileux, argile limoneuse) d'Etrepigny

TYPES DE SOLS : tourbes mésotrophes et eutrophes ; sols humiques à gley ; gleys humifères ; gleys oxydés.

NIVEAU TROPHIQUE : mésoacidiphile à mésoneutrophile



NOMENCLATURE :

AULNAIES ET AULNAIES-FRENAIES MARECAGEUSES - GROUPE DE TYPES DE STATIONS

4.0.0.

AULNAIE-SAULAIE mésoacidiphile à Molinie bleue et Calamagrostis

4.0.1/1.

AULNAIE-SAULAIE mésoacidiphile à Agrostis des chiens et Laïche étoilée

4.0.1/2.

AULNAIE-SAULAIE-(FRENAIE) mésoneutrophile à Cerisier à grappes et Nivéole

4.0.2/1.

FRENAIE mésoneutrophile à Cerisier à grappes et Nivéole

4.0.2/2.

AULNAIE MARECAGEUSE acidocline à mésoneutrophile à Populage et grandes Laïches

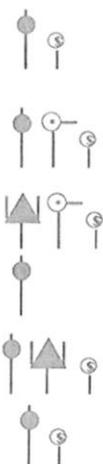
4.0.3.

AULNAIE-(FRENAIE) acidocline à neutroacidocline à Scirpe des bois et Laïche des marais

4.0.4/1.

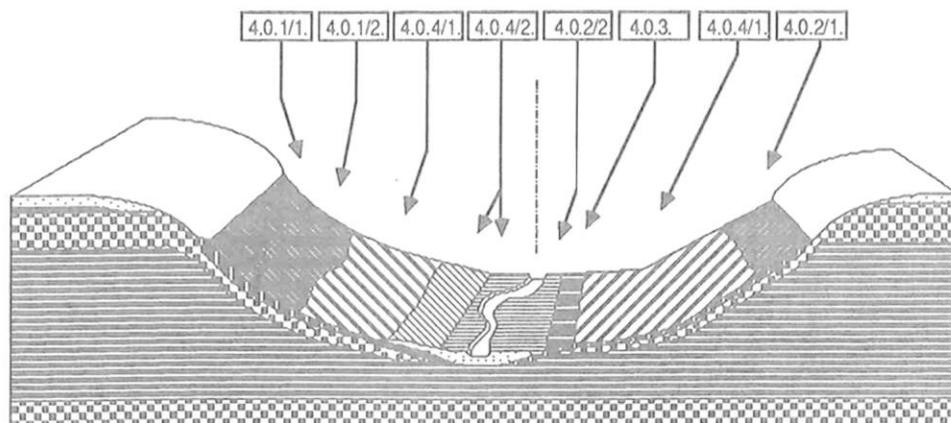
AULNAIE acidocline à Crin végétal

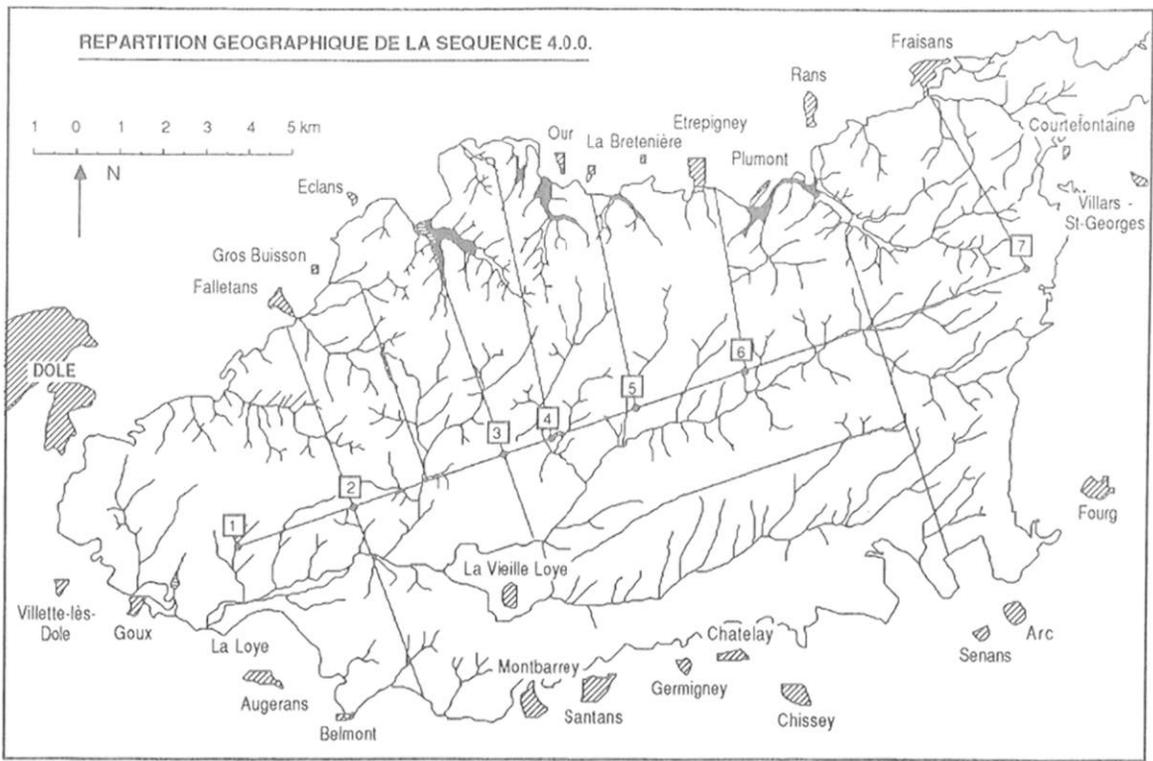
4.0.4/2.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

vallons marécageux découpant la bordure Nord du massif (forêts communales d'Eclans, Our, Etrepigny, Plumont, Rans) - Partie inférieure de la vallée de la Doulonne - Extension le plus souvent linéaire.

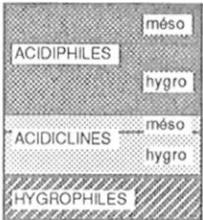




GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

TYPE 4.0.1.

SOUS-TYPE 4.0.1/1.



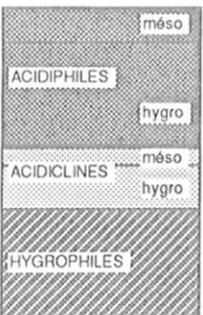
- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - MOLINIE**
 - BOURDAINE
 - GERMANDREE SCORODOINE
 - **hygroclines :**
 - SAULE A OREILLETES
 - SPHAGNUM PALUSTRE
 - Jonc aggloméré
 - Laïche étoilée
 - Potentille tormentille

- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - **hygroclines :**
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère femelle

- HYGROPHILES :**
- LYSIMAQUE COMMUNE
 - SALICA IRE
 - CIRSE DES MARAIS
 - Jonc étalé
 - Scirpe des bois
 - Eupatoire chanvrine

- Héliophiles :**
- Bétoine
 - Solidage verge d'or

SOUS-TYPE 4.0.1/2.



- ACIDIPHILES :**
- **mésophiles :**
 - MOLINIE
 - BOURDAINE
 - GERMANDREE SCORODOINE
 - **hygroclines :**
 - SAULE A OREILLETES
 - SPHAGNUM PALUSTRE
 - AGROSTIS DES CHIENS
 - JONC AGGLOMERE
 - Petite scutellaire
 - Potentille tormentille
 - Laïche étoilée
 - Osmonde royale
 - Sphagnum cuspidatum
 - Sphagnum squarrosum

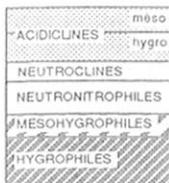
- ACIDICLINES :**
- **mésophiles :**
 - CHEVREFEUILLE RAMPANT
 - RONCE BUISSONNANTE
 - **hygroclines :**
 - FOUGERE SPINULEUSE
 - VIORNE OBIER
 - Fougère femelle
 - Crin végétal

- HYGROPHILES :**
- LYSIMAQUE COMMUNE
 - SALICA IRE
 - CIRSE DES MARAIS
 - JONC ETALE
 - POPULAGE DES MARAIS
 - SCIRPE DES BOIS
 - Eupatoire chanvrine
 - Laïche vésiculeuse
 - Laïche des marais
 - Laïche des rivages
 - Laïche faux-souchet

- Neutrocline :**
- ANEMONE DES BOIS

TYPE 4.0.2.

SOUS-TYPE 4.0.2/1.



Acidiphile (hygrocline) :
SAULE A OREILLETES

NEUTROCLINES :
ANEMONE DES BOIS
CARDAMINE DES PRES
Ficaire printanière

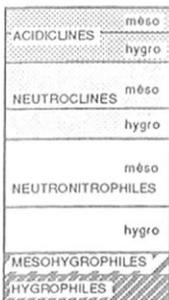
MESOHYGROPHILES :
CERISIER A GRAPPES
REINE-DES-PRES
Angélique sauvage

ACIDICLINES :
- mésophile :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygrocline :
VIORNE OBIER
Fougère femelle
Fougère spinuleuse
Crin végétal

NEUTRONITROPHILES :
- mésophile :
Fusain d'Europe
Renoncule tête d'or
Pulmonaire des montagnes
- hygrocline :
NIVEOLE
Jonquille

HYGROPHILES :
POPULAGE DES MARAIS
LYSIMAQUE COMMUNE
CIRSE DES MARAIS
JONC ETALE
LAICHE DES MARAIS
Baldingère pâle-roseau

SOUS-TYPE 4.0.2/2.



Acidiphile (hygrocline) :
SAULE A OREILLETES

NEUTROCLINES :
- mésophile :
ANEMONE DES BOIS
CARDAMINE DES PRES
LAMIER JAUNE
SCEAU DE SALOMON
- hygrocline :
FICAIRE PRINTANIERE
PRIMEVERE ELEVEE
Bugle rampant

NEUTRONITROPHILES :
- mésophile :
FUSAIN D'EUROPE
PULMONAIRE DES MONTAGNES
GOUET TACHETE
Troène
Renoncule tête d'or
Gléhone lierre-linestre
Banclet commun
Brachypode des bois
- hygrocline :
NIVEOLE
PARISSETTE
AIL DES OURS
Grande berce
Jonquille

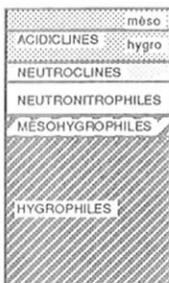
ACIDICLINES :
- mésophile :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygrocline :
VIORNE OBIER
Fougère femelle
Fougère spinuleuse
Crin végétal

MESOHYGROPHILES :
CERISIER A GRAPPES
REINE-DES-PRES
Angélique sauvage

HYGROPHILES :
POPULAGE DES MARAIS
LAICHE DES MARAIS
Lysimaque commune

Neutrocalciphile :
Saule à deux feuilles

TYPE 4.0.3.



Acidiphile (hygrocline) :
SAULE A OREILLETES

NEUTROCLINES :
ANEMONE DES BOIS
CARDAMINE DES PRES
Ficaire printanière

MESOHYGROPHILES :
REINE-DES-PRES
Angélique sauvage
Cerisier à grappes

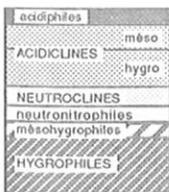
ACIDICLINES :
- mésophile :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygrocline :
VIORNE OBIER
FOUGERE FEMELLE
Fougère spinuleuse
Crin végétal

NEUTRONITROPHILES :
- mésophile :
Fusain d'Europe
Renoncule tête d'or
Pulmonaire des montagnes
- hygrocline :
NIVEOLE
Jonquille

HYGROPHILES :
POPULAGE DES MARAIS
LAICHE DES MARAIS
LYSIMAQUE COMMUNE
CIRSE DES MARAIS
JONC ETALE
GAILLET DES MARAIS
HOUBLON
SA LICAIRE
IRIS JAUNE
Lycopée d'Europe
Scirpe des bois
Baldingère pâle-roseau
Laiche en panicule
Laiche faux-gouchet
Valériane dioïque

TYPE 4.0.4.

SOUS-TYPE 4.0.4/1.



Acidiphile :
SAULE A OREILLETES
BOURDAINE
Sphagnum palustre

NEUTROCLINES :
ANEMONE DES BOIS
CARDAMINE DES PRES
Ficaire printanière

Mésohygrophile :
Angélique sauvage
Reine des prés

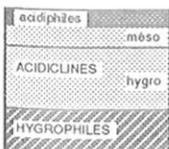
ACIDICLINES :
- mésophile :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygrocline :
VIORNE OBIER
Fougère femelle
Fougère spinuleuse
Crin végétal

Neutrontrophile :
Renoncule tête d'or
Pulmonaire des montagnes

HYGROPHILES :
LAICHE DES MARAIS
SCIRPE DES BOIS
POPULAGE DES MARAIS
LYSIMAQUE COMMUNE
JONC ETALE
CIRSE DES MARAIS
Gaillet des marais

Hétérophile :
Bétula

SOUS-TYPE 4.0.4/2.



Acidiphile :
SAULE A OREILLETES
BOURDAINE
Moisio

ACIDICLINES :
- mésophile :
CHEVREFEUILLE RAMPANT
RONCE BUISSONNANTE
CANCHE CESPITEUSE
- hygrocline :
CRIN VEGETAL
FOUGERE FEMELLE
FOUGERE SPINULEUSE
VIORNE OBIER
Fougère dilatée

HYGROPHILES :
LYSIMAQUE COMMUNE
JONC ETALE
SCIRPE DES BOIS
Gaillet des marais
Laiche vésiculeuse
Cire des marais
Laiche des marais
Populage des marais

Neutrocline :
ANEMONE DES BOIS

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.1/1.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 219 ; x =850,38 ; y = 2214,73

Topographie : haut de versant 7% O.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux sur formations imperméable (Argiles d'Etrepigny)

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (70%) :

Aulne glutineux (4.5)

ARBUSTES :

Bourdaie (2.1)

Aulne glutineux (1.1)

Saule à oreillettes (+.2)

LIANES, ARBRISSEAUX :

Chèvrefeuille rampant (1.1)

Ronce buissonnante (+.3)

HERBACEES :

Molinie bleue (5.5)

Calamagrostis lancéolé (3.4)

Chèvrefeuille rampant (3.3)

Salicaire (2.1)

Fougère spinuleuse (2.1)

Anémone des bois (2.1)

Cirse des marais (1.1)

Jonc étalé (+.2)

Lysimaque vulgaire (+)

Fougère femelle (+.2)

Germandrée scorodaine (+.2)

Scirpe des bois (+)

Potentille tormentille (+)

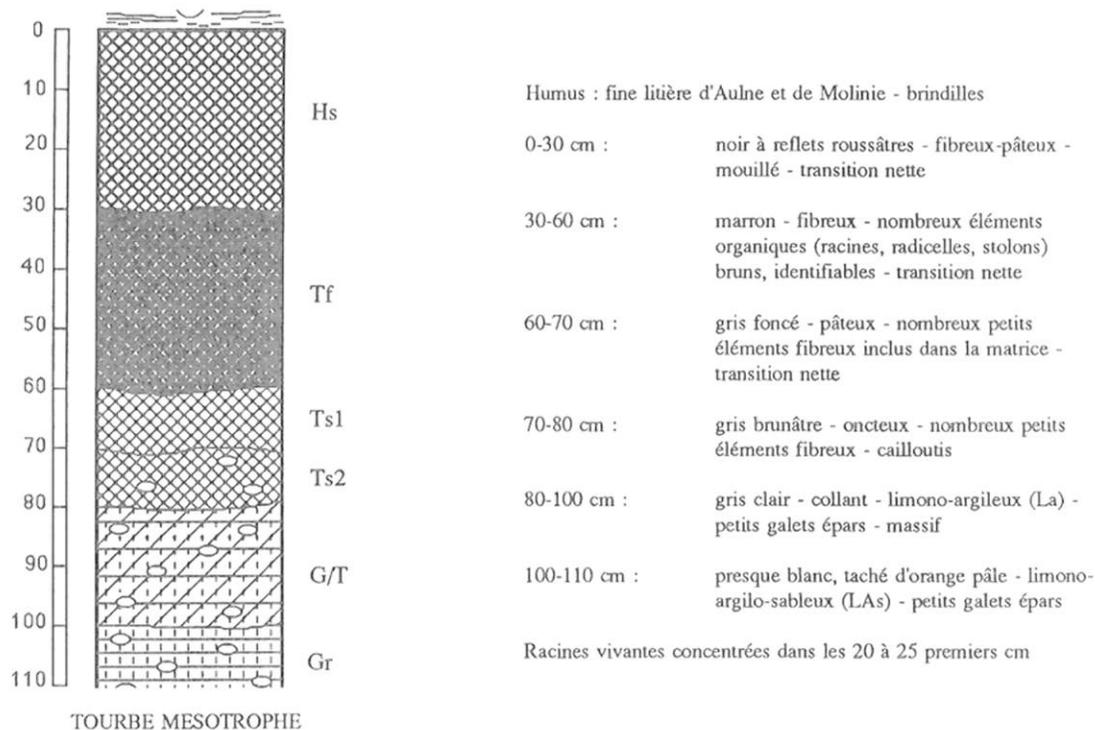
Jonc aggloméré (+.2)

Laîche étoilée (+.2)

Erable sycomore (semis) (2.1)

Bourdaie (semis) (+)

PROFIL DE SOL



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Matières organiques	C (p.1000)	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
							Ca	Mg	K	S	T	
Hs	482,9	280,8	21,49	13,07	5,8	4,4	13,6	2,39	1,022	17,012	48,30	35,22
Tf	432,9	251,7	15,64	16,09	5,3	4,1	8,9	1,17	0,194	10,264	28,60	35,89
Ts	408,1	237,3	14,99	15,83	4,9	3,9	8,6	1,15	0,170	9,920	37,90	26,17
Gr	-	-	-	-	4,9	3,3	0,7	0,14	0,028	0,868	3,50	24,80

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.1/2.

Localisation : forêt communale d'Étrepigny, parcelle 40 ; x=853,25 ; y=2240,90

Topographie : haut de versant, 10% S.O.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux cluvionné sur formation imperméable (Argiles d'Étrepigny)

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Aulne glutineux (5.5)
Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE (60%) :

Saule à oreillettes (4.4)

LIANES, ARBUSTES :

Chèvrefeuille rampant (2.3)
Ronce buissonnante (2.1)
Saule à oreillettes (2.3)

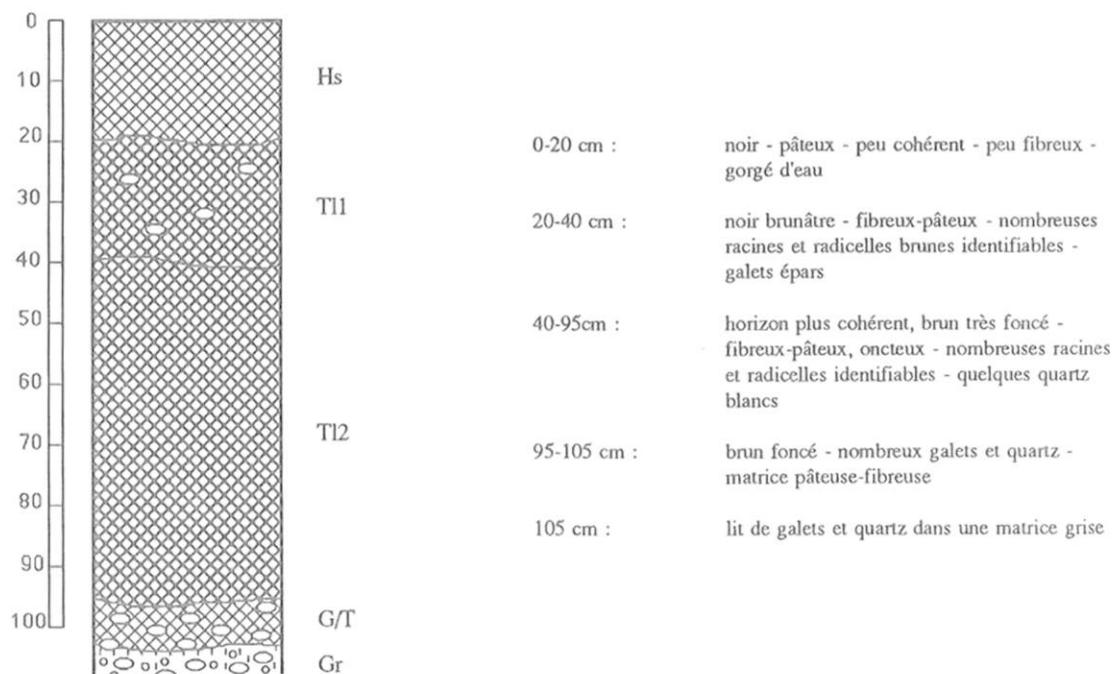
HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(70%) :

Anémone des bois (4.4)
Osmonde royale (3.4)
Molinie bleue (2.2)
Agrostis des chiens (2.3)
Germandrée scorodoine (2.3)
Lysimaque vulgaire (2.3)
Bétoine (2.2)
Ronce buissonnante (2.1)
Chèvrefeuille rampant (2.1)
Populage des marais (1.3)
Fougère spinuleuse (1.2)

Laîche étoilée (1.2)
Solidage verge d'or (1.2)
Crin végétal (+)
Gaillet des marais (+.2)
Laîche vésiculeuse (+.2)
Jonc étalé (+.2)
Jonc aggloméré (+.2)
Fougère femelle (+)
Scirpe des bois (+)
Viome obier (+)
Framboisier (+.3)
Seeau de Salomon (+.3)

PROFIL DE SOL



TOURBE MESOTROPHE

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.2/1.

Localisation : forêt communale de Rans, parcelle 12 ; x = 857,25 ; y = 2241,50

Topographie : versant 8% N.E.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux colluvionné sur une formation imperméable (Argiles d'Étrepigny)

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à aulne (phase optimale : aulnaie-frênaie ?)

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Aulne glutineux (5.5)

ARBUSTES (40%) :

Cerisier à grappes (3.3)

Saule à oreillettes (1.2)

Noisetier (+.2)

ARBRISSEAUX (10%) :

Cerisier à grappes (2.1)

Viorne obier (+)

Framboisier (+)

Ronce buissonnante (+)

Chèvrefeuille rampant (+)

HERBACEES (100%) :

Populage des marais (5.4)

Nivéole (4.5)

Anémone des bois (4.4)

Reine des prés (2.1)

Laîche des marais (2.1)

Cardamine des prés (2.2)

Lysimaque vulgaire (1.1)

Cirse des marais (+)

Fougère femelle (+)

Baldingère petit-roseau (+)

Jonc étalé (+.2)

Gaillet des marais (+)

Crin végétal (+)

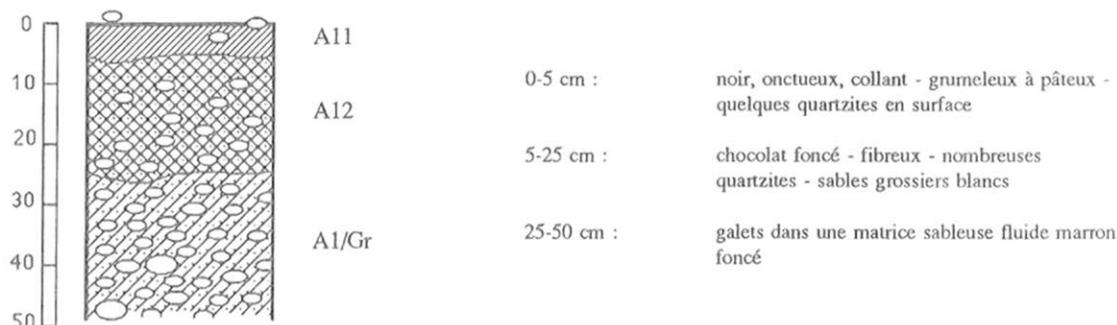
Canche cespiteuse (+.2)

Pulmonaire des montagnes (+)

Jonquille (+.3)

Fougère spinuleuse (+)

PROFIL DE SOL



SOL HUMIQUE A GLEY

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Matières organiques	C (p.1000)	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
							Ca	Mg	K	S	T	
A11	253,0	147,1	11,23	13,10	6,0	4,8	14,9	1,96	0,791	17,65	30,0	58,84
A12	289,1	168,1	10,34	16,26	5,9	4,8	16,0	1,79	0,315	18,11	30,3	59,75
A1/Gr	134,1	78,0	4,00	19,50	5,7	4,7	7,8	0,82	0,119	8,739	13,5	64,73

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.2/2.

