

ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS
GREF

LA D E P R E S S I O N B R E S S A N E

Pré-étude pour l'établissement des catalogues
des stations forestières

C. NICLOUX

Septembre 1986

LA DEPRESSION BRESSANE

Pré-étude pour l'établissement des catalogues
des stations forestières

Septembre 1986

Rapport d'étude réalisé pour le Centre Régional de la Propriété Forestière de Bourgogne - 18 Boulevard Eugène Spuller 21100 DIJON, par Claude NICLOUX, Elève Ingénieur Civil des Forêts dans le cadre de la première année, de Février à Mai 1986

Promotion 85-87

Directeur d'étude : Jean-Claude RAMEAU - Laboratoire de Botanique et de Phytosociologie Forestière - E.N.G.R.E.F. Centre de Nancy - 14 rue Girardet 54042 Nancy Cédex.

TABLE DES MATIERES

- - - - -

	<u>Page</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>1 - PRESENTATION DE LA BRESSE, CADRE GEOGRAPHIQUE</u>	2
<u>2 - LE FOSSE BRESSAN : LE RESULTAT UNIFORME D'UNE HISTOIRE COMPLEXE ..</u>	4
21 - Le fossé tectonique bressan : cadre structural	5
22 - Histoire géologique de la Bresse	5
221 - Histoire du fossé bressan	
222 - Histoire de la plaine de la Saône	
23 - Stratigraphie et caractères des matériaux	13
231 - Les formations plio-quaternaires de la Bresse	
232 - le faisceau lédonien : marnes triasiques et liasiques	
24 - Géomorphologie et hydrographie	17
25 - Conclusions	19
<u>3 - L'AGE, L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DU SUBSTRATUM ET LE RELIEF :</u>	
<u>FACTEURS FONDAMENTAUX DE LA PEDOGENESE</u>	23
31 - Le comportement hydrique des matériaux est déterminé par leur mode de mise en place et leur âge	23
32 - Transformation des matériaux : pédogenèse	27
33 - Les grandes unités géomorphologiques et les sols	29
331 - Présentation générale	
332 - Les types de sol, caractéristiques principales et distribution	
3321 - Les sols minéraux bruts	
3322 - Les sols peu évolués	
3323 - Sols calcimagnésiques	
3324 - Les sols brunifiés	
3325 - Les sols hydromorphes	
<u>4 - LE GRADIENT CLIMATIQUE</u>	51
<u>5 - FLORE ET VEGETATION</u>	56
<u>6 - PEUPELEMENTS ET GESTION FORESTIERE</u>	60
<u>7 - CONCLUSION : PETITES REGIONS A L'INTERIEUR DE LA DEPRESSION</u>	
<u>BRESSANE</u>	71
<u>A N N E X E S</u>	

F I G U R E S

- - - - -

- Figure 1 : Grands traits géologiques du Fossé bressan et de son cadre montagneux.
- Figure 2 : Les étapes de la formation du fossé bressan
- Figure 3 : Les grandes étapes plio pleistocène bressan
- Figure 4 : Tableau stratigraphique
- Figure 5 : Coupe du fossé bressan dans sa partie médiane
- Figure 6 : Contraintes et couverture limoneuse éolienne des formations superficielles actuelles de la partie Nord de la Bresse.
- Figure 7 : Facteurs de formation et d'évolution des sols
- Figure 8 : Coupe transversale de la vallée de la Loue à Germigney
- Figure 9 : Toposéquence type de la Bresse s.s.
- Figure 10 : Toposéquence sur marnes pliocène et pleistocène (St Cosme)
- Figure 11 : Toposéquence schématique de la basse terrasse de 5-8 m
- Figure 12 : Situation schématique des sols de la vallée de la Loue
- Figure 13 : Répartition des principaux type de sol en fonction des matériaux.
- Figure 14 : Diagrammes pluviothermiques représentatifs de grandes zones climatiques de la Bresse.
- Figure 15 : Les régions forestières de la plaine bressane (I.F.N.)
- Figure 16 : Surface et répartition des forêts dans la dépression bressane
- Figure 17 : Les régions naturelles de la plaine bressane

A N N E X E S

- - - - -

- Annexe 1 : Etude sédimentologique du remplissage plio-pleistocène de la Bresse, complexe des marnes de Bresse en Bresse du Nord et moyenne
- Annexe 2 : Le complexe de couverture nord-bressan
- Annexe 3 : Cartographie géologique des formations superficielles de la partie centrale de la Bresse
- Annexe 4 : Paysage géologique au Riss "Récent"
- Annexe 5 : Fréquences et échelle des crues
- Annexes 6 et 7 : Fréquences moyennes des directions des vents
- Annexe 8 : Surfaces boisées et type de propriété par département dans la plaine bressane.
- Annexe 9 : Peuplements, essences et type de propriétaire par région forestière dans la plaine bressane

I N T R O D U C T I O N

Ce travail représente une synthèse générale sur *la dépression bressane* et s'inscrit dans le cadre d'une *préétude* nécessaire à l'établissement d'une *typologie forestière* sur toute ou partie de la région.