Localisation : forêt privée, commune de Plumont ; x=857,15 ; y=2241,70

Topographie : fond de vallée, en bordure de la Doulonne

Roche-mère : matériaux colluviaux ou alluviaux limono-sablo-caillouteux sur argile et plaques de calcaire (glissement de terrain ?). Ces plaques calcaires reposent sur une formation d'aspect tourbeux ; apparition du cailloutis vers 110 cm.

Phase, sylvo-faciès : phase optimale à frêne et aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (70%) :

Frêne élevé (4.5)

TAILLIS (60%)

Aulne glutineux (3.2)

Noisetier (2.2)

Fusain d'Europe (2.2)

Cerisier à grappes (1.2)

ARBUSTES (60%) :

Cerisier à grappes (4.3)

Fusain d'Europe (2.2)

Noisetier (1.2)

ARBRISSEAUX (50%) :

Cerisier à grappes (3.3)

Fusain d'Europe (2.1)

Ronce buissonnante (1.1)

Troène (+.3)

Noisetier (+)

Cornouiller sanguin (+)

Viome obier (+)

Erable sycomore (+)

Framboisier (+)

Aubépine épineuse (+)

HERBACEES (80%) :

Reine des prés (4.4)

Anémone des bois (3.4)

Cardamine des prés (2.3)

Ficaire printanière (2.3)

Laîche des marais (2.1)

Nivéole (2.1)

Parisette (2.1)

Lamier jaune (2.1)

Populage des marais (1.1)

Gouet tacheté (1.1)

Jonquille (+.3)

Primevère élevée (+.3)

Renoncule tête d'or (+)

Scille à deux feuilles (+)

Angélique sauvage (+)

Laîche des bois (+.2)

Brachypode des bois (+.2)

Pulmonaire des montagnes (+)

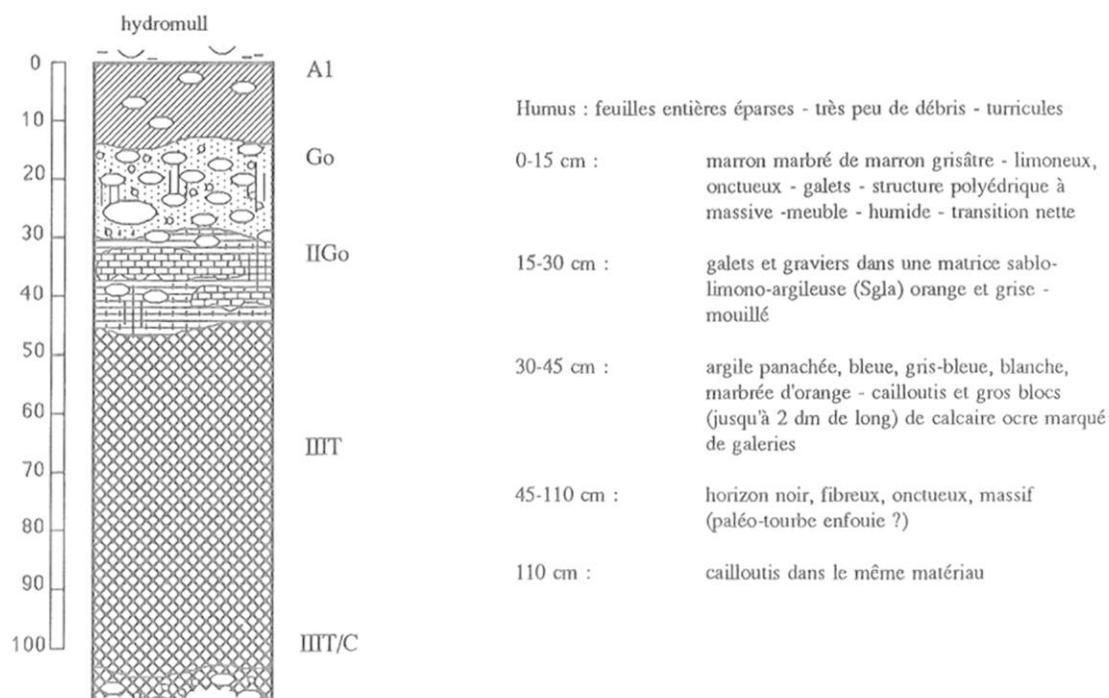
Sceau de Salomon (+.3)

Bugle rampante (+)

Ail des ours (+)

Benoîte commune (+)

PROFIL DE SOL



GLEYS OXYDE A HYDROMULL
SUR TOURBE ENFOUIE

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 4.0.3.

Localisation : forêt privée, commune de Plumont ; x=857,15 ; y=2241,75

Topographie : fond de vallée, entre un pied de versant et le bourrelet alluvial.

Roche-mère : paléo-tourbe réoxydée ? sur cailloutis

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

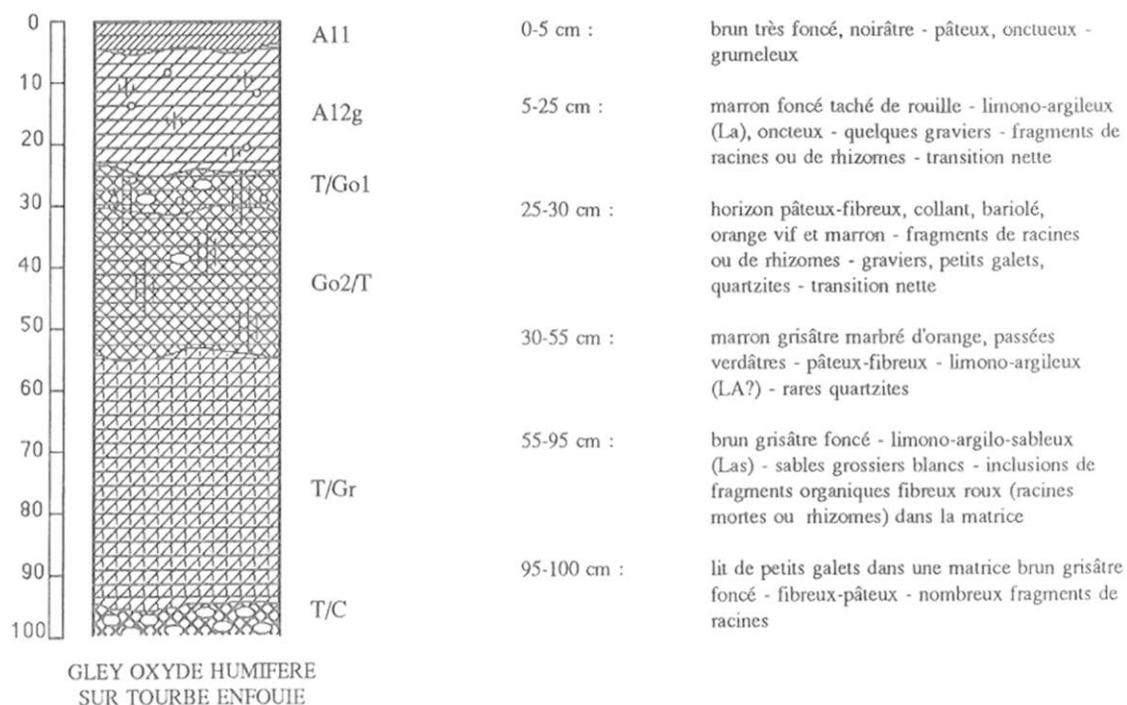
STRATE ARBORESCENTE (60%) :
Aulne glutineux (4.5)

**HERBACEES, ARBRISSEAUX,
LIANES (100%) :**
Laîche des marais (5.5)
Reine des prés (4.5)
Populage des marais (4.3)

Lysimaque vulgaire (2.1)
Cardamine des prés (2.1)
Nivéole (2.1)
Ficaire printanière (1.2)
Gaillet des marais (1.2)
Renoncule tête d'or (1.1)
Anémone des bois (+)
Salicaire (+)

Scirpe des bois (+)
Parisette (+)
Cirse des marais (+)
Lycopo d'Europe (+)
Fougère femelle (+)
Ronce buissonnante (+)
Cerisier à grappes (+)
Houblon (+)

PROFIL DE SOL



EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.4/1.

Localisation : forêt communale d'Etrepigny, parcelle 47 ; x = 853,12 ; y = 2241,00

Topographie : bas de versant de vallon tourbeux, 5 à 10% O.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux colluvionné sur une formation imperméable (Argiles d'Etrepigny)

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne et frêne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (80%) :

Frêne élevé (3.1)
Aulne glutineux (3.1)
Bouleau verruqueux (+)

SOUS-ETAGE (30%) :

Aulne glutineux (3.1)
Bourdaïne (+)

ARBUSTES, LIANES :

Aulne glutineux (2.1)
Ronce buissonnante (2.2)

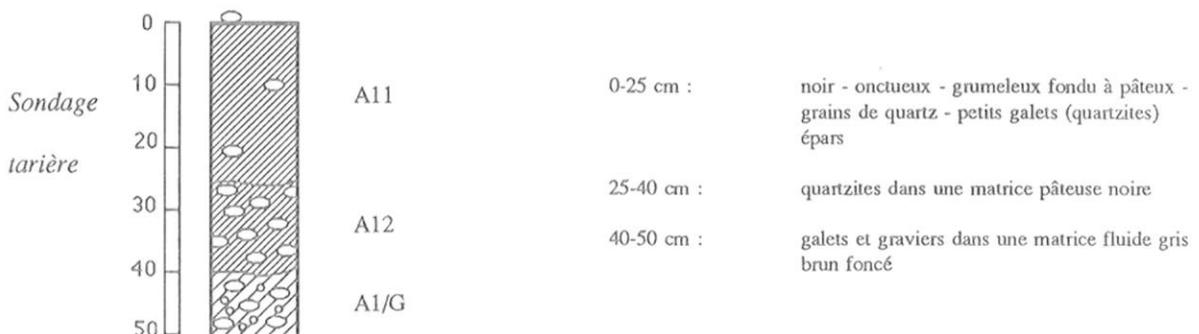
Saule à oreillettes (1.3)
Chèvrefeuille rampant (+.3)
Bourdaïne (+)
Viorne obier (+)
Chêne pédonculé (+)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (100%) :

Scirpe des bois (5.5)
Populage des marais (3.3)
Knautie des bois (3.3)

Renoncule tête d'or (2.3)
Anémone des bois (2.3)
Ronce buissonnante (2.1)
Cardamine des prés (2.1)
Bétoine (2.1)
Lysimaque vulgaire (2.1)
Jonc étalé (+.2)
Fougère femelle (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Framboisier (+)
Frêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



SOL HUMIQUE A GLEY

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Matières organiques (p.1000)	C	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables (m.eq.p.100g)					100S/T
							Ca	Mg	K	S	T	
A11	269,0	156,4	12,62	12,39	5,5	4,5	14,7	1,59	0,536	16,826	30,3	55,53
A12	157,7	91,7	6,80	13,49	5,3	4,3	10,6	0,90	0,098	11,598	21,8	53,20
A1/G	71,0	41,3	1,77	23,33	5,5	4,1	5,0	0,49	0,035	5,525	10,9	50,69

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 4.0.4/2.

Localisation : forêt domaniale de Chaux, parcelle 218 ; x = 850,25 ; y = 2241,82

Topographie : haut de versant 7% E.

Roche-mère : cailloutis de la forêt de Chaux colluvionné sur une formation imperméable (Argiles d'Étrepigny)

Phase, sylvofaciès : phase optimale à aulne

RELEVÉ FLORISTIQUE

STRATE ARBORESCENTE (75%) :
Aulne glutineux (5.5)

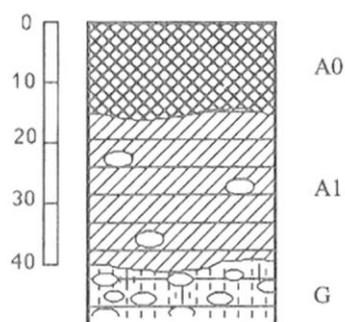
SOUS-ETAGE :
Charme (+.2)
Noisetier (+.2)
Saulé à oreillettes (+.2)
Hêtre (+)

ARBUSTES :
Bourdaie (+.2)
Hêtre (+)
Erable sycomore (+)
Chêne pédonculé (+)

LIANES, ARBRISSEAUX :
Ronce buissonnante (2.2)
Chèvrefeuille rampant (2.3)

HERBACEES (100%) :
Crin végétal (5.5)
Fougère spinuleuse (2.2)
Fougère femelle (1.2)
Molinie bleue (+.2)
Jonc étalé (+.2)
Lysimaque vulgaire (+.3)
Fougère dilatée (+.2)

PROFIL DE SOL



SOL HUMIQUE A GLEY

0-15 cm : noir à reflets roussâtres - onctueux - fibreux - pâteux - mouillé - transition assez nette

15-40 cm : gris beige foncé - limoneux, onctueux - structure polyédrique fine - galets épars - meuble - transition graduelle

40-45 cm : gris très clair taché de rouille autour des galets - nombreux galets - matrice limono-argileuse (La) - massif - assez compact - sec

Racines concentrées dans les 25/30 premiers cm

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Horizons	Matières organiques	C (p.1000)	N	C/N	pH eau	pH KCl	Cations échangeables					100S/T
							Ca	Mg	K	S	T	
A0	369,9	215,1	16,24	13,25	5,4	4,1	7,2	1,90	0,954	10,054	34,5	29,14
A1	84,6	49,2	4,12	11,94	5,0	3,8	2,1	0,44	0,131	2,671	-	-
G	-	-	-	-	4,8	3,5	0,7	0,17	0,042	0,912	4,0	22,80

COMMENTAIRE :

Cette séquence a été condensée en une seule fiche car elle comporte exclusivement des types de forêts marécageuses relativement marginales sur le plan sylvicole.

Les termes de la séquence 4.0.0. se développent dans un ensemble de petits vallons tourbeux débouchant sur la bordure Nord du massif et s'échelonnant assez régulièrement entre Eclans et Rans. La distribution géographique de ces vallons marécageux correspond assez exactement à la répartition des affleurements des argiles d'Etrepigny telle qu'indiquée par la carte géologique. En fait, la formation n'est jamais directement observable et paraît toujours recouverte par un colluvium de cailloutis. Dans la plupart des cas, le colluvium caillouteux est lui-même surmonté d'une tourbe ou du moins d'un horizon humifère hydromorphe plus ou moins épais (30 cm à 1 m).

Etant donné que les stations pouvaient, indifféremment, être développées aussi bien sur versant qu'en fond de vallon, la séquence n'a pas été subdivisée en groupes topographiques.

Le type 4.01. est généralement situé en haut de versant, au contact, le plus souvent brutal, entre le cailloutis et la formation imperméable. La forêt est une aulnaie-saulaie (saule à oreillettes) basse.

Le sous-type 4.0.1/1., relativement plus sec, est caractérisé physionomiquement par la dominance de la molinie qui forme des touradons.

Le sous-type 4.0.1/2., situé en contrebas, est plus humide et montre souvent des tapis de sphaignes mêlés d'agrostis des chiens. L'intérêt est beaucoup plus biologique qu'économique, les stations du type 4.0.1. hébergeant un lot d'espèces de milieux tourbeux peu communes ou en régression (osmonde royale, laïche étoilée, calamagrostis lancéolé, thélyptéris des marais, petite scutellaire, laïche faux-souchet, *Sphagnum teres*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*, *Trichocollea tomentella*).

On peut rapprocher, quoiqu'il soit plus riche sur le plan biologique, le type 4.0.1. des types 1.2.1/2. et 2.2.1/2.

Le type 4.0.2. couvre une surface très réduite et semble strictement localisé à la partie aval de la vallée de la Doulonne. Le niveau trophique (mésoneutrophile) est localement sensiblement plus élevé que dans les autres vallons du système (proximité des formations jurassiques ?).

Le sous-type 4.0.2/1. occupe une position topographique semblable au type 4.0.1. (versant). La forêt se présente actuellement sous une forme de substitution (taillis d'aulne et de cerisier à grappes) sans doute liée à une pression anthropique.

Le sous-type 4.0.2/2. semble très ponctuel ; les sols, développés sur un matériau complexe (colluvions limono-caillouteuses sur un matériau marno-calcaire, lui-même au-dessus d'un niveau tourbeux), sont moins hydromorphes ; le peuplement actuel est une futaie de frêne avec une sous-strate de cerisier à grappes.

Ces stations, très marginales vis-à-vis de l'ensemble du massif, sont surtout mentionnés en raison de leur intérêt biologique car elles abritent des populations de géophytes (nivéole, jonquille, scille) et certaines espèces à caractère submontagnard (knautie des bois, *Trichocolea tomentella*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*)

Le type 4.0.3. rassemble des aulnais marécageuse à grandes laïches, développées sur (anciennes?) formations tourbeuses. Les stations sont généralement situées en fond de vallon. Le développement de l'aulne apparaît meilleur que dans les stations du type 4.0.1. En vallée de la Doulonne, les stations du type 4.0.3. montrent souvent des faciès à nivéole et à jonquille. Certaines stations abritent des touradons très spectaculaires de laïche paniculée et le thélyptéris des marais, fougère fragile inféodée aux milieux palustres.

Le type 4.0.3. peut être rapproché du type 1.2.1/1.

Les stations du type 4.0.4. reposent sur des sols humiques à gley. Elles peuvent être situées aussi bien sur versant qu'en fond de vallon. Il s'agit généralement d'aulnais mésoacidiphiles à neutroacidiphiles, mais certaines stations abritent des peuplements relativement denses de Frêne mêlé d'Aulne.

Le sous-type 4.0.4/1. est le plus humide. Il se distingue physionomiquement par la dominance dans la strate herbacée soit du scirpe des bois, de la laïche des marais ou plus rarement de la laïche des rivages.

Le strate herbacée du sous-type 4.0.4/2. est dominée par le crin végétal et par plusieurs grandes fougères (fougère femelle, fougère spinuleuse et assez souvent fougère dilatée, espèce submontagnarde moins commune).

Le type 4.0.4. est proche des types 1.2.1/3. et 2.2.1/1.

- SEQUENCE 5 -

STATIONS SUR MARNES ET

MARNO-CALCAIRES

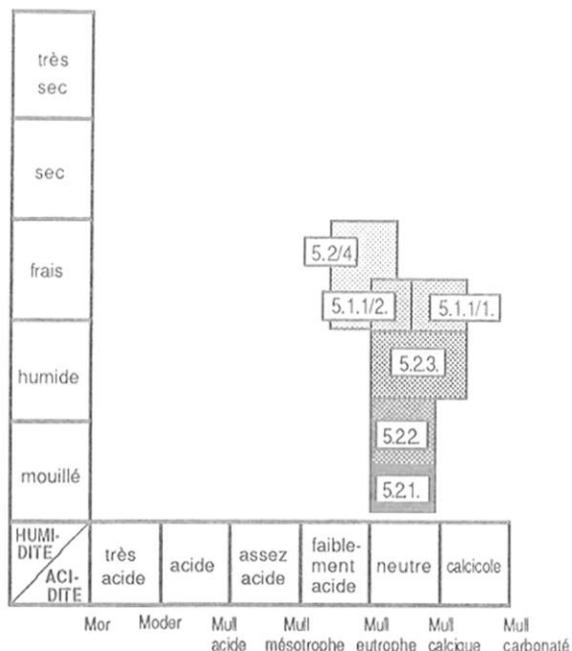
5.0.0.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAUX PEDOLOGIQUES : - argiles, marnes et marno-calcaires du Jurassique supérieur

TYPES DE SOLS : - gleys (5.2.1. à 5.2.2.), pseudogleys argileux (5.2.3.), pélosols à pseudogley (5.1.1/1., 5.1.1/2.), sols bruns argileux (5.2.4.)