Il se base essentiellement sur des travaux bibliographiques spécialisés en *géologie, géomorphologie, pédologie, climatologie, flore et végétation* mais également sur l'expérience des gestionnaires forestiers en ce qui concerne les peuplements et les problèmes de gestion.

Les résultats apportés par chacune de ces sources permettront d'aboutir au découpage de la dépression bressane en *zones relativement homogènes* dont nous fournirons une description synthétique pluridisciplinaire. Cette division en petites régions pourra être affinée au vu des résultats du travail mené lors de l'établissement de la typologie proprement dite.

1 - PRESENTATION DE LA BRESSE : CADRE GEOGRAPHIQUE

La Bresse, au sens où l'entendent les géologues, est un long *fossé d'effondrement*, colmaté par des dépôts détritiques et sédimentaires, situé à l'est de la France entre les reliefs du Massif Central et du Jura. Cette plaine au relief très peu marqué et d'altitude faible : 200 m en moyenne est drainée par *la Saône*. Elle s'étend en une bande étroite orientée N-S, longue d'environ 200 km et large de 30 à 60 km seulement. Au nord, le fossé bressan est relayé par les bassins marginaux de Dijon et de la Haute-Saône au sud par la vallée du Rhône (cf. fig. 1).

La partie nord de la dépression bressane est la *Plaine* ou *Pays-Bas*. Elle s'appuie au nord sur le Dijonnais et les plateaux de Haute-Saône. Elle se limite à l'ouest par les côtes de Nuits et Beaune et à l'est par le Massif de la Serre mais se prolonge par le cône fluviatile de la *Forêt de Chaux* et les *vallées du Doubs et de la Loue* qui la sépare de la *Bresse Louhannaise*.

En toute rigueur, le nom Bresse devrait se limiter à la région de Louhans et de Bourg.

La *Bresse Louhannaise* : coeur de la grande région Bresse, s'appuie à l'est sur les contreforts du Jura (Faisceau et Plateau lédoniens), est limitée à l'ouest par la vallée de la Saône. Elle se prolonge dans le département de l'Ain : "*Bresse Bressane* ou *Bresse bourgeoise*" jusqu'à Bourg-en-Bresse.

Enfin la Bresse méridionale recouverte par le manteau morainique de la

Dombes limite la dépression bressane aux vallées de l'Ain et du Rhône.

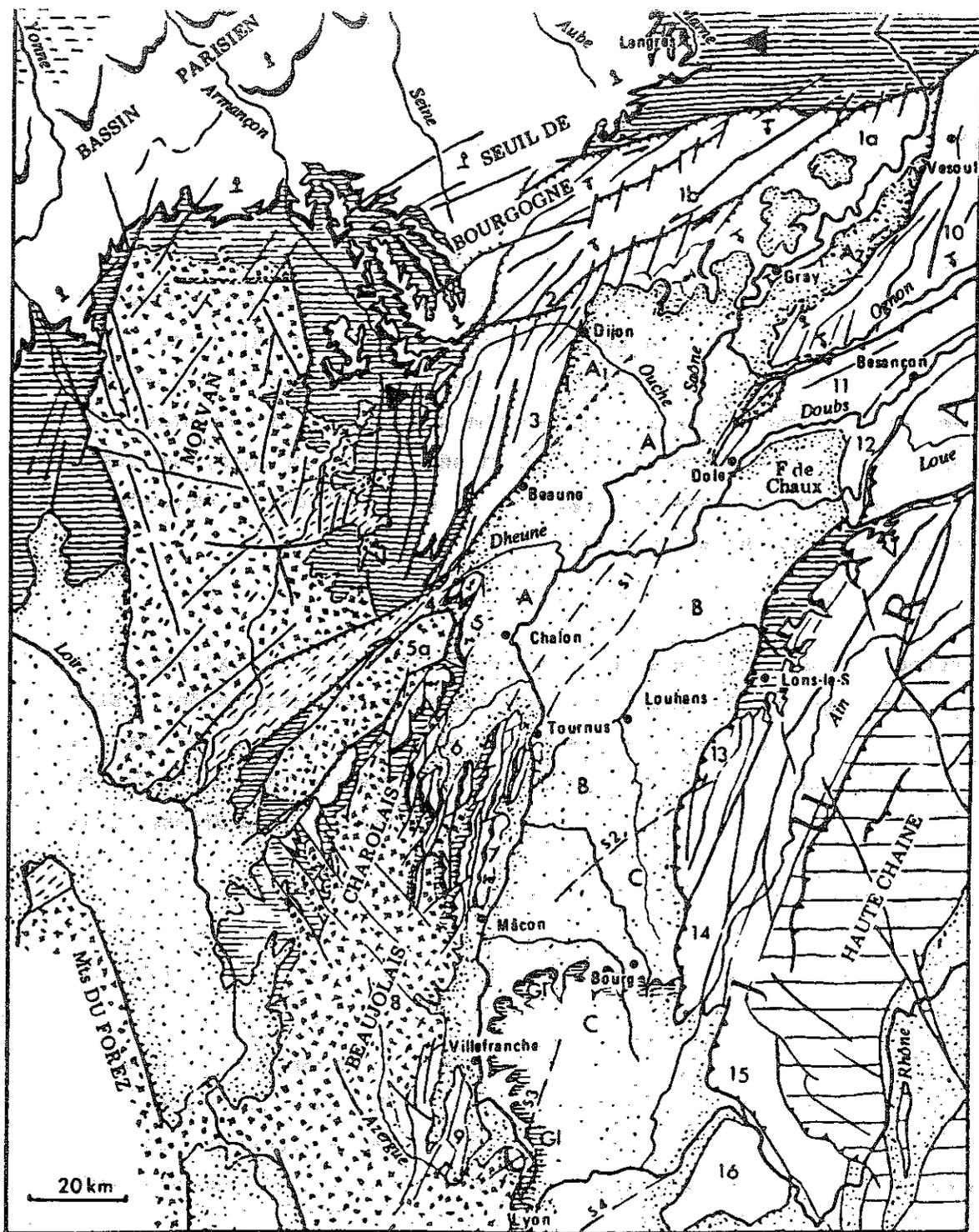


Fig. 1 :

H
 P
 TL
 J
 C
 JC
 T

Grands traits géologiques du Fossé bressan et de son « cadre montagneux ». (P. Rat, 1984)

Terrains : H, Socle hercynien ; P, Bassins carbonifères et permien ; TL, Série Trias-Lias à dominante argileuse ; J, Jurassique moyen et supérieur : calcaires (Plateaux bourguignons, Plateaux et crêtes du Jura), marnes ; C, Crétacé (sables, argiles, craie : Bassin parisien, est de Dijon) ; JC, Haute-Chaine du Jura à synclinaux crétacés ; T, Formations tertiaires et quaternaires ; GL, Extension du glaciaire sur les Dombes et la région lyonnaise.

Bordure occidentale : 1, Panneaux de Haute-Saône s'enfonçant progressivement sous le Tertiaire bressan (a, Plateau de Combeaufontaine ; b, Plateau de Champplitte) ; 2, Flanc SE faillé du Seuil de Bourgogne ; 3, Gradins de Côte d'Or descendant d'ouest en est à partir du Morvan ; en contact brutal par faille contre le Tertiaire bressan ; 4, « Trouée » de la Dheune au débouché du fossé permio-carbonifère de Montceau - Blanzay ; 5, Enveloppement « périclinal » du horst de Mont Saint-Vincent (5 a) ; 6, « Anticlinal » et fossé de la Grosne (les plongements sont inverses de part et d'autre, mais le fond, qui sort au SW en Clunyois, est formé de lanières à plongement vers l'est) ; 7, Chainons monoclinaux du Mâconnais séparés par des failles contraires ; 8, En Beaujolais le socle granitique est en contact direct avec le Tertiaire bressan ; 9, Panneaux à revêtement calcaire du Beaujolais méridional et du Mont d'Or lyonnais.

Bordure orientale : 10, Plateau de Vesoul ; 11, Avant-Monts du Jura, appuyés à l'ouest sur le horst de La Serre ; 12, Faisceau bisontin ; 13, Faisceau lédonien ; 14, Revermont ; 15, Faisceau d'Ambérieu ; 16, Bloc de l'île Crémieu.

Structure du Fossé : A, Fossé de Chalon (= Bresse septentrionale) flanqué au nord-ouest par le palier de Dijon (A1), prolongé au nord-est par le demi-graben de Gray (A2) et au sud-ouest par le fossé de la Grosne (6). Une digitation s'engage aussi vers le nord-est dans la vallée de l'Ognon à petits synclinaux de Crétacé, au bas du front des Avant-Monts. B, Bresse centrale (= Bresse louhannaise) ; C, Bresse méridionale.