NIVEAUX TROPHIQUES : **calcicole à mésoneutrophile**



NOMENCLATURE :

- PLATEAUX, VERSANTS :

CHENAIE PEDONCULEE-FRENAIE-CHARMAIE
calcicole sur pélosol carbonaté à pseudogley

CHENAIE PEDONCULEE-FRENAIE-CHARMAIE
neutrophile sur pélosol à pseudogley

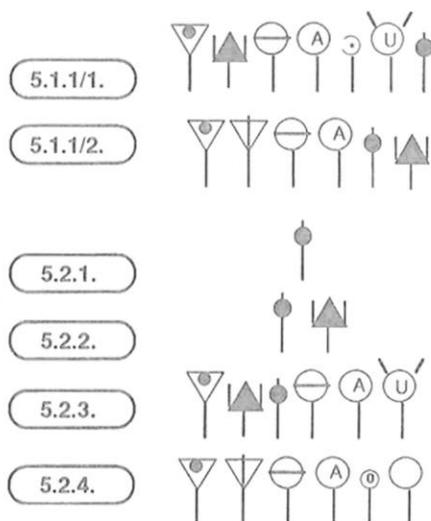
- VALLEES

AULNAIE MARECAGEUSE à laïche élevée

AULNAIE-FRENAIE calcicole à neutrophile, à laïche espacée sur gleys oxydés

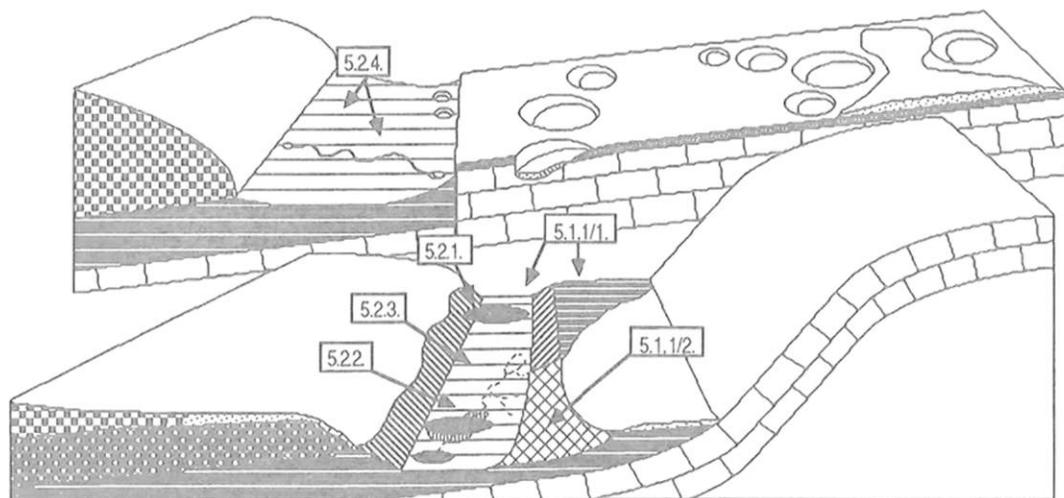
CHENAIE PEDONCULEE-FRENAIE-CHARMAIE calcicole à laïche penchée sur pseudogley argileux carbonaté

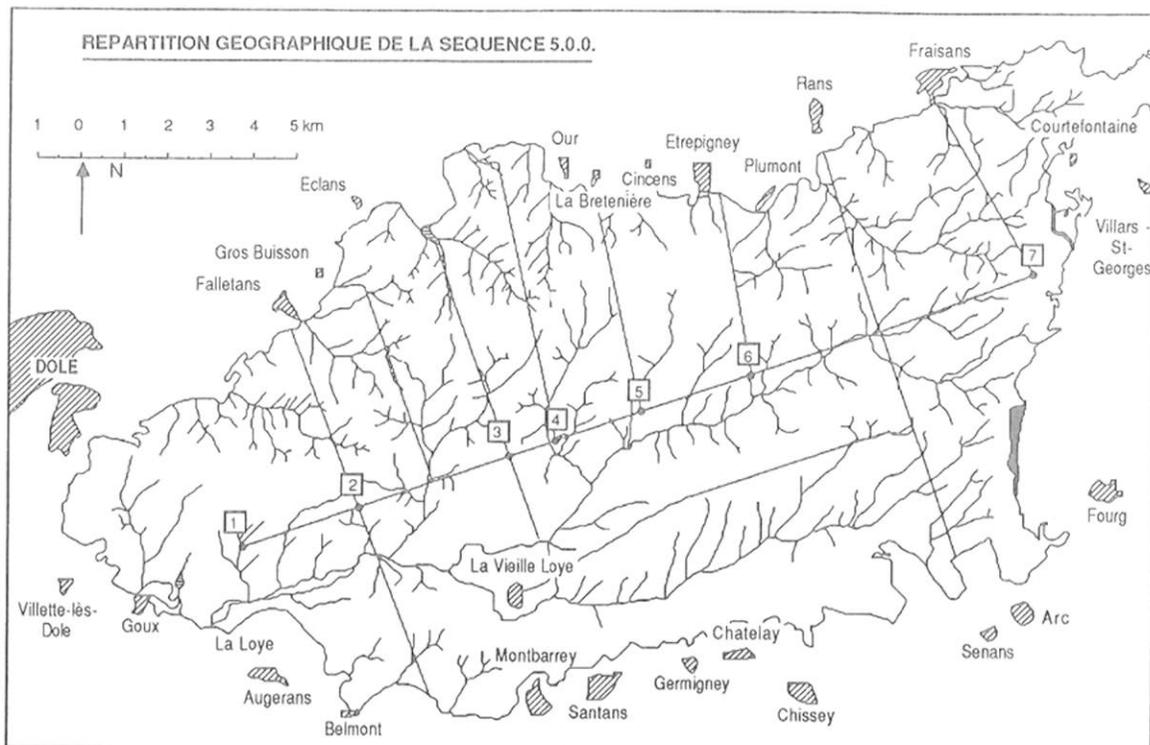
CHENAIE-CHARMAIE neutrophile sur sol brun argileux



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

vallées marneuses en forêts communales de Liesle, Courtefontaine, Champagne Localisé - Extensions ponctuelles à linéaires





GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

TYPE 5.1.1.

SOUS-TYPE 5.1.1/1.



ACIDICLINES	més
	hygro
NEUTROCLINES	més
	hygro
NEUTRONITROPHILES	més
	hygro
NEUTROCALCIPHILES	
MESOHYGRPHILES	

ACIDICLINES :

- **mésophiles :**
- CANCHE CESPITEUSE
- RONCE BUISSONNANTE
- Luzule des bois
- **hygroclines :**
- VIORNE OBIER
- Fougère spinuleuse
- Fougère femelle
- Oxalis petite-oseille

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**
- LIERRE GRIMPANT
- LAICHE DES BOIS
- AUBEPINE EPINEUSE
- AUBEPINE MONOGYNE
- ROSIER DES CHAMPS
- CARDAMINE DES PRES
- LAMIER JAUNE
- ANEMONE DES BOIS
- SCEAU DE SALOMON
- FOUGERE MALE
- POTENTILLE STERILE
- ASPERULE ODORANTE
- Petite pervenche
- **hygroclines :**
- PRIMEVERE ELEVEE
- FICAIRE PRINTANIERE
- Bugle rampante

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**
- TROENE
- FUSAIN D'EUROPE
- BRACHYPODE DES BOIS
- VIOLETTE DES BOIS
- GOUET TACHETE
- PULMONAIRE DES MONTAGNES
- RENONCULE TETE D'OR
- GIECHOME LIERRE-TERRESTRE
- VESCE DES HAIES
- Euphorbe des bois
- Euphorbe douce
- Benoîte commune
- Fraisier sauvage
- **hygroclines :**
- PARISETTE
- Ail des ours
- Grande berce

NEUTROCALCIPHILES :

- CAMERISIER
- CORNOUILLER SANGUIN
- GESSE DU PRINTEMPS
- LAICHE GLAUQUE
- Asperge des bois
- Fragon petit-houx

MESOHYGRPHILES :

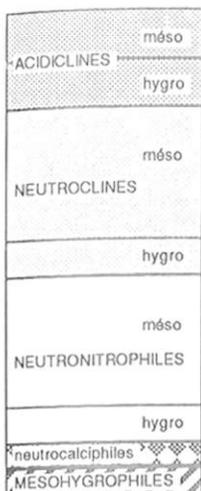
- LAICHE PENCHEE
- VERONIQUE DES MONTAGNES
- Circée de Paris

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Bétoine

Espèce à large amplitude :

- NOISETIER



ACIDICLINES :

- **mésophiles :**

CANCHE CESPITEUSE
RONCE BUISSONNANTE
Luzule des bois
Laiche à nombreuses racines
Luzule poilue

- **hygroclines :**

VORNE OBIER
Fougère spinuleuse
Fougère femelle
Oxalis petite-oreille

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

LIERRE GRIMPANT
LAICHE DES BOIS
AUBEPINE EPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
ROSIER DES CHAMPS
CARDAMINE DES PRES
LAMIER JAUNE
ANEMONE DES BOIS
SCEAU DE SALOMON
FOUGERE MALE
POTENTILLE STERILE
ASPERULE ODORANTE
Petite pervenche
Raiponce en épi

- **hygroclines :**

PRIMEVERE ELEVEE
FICAIRE PRINTANIERE
Bugle rampante

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**

TROENE
FUSAIN D'EUROPE
BRACHYPODE DES BOIS
VIOLETTE DES BOIS
GOUET TACHETE
RENONCULE TETE D'OR
GIECHOME LIERRE-TERRRESTRE
VESCE DES HAIES
Euphorbe des bois
Euphorbe douce
Benote commune
Fraisier sauvage

- **hygroclines :**

PARISSETTE
Ail des ours
Grande berce

Neutrocalciphiles :

CORNOUILLER SANGUIN
LAICHE GLAUQUE

MESOHYGROPHILES :

LAICHE PENCHEE
VERONIQUE DES MONTAGNES
Circée de Paris

Héliophiles :

Solidage verge d'or
Bétoine
Epilobe des montagnes

Espèces à large amplitude :

HOUX
NOISETIER

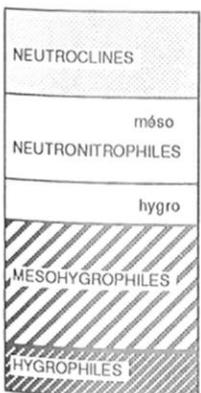
TYPE 5.2.1.



HYGROPHILES :

LAICHE ELEVEE
IRIS JAUNE
MORELLE DOUCE-AMERE
Laiche allongée
Laiche des rivages
Laiche vésiculeuse
Sa fcaire
Lysimaque commune
Gaillet des marais
Populage des marais

TYPE 5.2.2.



Acidiclines :

VORNE OBIER
CANCHE CESPITEUSE
Ronce buissonnante

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

LAICHE DES BOIS
AUBEPINE EPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
CARDAMINE DES PRES
Anémone des bois
Sceau de salomon

- **hygrocline :**

FICAIRE PRINTANIERE

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**

FUSAIN D'EUROPE
BRACHYPODE DES BOIS
VIOLETTE DES BOIS
RENONCULE TETE D'OR
Benote commune

- **hygroclines :**

RONCE BLEUE
PARISSETTE
AIL DES OURS
Grande berce

Neutrocalciphiles :

CORNOUILLER SANGUIN

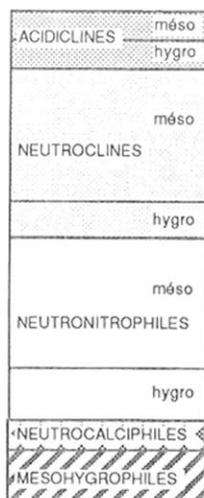
MESOHYGROPHILES :

LAICHE ESPACEE
LAICHE PENCHEE
VERONIQUE DES MONTAGNES
CIRCEE DE PARIS
REINE DES PRES
Epiaire des bois
Laiche maigre
Angélique sauvage
Lysimaque des bois
Lysimaque nummulaire

HYGROPHILES :

Iris jaune
Morelle douce-amère
Laiche allongée
Gaillet des marais
Populage des marais
Eupatoire chanvrine

TYPE 5.2.3.



ACIDICLINES :

- mésophiles :

CANCHE CESPITEUSE
RONCE BUISSONNANTE
Luzule des bois

- hygroclines :

VIORNE OBIER
Fougère spinuleuse
Fougère femelle

NEUTROCLINES :

- mésophiles :

LIERRE GRIMPANT
LAICHE DES BOIS
AUBEPINE EPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
ROSIER DES CHAMPS
CARDAMINE DES PRES
LAMIER JAUNE
ANEMONE DES BOIS
SCEAU DE SALOMON
FOUGERE MALE
POTENTILLE STERILE
RAIPONCE EN EPI
Petite pervenche

- hygroclines :

PRIMEVERE ELEVEE
FICAIRE PRINTANIERE
BUGLE RAMPANTE

NEUTRONITROPHILES :

- mésophiles :

TROENE
FUSAIN D'EUROPE
VIOLETTE DES BOIS
GOUET TACHETE
BRACHYPODE DES BOIS
PULMONAIRE DES MONTAGNES
RENONCULE TETE D'OR
GIECHOME LIERRE-TERRESTRE
VESCE DES HAIES
Euphorbe des bois
Euphorbe douce
Benôite commune
Fraisier sauvage

- hygroclines :

AIL DES OURS
PARISSETTE
Grande berce

NEUTROCALCIPHILES :

CORNOUILLER SANGUIN
LAICHE GLAUQUE
Fragon petit-houx

MESOHYGROPHILES :

LAICHE PENCHÉE
VERONIQUE DES MONTAGNES
Laïche espacée
Reine des prés
Circée de Paris
Epière des bois

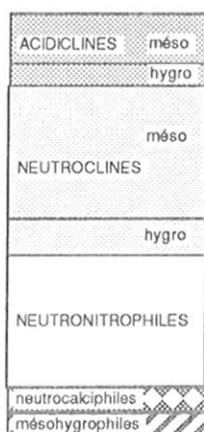
Espèces à large amplitude :

NOISETIER
HOUX

Héliophiles :

Solidage verge d'or
Bétoine

TYPE 5.2.4.



ACIDICLINES :

- mésophiles :

CANCHE CESPITEUSE
RONCE BUISSONNANTE
Luzule des bois
Laïche à nombreuses racines

- hygroclines :

VIORNE OBIER
Fougère spinuleuse
Fougère femelle

NEUTROCLINES :

- mésophiles :

LIERRE GRIMPANT
AUBEPINE EPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
ROSIER DES CHAMPS
LAMIER JAUNE
CARDAMINE DES PRES
LAMIER JAUNE
ANEMONE DES BOIS
SCEAU DE SALOMON
FOUGERE MALE
POTENTILLE STERILE
RAIPONCE EN EPI
Petite pervenche

- hygroclines :

PRIMEVERE ELEVEE
FICAIRE PRINTANIERE
BUGLE RAMPANTE

NEUTRONITROPHILES :

- mésophiles :

TROENE
FUSAIN D'EUROPE
VIOLETTE DES BOIS
GOUET TACHETE
BRACHYPODE DES BOIS
PULMONAIRE DES MONTAGNES
RENONCULE TETE D'OR
GIECHOME LIERRE-TERRESTRE
VESCE DES HAIES
Renoncule des bois
Euphorbe des bois
Euphorbe douce
Benôite commune
Fraisier sauvage

NEUTROCALCIPHILES :

CORNOUILLER SANGUIN
CAMERISIER

Mésohygroclines :

VERONIQUE DES MONTAGNES
Angélique des bois
Fétuque géante

Espèces à large amplitude :

NOISETIER
HOUX

Héliophiles :

Solidage verge d'or
Bétoine

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 5.1.1/1

Localisation : forêt communale de Liesle

Topographie : replat en pied de versant calcaire

Roche-mère : marno-calcaire du Jurassique supérieur (Oxfordien ?)

Phase, sylvofaciès : phase optimale ?

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne pédonculé (4.4)
Frêne élevé (2.1)
Alisier torminal (+)
Erable champêtre (+)
Hêtre (+)
Charme (+)
Tremble (+)
Aulne glutineux (+)

SOUS-ETAGE (70%) :

Charme (4.5)
Hêtre (+)
Erable champêtre (+)
Aulne glutineux (+.2)
Frêne élevé (+)
Orme des montagnes (+)

ARBUSTES :

Aubépine épineuse (2.1)
Hêtre (2.1)
Noisetier (1.1)
Aubépine monogyne (1.1)
Erable champêtre (+)

ARBRISSEAUX :

Troëne (2.3)
Ronce buissonnante (2.3)
Rosier des champs (2.1)
Frêne élevé (2.1)
Erable champêtre (1.1)
Fusain d'Europe (+.3)
Camérisier (+)
Cornouiller sanguin (+)
Viorne obier (+.2)
Fragon petit-houx (+)
Merisier (+)
Noisetier (+)
Erable sycomore (+)
Aubépine épineuse (+)
Hêtre (+)

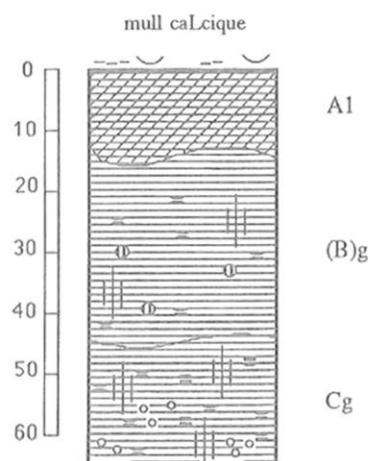
HERBACEES (80%) :

Lierre grim pant (4.4)
Laîche des bois (2.3)
Primevère élevée (2.3)
Canche cespiteuse (2.2)
Brachypode des bois (2.2)
Laîche penchée (2.1)
Lamier jaune (2.1)

Cardamine des prés (2.1)

Parisette (1.3)
Bugle rampante (1.1)
Gouet tacheté (1.1)
Renoncule tête d'or (1.1)
Violette des bois (1.1)
Circée de Paris (1.1)
Gléchome lierre-terrestre (1.1)
Luzule des bois (+.3)
Sceau de Salomon (+.3)
Fougère mâle (+.3)
Laîche glauque (+.2)
Véronique des montagnes (+.2)
Pulmonaire des montagnes (+)
Gesse du printemps (+)
Fougère femelle (+)
Oxalis petite-oseille (+)
Euphorbe douce (+)
Anémone des bois (+)
Fougère spinuleuse (+)
Benoîte commune (+)
Potentille stérile (+)
Fraisier sauvage (+)
Aspérule odorante (+)
Ficaire printanière (+)

PROFIL DE SOL



PELOSOL CALCAÏQUE
A PSEUDOGLEY

Humus : litière discontinue de feuilles entières (Hêtre, Chêne) -
fragments grossiers - nombreux turricules - terriers

0-15 cm : gris beige foncé - argileux, onctueux - massif -
assez compact - frais - transition graduelle

15-45 cm : beige grisâtre finement marbré d'orange très
pâle - argileux - structure et sous-structure
polyédrique - petites concrétions rondes -
effervescence à HCl assez vive - compact -
transition nette

45-65 cm : gris-bleu finement marbré d'orange pâle ,
taches blanches (graviers calcaires) - argileux -
structure et sous-structure polyédrique - faces
de frottement nettes - effervescence vive

Racines abondantes dans les 35 premiers cm, présentes jusqu'à 45
cm

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 5.1.1/2.

Localisation : forêt communale de Liesle

Topographie : versant 10% O.S.O.

Roche-mère : marnes oxfordiennes

Phase, sylvofaciès : phase optimale ?

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (90%) :

Chêne pédonculé (3.1)
 Charme (3.3)
 Chêne pédonculé x sessile (2.1)
 Aulne glutineux (2.1)
 Erable champêtre (+)

TAILLIS :

Charme (2.1)
 Hêtre (+)
 Noisetier (+)

ARBUSTES (30%) :

Aubépine épineuse (3.1)
 Charme (2.1)
 Hêtre (1.1)
 Noisetier (1.1)
 Houx (+.2)
 Frêne (+)
 Erable champêtre (+)
 Aubépine monogyne (+.2)
 Fusain d'Europe (+)
 Troène (+)
 Cornouiller sanguin (+)
 Erable sycomore (+)

ARBRISSEAUX (75%) :

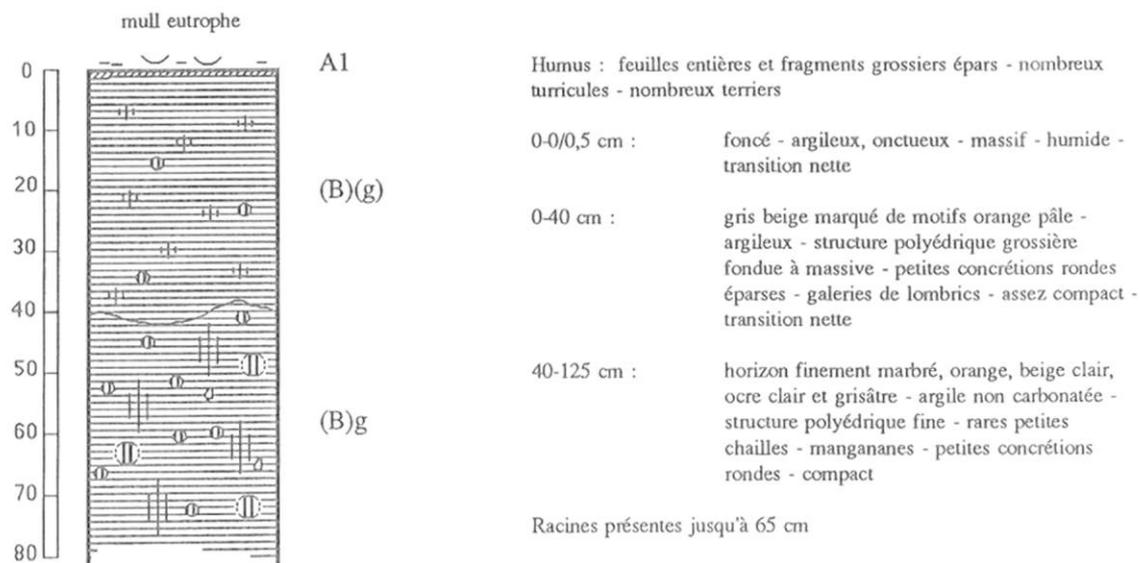
Ronce buissonnante (4.5)
 Rosier des champs (2.1)
 Charme (2.1)
 Troène (1.3)
 Aubépine épineuse (+)
 Erable champêtre (+)
 Cornouiller sanguin (1.1)
 Houx (+)
 Aubépine monogyne (+)
 Frêne (+.3)
 Viome obier (+)
 Noisetier (+)

HERBACEES (60%) :

Laîche penchée (2.3)
 Laîche des bois (2.2)
 Lierre grimpant (3.3)
 Violette des bois (2.1)
 Primevère élevée (2.1)
 Cardamine des prés (2.1)
 Circée de Paris (1.1)
 Anémone des bois (1.1)
 Fougère mâle (1.1)
 Véronique des montagnes (1.3)

Gouet tacheté (1.1)
 Brachypode des bois (1.1)
 Canche cespiteuse (+.2)
 Parisette (+)
 Fraisier sauvage (+)
 Raiponce en épi (+.2)
 Fougère femelle (+)
 Renoncule tête d'or (+)
 Bugle rampante (+)
 Laîche à nombreuses racines (+)
 Sceau de Salomon (+)
 Laîche glauque (+)
 Potentille stérile (+)
 Luzule des bois (+.2)
 Epiaire des bois (+)
 Aspergule odorante (+)
 Fétuque géante (+)
 Ficaire printanière (+.2)
 Oxalis petite-oseille (+.2)
 Lamier jaune (+.2)
 Luzule poilue (+.2)
 Benoîte commune (+)
 Grande berce (+)
 Epilobe des montagnes (+)

PROFIL DE SOL



PELOSOL A PSEUDOGLEY

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 5.2.3.

Localisation : forêt communale de Liesle

Topographie : vallée

Roche-mère : marno-calcaires oxfordiens

Phase, sylvofaciès : phase optimale à chêne pédonculé, frêne, charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (60%) :

- Chêne pédonculé (3.1)
- Frêne élevé (3.1)
- Charme (+)
- Erable champêtre (+)
- Aulne glutineux (+)

TAILLIS (80%) :

- Charme (5.5)
- Frêne (+)
- Erable champêtre (+)
- Aulne glutineux (+)
- Orme des montagnes (+)

ARBUSTES (30%) :

- Aubépine épineuse (3.1)
- Houx (+.3)
- Erable champêtre (+)
- Aubépine monogyne (+)
- Hêtre (+)
- Charme (+)
- Noisetier (+)
- Sapin blanc (+)

ARBRISSEAUX :

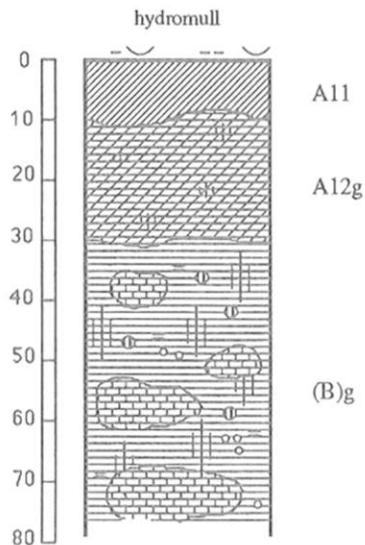
- Fusain d'Europe (2.3)
- Rosier des champs (2.3)
- Ronce buissonnante (2.1)
- Viome obier (1.3)
- Fragon petit-houx (+)
- Frêne (semis) (+)
- Erable champêtre (+)
- Houx (+)
- Troëne (+)
- Aubépine épineuse (+)

HERBACEES (80%) :

- Ail des ours (3.4)
- Lierre grimpant (4.4)
- Laîche des bois (3.4)
- Canche cespiteuse (2.3)
- Lamier jaune (2.1)
- Primevère élevée (2.1)
- Violette des bois (2.1)
- Laîche penchée (1.2)

- Bugle rampante (1.1)
- Euphorbe douce (1.1)
- Gléchome lierre-terrestre (+)
- Sceau de Salomon (+.3)
- Solidage verge d'or (+)
- Fougère spinuleuse (+)
- Anémone des bois (+)
- Reine des prés (+)
- Cardamine des prés (+)
- Parisette (+)
- Laîche espacée (+)
- Potentille stérile (+.3)
- Fougère mâle (+.3)
- Brachypode des bois (+.2)
- Laîche glauque (+.3)
- Renoncule tête d'or (+)
- Raiponce en épi (+)
- Vesce des haies (+)
- Fougère femelle (+)
- Luzule des bois (+.2)
- Epière des bois (+)
- Fraisier sauvage (+)

PROFIL DE SOL



**PSEUDOGLEY ARGILEUX
CALCIQUE**

Humus : feuilles entières et fragments grossiers très épars - nombreux turricules - terriers

0-10 cm : marron grisâtre très foncé - onctueux - rares quartzites et chailles en surface - massif - meuble - frais - transition peu distincte

10-30 cm : marron grisâtre foncé taché de rouille - argileux, non carbonaté - structure polyédrique fine - un peu compact - transition nette

30-80 cm : horizon finement marbré, gris-bleu et orange pâle - argile carbonatée - gros blocs arrondis (jusqu'à 20 cm de long) de calcaire bleu - graviers calcaires épars - structure polyédrique moyenne - sous-structure polyédrique - petites concrétions rondes - galeries de lombrics

Racines concentrées dans les 45 premiers cm, présentes jusqu'à 65 cm

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 5.2.4.