Seuils décelés par la géophysique dans le soubassement du remplissage tertiaire : S1, Seuil ou « axe » de Sennecey — La Serre — S. de Corme

2 - LE FOSSE BRESSAN : LE RESULTAT UNIFORME D'UNE HISTOIRE COMPLEXE

Le fossé bressan est constitué de *sédiments tertiaires* recouverts dans les vallées par une *série de terrasses quaternaires emboîtées* et plus ou moins morcelées. Par dessus, des *limons* coiffent toutes les surfaces planes anté-würmiennes.

Les sédiments plio-quaternaires de la Bresse sont constitués par une série de formations lenticulaires dont la consistance lithologique variée dépend *des conditions locales de dépôt* (paléogéographie). Il n'y a donc pas de véritable horizon lithologique repère. Ceci explique la complexité, et, de-là, les difficultés d'analyse et d'interprétation des sédiments. Par conséquent les interprétations varient dans le temps et bien entendu suivant l'auteur et selon les régions considérées. Ainsi : à une même formation correspondent généralement plusieurs noms, ceci ne pose pas vraiment de problème si les correspondances peuvent être établies, (mais ce n'est pas toujours le cas !).

Les cartes géologiques disponibles pour la région reflètent assez bien les difficultés à cartographier des formations sédimentaires peu épaisses, et très souvent hétérogènes. Les alluvions récentes sont toujours prises en compte de la même façon. Par contre les autres formations (terrasses, marnes pleistocènes et pliocènes, limons de couverture...) sont plus ou moins schématisées. La représentation la plus simpliste fait figurer sous le terme générique de Marnes de Bresse l'ensemble des marnes entrecoupées de niveaux sableux du Pliocène et du Pleistocène. La cartographie des formations superficielles apporte au contraire une plus grande précision (cf. fig. 4).

2.1. - Le Fossé tectonique bressan : cadre structural

Le fossé bressan orienté N-S résulte en réalité de l'accolement de trois dépressions orientées NE-SO :

- *Bresse septentrionale* = fossé de Chalon = Bresse chalonnaise
- *Bresse centrale* = Bresse louhannaise
- *Bresse méridionale* = Bresse bressane et Dombes

Ces segments sont séparés par des seuils mis en évidence par les sondages ou la prospection géophysique (cf. fig. 1).

Chacune de ces dépressions a pu jouer indépendamment. Il en résulte des dissymétries originales :

D'Est en Ouest, on passe d'une tectonique continue en plis jurassiens à une tectonique discontinue en horst et graben dans la bordure occidentale ; dans le même sens, le socle tend à s'élever.

Du Nord au Sud, le fond bressan s'abaisse et ses bordures s'élèvent au contraire dans la même direction. Ainsi l'altitude diminue vers le Sud pendant que l'épaisseur du remplissage et la dénivellation entre la plaine et ses reliefs bordiers augmentent.

2.2. - Histoire géologique de la Bresse

L'histoire bressane se décompose en deux phases bien distinctes :

- *l'histoire du fossé bressan* comprenant sa création et son remplissage sur toute la surface ;
- *l'histoire de la plaine de la Saône* avec l'établissement du réseau fluvial et le relief actuel.

A la fin de l'ère secondaire, le continent désormais émergé subit des *déformations* à l'*Eocène* et surtout un *affaissement* à la fin de l'*Oligocène*. Le remplissage du fossé bressan commence donc à l'ère tertiaire et se termine au début du quaternaire (cf. fig. 2 et 3). Les dépôts postérieurs sont essentiellement des remaniements dûs aux glaciations puis au régime fluviale qui se met en place (histoire de la plaine de la Saône).

Quaternaire	[Formations superficielles
Tertiaire		Remplissage du bassin continental
Secondaire		Couverture sédimentaire d'origine marine
Primaire		Soubassement hercynien

221 - Histoire du fossé bressan

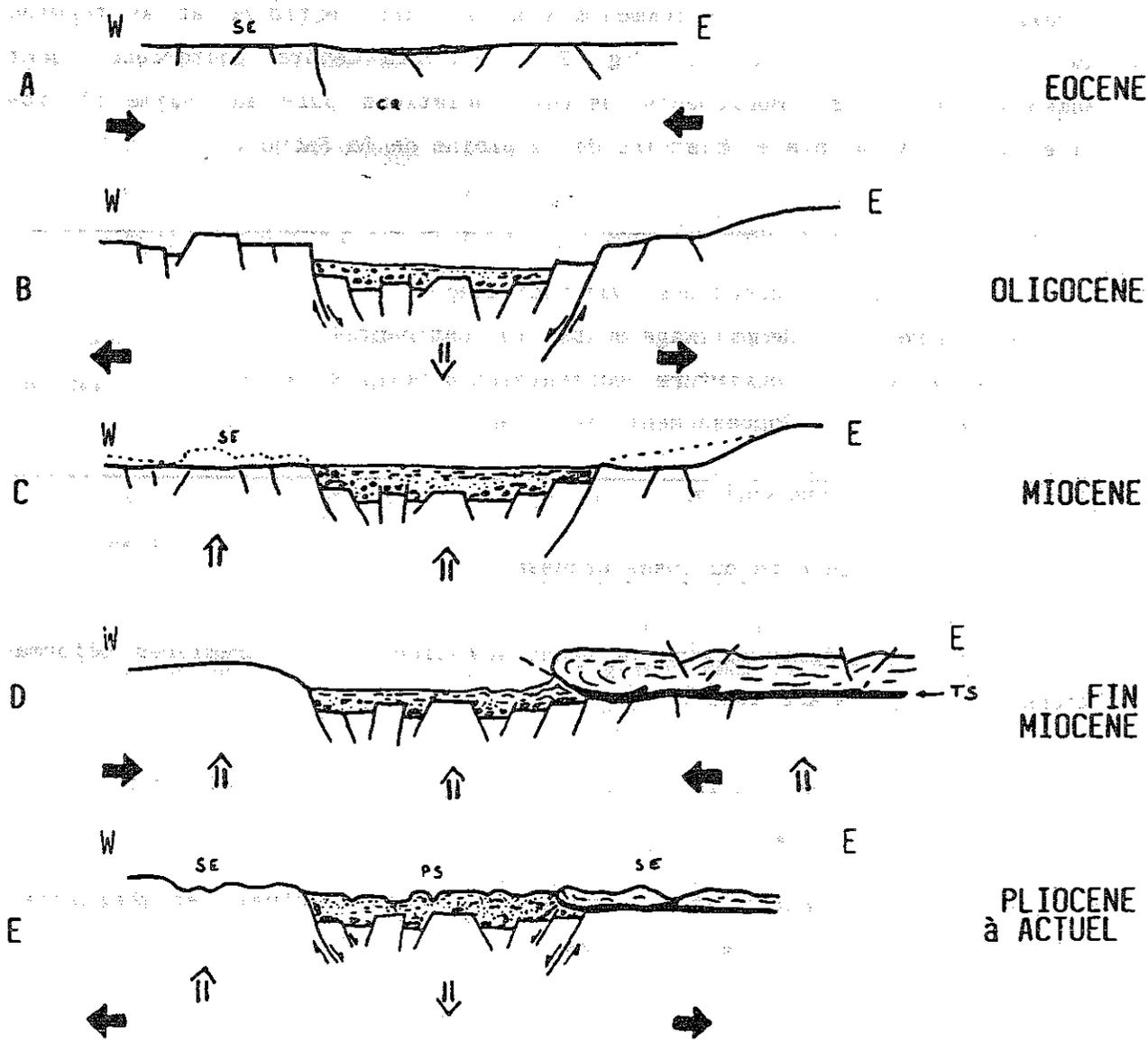
L'*EOCENE* peu épais marque la pénéplanation et les premières déformations du socle crétacé avec :

- naissance des seuils orientés NE-SO de Sennecey-la-Serre et de Cormoz (cf. fig. 1) ;
- dépôts des *marnes* et *évaporites* de la Bresse centrale et méridionale qui méritent d'être mentionnées.

A l'*OLIGOCENE* inférieur se produit une accentuation de l'affaissement de la Bresse méridionale, puis un affaissement généralisé à tout le fossé, avec :

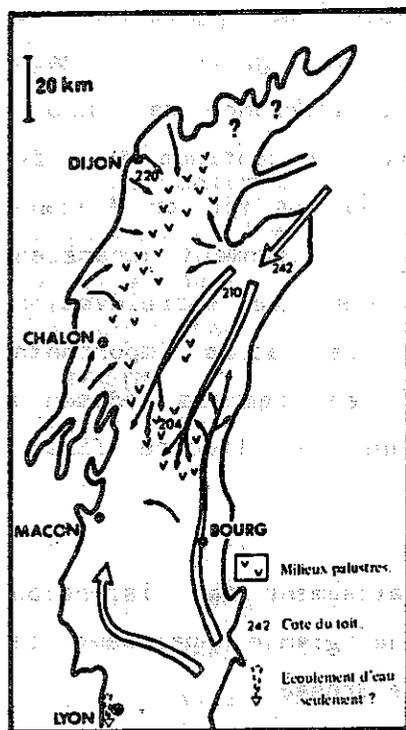
- au Sud de l'axe Sennecey-la-Serre : dépôts d'*évaporites* ;
- sur les bordures et dans le Nord de cet axe la formation du *conglomérat saumon* qui constitue l'essentiel du fossé de Chalon.