Localisation : forêt communale de Fourg

Topographie : fond de vallon

Roche-mère : argiles du Jurassique supérieur (Oxfordien, faciès Argovien ?)

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé et charme (phase optimale à hêtre, chênes et charme)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (70%) :
Chêne pédonculé (4.5)

TAILLIS (100%) :
Charme (5.5)
Erable champêtre (2.2)
Tremble (+)

ARBUSTES :
Noisetier (2.2)
Aubépine épineuse (2.1)
Noisetier (+)

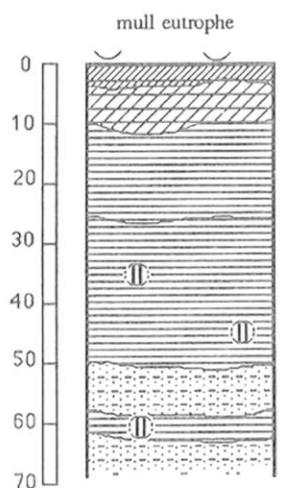
ARBRISSEAUX :
Troène (2.1)
Viome obier (2.1)
Ronce buissonnante (1.1)

Rosier des champs (1.1)
Fusain d'Europe (+)
Camérisier (+)
Cornouiller sanguin (+)
Aubépine épineuse (+)
Noisetier (+)
Prunellier (+)
Hêtre (+)

HERBACEES :
Lierre grimpant (4.4)
Lamier jaune (2.4)
Laîche des bois (2.3)
Canche cespiteuse (2.2)
Potentille stérile (2.2)
Véronique des montagnes (2.1)
Pulmonaire des montagnes (2.1)
Gléchome lierre-terrestre (2.1)

Bugle rampante (1.2)
Primevère élevée (1.1)
Cardamine des prés (1.1)
Renoncule tête d'or (+)
Brachypode des bois (+.2)
Laîche à nombreuses racines (+.2)
Petite pervenche (+.4)
Benoîte commune (+)
Renoncule des bois (+)
Betoine (+)
Vesce des haies (+)
Fétuque géante (+)
Solidage verge d'or (+)
Angélique sauvage (+)
Sceau de Salomon (+)
Chêne (semis) (+)
Erable champêtre (semis) (+)

DONNEES PEDOLOGIQUES



SOL BRUN ARGILEUX

Humus : feuilles récemment tombées éparses - bioturbation importante, nombreux turricules

0-3 cm :	brun - argilo-limoneux (AL), onctueux - grunleux - transition peu nette
3-10 cm :	brun un peu plus clair - limono-argileux (LA) - bien structuré, polyédrique, sous-structure polyédrique - meuble - transition assez diffuse
10-25 cm :	brun jaune orangé - argilo-limoneux (Al) - non carbonaté - structure polyédrique - sous-structure polyédrique - assez compact - galeries de lombrics - transition assez nette
25-50 cm :	orange - argileux - non carbonaté - structure polyédrique - sous-structure polyédrique - petites mangananes - compact - galeries de lombrics
50-70 cm :	matériau limoneux-sableux (LSf) brun grisâtre mêlé à un matériau argileux orange - aspect finement veiné - non carbonaté - structure polyédrique à lamellaire - mangananes

Racines surtout concentrées dans les 25 premiers cm, mais grosses racines présentes jusqu'à 50 cm

COMMENTAIRE :

On a condensé en une seule fiche un complexe de types de stations définissant une séquence très marginale vis-à-vis de l'organisation globale du massif, et relevant, en fait, d'un autre ensemble géomorphologique qui pourrait être analysé dans d'autres catalogues. La séquence 5. repose sur de petits compartiments marneux (terrains du Jurassique supérieur, Kimméridgien à Oxfordien) placés en charnière entre le massif Plio-Quaternaire (Forêt de Chaux sensu stricto) et la structure du faisceau de Quingey.

Des stations appartenant à cette séquence peuvent être observées en forêts communales de Courtefontaine, Villars St-Georges et surtout en forêts communales de Liesle et de Champagne.

Un groupe de stations de plateaux et de versants (5.1.) et un groupe de stations de vallons (5.2.) ont été distingués.

Le premier groupe comprend un seul type stationnel (5.1.1.) reposant sur des sols très argileux, peu évolués (pélosols) développés dans des marnes et des marno-calcaires du Kimméridgien et de l'Oxfordien. Deux sous-types, à déterminisme trophique, ont été distingués :

le premier sous-type, calcicole, repose sur des pélosols carbonatés à pseudogley. Les stations ont été observées sur replat au pied d'anticlinaux calcaires appartenant au faisceau de Quingey. Les peuplements actuels sont surtout dominés par le chêne pédonculé, le frêne et le charme, mais montrent une très grande diversité en essences secondaires (érable champêtre, ormes, alisier torminal, aulne). Le hêtre est épars. Les hauteurs de peuplement sont moyennes.

le second sous-type repose sur des pélosols à pseudogley à profil non carbonaté. Les stations ont été observées sur versant. Le chêne pédonculé domine, accompagné du charme. Les autres essences sont l'érable champêtre, l'aulne et le frêne. Les peuplements sont assez élevés.

On a distingué quatre termes dans le groupe 2.

le type 5.2.1. rassemble des aulnaies peuplant de grandes mares circulaires toujours en eau, réparties le long de la dépression marneuse traversant la forêt communale de Liesle. Ces sites représentent surtout une curiosité écologique et géomorphologique. La laïche en touradons qui forme de grands peuplements dans les mares est la laïche élevée (*Carex hudsonii*); le thélyptéris des marais est présent.

le type 5.2.2. correspond à des aulnaies-frênaies très ponctuelles, développées en bordure des mares, et établissant la transition entre les stations du type précédent et les stations du type suivant. Certaines stations abritent la laïche maigre (*Carex strigosa*).

le type 5.2.3. est assez répandu dans la dépression marneuse traversant la forêt communale de Liesle ; les stations sont développées sur des sols argileux hydromorphes qu'on a interprété comme des pseudogleys argileux carbonatés. Les peuplements sont dominés par le chêne pédonculé et le frêne qui montrent un beau développement (fûts droits et assez élevés, volume de futaie important). Les essences secondaires sont l'aulne, l'érable champêtre, l'orme des montagnes.

le type 5.2.4 est une chênaie pédonculée-charmaie développée sur sols bruns argileux profonds non hydromorphes, située au long d'une dépression séparant le compartiment calcaire de Courtefontaine-Villars St-Georges du talus des cailloutis de la forêt de Chaux.

- SEQUENCE 6 -

STATIONS SUR ARGILES DE

DECARBONATATION SUR

CALCAIRES COMPACTS

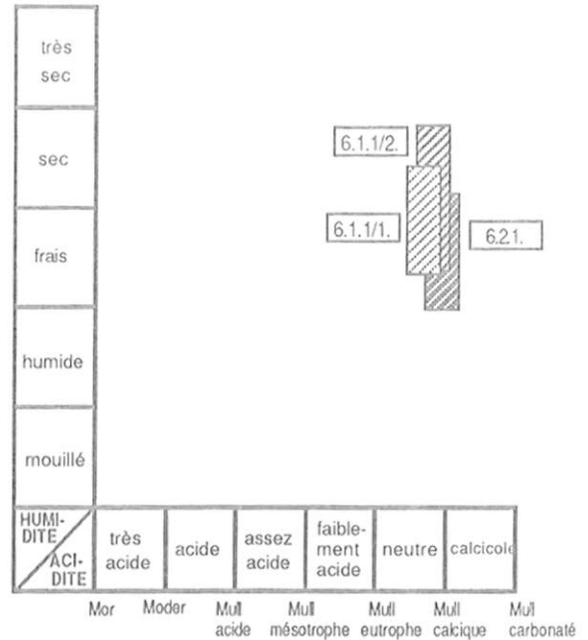
6.0.0.

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

MATERIAUX PEDOLOGIQUES : - argiles de décarbonatation sur calcaires durs du Jurassique moyen (Bathonien, Bajocien)

TYPES DE SOLS : - sols bruns argileux à pellicules d'altération

NIVEAU TROPHIQUE : - neutrocalciphile



NOMENCLATURE :

- **PLATEAUX :**

HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE neutrocalciphile

- sous-type sur sol brun argileux à altération pelliculaire d'épaisseur moyenne

- sous-type à mercuriale sur sol brun argileux à altération pelliculaire superficiel

- **VERSANTS :**

CHARMAIE-TILLIAIE neutrocalciphile sur versants de dolines, sur sol brun argileux sur matériau colluvial

6.1.1.
6.1.1/1.
6.1.1/2.

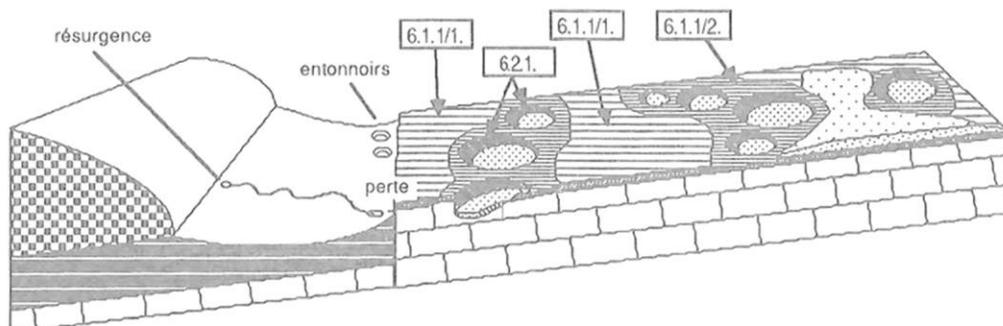


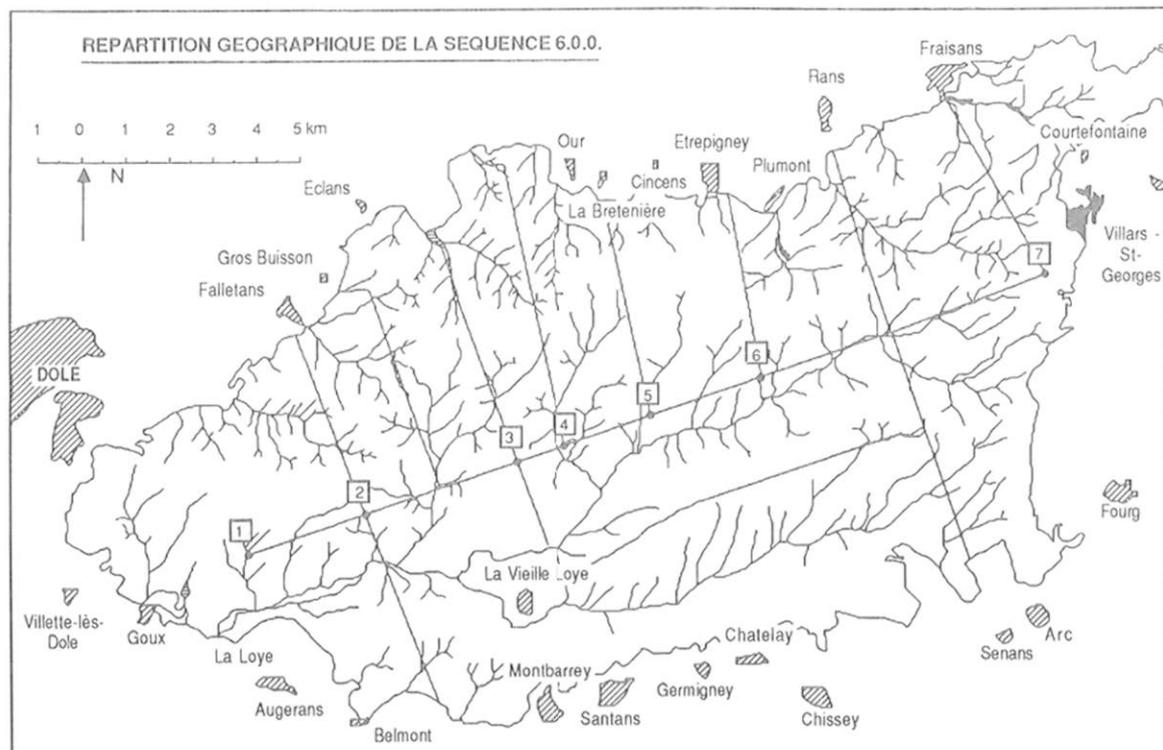
6.2.1.



POSITION TOPOGRAPHIQUE :

plateaux calcaires en forêts communales de Courtefontaine, Fourg, Villars Saint-Georges, parcelles 1 à 7 de la forêt domaniale. Localisé - Extensions spatiale (6.1.1/1.), spatiale à linéaire (6.1.1/2.) linéaire (6.2.1.)

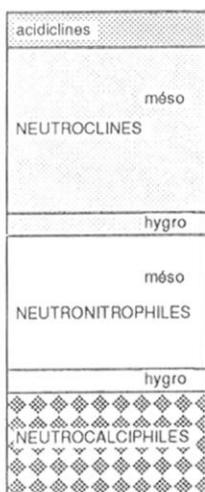




GROUPES SOCIO-ECOLOGIQUES D'ESPECES INDICATRICES :

TYPE 6.1.1.

SOUS-TYPE 6.1.1/1.



Acidiclinae :

- CANCHE CESPITEUSE
- RONCE BUISSONNANTE
- Millet étalé
- Luzule des bois
- Luzule poilue

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**
- AUBEPINE EPINEUSE
- AUBEPINE MONOGYNE
- ROSIER DES CHAMPS
- LIERRE GRIMPANT
- ANEMONE DES BOIS
- LAMIER JAUNE
- ASPERULE ODORANTE
- CARDAMINE DES PRES
- SCEAU DE SALOMON
- LAICHE DES BOIS
- FOUGERE MALE
- POTENTILLE STERILE
- FETUQUE HETEROPHYLLE
- Raionce en épi
- Stellaire holostée
- Petite pervenche
- **hygroclines :**
- Primèvre élevée
- Ficaire printanière
- Bugle rampante

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**
- TROENE
- FUSAIN D'EUROPE
- VIOLETTE DES BOIS
- GOUET TACHETE
- RENONCULE TETE D'OR
- VESCE DES HAIES
- PULMONAIRE DES MONTAGNES
- MELIQUE UNIFLORE
- Brachypode des bois
- Pâturin des bois
- Renoncule des bois
- Gléchome lierre-terrestre
- Euphorbe des bois
- Euphorbe douce
- **hygroclines :**
- PARISETTE
- Ail des ours
- Grande berce

NEUTROCALCIPHILES :

- CAMERISIER
- CORNOUILLER SANGUIN
- SCILLE A DEUX FEUILLES
- ASPERGE DES BOIS
- GESSE DU PRINTEMPS
- LAICHE DIGITEE
- Viorne lantane
- Lauréole
- Bois-joli
- Laiche glauque
- Orge des bois
- Fragon petit-houx
- Grosellier alpin

Espèces à large amplitude :

- HOUX
- NOISETIER

Héliophiles :

- Solidage verge d'or
- Bétoine

SOUS-TYPE 6.1.1/2.



acidiclines
méso
NEUTROCLINES
hygro
méso
NEUTRONITROPHILES
hygro
méso
NEUTROCALCIPHILES
litho
xéro

Acidiclines :

CANCHE CESPITEUSE
RONCE BUISSONNANTE
MILLET ÉTALE
LUZULE DES BOIS
Luzule poilue

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

AUBEPINE ÉPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
ROSIER DES CHAMPS
LIERRE GRIMPANT
ANÉMONE DES BOIS
LAMIER JAUNE
ASPERULE ODORANTE
CARDAMINE DES PRES
SCEAU DE SALOMON
LAICHE DES BOIS
FOUGERE MALE
POTENTILLE STÉRILE
FETUQUE HÉTÉROPHYLLÉ
RAIPONCE EN ÉPI
STELLAIRE HOLOSTÉE
Petite pervenche

- **hygroclines :**

PRIMEVÈRE ÉLEVÉE
Ficaire printanière
Bugle rampante

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**

TROÈNE
FUSAIN D'EUROPE
VIOLETTE DES BOIS
GOUËT TACHETÉ
RENONCULE TÊTE D'OR
VESCE DES HAIES
PULMONAIRE DES MONTAGNES
MELIÈQUE UNIFLORE
BRACHYPODE DES BOIS
PATURIN DES BOIS
GLECHOME LIÈRE-TERRÈSTRE
EUPHORBE DES BOIS
Euphorbe douce
Fraisier sauvage
Véronique petit-chêne

- **hygroclines :**

PARISÈTTE
GRANDE BERCE
Ail des ours
Nivéole

Espèces à large amplitude :

HOUX
NOISETIER

Héliophiles :

SOLIDAGE VERGE D'OR
Bétoine

NEUTROCALCIPHILES :

- **mésophiles :**

CAMERISIER
CORNOUILLER SANGUIN
SCILLE À DEUX FEUILLES
ASPERGE DES BOIS
GESSE DU PRINTEMPS
LAICHE DIGITÉE
LAICHE GLAUQUE
CAMPANULE GANTELEE
Viorne lantane
Lauréole
Bois-joli
Jonquille
Anémone fausse-renoncule
Isopyre faux-pigamon
Orge des bois
Fragon petit-houx
Groseillier alpin
Brome rude

- **lithophiles :**

MERCURIALE VIVACE
Hellébore fétide

- **xérophiles :**

Orchis mâle
Calament des bois

TYPE 6.2.1.



NEUTROCLINES
méso
NEUTRONITROPHILES
hygro
méso
NEUTROCALCIPHILES
litho
psychro

Acidicline :

RONCE BUISSONNANTE

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**

AUBEPINE ÉPINEUSE
AUBEPINE MONOGYNE
LIERRE GRIMPANT
LAMIER JAUNE
ASPERULE ODORANTE
CARDAMINE DES PRES
SCEAU DE SALOMON
ANÉMONE DES BOIS
Rosier des champs

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**

TROÈNE
FUSAIN D'EUROPE
GOUËT TACHETÉ
VIOLETTE DES BOIS
RENONCULE TÊTE D'OR
VESCE DES HAIES
PULMONAIRE DES MONTAGNES
Gléchome lierre-terrestre

- **hygroclines :**

NIVÉOLE
AIL DES OURS
PARISÈTTE
Corydalis bulbeuse

Espèces à large amplitude :

NOISETIER

NEUTROCALCIPHILES :

- **mésophiles :**

CAMERISIER
CORNOUILLER SANGUIN
SCILLE À DEUX FEUILLES
ASPERGE DES BOIS
GESSE DU PRINTEMPS
Viorne lantane
Groseillier alpin
Isopyre faux-pigamon
Anémone fausse renoncule

- **lithophiles :**

MERCURIALE VIVACE

- **psychrophiles :**

SCOLOPENDRE
FOUGERE MALE
Polystic à aiguillon

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 6.1.1/1.

Localisation : forêt communale de Courtefontaine, parcelle 25

Topographie : plateau, faible pente donnant sur une doline

Roche-mère : argile de décarbonatation sur calcaires compacts du Bathonien

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire (ou sylvofaciès) à chêne/charme (phase optimale : hêtraie-chênaie-charmaie)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne sessile (4.1)
 Charme (1.1)
 Hêtre (+)
 Erable champêtre (+)

TAILLIS :

Charme (3.2)
 Erable champêtre (+.2)
 Erable sycomore (+.2)
 Noisetier (+.2)

ARBUSTES :

Aubépine épineuse (2.2)

ARBRISSEAUX :

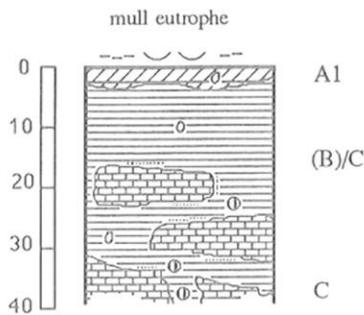
Troène (2.1)
 Ronce buissonnante (2.1)
 Rosier des champs (1.1)
 Camérisier (+)
 Cornouiller sanguin (+)
 Groseillier alpin (+.2)
 Houx (+.3)
 Charme (+)
 Aubépine monogyne (+)

HERBACEES (90%) :

Anémone des bois (5.5)
 Laïche des bois (2.3)
 Ail des ours (2.3)
 Canche cespiteuse (2.2)

Lierre grimpant (2.1)
 Lamier jaune (2.1)
 Luzule des bois (1.3)
 Primevère élevée (1.2)
 Isopyre faux-pigamon (1.2)
 Gouet tacheté (1.1)
 Scille à deux feuilles (+.2)
 Parisette (+)
 Violette des bois (+)
 Ficaire printanière (+.2)
 Laïche glauque (+.2)
 Raiponce en épi (+)
 Cardamine des prés (+)
 Renoncule tête d'or (+)
 Luzule poilue (+)
 Gaillet des bois (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN A ALTERATION PELLICULAIRE

Humus : litière très discontinue (feuilles entières et fragments grossiers) - nombreux terriers - nombreux turricules

0-3/4 cm : brun - limono-argileux (LA), onctueux - quelques petites chailles - grumeleux - meuble - humide - transition peu distincte

3/4-30/40 cm : brun plus clair - matrice argileuse non carbonatée bien structurée en petits polyèdres - gros blocs (jusqu'à 40 cm de long) de calcaire bioclastique et blocs décimétriques aux formes émoussés - pellicules d'altération - quelques petites chailles - quelques petites concrétions rondes - un peu compact - frais

30/40 cm : dalle calcaire conforme à la pente - fissures remplies d'argile orange structurée en petits polyèdres - nombreuses petites concrétions rondes - humide

Racines jusqu'à la surface de la dalle

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 6.1.1/2.