Fig. 2 - Les étapes de la formation du fossé bressan (d'après P. Rat, 1984)

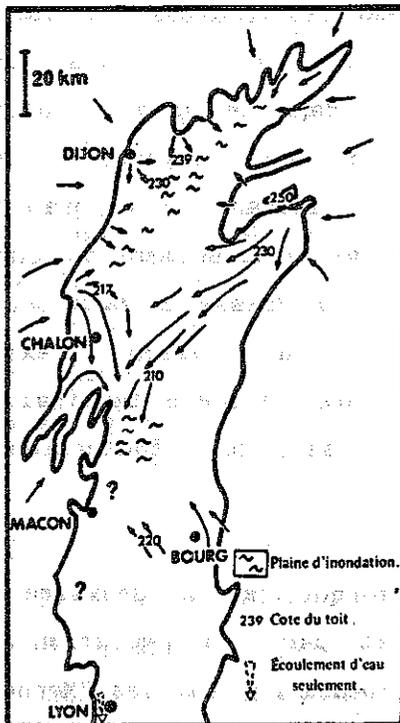


- A - Une compression pyrénéenne fracture le socle crétacé (CR). Surface d'érosion (SE)
- B - Naissance du fossé avec la distention oligocène. Début de son remplissage.
- C - Période de "calme géologique" : aplanissement des reliefs et intrusion marine par le Sud.
- D - Nouvelle phase de compression correspondant à la phase majeure du plissement du Jura. Surélévation du plateau Bourguignon à l'ouest et Chevauchement à l'Est (sur Trias salifère décollé : TS).
- E - Relaxation. Subsidence. Mise en place des systèmes modelant la future plaine de la Saône (PS)

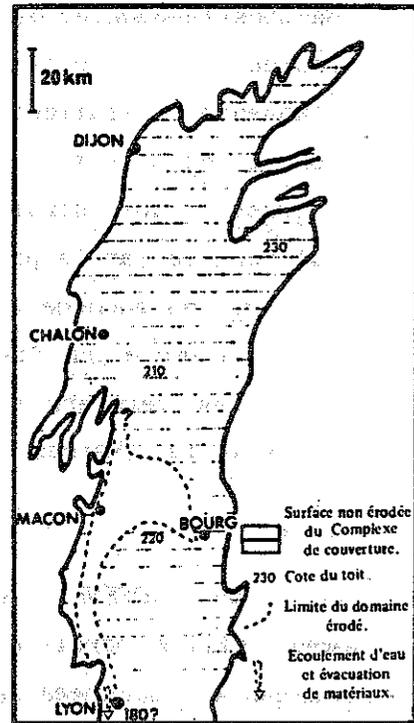
J. BONVALOT, L. COUREL, P. SÉNAC



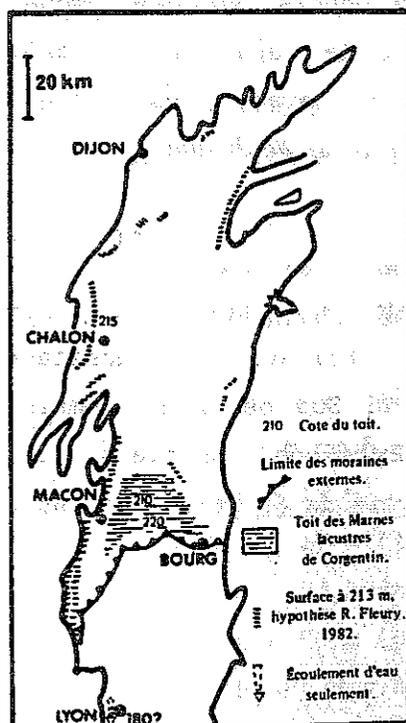
1. - COMPLEXE DES MARNES DE BRISSI.



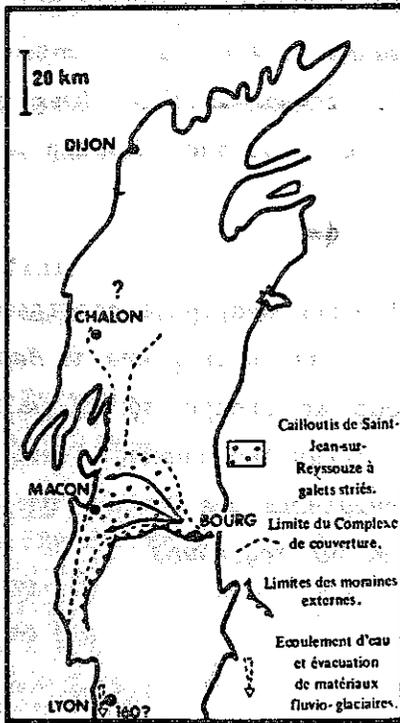
2. - COMPLEXE DE COUVERTURE BRESSAN.