Localisation : forêt communale de Courtefontaine, parcelle 23

Topographie : versant (5% S.O.) donnant sur une doline

Roche-mère : argiles de décarbonatation sur calcaires compacts du Bathonien

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé/charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE :

Chêne pédonculé (2.1)
 Charme (2.1)
 Hêtre (+)

TAILLIS :

Charme (5.5)
 Erable champêtre (+)
 Saule marsault (+)

ARBUSTES :

Aubépine épineuse (2.2)
 Camérisier (+)
 Pommier sauvage (+)

ARBRISSEAUX :

Ronce buissonnante (2.1)
 Bois-joli (1.1)
 Troëne (1.1)
 Fusain d'Europe (1.1)

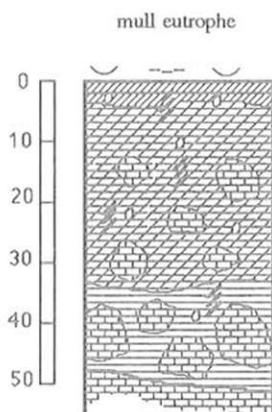
Rosier des champs (+)
 Comouiller sanguin (+)
 Erable sycomore (+)

HERBACEES (75%) :

Anémone des bois (3.3)
 Isopyre faux-pigamon (2.3)
 Ail des ours (2.3)
 Lamier jaune (2.1)
 Gléchome lierre-terrestre (2.1)
 Cardamine des prés (2.1)
 Asperge des bois (2.1)
 Renoncule tête d'or (2.1)
 Gouet tacheté (2.1)
 Lierre grim pant (2.1)
 Laîche des bois (1.2)
 Scille à deux feuilles (1.1)
 Primevère élevée (1.1)
 Parisette (+)
 Euphorbe douce (+)
 Mélisque uniflère (+)

Aspérule odorante (+)
 Stellaire holostée (+.2)
 Vesce des haies (+)
 Luzule des bois (+.2)
 Orge des bois (+.2)
 Gesse du printemps (+)
 Pâturin des bois (+.2)
 Solidage verge d'or (+)
 Raiponce en épi (+)
 Mercuriale vivace (+.3)
 Violette des bois (+)
 Pulmonaire des montagnes (+)
 Sceau de Salomon (+.2)
 Potentille stérile (+)
 Ficaire printanière (+.3)
 Bugle rampante (+)
 Grande berce (+)
 Canche cespiteuse (+.2)
 Laîche glauque (+.2)
 Luzule poilue (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN A ALTERATION
 PELLICULAIRE

Humus : feuilles entières et fragments grossiers épars - terriers -
 turricules

0-2/3 cm : brun très foncé à noirâtre - limono-argileux (La), onctueux - grumeleux - quelques petites chailles - quelques charbons - meuble - frais - transition peu nette

2/3-35 cm : brun foncé grisâtre - argileux, non carbonaté - structure polyédrique fine - sous-structure polyédrique fine - blocs de calcaire sublithographique de 5 à 10 cm de diamètre, émoussés, à pellicule d'altération - quelques petites chailles - charbons - un peu compact - frais - nombreuses galeries de lombrics - transition nette

35-50 cm : argile orange non carbonatée - structure polyédrique fine - nombreux blocs décimétriques émoussés - rares chailles - rares charbons - compact

50 cm : dalle calcaire conforme à la pente

Racines abondantes dans les 30 premiers cm, présentes jusqu'à 40 cm

COMMENTAIRE :

La séquence 6. concerne, tout comme la séquence 5., un aspect très marginal du massif, relevant d'une autre unité géomorphologique que le massif plio-quadernaire sensu stricto.

Les termes de cette séquence sont développés sur une portion de plateau calcaire attenante au massif, comprenant une partie de la forêt domaniale (parcelles 1 à 7) et des forêts communales de Courtefontaine et de Villars St-Georges. Quelques pointements calcaires à l'intérieur du massif, vers la marge Nord, pourraient également relever de la séquence 6.

Deux groupes topographiques ont été distingués (ceci surtout pour faciliter l'articulation avec d'autres catalogues, car le nombre de types décrits ici n'imposait pas cette subdivision)

Le type stationnel 6.1.1. (groupe de plateau), regroupe des hêtraies-chênaies-charmaies neutrocalciphiles riches en essences secondaires (érable champêtre, merisier, alisier torminal), reposant sur des sols bruns à pellicules d'altération. Ces sols bruns sont développés dans une argile de décarbonatation brun roussâtre provenant de l'altération chimique des calcaires du Bathonien ou du Bajocien sous-jacents.

L'épaisseur des argiles au-dessus de la dalle calcaire permet de distinguer deux sous-types :

Le sous-type 6.1.1/1. correspond à des stations reposant sur des sols moyennement épais ; l'épaisseur de sol exploitable par les racines des arbres n'est d'ailleurs pas toujours facile à apprécier ; le calcaire, sous la couche d'argile, est plus ou moins fissuré (lapias bouché), et l'argile forme donc, sous un même peuplement, des poches plus ou moins profondes ; un unique sondage ne suffit généralement pas pour apprécier l'épaisseur de sol réellement disponible. Le meilleur intégrateur de cette donnée est souvent la hauteur maximale atteinte par le peuplement.

Le sous-type 6.1.1/2. correspond à des sols superficiels. Les stations sont généralement réparties aux abords des dolines. La Mercuriale, éparse dans la strate herbacée, peut être considérée comme une bonne indicatrice de la proximité du squelette calcaire. Cette proximité s'accompagne d'un abaissement de la hauteur des peuplements.

Etant donné les faibles superficies couvertes, on n'a distingué dans le groupe 2 qu'un seul terme. Le type 6.2.1. se présente généralement sous la forme d'un taillis bas de charme, noisetier, érable champêtre, enrichi en tilleul à grandes feuilles et en érable sycomore, peuplant les éboulis de bordure des dolines. Les expositions sont centrées sur le Nord-Est. Le type, très linéaire et peu productif, présente surtout un intérêt biologique car il abrite une végétation précoce dominée par les géophytes (nivéole, jonquille, scille, corydale bulbeuse) et les fougères (scolopendre, polystic à aiguillons) ; certaines espèces peu communes en Franche-Comté (isopyre faux-pigamon, anémone fausse-renoncule) sont localement abondantes.

On peut signaler la présence, en forêt communale de Courtefontaine et sur un pointement calcaire en forêt communale de Fraisans, du chêne Lombard (ou chevelu) dont le caractère spontané est discuté.

- SEQUENCE 7 -

STATIONS SUR LIMONS

A CHAILLES

DETERMINISMES EDAPHIQUES :

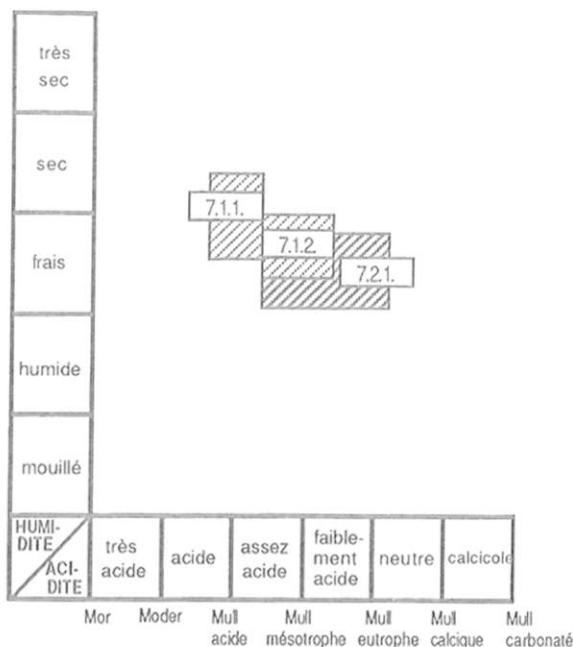
MATERIAUX PEDOLOGIQUES : couvertures de limons à chailles sur marnes ou sur argiles de décarbonatation

TYPES DE SOLS :

- sols bruns acides (7.1.1.)
- sols bruns complexes (7.1.2., 7.2.1.)

NIVEAUX TROPHIQUES :

- mésoacidiphile (7.1.1.)
- acidycline à neutroacidycline (7.1.2.)
- mésoneutrophile (7.2.1.)



NOMENCLATURE :

- PLATEAUX, VERSANTS :

HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE mésoacidiphile sur sols bruns acides sur couvertures épaisses de limons à chailles

7.1.1.



HETRAIE-CHENAIE-CHARMAIE acidycline à neutroacidycline sur sols bruns lessivés complexes

7.1.2.



- couvertures de limons à chailles sur marnes ou marno-calcaires

7.1.2/(5)

- couvertures de limons à chailles sur argiles de décarbonatation sur dalle calcaire

7.1.2/(6)

- FONDS DE DOLINES :

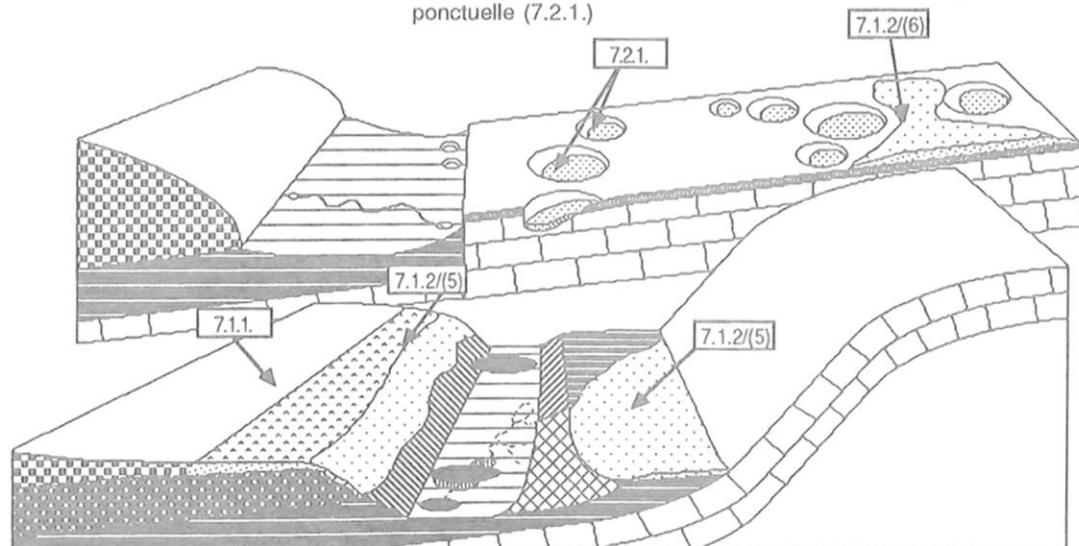
CHENAIE-CHARMAIE mésoneutrophile sur sols colluviaux brunifiés lessivés de remplissage karstique

7.2.1.

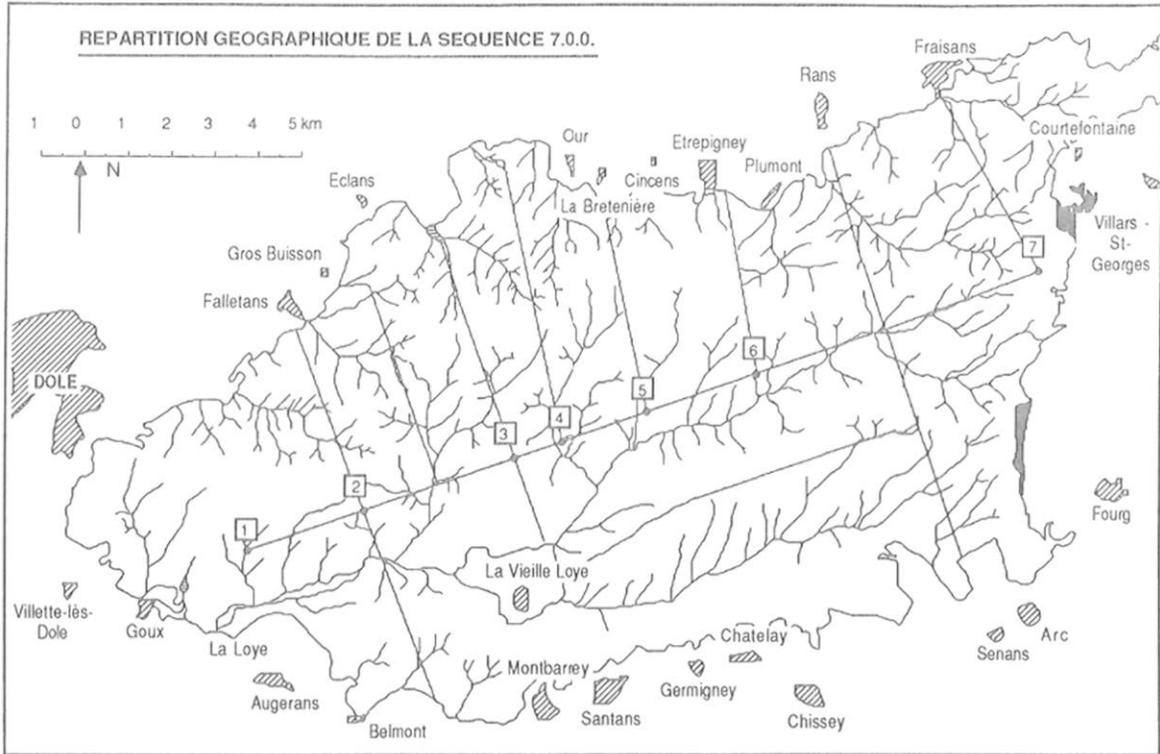


POSITION TOPOGRAPHIQUE :

plateaux calcaires en forêts communales de Courtefontaine et Fourg, vallées marnueuses en forêts de Liesle, Courtefontaine, Champagne, Villars Saint-Georges - Localisé - Extensions spatiale (7.1.1., 7.1.2.), ponctuelle (7.2.1.)

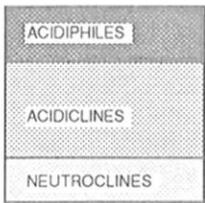


REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LA SEQUENCE 7.0.0.



GROUPES SOCIO-ÉCOLOGIQUES D'ESPÈCES INDICATRICES :

TYPE 7.1.1.



ACIDIPHILES :

POLYTRICHUM FORMOSUM
FOUGÈRE AIGLE
LUZULE BLANCHE

ACIDICLINES :

ATRICHUM UNDULATUM
RONCE BUISSONNANTE
MUGUET
CHEVREFEUILLE RAMPANT
LUZULE DES BOIS
LUZULE POILUE
MILLET ÉTALE
CANCHE CESPITEUSE

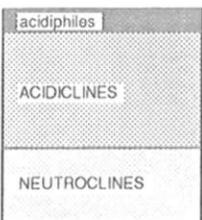
NEUTROCLINES :

ANEMONE DES BOIS
LIERRE GRIMPANT
PETITE PERVENCHE
Lamier jaune
Fougère mâle
Sceau de Salomon

Espèce à large amplitude :

HOUX

TYPE 7.1.2.



Acidiphiles :

- mésophiles :
Polytrichum formosum
Fougère aigle
Luzule blanche

ACIDICLINES :

ATRICHUM UNDULATUM
RONCE BUISSONNANTE
MILLET ÉTALE
MUGUET
CHEVREFEUILLE RAMPANT
LUZULE DES BOIS
LUZULE POILUE
CANCHE CESPITEUSE
Laiçhe à nombreuses racines

NEUTROCLINES :

ANEMONE DES BOIS
LIERRE GRIMPANT
PETITE PERVENCHE
Aubépine épineuse
Rosier des champs
Aspérule odorante
Lamier jaune
Sceau de Salomon
Laiçhe des bois
Raiponce en épi
Fougère mâle
Fétuque hétérophylle

Espèces à large amplitude :

HOUX
Noisetier

Héliophiles :

Solidage verge d'or
Épiaire officinale

TYPE 7.2.1.



ACIDICLINES	méso
	hygro
NEUTROCLINES	méso
	hygro
NEUTRONITROPHILES	méso
	hygro
NEUTROCALCIPHILES	

ACIDICLINES :

- **mésophiles :**
ATRICHUM UNDULATUM
 MILLET ETALÉ
 CANCHE CESPITEUSE
 RONCE BUISSONNANTE
 Luzule poilue
- **hygroclines :**
 OXALIS PETITE OSEILLE
 Viorne obier
 Fougère femelle
 Fougère spinuleuse
 Fougère dilatée

NEUTROCLINES :

- **mésophiles :**
 AUBEPINE EPINEUSE
 AUBEPINE MONOGYNE
 ROSIER DES CHAMPS
 ANEMONE DES BOIS
 LAMIER JAUNE
 ASPERULE ODORANTE
 LIERRE GRIMPANT
 CARDAMINE DES PRES
 STELLAIRE HOLOSTEE
 SCEAU DE SALOMON
 LAICHE DES BOIS
 RAIPONCE EN EPI
 PETITE PERVENCHE
 Potentille stérile
- **hygroclines :**
 FICAIRE PRINTANIERE
 PRIMEVERE ELEVEE
 BUGLE RAMPANTE

NEUTRONITROPHILES :

- **mésophiles :**
 FUSAIN D'EUROPE
 TROENE
 GOUET TACHETE
 VIOLETTE DES BOIS
 GLECHOME LIERRE-TERRESTRE
 RENONCULE TETE D'OR
 VESCE DES HAIES
 PULMONAIRE DES MONTAGNES
 EUPHORBE DOUCE
 Renoncule des bois
 Véronique petit-chêne
- **hygroclines :**
 AIL DES OURS
 NIVEOLE
 PARISSETTE
 Grande berce

NEUTROCALCIPHILES :

- **mésophiles :**
 SCILLE A DEUX FEUILLES
 ASPERGE DES BOIS
 GESSE DU PRINTEMPS
 Isopyre faux-pigamon
 Bois-joli

Espèce à large amplitude :

NOISETIER

Héliophiles :

Solidage verge d'or
 Bétoune

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 7.1.1.

Localisation : forêt communale de Liesle

Topographie : plateau

Roche-mère : limons à chailles sur formations argoviennes

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre, chêne sessile et charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Hêtre (3.1)
Chêne sessile (3.3)
Charme (+)

SOUS-ETAGE (30%) :

Charme (3.1)
Hêtre (2.1)

ARBUSTES :

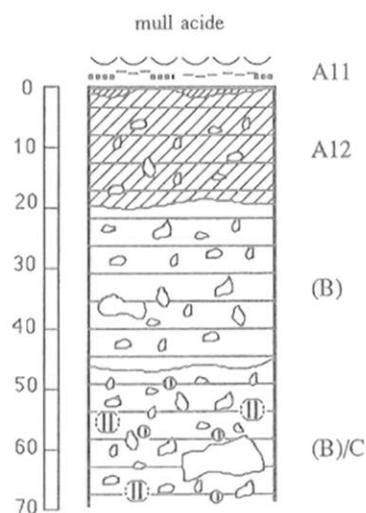
Hêtre (1.4)
Houx (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(100%) :
Petite pervenche (5.5)
Ronce buissonnante (4.5)
Houx (2.3)
Hêtre (2.4)

Fougère aigle (1.1)
Anémone des bois (1.1)
Luzule des bois (+.3)
Lamier jaune (+.3)
Millet étalé (+.2)
Canche cespiteuse (+)
Fougère mâle (+)
Lierre grim pant (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Chêne (semis) (+)

PROFIL DE SOL



Humus : 1 couche de feuilles entières (Hêtre > Chêne) - débris - mycéliums blancs - quelques plages marron de déjections d'enchytréides - quelques feuilles blanchies

0-0/5 cm : feston beige foncé à marron - onctueux - grumeleux-fibreux - transition nette

0/5-20 cm : brun beige - limoneux - forte charge en chailles petites et moyennes - structure grumeleuse fragile - meuble - frais - transition assez nette

20-45 cm : beige jaune - limoneux - chailles nombreuses - polyédrique émoussé friable à massif - meuble - galeries de lombrics - transition peu nette

45-70 cm : ocre jaune - limons fins - chailles - massif - mangananes - petites concrétions ferro-manganiques rondes - frais - assez compact

Racines abondantes jusqu'à 55 cm

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 7.1.2/(5)

Localisation : forêt communale de Liesle

Topographie : rebord de plateau

Roche-mère : limons à chailles sur marnes argoviennes

Phase, sylvofaciès : phase optimale à hêtre, chêne sessile et charme

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (70%) :

Hêtre (3.1)
Chêne sessile (3.1)

SOUS-ETAGE (75%) :

Hêtre (4.4)
Charme (1.2)
Bouleau verruqueux (+)

ARBUSTES (50%) :

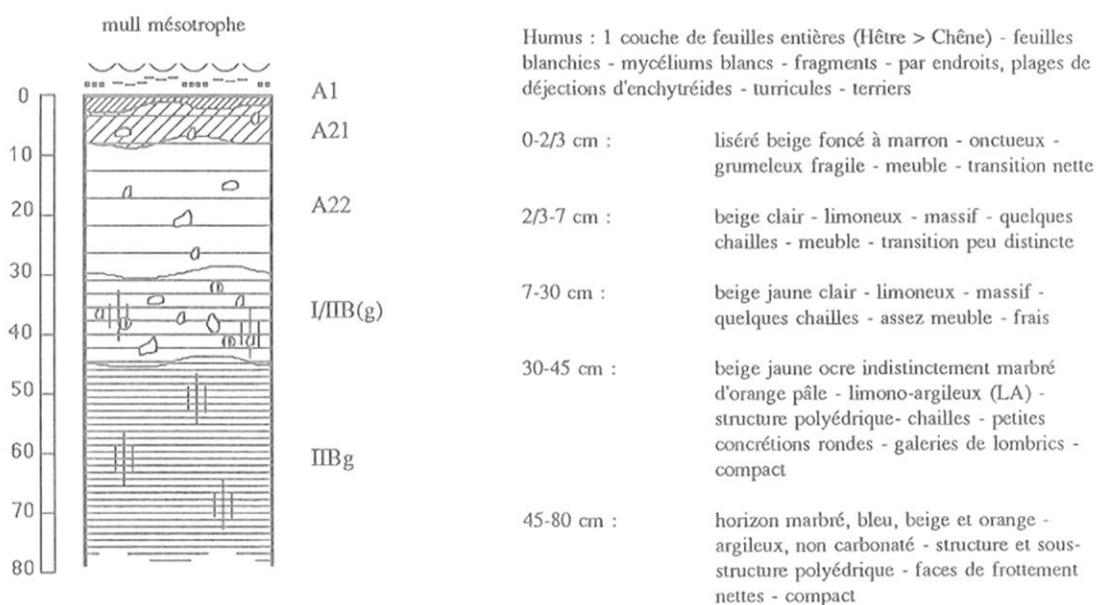
Hêtre (3.4)
Aubépine épineuse (+)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(50%) :
Lierre grim pant (3.4)
Muguet (2.4)
Ronce buissonnante (2.3)
Rosier des champs (2.3)
Hêtre (2.3)
Lamier jaune (2.3)
Luzule des bois (2.2)
Laîche des bois (1.1)
Anémone des bois (1.1)

Canche cespiteuse (+.2)
Luzule poilue (+)
Fougère aigle (+)
Laîche penchée (+)
Solidage verge d'or (+)
Houx (+.3)
Troène (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Aubépine épineuse (+)
Charme (+)
Chêne (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN APPAUVRI COMPLEXE
HYDROMORPHE

Racines abondantes jusqu'à 35 cm

EXEMPLE DU SOUS-TYPE 7.1.2/(6)

Localisation : forêt communale de Villars St-Georges, parcelle 23

Topographie : plateau

Roche-mère : couverture de limons à chailles sur argile de décarbonatation sur calcaires compacts du Bathonien

Phase, sylvofaciès : sylvofaciès : futaie de chêne sur taillis de charme (phase optimale : hêtraie-chênaie-charmaie)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (80%) :

Chêne sessile (5.5)
Chêne pédonculé (+)

TAILLIS (90%) :

Charme (5.5)
Tilleul à feuilles cordées (+.2)
Hêtre (+)

ARBUSTES :

Hêtre (+.2)
Tilleul à feuilles cordées (+.2)
Houx (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX

(40%) :

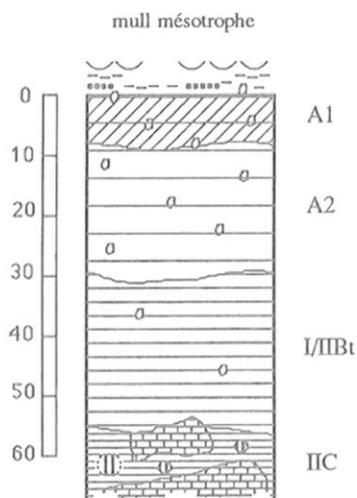
Luzule des bois (3.3)
Lierre grim pant (2.1)
Fétuque hétérophylle (1.2)
Laïche à nombreuses racines (+.2)
Laïche digitée (+.2)
Luzule poilue (+.2)
Laïche des bois (+)
Solidage verge d'or (+)
Bétoine (+)
Brachypode des bois (+)
Sceau de Salomon (+)
Ronce buissonnante (+)
Troëne (+)

Noisetier (+)
Chèvrefeuille rampant (+)
Hêtre (+)
Tilleul à feuilles cordées (+)
Erable champêtre (semis) (+)
Chêne (semis) (+)

MOUSSES :

Atrichum undulatum (2.2)
Polytrichum formosum (1.3)
Mnium undulatum (+)
Eurhynchium striatum (+.2)
Plagiochila asplenioides (+)
Rhytidiadelphus triquetter (+)

PROFIL DE SOL



SOL BRUN LESSIVÉ COMPLEXE

Humus : couche fine, un peu discontinue, de feuilles entières et de fragments grossiers - feuilles blanchies - fragments fins assez abondants - plages fibreuses avec déjections d'enchytréides - mycéliums blancs - plages de matière organique fine - nombreux terriers - turricules

0-10 cm : brun beige - limoneux, onctueux - grumelleux fragile - meuble - chailles - frais - transition indistincte

10-30 cm : brun jaune - limoneux - polyédrique émoussé fragile - meuble - chailles - frais - transition diffuse

30-55 cm : brun - limono-argileux (La) - massif - quelques petites chailles - assez compact - frais

55-60 cm : argile orange non carbonatée - massif - blocs calcaires (diamètre jusqu'à 20 cm) avec pellicules d'altération - mangananes, petites concrétions rondes - compact

Racines abondantes jusqu'à 50 cm

EXEMPLE DU TYPE STATIONNEL 7.2.1.