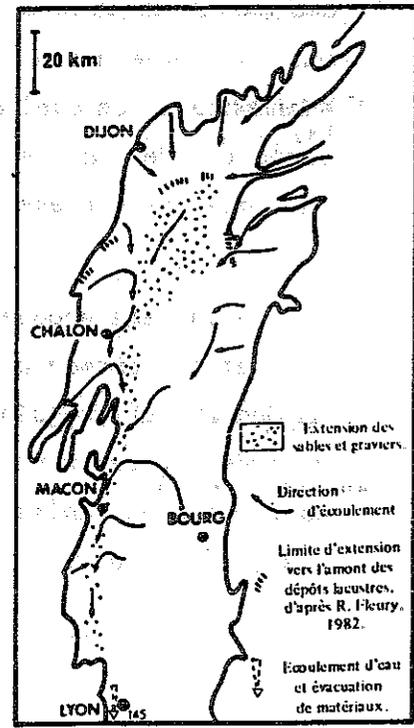
3. - EROSION DU COMPLEXE DE COUVERTURE BRESSAN.



5. - BARRAGE GLACIAIRE ET NIVEAUX LACUSTRES.



4. - INSTALLATION DES MORAINES EXTERNES.



6. - SYSTEME FLUVIATIL DE LA FORMATION DE SAINT-COSME.

FIG. 3. — Les grandes étapes du remplissage plio-pléistocène bressan.

Le *MIOCENE* est caractérisé par une intrusion marine. La mer jusqu'alors cantonnée au Sud de Lyon envahit la Bresse au moins jusqu'à la latitude de Lons-le-Saunier déposant des *molasses* et des *grès*. La régression est rapide, et aux *molasses* marines succèdent des *marnes* et *lignites*. Mais l'absence de sédimentation dans le Nord accentue la différence de comportement entre le Nord qui tend à se soulever et le Sud qui continue à s'affaisser, ce qui entraîne la naissance d'un gradient N-S. La fin du Miocène est marquée par le paroxysme de plissement du Jura. Le plissement jurassien et son chevauchement sur la Bresse a sans doute causé une surélévation de l'ensemble du fossé bressan, puisqu'il existe une lacune importante entre les derniers sédiments (Miocène terminal) et les premiers sédiments postérieurs (*Marnes de Bresse*) qui débuteraient dans le Pliocène final.

Le *PLIOCENE* est marqué par un deuxième affaissement par distension des failles bordières et par l'accumulation d'une grande épaisseur de *marnes entrecoupées de niveaux sableux* les "*Marnes de Bresse*".

Cette vaste nappe sédimentaire recouvre, sauf vers les bordures Nord, tout le fossé bressan ; son épaisseur peut varier de 100 à 300 m : *complexe des marnes de Bresse*. Les matériaux constituant ces dépôts ont été amenés par un fleuve alpin puissant, l'*Aar-Doubs* contournant le Jura par le Nord, abandonnant les *cailloutis de la Forêt de Chaux* qui, à l'aval, vers le Sud, passent à des *sables* étalés en bordure du Jura : *sables de Neublancs* et de *Foulenay* (cf. annexe 1).

A la même époque d'autres sédiments d'origine alpine : *sables de Trévoux* et de *Montmerle* et *sables et graviers de Beost* (Belleville) transitant du Sud du Jura se déposent en Bresse méridionale. Au Sud de notre domaine d'étude apparaissent les *alluvions jaunes* et des formations associées : les *cailloutis et sables ferrugineux des Dombes*, *cailloutis de St Etienne du Bois*, *les cailloutis de St Jean sur Reyssouze*.

Le *QUATERNAIRE* façonne le relief actuel. D'une façon générale les formations quaternaires sont d'extension limitée (fluviatiles, glaciaires, fluvio-glaciaires, glacio-lacustre), elles s'emboîtent dans l'ensemble précédent ou le recouvrent.

Au Quaternaire ancien (*Pléistocène inférieur*) l'alluvionnement de la Bresse du Nord est constitué d'*apports alluviaux locaux* et de *remaniements de matériel ancien : complexe de couverture* qui fait suite au complexe des Marnes de Bresse (cf. annexe 2). Le passage de l'un à l'autre serait dû à un changement climatique (refroidissement) ou à des mouvements tectoniques. Ceci représente le stade maximal de remplissage.