Localisation : forêt communale de Courtefontaine, parcelle 25

Topographie : fond de doline

Roche-mère : limons à chailles sur argiles de décarbonatation (matériaux de remplissage karstique)

Phase, sylvofaciès : phase intermédiaire à chêne pédonculé (phase optimale : hêtraie-chênaie-charmaie)

RELEVÉ FLORISTIQUE

FUTAIE (75%) :

Chêne pédonculé (3.1)
Charme (3.1)
Frêne élevé (2.3)
Chêne sessile (1.1)

SOUS-ETAGE (80%) :

Charme (4.4)
Noisetier (3.3)
Hêtre (1.2)
Erable champêtre (+)

ARBUSTES :

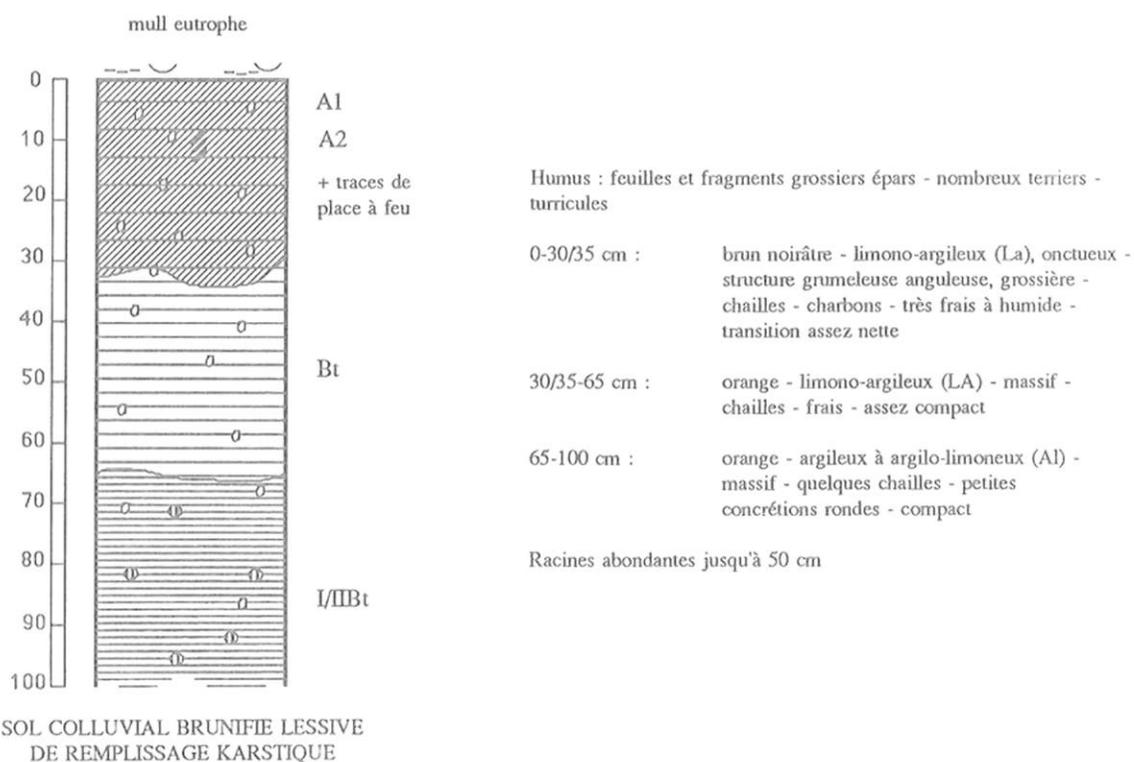
Aubépine épineuse (1.3)
Noisetier (+)

HERBACEES ET ARBRISSEAUX (75%) :

Lierre grimpant (3.3)
Lamier jaune (2.2)
Stellaire holostée (2.2)
Troène (2.1)
Ronce buissonnante (2.1)
Potentille stérile (2.1)
Millet étalé (2.1)
Aspérule odorante (2.1)

Vesce des haies (1.1)
Gléchome lierre-terrestre (1.1)
Bugle rampante (1.1)
Canche cespiteuse (+.2)
Luzule des bois (+.2)
Gesse du printemps (+)
Cardamine des prés (+)
Bétoine (+)
Solidage verge d'or (+)
Renoncule des bois (+)
Luzule poilue (+)
Fougère femelle (+)
Rosier des champs (+)
Bois joli (+)

PROFIL DE SOL



COMMENTAIRE :

La séquence 7 regroupe des stations développées sur couvertures de limons à chailles. Cette formation recouvre certains terrains du Jurassique. Il s'agit donc d'une séquence très marginale par rapport à l'organisation générale du massif ; la répartition des stations relevant de cette séquence coïncide, pour des raisons évidentes, avec l'aire des séquences 5 et 6. Dans le contexte des vallées marneuses (séquence 5), les couvertures de limons à chailles sont surtout concentrées sur les faciès argoviens qui produisent, en s'altérant, des épaisseurs importantes de ce matériau. Les chailles sont grandes, anguleuses et abondantes. Sur plateau calcaire (séquence 6), les recouvrements sont plus minces et plus erratiques et les chailles petites, souvent peu nombreuses.

Pour faciliter l'articulation éventuelle avec d'autres catalogues, on a subdivisé la séquence 7 en deux groupes topographiques.

Le groupe 1 (plateaux et versants) comporte deux termes :

Le type 7.1.1. est limité aux formations épaisses qui recouvrent les terrains argoviens. Les marno-calcaires sous-jacents sont trop profondément enfouis pour compenser l'acidité des limons à chailles et le niveau trophique est mésoacidiphile. La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie. On peut observer des stations de ce type en forêt communale de Liesle sur les plateaux argoviens qui surmontent la dépression marneuse.

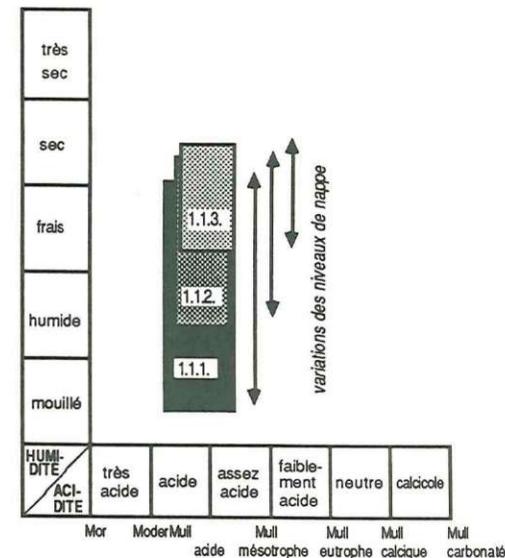
Le type 7.1.2. est lié à des formations à chailles d'épaisseur modeste. L'influence du substrat calcaire ou marneux contribue à maintenir un niveau trophique acidycline à neutroacidycline. La phase optimale est une hêtraie-chênaie-charmaie un peu plus riche en essences secondaires (merisier, tilleul à feuilles cordées). On a distingué deux sous-types, correspondant à la nature du substrat : 7.1.2./(5) : couvertures de limons à chailles sur marnes ou marno-calcaires, 7.1.2./(6) : couvertures sur calcaires.

Un seul terme a été distingué dans le groupe de vallons, en raison de la faible extension des stations concernées. Le type 7.2.1. regroupe des stations de dépressions karstiques (dolines, vallées sèches) emplies de limons à chailles colluviaux plus ou moins mêlés d'argiles de décarbonatation. Les stations sont ponctuelles mais fréquentes dans les forêts communales de Courtefontaine et de Villars St-Georges. Les sols sont des sols colluviaux brunifiés lessivés très épais comme en atteste souvent la hauteur des arbres. Le niveau trophique reste assez élevé (mésoneutrophile). Les peuplements actuels sont généralement des chênaies pédonculées-charmaies riches en essences secondaires variées (merisier, érable champêtre, frêne, tilleul à feuilles cordées, tremble) ; mais il est vraisemblable que cette structure correspond à celle d'une phase intermédiaire maintenue par une pression anthropique ; ces dolines ont été souvent utilisées pour l'implantation de places à charbonnage, dont on retrouve systématiquement les traces dans les profils de sols (ce type de remarque a été déjà fait pour le type 2.2.4.). Il n'y a apparemment aucune contrainte édaphique pour empêcher l'évolution vers une hêtraie-chênaie-charmaie.

2.3 - TABLEAUX RECAPITULATIFS

Tableaux VII et VIII : séquence 1, organisation des types stationnels

matériau pédologique		- LIMONS DU QUATERNAIRE ANCIEN -					
topographie		PLATEAUX ET VERSANTS					
type de station		1.1.1.		1.1.2.		1.1.3.	
sous-types		1.1.1/1.	1.1.1/2.	1.1.1/2.		1.1.3/1.	1.1.3/2.
		1.1.1/1.1.		1.1.1/1.2.	1.1.2/2.1.	1.1.2/2.2.	
types de sols	HYDROMORPHIE<35cm	35<HYDROMORPHIE<55cm				55cm<HYDROMORPHIE	
		35<Hyd.<45		35<Hyd.<45			
	pseudogleys appauvris	sols bruns acides appauvris à pseudogley superficiel	sols bruns acides appauvris à pseudogley	sols bruns acides appauvris sur fragipan	sols bruns acides appauvris à pseudogley	sols bruns acides ou bruns lessivés sur pseudogley ou fragipan profond	sols bruns ou bruns lessivés profonds
niveau trophique	mésoacidiphile		mésoacidiphile		mésoacidiphile		
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	acidiphiles acidoclines		acidoclines ↑ acidiphiles		acidoclines acidiphiles		
évolution sylvogénétique et essences dominantes	Chênaie sessiliflore ↑ Chênaie pédonculée-boulaie boulaie		Hêtraie-chênaie-charmaie Chênaie sessiliflore Chênaie pédonculée-boulaie		Hêtraie-chênaie-charmaie Chênaie sessiliflore		



Figures 41 et 42 : relations entre les types de stations de plateaux et de vallées dans la séquence 1

matériau pédologique		- LIMONS DU QUATERNAIRE ANCIEN -												
topographie		VALLONS ET VALLEES												
type de station		1.2.1.		1.2.2.		1.2.3.		1.2.4.		1.2.5.				
sous-types		1.2.1/1.	1.2.1/2.	1.2.1/3.	1.2.2/1.	1.2.2/2.	1.2.3/1.	1.2.3/2.	45cm<HYDROMORPHIE					
types de sols	HYDROMORPHIE<35cm			35<HYDROMORPHIE<45cm			45cm<HYDROMORPHIE							
	gleys oxydés			pseudogleys			sols bruns acides appauvris à pseudogley		sol brun alluvial sur gley		sols bruns lessivés ou appauvris		sols bruns alluviaux limono-sableux	
niveau trophique	acidocline		mésoacidiphile		mésoacidiphile		mésoacidiphile		acidocline		mésoacidiphile à acidocline		neuroacidocline	
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	hygrophiles hydroacidoclines		hydroacidoclines hydroacidoclines hydroacidoclines		hydroacidoclines hydroacidoclines acidiphiles acidoclines		hydroacidoclines acidoclines acidiphiles neuroclines		hydroacidoclines acidoclines neuroclines		hydroacidoclines acidoclines acidiphiles neuroclines		hydroacidoclines acidoclines neutroclines neutroclines mésohygrophiles	
évolution sylvogénétique et essences dominantes	Aulnaie		Aulnaie-saulaie-boulaie		Aulnaie-chênaie pédonculée		Chênaie pédonculée-charmaie Chênaie pédonculée-tremblaie-boulaie Tremblaie-boulaie-aulnaie		Chênaie-charmaie Chênaie pédonculée-tremblaie-boulaie Tremblaie-boulaie-aulnaie		Hêtraie-chênaie-charmaie Chênaie-charmaie Chênaie pédonculée-tremblaie-boulaie		Chênaie pédonculée-aulnaie-charmaie Aulnaie-tremblaie(-érablaie)	

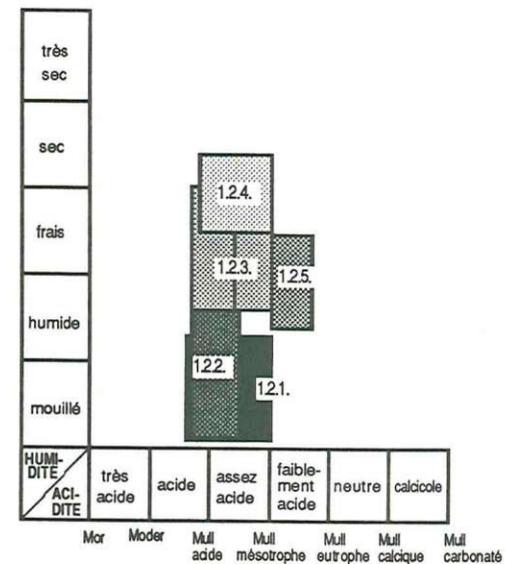


Tableau IX : séquence 2., organisation des types stationnels

matériau pédologique	- LIMONS SUR CAILLOUTIS -																
	PLATEAUX ET VERSANTS			VALLONS ET VALLEES													
topographie	2.1.1.			2.2.1.		2.2.2.		2.2.3.		2.2.4.							
type de station	2.1.1/1.		2.1.1/2.		2.2.1/1.		2.2.1/2.		2.2.2/1.		2.2.2/2.		2.2.3/1.		2.2.3/2.		
sous-type	2.1.1/1.		2.1.1/2.		2.2.1/1.		2.2.1/2.		2.2.2/1.		2.2.2/2.		2.2.3/1.		2.2.3/2.		
types de sols	sols bruns lessivés complexes			sols alluviaux limono-sableux sur cailloutis			gleys oxydés		pseudogleys appauvris		pseudogleys		sols appauvris à pseudogley		sols bruns et bruns lessivés superficiels		
niveau trophique	mésoacidiphile		acidiphile		neuroacidiphile			mésoacidiphile		mésoacidiphile		mésoacidiphile		acidiphile		neuroacidiphile à mésoacidiphile	
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	acidiphiles		acidiphiles, neutroclines, acidiphiles		mésogyrophiles, hygroacidiphiles, hygroacidiphiles, neutroclines, neutroclines			hygroacidiphiles, hygroacidiphiles, acidiphiles, acidiphiles, hygroacidiphiles		hygroacidiphiles, hygroacidiphiles, acidiphiles, acidiphiles		hygroacidiphiles, acidiphiles, acidiphiles, neutroclines		acidiphiles, hygroacidiphiles, neutroclines		acidiphiles, hygroacidiphiles, neutroclines, acidiphiles, neutroclines, acidiphiles, neutroclines, acidiphiles, neutroclines, acidiphiles, neutroclines, acidiphiles, neutroclines	
évolution sylvo-génétique et essences dominantes	Hêtre-chêne-charmaie Chêne-charmaie-boulaie			Aulnaie-(chêne pédonculée) Aulnaie-tremblaie			Aulnaie-(chêne pédonculée) Tremblaie-chêne pédonculée Aulnaie		Chêne pédonculée-tremblaie Tremblaie-boulaie		Chêne pédonculée-tremblaie Tremblaie-boulaie		Chêne pédonculée-charmaie Chêne pédonculée-tremblaie Tremblaie-boulaie		Hêtre-chêne-charmaie Chêne mixte-charmaie Chêne pédonculée-tremblaie-charmaie Tremblaie-boulaie		

Tableau X : séquence 2b., organisation des types stationnels

matériau pédologique	- LIMONS SUR CAILLOUTIS -	
	VALLEES	
type de station	2b.2.1.	2b.2.2.
types de sols	gleys oxydés	sols bruns alluviaux hydromorphes
niveau trophique	mésoneutrophile	mésoneutrophile
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	hygroneutrophiles, neutroclines, neutroclines, mésogyrophiles, hygroacidiphiles, hygroacidiphiles	hygroneutrophiles, neutroclines, neutroclines, acidiphiles, hygroacidiphiles, mésogyrophiles
évolution sylvo-génétique et essences dominantes	Chêne pédonculée-(Frêne) Aulnaie-Tremblaie	Chêne pédonculée-Charmaie Aulnaie-Erable

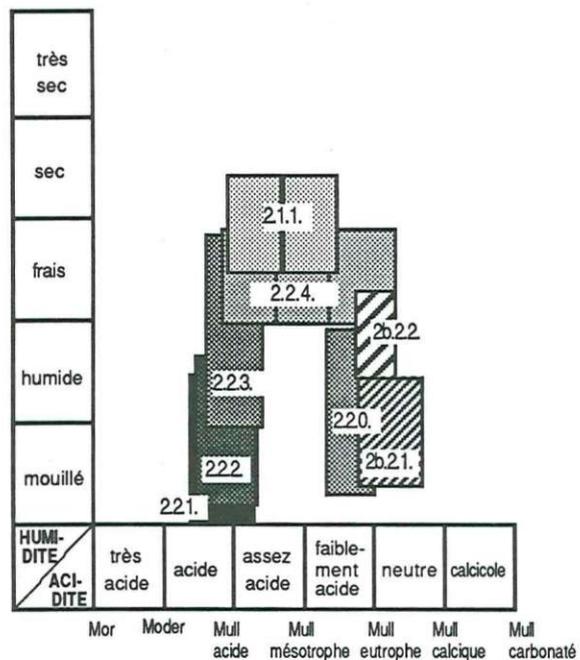


Figure 43 : relations entre les types stationnels dans les séquences 2. et 2b.

Tableau XI : séquence 3, organisation des types stationnels

matériau pédologique	- CAILLOUTIS -				
topographie	PLATEAUX ET VERSANTS				
type de station	3.1.1.	3.1.2.	3.1.3.	3.1.4.	
sous-type				3.1.4/1.	3.1.4/2.
types de sols	sols bruns ocreux	sols bruns acides	sols bruns lessivés complexes	sols bruns et bruns lessivés complexes	
types d'humus	dysmoder	moder	mull acide à mull-moder	mull mésotrophe	mull mésotrophe
niveau trophique	très acide	acidiphile à mésoacidiphile	mésoacidiphile	acidicline	neutroacidicline
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	xéroacidiphiles acidiphiles	acidiphiles acidiclines xéroacidiphiles	acidiclines acidiphiles	acidiclines neutroclines acidiphiles	neutroclines acidiclines neutronitrophiles
évolution sylvogénétique et essences dominantes	<i>Chênaie sessiliflore-boulaie</i> <i>Boulaie</i>	<i>Hêtraie-chênaie sessiliflore</i> <i>Chênaie sessiliflore-boulaie</i>	<i>Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie</i> <i>Chênaie-boulaie</i>	<i>Hêtraie-chênaie sessiliflore-charmaie</i> <i>Chênaie-charmaie à érable sycomore, merisier</i> <i>Tremblaie-chênaie pédonculée-boulaie-érable</i>	

Figure 44 : relations entre les types stationnels dans la séquence 3

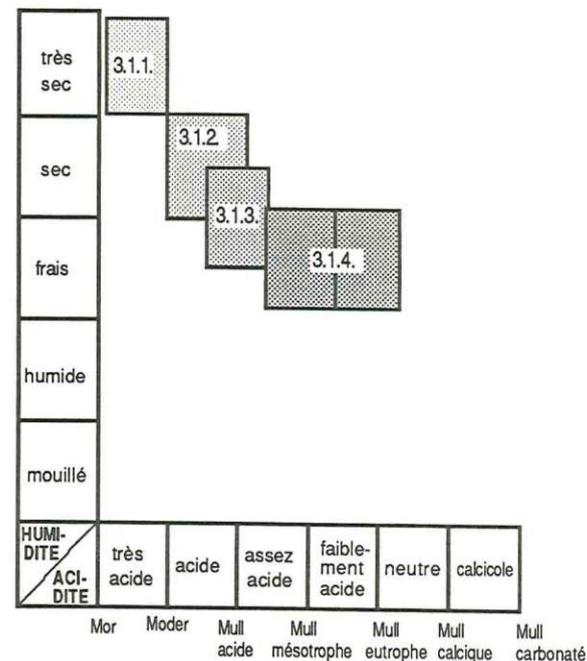


Tableau XII : séquence 4, organisation des types stationnels

matériau pédologique	CAILLOUTIS SUR ARGILES D'ETREPIGNEY						
topographie	VERSANTS ET FONDS DE VALLONS						
type de station	4.0.1.		4.0.2.		4.0.3.	4.0.4.	
sous-type	4.0.1/1.	4.0.1/2.	4.0.2/1.	4.0.2/2.	gley oxydé humifère	4.0.4/1.	4.0.4/2.
types de sols	tourbe mésotrophe		sol humique à gley gley oxydé sur tourbe			sols humiques à gley	
niveau trophique	mésoacidiphile		mésoneutrophile		neutroacidicline à mésoneutrophile	acidicline à neutroacidicline	mésocacidiphile
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	hygroacidiphiles hygroacidiclines acidiphiles acidiclines hygrophiles		neutronitrophiles mésohygrophiles hygrophiles hygroacidiclines neutroclines		hygrophiles mésohygrophiles hygroacidiclines neutroclines neutronitrophiles	hygrophiles hygroacidiclines mésohygrophiles neutronitrophiles	hygroacidiclines acidiclines acidiphiles hygrophiles
essences dominantes	Aulne Saule à oreillettes		Aulne Cerisier à grappes Saule à oreillettes	Frêne Cerisier à grappes Saule à oreillettes	Aulne	Aulne Frêne	Aulne (Chêne pédonculé) (Bouleau)

Figure 45 : relations entre les types stationnels dans la séquence 4

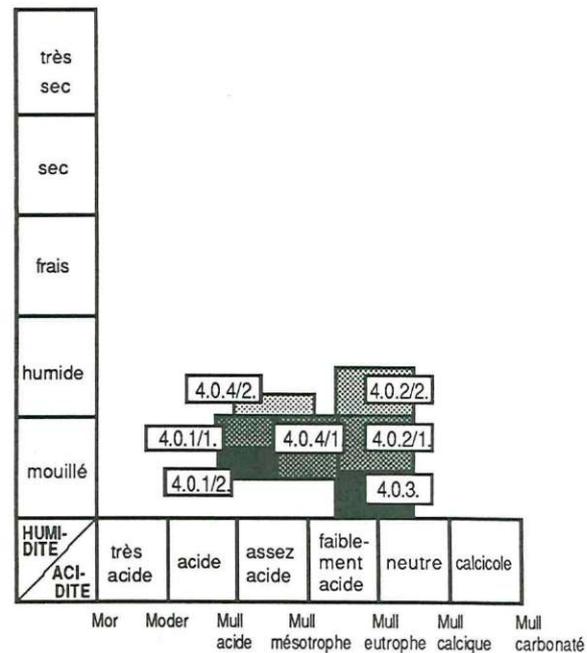


Tableau XIII : séquences 5, 6 et 7, organisation des types stationnels

matériau pédologique	- MARNES ET MARNO-CALCAIRES -						- ARGILES DE DECARBONATATION SUR CALCAIRE -		- COUVERTURES DE LIMONS A CHAILLES -					
	PLATEAUX ET VERSANTS		VALLEES				PLATEAUX		VERSANTS	PLATEAUX ET VERSANTS			FONDS DE DOLINES	
topographie														
type de station	5.1.1		5.2.1.	5.2.2.	5.2.3.	5.2.4.	6.1.1.		6.2.1.	7.1.1.	7.1.2.		7.2.2.	
sous-type	5.1.1/1.	5.1.1/2.					6.1.1.1.	6.1.1.2.			7.1.2(5)	7.1.2(6)		
types de sols	pésoles carbonatés		pésoles		gleys réduits	gleys oxydés	pésole à pseudogley	soils bruns argileux	soils bruns à pellicules d'altération profonde moyenne	soils bruns à pellicules d'altération sur colluvium argilo-pierreux	soils brun acides sur limons à chailles épais	soils brun appauvris complexes sur marnes	soils brun lessivés complexes sur argiles de décarbonatation	soils colluviaux brunifiés lessivés de remplissage karstique
types d'humus	mul calcique		mul eutrophe		vase	hydromul	mul eutrophe	mul eutrophe	mul eutrophe	mul eutrophe	mul acide	mul mésotrophe	mul mésotrophe	mul eutrophe
niveau trophique	neutrocalciphile		neutrophile		neutrophile	neutrophile	neutrophile à neutrocalciphile	mésoneutrophile	neutrocalciphile	neutrocalciphile	mésocacidiphile	acidicine à neutroacidicine	acidicine à neutroacidicine	mésoneutrophile
groupes socio-écologiques d'espèces indicatrices	neutronitrophiles neutroclines neutrocalciphiles hygroneutronitrophiles mésohygrophiles hydroacidiclines acidiclines		neutronitrophiles neutroclines neutrocalciphiles hygroneutronitrophiles mésohygrophiles hydroacidiclines acidiclines		hygrophiles	méschygrophiles hygrophiles neutronitrophiles	neutronitrophiles neutroclines neutrocalciphiles mésohygrophiles hydroacidiclines acidiclines	neutronitrophiles neutroclines neutrocalciphiles mésohygrophiles hydroacidiclines acidiclines neutrocalciphiles	neutronitrophiles neutrocalciphiles neutroclines (acidiclines)	neutronitrophiles neutrocalciphiles neutroclines lithoneutrocalciphiles lithoneutrocalciphiles neutroclines	acidiclines acidiphiles neutroclines	acidiclines acidiphiles (neutronitrophiles) (mésohygrophiles)	acidiclines neutroclines acidiphiles (neutronitrophiles)	hygroneutronitrophiles neutronitrophiles neutroclines acidiclines
essences dominantes	Chêne pédonculé Charme Erable champêtre Alisier torminal Frêne Ormes Aune		Chêne pédonculé Erable champêtre Aune (Frêne) (Merisier) (Hêtre)		Aune	Aune Frêne	Chêne pédonculé Frêne Aune Charme Erable champêtre	Chênes Charme Erable champêtre (Merisier) (Hêtre)	Hêtre Chêne sessile Charme Erable champêtre Merisier Alisier torminal	Charme Erable champêtre Tilleul à grandes feuilles Erable sycomore Merisier	Hêtre Chêne sessile Charme	Hêtre Chêne sessile Charme Merisier Tilleul à petites feuilles	Chêne pédonculé Charme Erable champêtre Merisier Frêne Hêtre Tilleul à petites feuilles	

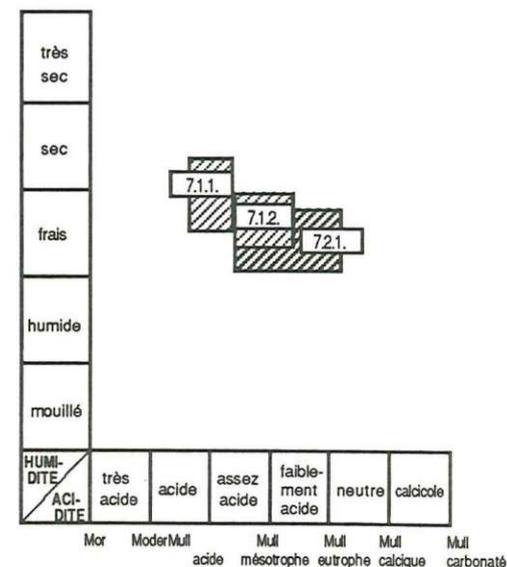
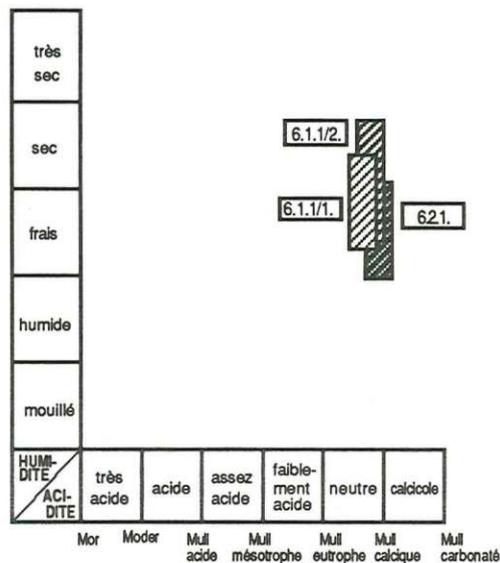
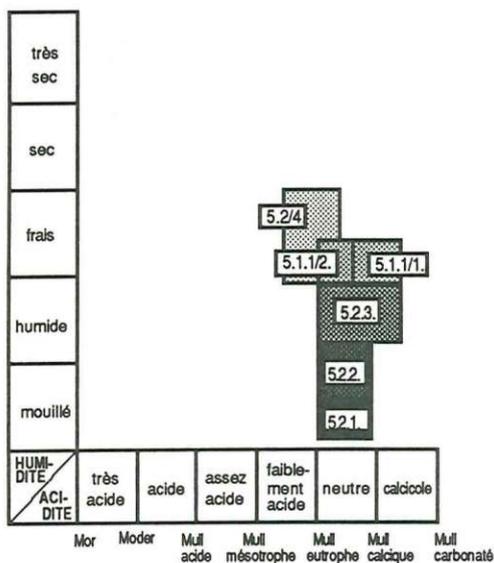


Figure 46 : relations entre les types stationnels dans la séquence 5

Figure 47 : relations entre les types stationnels dans la séquence 6

Figure 48 : relations entre les types stationnels dans la séquence 7

2.4 - HOMOLOGIES - REGROUPEMENTS POSSIBLES

Le développement systématique des diverses séquences en groupes topographiques puis en types stationnels, définis à partir de seuils édaphiques alliés à des caractères floristiques, conduit à produire un assez grand nombre d'unités. Ce nombre important de types de stations n'est pas un inconvénient en soi dans la mesure où chaque unité peut s'appréhender à partir de critères simples et opératoires sur le terrain et s'intègre dans une logique évidente. Il pourra, cependant, s'avérer utile, pour une synthèse cartographique, de regrouper entre eux des types homologues appartenant à deux séquences différentes. Par exemple, les groupes de fonds de vallons des séquences 1 et 2, séparés pour obéir à la logique d'ensemble du catalogue, sont parallèles dans leur structuration interne. Les termes homologues présentent des potentialités forestières semblables et il peut être licite de les regrouper *a posteriori*. Le tableau suivant fait ressortir les analogies existant entre les trois principales séquences.

Tableau XIV : homologues des types stationnels ; possibilités de regroupements



principaux types de sols	sols alluviaux	gleys, pseudogleys	pseudogleys, sols appauvris à pseudogley superficiel	sols appauvris à pseudogley	sols bruns, sols bruns lessivés	sols bruns acides	sols bruns ocreux
formations	aulnaies riveraines	aulnaies marécageuses	chênaies pédonculées-boulaies chênaies pédonculées-tremblaies	chênaies-charmaies hêtraies-chênaies-charmaies	hêtraies-chênaies-charmaies	hêtraies-chênaies	chênaies sessiliflores
SEQUENCE 1 (LIMONS)							
- GROUPE 1 (plateaux, versants)			1.1.1.	1.1.2.	1.1.3.		
- GROUPE 2 (vallées)		1.2.1.	1.2.2.	1.2.3.	1.2.4. 1.2.5.		
SEQUENCE 2 (LIMONS SUR CAILLOUTIS)							
- GROUPE 2 (vallons)	2.2.0.	2.2.1.	2.2.2.	2.2.3.	2.2.4.		
- GROUPE 1 (plateaux, versants)					2.1.1.		
SEQUENCE 3 (CAILLOUTIS)							
- GROUPE 1 (plateaux, versants)					3.1.3. 3.1.4.	3.1.2.	3.1.1.

2.5 - CLE DE DETERMINATION DES TYPES DE STATIONS

- 0 :
- 0* **matériau du sol** : limons alluviaux du Quaternaire ancien (limons argileux, limons purs, limons sableux) d'une épaisseur supérieure à 75 cm (séquence 1) → 1
 - 0** **autres matériaux** : limons quaternaires < 75 cm sur cailloutis de la forêt de Chaux, cailloutis, tourbes, argiles de décarbonatation sur calcaires, marnes, limons à chailles → 8
- 1 :
- 1* **topographie** : plateau ou versant (groupe 1) → 2
 - 1** **topographie** : fond de vallon ou de vallée (groupe 2) → 4
- 2 :
- 2* **sols** : pseudogleys appauvris et sols appauvris à pseudogley superficiel (marbrures apparaissant à moins de 35 cm de profondeur)

→ TYPE DE STATION 1.1.1.

autres éléments diagnostiques :
formation : le plus souvent dépourvue d'une sous-strate couvrante de charme ; chênaies accompagnées d'une proportion plus ou moins importante de bouleau selon l'état de dégradation du peuplement.
végétation : molinie généralement très dominante ; acidiphiles héliophiles bien représentées ; acidiclinales présentes

subdivisions :

 - * **sols** : pseudogleys appauvris ; horizons A1 et A2 affectés par l'hydromorphie, peu distincts l'un de l'autre, gris foncé sur une épaisseur de 20 à 35 cm et reposant directement sur les horizons marbrés

→ sous-type 1.1.1/1.

autres éléments diagnostiques : formation : chênaie pédonculée
végétation : molinie en petits touradons ; fougère aigle généralement absente
 - * **sols** : sols bruns appauvris à pseudogley avec un horizon A2 gris-beige clair, peu organique, bien distinct du A1

→ sous-type 1.1.1/2.

autres éléments diagnostiques :
formation : chênaie pédonculée, chênaie sessiliflore (phase optimale ?)
végétation : molinie en nappe plus ou moins dense, mais non organisée en touradons, fougère aigle généralement abondante
 - 2** horizons marbrés situés plus profond → 3
- 3 :
- 3* **sols** : sols bruns appauvris à horizons marbrés situés entre 35 et 55 cm de profondeur

→ TYPE DE STATION 1.1.2.

autres éléments diagnostiques :
formation : le plus souvent chênaies sessiliflores-hêtraies avec taillis de charme couvrant ou hêtraies-chênaies à structure fermée
végétation : généralement peu couvrante sous structure fermée ; acidiclinales et acidiphiles assez nombreuses : stations mésoacidiphiles

subdivisions : v. page suivante
 - 3** v. page suivante

subdivisions du type de station 1.1.2. :

* sommet de l'horizon marbré (Bg ou Bx) entre 35 et 45 cm de profondeur → *sous-type 1.1.2/1.*

☆ sols bruns appauvris à pseudogley (présence d'un horizon hydromorphe meuble bien développé au-dessus du fragipan)

→ *1.1.2/11.*

☆ horizon hydromorphe absent ou peu développé (contact assez brutal entre la partie meuble drainé du profil et le fragipan)

→ *1.1.2/12.*

* sommet de l'horizon marbré entre 45 et 55 cm de profondeur

→ *sous-type 1.1.2/2.*

☆ sols bruns appauvris à pseudogley (présence d'un horizon hydromorphe meuble bien développé au-dessus du fragipan) :

→ *1.1.2/21.*

☆ horizon hydromorphe absent ou peu développé (contact assez brutal entre la partie meuble drainé du profil et le fragipan)

→ *1.1.2/21.*

3** **sols** : sols à horizons marbrés plus profonds, au dessous de 55 cm de profondeur, ou pas d'horizon marbré

→ **TYPE DE STATION 1.1.3.**

autres éléments diagnostiques :

formations : le plus souvent chênaies sessiliflores-hêtraies avec taillis de charme couvrant ou hêtraies-chênaies à structure fermée

végétation : sous structure fermée, généralement peu couvrante ; acidiclinales et acidiphiles assez nombreuses : stations mésoacidiphiles

subdivisions :

* **sols** : sols bruns appauvris à pseudogley ou sur fragipan profond → *sous-type 1.1.3/1.*

* **sols** : sols bruns acides plus ou moins lessivés sans horizon marbré

→ *sous-type 1.1.3/2.*

4 :

4* **formation** : aulnaies ou aulnaies-chênaies pédonculées
végétation : hygrophiles bien représentées (lysimaque, laïche vésiculeuse, scirpe des bois, jonc épars, gaillet des marais, laïche allongée)
sols : gleys oxydés

→ **TYPE DE STATION 1.2.1.**

subdivisions :

* **végétation** : hygrophiles largement dominantes (populage des marais, grandes laïches, scirpe des bois, lysimaque commune, cirse des marais ...)

formation : futaie dominée quasi exclusivement par l'aulne ;

sous-strate éparse de saule à oreillettes

→ *sous-type 1.2.1/1.*

* **végétation** : acidiphiles hygroclines (agrostis des chiens, jonc aggloméré, sphaignes) et mésophiles (molinie) bien représentées ; hygrophiles (jonc étalé, lysimaque commune, laïche allongée, laïche vésiculeuse) bien représentées

formation : aulnaie basse avec saule à oreillettes souvent abondant, tremble, bouleau, chêne pédonculé épars.

→ *sous-type 1.2.1/2.*

* **végétation** : acidiclinales hygroclines dominantes (crin végétal, fougères femelle et spinuleuse), acidiphiles hygroclines présentes, hygrophiles présentes mais peu abondantes (jonc étalé, lysimaque, laïche vésiculeuse, scirpe des bois)

formation : aulnaie mélangée de chêne pédonculé, tremble, bouleau

→ *sous-type 1.2.1/3.*

4** v. page suivante

4 ** autres formations : chênaies pédonculées, chênaies-charmaies, chênaies-hêtraies-charmaies → 5

5 :

5* **situation** : stations linéaires : berges régulièrement inondées (surtout partie aval de la Clauge)
matériau : limon sableux d'apport alluvial
formation : chênaie pédonculée-aulnaie-charmaie
végétation : groupes bien représentés : acidiclinales mésophiles et hydroclinales (oxalis, fougères femelle et spinuleuse, crin végétal, viorne obier), neutroclinales (lamier jaune, anémone des bois), neutroclinales (brachypode des bois, fusain, gléchome) ; mésohygrophiles présentes (groseillier rouge, circée de Paris)
sol : sol brun alluvial

→ *TYPE DE STATION 1.2.5.*

5 ** zones non inondables, caractéristiques autres → 6

6 :

6* **sol** : pseudogley ; hydromorphie affectant les horizons supérieurs : horizons gris foncé épais plus ou moins tachés de rouille

→ *TYPE DE STATION 1.2.2.*

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie pédonculée avec proportion plus ou moins importante de tremble et de bouleau selon le degré de dégradation du peuplement ;

végétation : acidiclinales hydroclinales dominantes (crin végétal, fougères femelle et spinuleuse) ; recouvrement important du crin végétal

subdivisions :

* **végétation** : hygrophiles (lysimaque commune, jonc étalé, gaillet des marais) et acidiphiles hydroclinales (agrostis des chiens, saule à oreillettes, tormentille) présentes

formation : sous-strate de charme absente ou peu couvrante

→ *sous-type 1.2.2/1.*

* **végétation** : hygrophiles et acidiphiles hydroclinales absentes

formation : sous-strate de charme généralement mieux développée dans les phases optimales

→ *sous-type 1.2.2/2.*

6** **sols** : horizons hydromorphes situés plus profonds (ou pas d'hydromorphie) → 7

7 :

7* **sols** : sols lessivés à pseudogley compris entre 35 et 45 cm de profondeur

→ *TYPE DE STATION 1.2.3.*

subdivisions :

* **situation** : banquettes alluviales hautes

formation : chênaies pédonculées-charmaies

végétation : acidiclinales mésophiles (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule poilue, agrostis commun, canche cespitueuse, atrichum) et hydroclinales (crin végétal) bien représentées ; crin végétal souvent dominant ; acidiphiles (polytric, fougère aigle) présents ; neutroclinales présents (anémone des bois, stellaire, lierre) : stations mésoacidiphiles

sol : sols bruns appauvris à pseudogley

→ *sous-type 1.2.3/1.*

* v. page suivante

7** v. page suivante

* **situation** : basses banquettes alluviales, anciens chenaux et méandres colmatés
formation : chênaies pédonculées-aulnaies-charmaies
végétation : acidiclinales mésophiles et hygrocliclines abondantes; neutroclinales (lamier jaune, anémone des bois, lierre, raiponce en épi, cardamine des prés, bugle rampante) bien représentées ; quelques acidiphiles (polytric) : stations acidiclinales
sol : sol brun alluvial à gley

→ sous-type 1.2.3/2.

7** **sol** : sols à pseudogley situé à plus de 45 cm de profondeur ou sols faiblement ou non hydromorphes

→ **TYPE DE STATION** 1.2.4.

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie-hêtraie avec sous-strate de charme couvrante
végétation : acidiclinales mésophiles (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule poilue, agrostis commun, canche cespiteuse, atrichum) et hygrocliclines (crin végétal) bien représentées ; crin végétal souvent dominant ; acidiphiles (polytric, fougère aigle) présents ; neutroclinales présents (anémone des bois, stellaire, lierre)

subdivisions :

* **sol** : sols bruns plus ou moins appauvris à pseudogley

→ sous-type 1.2.4/1.

* **sol** : sol bruns faiblement hydromorphes à sains

→ sous-type 1.2.4/2.

8 :

8* **matériau du sol** : limons quaternaires (35 cm < épaisseur < 75 cm) sur cailloutis de la forêt de Chaux (séquence 2) → 9

8** **autres matériaux** → 16

9 :

9* **topographie** : plateau ou versant (groupe 1) → 10

9** **topographie** : fond de vallon ou de vallée (groupe 2) → 11

10 :

formation : généralement chênaie-hêtraie ou hêtraie-chêne avec sous-strate de charme

végétation : acidiclinales (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule poilue, luzule des bois, agrostis commun, canche cespiteuse, atrichum) bien représentées

sols : sols bruns lessivés complexes

→ **TYPE DE STATION** 2.1.1.

subdivisions :

* **végétation** : acidiphiles (fougère aigle, canche flexueuse, luzule blanche, polytric) bien représentées ; neutroclinales peu abondantes : stations mésoacidiphiles
humus : mull acide à mull-moder

→ sous-type 2.1.1/1.

* **végétation** : acidiphiles peu nombreuses ; neutroclinales (anémone des bois, lierre, pervenche, aspérule, lamier) bien représentées : stations acidiclinales

humus : mull mésotrophe

→ sous-type 2.1.1/1.

11 : v. page suivante

11 :

- 11* **végétation** : forêts mésoneutrophiles à neutrophiles riches en géophytes vernaux (nivéole, jonquille, parisette) ; arbustes et arbrisseaux (aubépines, rosier des champs, fusain) assez abondants ;
groupes bien représentés : neutronitrophiles (ail des ours, nivéole, jonquille, parisette, fursain d'Europe, renoncule tête d'or, gouet), neutroclines, rosier des champs, anémone des bois, cardamine des prés, lamier jaune, sceau de Salomon, laîche des bois, lierre, ficaire, primevère élevée) ; acidiclinales (fougères femelle et spinuleuse, canche cespiteuse, ronce) présentes ; mésohygrophiles (reine des prés, cerisier à grappes, circée de Paris) présentes
sols : gleys et sols bruns alluviaux hydromorphes (si sols peu hydromorphes → 11**)
situation : essentiellement vallée de la Doulonne
matériau : limon sur cailloutis à matrice neutre

→ *SOUS-SEQUENCE 2b*

* **sol** : gleys oxydés (abords de sources, suintements)
formation : généralement chênaie pédonculée-aulnaie avec parfois frêne
végétation : mésohygrophiles (reine des prés) assez abondantes, hygrophiles (laîche des marais) présentes

→ *TYPE DE STATION 2b.2.1.*

* **sol** : sols bruns alluviaux hydromorphes
formation : généralement chênaie pédonculée-charmaie avec aulne et souvent érable sycomore
végétation : mésohygrophiles présentes, pas d'hygrophiles

→ *TYPE DE STATION 2b.2.2.*

- 11** **caractéristiques autres** :
végétation : forêts neutroacidiclinales, acidiclinales, mésoacidiphiles pauvres en géophytes et en arbustes
groupe dominant : acidiclinales (crin végétal, fougères femelle et spinuleuse, canche cespiteuse, luzule poilue, luzule des bois, muguet)
si néanmoins espèces neutroclinales et neutronitrophiles abondantes (forêts mésoneutrophiles), par contre sols non hydromorphes (cf. 2.2.4/23.)
situation : distribution moins exclusive, types stationnels pour la plupart répandues dans toutes les vallées du massif (sauf 2.2.O. et 2.2.1. limités aux grandes vallées)
matériau : limon sur cailloutis à matrice mésotrophe à acide → 12

12 :

- 12* **situation** : stations linéaires : îlots et basses berges régulièrement inondées au printemps (essentiellement lit de la Clauge dans sa partie aval)
formation : aulnaies (chêne pédonculé parfois épars, frêne rare) alluviales (non marécageuses)
matériau : limon sableux d'apport alluvial sur graviers et galets
végétation : groupes bien représentés : mésohygrophiles (groseillier rouge, circée de Paris, angélique, épaire des bois), hygrophiles (petit roseau, lysimaque commune, gaillet des marais, houblon), acidiclinales hygroclinales (fougère femelle, crin végétal, viorne obier), neutronitrophiles (fusain d'Europe, brachypode des bois, gléchome) ; neutrophiles (anémone des bois, lamier jaune, cardamine des prés, ficaire) présentes
sols : sols alluviaux limono-sableux

→ *TYPE DE STATION 2.2.0.*

- 12** caractéristiques autres → 13

13 : v. page suivante

13 :

- 13* **formation** : aulnaies, aulnaies-chênaies pédonculées marécageuses -
tremblaies-chênaies pédonculées à sphaignes
végétation : acidiclinales et acidiphiles hygroclines, hygrophiles
sols : gleys oxydés et pseudogleys

→ *TYPE DE STATION 2.2.1.*

subdivisions :

* **végétation** : acidiclinales hygroclines (crin végétal, fougères femelle et spinuleuse) bien représentées ; crin végétal souvent dominant ; acidiphiles hygroclines (molinie, saule à oreillettes, bourdaine) présentes ; hygrophiles (jonc étalé, lysimaque commune) présentes

formation : aulnaie avec chêne pédonculé, tremble, bouleau épars

sol : gleys oxydés

→ *sous-type 2.2.1/1.*

* **végétation** : acidiphiles hygroclines (agrostis des chiens, sphaignes, saule à oreillettes) et mésophiles (molinie, bourdaine) dominantes ; hygrophiles et acidiclinales présentes

formation : chênaie pédonculée-tremblaie mal venante sur taillis de bourdaine et saule à oreillettes

sol : pseudogleys appauvris

→ *sous-type 2.2.1/2.*

- 13** **autres formations** : chênaies pédonculée, chênaies-charmaies, chênaies-hêtraies-charmaies → 14

14 :

- 14* **sol** : horizon hydromorphe situé à moins de 35 cm de profondeur

→ *TYPE DE STATION 2.2.2.*

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie pédonculée avec proportion plus ou moins importante de tremble et de bouleau selon le degré de dégradation du peuplement ;

végétation : acidiclinales hygroclines dominantes (crin végétal, fougères femelle et spinuleuse) ; recouvrement important du crin végétal ; présence des acidiphiles (molinie bleue, bourdaine)

subdivisions :

* **végétation** : hygrophiles (lysimaque commune, jonc étalé, gaillet des marais) et acidiphiles hygroclines (agrostis des chiens, saule à oreillettes, potentille tormentille) présentes

formation : sous-strate de charme absente ou peu couvrante

→ *sous-type 2.2.2/1.*

* **végétation** : hygrophiles et acidiphiles hygroclines absentes

formation : sous-strate de charme généralement mieux développée dans les phases optimales

→ *sous-type 2.2.2/2.*

- 14** **sol** : horizons hydromorphes situés plus profonds (ou sols non hydromorphes)

→ 15

15 : v. page suivante

15 :

15* sol : sols bruns appauvris à pseudogley

→ TYPE DE STATION 2.2.3.

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie sur sous-strate de charme couvrante

végétation : acidiclinales mésophiles (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule poilue, agrostis commun, canche cespiteuse, atrichum) et hygroclines (crin végétal) bien représentées ; crin végétal souvent dominant ; acidiphiles (polytric, fougère aigle) présents ; neutroclinales présents (anémone des bois, stellaire, lierre)

15** sol : sols bruns plus ou moins lessivés faiblement ou non hydromorphes
situation : fonds de vallons, dépressions cryptokarstiques bien drainées sur cailloutis

formation : généralement chênaies pédonculées-charmaies (phase optimale : hêtraie-chênaie-charmaie)

→ TYPE DE STATION 2.2.4.

subdivisions :

* sols superficiels (couverture limoneuse < 35 cm)

→ sous-type 2.2.4.11.

* couverture limoneuse plus épaisse (35 < épaisseur < 75 cm)

→ sous-type 2.2.4.12.

☆ végétation : forêts mésoacidiphiles ; acidiphiles (fougère aigle, canche flexueuse, luzule blanche, polytric), et acidiclinales (crin végétal, luzule poilue, luzule des bois, agrostis commun, canche cespiteuse, muguet, violette de Rivin, oxalis petite-oseille) bien représentées ; neutroclinales rares

humus : mull acide à mésotrophe

→ 2.2.4.121.

☆ végétation : forêts acidiclinales ; acidiclinales bien représentés (oxalis petite-oseille, violette de Rivin, millet étalé, crin végétal, luzule poilue, luzule des bois, agrostis commun, canche cespiteuse, muguet, atrichum) ; acidiphiles peu nombreuses ; neutroclinales présentes (lamier jaune, anémone des bois, lierre)

humus : mull mésotrophe à eutrophe

→ 2.2.4.122.

☆ végétation : forêts neutroacidiclinales à mésoneutrophiles ; groupes bien représentés : acidiclinales (millet étalé, canche cespiteuse, luzule poilue, muguet, ronce, luzule des bois, oxalis, atrichum), neutroclinales (aubépines, anémone des bois, lamier jaune, lierre, cardamine des prés, sceau de Salomon, laîche des bois, fougère mâle), neutronitrophiles (fusain, troëne, gouet, violette des bois, renoncule tête d'or, vesce des haies)

humus : mull eutrophe

→ 2.2.4.123.

16 :

16* matériau du sol : cailloutis de la forêt de Chaux ou couverture limoneuse superficielle (< 35 cm) sur cailloutis de la forêt de Chaux (séquence 3) → 17

16** autre type de matériau → 21

17 :

17* topographie : plateau ou versant → 18

17** topographie : fond de vallon → cf. 15** sous-type 2.2.4/1.

18 : v. page suivante

18 :

- 18* **humus** : dysmoder, mor
matériau : cailloutis sans pollutions limoneuses
végétation : acidiphiles mésophiles (canche flexueuse, fougère aigle, luzule blanche, germandrée scorodoine, callune, mélampyre des prés, bourdaine) et xérophiles (*Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*) presque exclusives ; canche flexueuse abondante ; acidiclinales peu nombreuses (cependant luzule des bois souvent abondante)
formation : chênaie sessilifère mal venante avec bouleau plus ou moins abondant
situation : stations le plus souvent d'étendue réduite, sur versants ou hauts de versants très caillouteux généralement en exposition chaude
sol : sols ocre podzoliques, sols bruns ocreux

→ *TYPE DE STATION 3.1.1.*

- 18** types de stations moins acides et moins xériques → 19

19 :

- 19* **humus** : moder
matériau : cailloutis superficiellement pollué de limons
végétation : acidiphiles mésophiles (canche flexueuse, fougère aigle, luzule blanche, germandrée scorodoine, callune, mélampyre des prés, bourdaine) bien représentées ; aciphiles xérophiles (*Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*) généralement présentes ; canche flexueuse et luzule des bois généralement abondantes ; acidiclinales présentes (muguet, ronce, luzule des bois, chèvrefeuille rampant) ; neutroclinales (anémone des bois, fétuque hétérophylle) rares
formation : hêtraie-chênaie sessilifère, charme absent ou peu abondant
sol : sols bruns acides

→ *TYPE DE STATION 3.1.2.*

- 19** **humus** : mull-moder, mull
végétation : acidiphiles xéroclinales absentes, acidiclinales mieux représentées → 20

20 :

- 20* **humus** : mull acide, mull-moder
végétation : acidiphiles mésophiles (canche flexueuse, fougère aigle, luzule blanche, polytrich) et acidiclinales mésophiles (luzule des bois, chèvrefeuille rampant, ronce, muguet, agrostis commun, *Atrichum undulatum*) bien représentées ; acidiphiles xérophiles absentes ; quelques neutroclinales (anémone des bois, fétuque hétérophylle, lierre) ; canche flexueuse et luzule des bois généralement abondantes
formation : hêtraie-chênaie sur taillis de charme
sol : sols bruns lessivés complexes
matériau : cailloutis pollué de limons

→ *TYPE DE STATION 3.1.3.*

- 20** **humus** : mull mésotrophe, mull eutrophe
végétation : acidiphiles peu nombreuses ; acidiclinales mésophiles (ronce, millet étalé, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule des bois, luzule poilue, canche cespiteuse, *Atrichum undulatum*) et hygroclinales (oxalis petite-oseille, crin végétal) bien représentées ; neutroclinales (anémone des bois, pervenche, lierre, aspérule, lamier jaune) assez bien représentées à abondantes

→ *TYPE DE STATION 3.1.4.*

subdivisions :

* **végétation** : acidiclinales dominantes ; neutroclinales assez bien représentées : stations acidiclinales → *sous-type 3.1.4.1.*

* **végétation** : neutroclinales nombreuses, acidiclinales bien représentées ; neutronitrophiles (violette des bois, vesce des haies, gouet tacheté, gléchome, euphorbe des bois) assez nombreuses : stations neutroacidiclinales → *sous-type 3.1.4.2.*

21 : v. page suivante

21 :

21* **matériau du sol** : horizons organiques épais sur cailloutis de la forêt de Chaux sur argiles d'Etrepigny
sols : sols hydromorphes : tourbes, sols humiques à gley, gleys
situation : vallons tourbeux de la bordure nord du massif entre Eclans et Rans (séquence 4) → 22

21** **caractéristiques autres** → 25

22 :

22* **végétation** : groupe des hygrophiles très dominant et bien représenté (laïche des marais, populage, lysimaque commune, cirse des marais, jonc étalé, gaillet des marais, houblon, salicaire, iris jaune, lycoperce) ; grandes laïches (laïche des marais) très dominantes, populage des marais souvent abondant ; pas d'acidiphiles ; quelques acidiclinales, neutroclinales et neutroclinales ; parfois faciès à géophytes (nivéole, jonquille)
formation : dominance exclusive de l'aune glutineux
situation : très marécageux

→ *TYPE DE STATION 4.0.3.*

22** **végétation** : hygrophiles moins dominantes ; autres groupes également bien représentés → 23

23 :

23* **végétation** : acidiphiles mésophiles (molinie, bourdaine, germandrée scorodaine) et hygroclines (saule à oreillettes, jonc aggloméré, potentille tormentille, laïche étoilée, *Sphagnum palustre*) dominantes ; acidiclinales (chèvrefeuille rampant, ronce, fougères spinuleuse et femelle, viorne obier) présentes ; hygrophiles (lysimaque commune, salicaire, cirse des marais) présentes
formation : aulnaies-saulaies (saule à oreillettes) basses

→ *TYPE DE STATION 4.0.1.*

autres éléments diagnostiques :

situation : hauts de versants

sol : tourbes mésotrophes

subdivisions :

* **végétation** : dominance de la molinie, celle-ci en touradons assez élevés ; quelques hygrophiles (lysimaque commune, salicaire, cirse des marais)

formation : aulnaie basse avec sous-strate ouverte de saule à oreillettes

→ *sous-type 4.0.1/1.*

* **végétation** : molinie non dominante, agrostis des chiens souvent abondant ; hygrophiles (lysimaque commune, salicaire, cirse des marais, jonc étalé, scirpe des bois, grandes laïches)

formation : sous-strate de saule à oreillettes généralement couvrante

→ *sous-type 4.0.1/2.*

23** **végétation** : groupe des acidiphiles moins bien représenté, acidiclinales ou neutroclinales dominantes → 24

24 : v. page suivante

24 :

24* **végétation** : stations mésoneutrophiles à neutrophiles : neutroclines (anémone des bois, cardamine des prés) et neutronitrophiles (nivéole, jonquille, fusain, renoncule tête d'or, pulmonaire des montagnes) bien représentées ; acidiclinales présentes; mésohygrophiles (reine des prés, cerisier à grappes, angélique) présentes ; hygrophiles (populage des marais, laïche des marais, lysimaque commune) bien représentées
situation : essentiellement zones marécageuses dans la partie aval de la vallée de la Doulonne

→ *TYPE DE STATION 4.0.2.*

subdivisions :

* **formation** : aulnaies avec sous-strate de saule à oreillettes et cerisier à grappes

végétation : hygrophiles bien représentées (populage des marais, lysimaque commune, cirse des marais, jonc étalé, laïche des marais)

situation : suintements marécageux sur versants ou en pied de versants

→ *sous-type 4.0.2/1.*

* **formation** : aulnaies-frênaies, frênaies avec sous-strate de cerisier à grappes

végétation : hygrophiles moins abondantes ; neutroclines (anémone des bois, cardamine des prés, lamier jaune, sceau de Salomon, ficaire, primevère élevée) et neutronitrophiles (fusain, pulmonaire des montagnes, gouet, parisette, nivéole, ail des ours, jonquille) plus nombreuses

situation : fond de vallée

→ *sous-type 4.0.2/2.*

24** **végétation** : stations neutroacidiclinales à acidiclinales : neutronitrophiles peu nombreuses, neutroclines présentes, acidiclinales bien représentées
situation : vallons tourbeux entre Eclans et Rans

→ *TYPE DE STATION 4.0.4.*

subdivisions :

* **végétation** : présence de neutroclines (anémone des bois, cardamine des prés, ficaire) et de quelques neutronitrophiles (renoncule tête d'or, pulmonaire des montagnes) ; hygrophiles (laïche des marais, scirpe des bois, populage, lysimaque commune, jonc étalé, cirse des marais) bien représentées
formation : généralement aulnaies-frênaies

→ *sous-type 4.0.4/1.*

* **végétation** : neutronitrophiles absentes, neutroclines peu nombreuses (anémone des bois), acidiclinales (crin végétal, fougères femelle, spinuleuse et dilatée, viorne obier, canche cespiteuse, chèvrefeuille rampant, ronce) dominantes; crin végétal généralement très couvrant ; hygrophiles moins nombreuses (scirpe des bois, lysimaque commune, jonc étalé)

formation : aulnaies (chêne pédonculé, tremble, bouleau parfois épars)

→ *sous-type 4.0.4/2.*

25 :

25* **matériau du sol** : couvertures de limons à chailles (sur argiles de décarbonatation ou sur marnes) (séquence 7) → 26

25** autres matériaux → 29

26 :

26* **topographie** : plateau ou versant (groupe 1) → 27

26** **topographie** : fonds de vallons ou de dolines (groupe 2) → 28

27 : v. page suivante

27 :

- 27* **matériau** : couvertures de limons à chailles épaisses (> 75 cm)
(généralement sur terrains argoviens)

→ TYPE DE STATION 7.1.1.

autres éléments diagnostiques :

végétation : stations mésoacidiphiles : acidiclinales (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule des bois, millet étalé, canche cespiteuse, atrichum) bien représentées ; acidiphiles (fougère aigle, luzule blanche, polytric) présentes ; neutroclines (anémone des bois, lierre, pervenche)

formation : hêtraie-chênaie à sous-strate de charme

situation : surtout forêts communales de Liesle et Champagne

- 27** **matériau** : couvertures plus superficielles (< 75 cm) sur argiles de décarbonatation ou sur marnes

→ TYPE DE STATION 7.1.2.

autres éléments diagnostiques :

végétation : stations acidiclinales à neutroacidiclinales : acidiclinales (ronce, muguet, chèvrefeuille rampant, luzule des bois, millet étalé, canche cespiteuse, atrichum) bien représentées ; acidiphiles peu nombreuses ; neutroclines (anémone des bois, lierre, pervenche, aubépine, rosier des champs, aspérule, lamier jaune, laïche des bois) assez nombreuses

formation : hêtraie-chênaie ou chênaie sessiliflore à sous-strate de charme

subdivisions :

* **matériau du sol** : couvertures de limons à chailles sur marnes ou marno-calcaires

→ sous-type 7.1.2(5).

* **matériau du sol** : couvertures de limons à chailles sur argiles de décarbonatation sur dalle calcaire

→ sous-type 7.1.2(6).

28 :

→ TYPE DE STATION 7.2.1.

autres éléments diagnostiques :

végétation : neutroacidicline à mésoneutrophile ; groupes bien représentés : neutroclines (aubépines, rosier des champs, anémone des bois, lamier jaune, aspérule, lierre, cardamine des prés, stellaire holostée, sceau de Salomon, laïche des bois, raiponce, pervenche), neutronitrophiles (fusain, troëne, gouet, violette des bois, gléchome, renoncule tête d'or, vesce des haies, pulmonaire) ; acidiclinales assez bien représentées (millet étalé, canche cespiteuse, ronce buissonnante, luzule poilue, oxalis, viorne obier, fougères femelle, spinuleuse et dilatée)

formation : le plus souvent chênaie pédonculée-charmaie (origines anthropiques)

matériau : limons à chailles colluviaux sur argiles de décarbonatation

sol : sols colluviaux brunifiés lessivés de remplissage karstique très épais et bien drainés ; horizons superficiels souvent noircis par des installations anciennes de places à charbon

29 :

- 29* **matériau du sol** : argiles, marnes ou marno-calcaires du Jurassique supérieur (séquence 5) → 30

- 29** **autres matériaux** → 33

30 :

- 30* **topographie** : plateau ou versant (groupe 1)

→ TYPE DE STATION 5.1.1.

subdivisions : v. page suivante

- 30** v. page suivante

subdivisions du type 5.1.1.

* sol : sols très argileux, carbonatés sur une partie ou sur l'ensemble du profil

→ sous-type 5.1.1/1.

autres éléments diagnostiques :

végétation : neutroclines (lierre, laïche des bois, aubépines, rosier des champs, cardamine des prés, lamier jaune, anémone des bois, sceau de Salomon, fougère mâle, potentille stérile, aspérule, pervenche) et neutronitrophiles (troëne, fusain, brachypode des bois, violette des bois, gouet, pulmonaire, renoncule tête d'or, gléchome, vesce des haies) abondantes ; quelques acidiclinales ; neutrocalciphiles présentes (camérisier, cornouiller sanguin, gesse du printemps, laïche glauque, asperge des bois, fragon) ; laïche penchée (mésohygrophile des sols argileux) généralement abondante

formation : chênaie pédonculée-frênaie-charmaie à érable champêtre, ormes, aulne

* sol : sols très argileux, décarbonatés sur l'ensemble du profil

→ sous-type 5.1.1/2.

autres éléments diagnostiques :

végétation : semblable à 5.1.1/1, neutrocalciphiles absentes

formation : chênaie pédonculée-charmaie à érable champêtre, aulne, frêne

30** **topographie** : fonds de vallons ou de dolines (groupe 2) → 31

31 :

31* **formation** : aulnaies marécageuses

végétation : hygrophiles (laïche élevée, iris jaune, morelle, laïche allongée, salicaire, lysimaque commune) quasi-exclusives ; laïche élevée (en touradons) souvent dominante

→ **TYPE DE STATION** 5.2.1.

31** **autres formations, végétation différente** → 32

32 :

32* **formation** : aulnaies-frênaies, charme absent ou rare

végétation : mésohygrophiles (laïche penchée, laïche espacée, véronique des montagnes, circée de Paris, reine des prés, épiaire des bois, laïche maigre, angélique) et neutronitrophiles (fusain, brachypode des bois, violette des bois, renoncule tête d'or, ronce bleue, parisette, ail des ours) abondantes ; neutroclines (laïche des bois, aubépines, cardamine des prés, ficaire) présentes ; quelques acidiclinales

→ **TYPE DE STATION** 5.2.2.

32** **formation** : chênaies-charmaies → 33

33 :

33* **sol** : sols très argileux sur l'ensemble du profil, souvent en partie carbonatés et présentant des horizons nettement hydromorphes

→ **TYPE DE STATION** 5.2.3.

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie pédonculée-frênaie-charmaie à aulne, érable champêtre, ormes

végétation : neutroclines (lierre, laïche des bois, aubépines, rosier des champs, cardamine des prés, lamier jaune, anémone des bois, sceau de Salomon, fougère mâle, potentille stérile, aspérule, pervenche) et neutronitrophiles (troëne, fusain, brachypode des bois, violette des bois, gouet, pulmonaire, renoncule tête d'or, gléchome, vesce des haies) abondantes ; quelques acidiclinales ; quelques neutrocalciphiles ; mésohygrophiles présentes (laïche penchée, véronique des montagnes, laïche espacée, reine des prés, circée de Paris, épiaire des bois) ; laïche penchée généralement abondante

33** v. page suivante

33** sol : sols argilo-limoneux, décarbonatés sur l'ensemble du profil, drainés ou faiblement hydromorphes

→ TYPE DE STATION 5.2.4.

autres éléments diagnostiques :

formation : chênaie pédonculée-charmaie à érable champêtre, merisier

végétation : semblable à 5.2.4. ; mésohygrophiles moins nombreuses

34 : **matériau du sol** : argiles d'altération sur substrat calcaire (séquence 6)

autres éléments diagnostiques :

végétation : neutrocalciphiles (camérisier, cornouiller sanguin, scille à deux feuilles, asperge des bois, gesse du printemps, laîche digitée), neutronitrophiles (troëne, fusain, violette des bois, gouet, renoncule tête d'or, vesce des haies, pulmonaire, mélisse uniflore), neutroclines (aubépines, rosier des champs, lierre, anémone des bois, lamier jaune, aspérule, cardamine des prés, sceau de Salomon, laîche des bois, fougère mâle, potentille stérile, fétuque hétérophylle) abondantes

34* **topographie** : plateau et pentes faibles (groupe 1)

→ TYPE DE STATION 6.1.1.

subdivisions :

* sol : couche d'argile explorable par les racines d'épaisseur moyenne ; sols bruns à pellicule d'altération moyennement épais

formation : chênaie-hêtraie de hauteur moyenne sur taillis de charme et érable champêtre

situation : plateaux

végétation : absence des neutrocalciphiles lithophiles

→ sous-type 6.1.1/1.

* sol : couche d'argile explorable par les racines peu profonde, charge en bloc plus importante ; sols bruns à pellicule d'altération superficiels

formation : chênaie-hêtraie basse (futaie dépassant peu la hauteur du taillis) sur taillis de charme et érable champêtre

situation : rebords et versants peu abruptes des dolines

végétation : neutrocalciphiles lithophiles présentes (mercuriale, hellébore)

→ sous-type 6.1.1/2.

34** **topographie** : versants abruptes des dolines (groupe 2)

→ TYPE DE STATION 6.2.1.

autres éléments diagnostiques :

matériau du sol : blocaille (éboulis) mêlée d'argile d'altération

formation : taillis de charme et d'érable champêtre mêlés de tilleul à grandes feuilles et d'érable sycomore

végétation : neutrocalciphiles psychrophiles (scolopendre, fougère mâle, polystic à aiguillons) présentes ; mercuriale vivace (neutrocalciphile lithophile) généralement abondante ; faciès à nivéole, ail des ours, ou jonquille fréquents.