PLEISTOCENE MOYEN : accumulation de dépôts lacustres émanant d'un barrage provoqués par les moraines externes. Au *Riss* ancien l'invasion du Sud de la Bresse (Dombes), par le glacier du Rhône, bloque l'écoulement des eaux bressanes vers le Sud. Des témoins sédimentaires permettent d'avancer l'hypothèse d'un lac dont le niveau aurait baissé par étape en fonction de la fonte du glacier. Mais l'existence, la chronologie et l'altitude morphologique de ces niveaux lacustres sont discutées. Ont été décrits des niveaux à des altitudes de 260-265 m (voir 275-280 m), 240-245 m, 230 m, 220-235 m, 220-225 m, 210-215 m ou 211-213 m, 202-205 m, 190-195 m, 173-178 m ; ces niveaux n'apparaissent que dans le Sud de la Bresse sauf le niveau 202-205 m qui s'étend à la Bresse du Nord.

De la même façon on définit les terrasses par leurs altitudes relatives par rapport au niveau de la Saône : Terrasses de

- 1 - 4 m (vallée de la Tille plus rarement le long de la Saône)
- 3 - 8 ou 5 - 8 m (St Usage)
- 10 - 12 m
- 15 - 17 m (très étendue en rive gauche)
- 27 - 32 m (n° 220-215 + n° 202-205 m)
- 40 - 50 m (n° 220-235 m) sur la rive droite de la Saône)
de Bourg-Viriat (sur la Reyssouze)
de St Just (associée au niveau 240-245 m)

La formation de Saint-Cosme : un repère stratigraphique pour la Bresse :

Cette formation est remarquable car il s'agit d'un système unique du Nord au Sud qui suit approximativement le cours actuel de la Saône. L'histoire fluviatile de la Bresse a commencé avec la formation de St Cosme au Riss récent ou Riss (selon les auteurs). La sédimentation de *type fluviatile* (graviers fluviatiles de base) s'interrompt pour évoluer vers un régime *fluvio-lacustre* dont les dépôts (*marnes et argiles varvées*) donnent à la formation son cachet particulier.

Postérieurement, la mise en place des nappes alluviales entraîne l'élimination sur de grandes surfaces de la couverture fluvio-lacustre et occasionne le remaniement plus ou moins profond des graviers de base.

Les sables supérieurs sont rattachés par certains auteurs à une terrasse fluviatile dite de 15-17 m ou 15-20 m différente de la formation de St Cosme.

Des limons éoliens anciens se seraient déposés sur les surfaces planes pendant la période glaciaire du Riss.

222 - Histoire de la plaine de la Saône :

(Fin du Quaternaire, HOLOCENE)

L'histoire géologique de la Bresse s'achève par des *cycles alluviaux* exclusivement fluviatiles qui modèlent le paysage actuel du Val de Saône. L'autre événement essentiel de cette période est l'*épandage éolien de limons* sur toutes les surfaces antéwurmienne.

WURM :

Les limons éoliens ou "*limons de Bresse*" uniformisent la région. Pendant les phases froides du Würm, toute la surface topographique a été recouverte du Nord au Sud par des limons éoliens d'une épaisseur de l'ordre de 50 cm. La puissance augmentant vers le Sud, dans la Bresse méridionale cette formation est largement dominante, elle apparaît plus ou moins mélangée à des loess.

Limons ou argiles à chailles dans l'Est :

En bordure du Jura, les argiles à silex formées dès l'Eocène aux dépens des terrains secondaires ont été remaniées durant le Quaternaire pour donner des limons et des argiles avec ou sans chailles. Les chailles se raréfient en allant vers le centre. Les limons à chailles apparaissent aussi en pied de côte dans la Bresse septentrionale.

Mise en place de la *terrasse sableuse* de St Usage (3-8 ou 5-8 m) au détriment des sédiments lacustres de la formation de St Cosme. Cette terrasse est rarement couverte par les limons éoliens.

HOLOCENE :

Tardiglaciaire : *épandage de sables éoliens* : sables de St Marcel passant aux sables de Manziat dans le Sud.

Pendant les périodes froides les sables suffisamment fins ont été transportés par le vent sur de courtes distances le long de la Saône ou de la Seille avant d'être plaqués sur les parties basses des flancs des vallées. Ils correspondent actuellement aux zones maraîchères.

Basse plaine ou lit majeur : alluvions récentes

Le lit majeur de la Saône s'étend selon un chenal bien marqué, assez étroit dans le Sud, à l'intérieur duquel subsistent localement quelques flots de nappes plus anciennes. Ce système alluvial s'étend également aux affluents en particulier au Doubs et à la Loue où, à la différence de la Saône les alluvions sont calcaires et ont une granulométrie plus variable. Dans les petits affluents les alluvions sont généralement argileuses non carbonatées comme dans la vallée de la Saône sauf pour quelques rivières telles que l'Ouche et les Tilles où l'on retrouve des graviers calcaires. La pente longitudinale exceptionnellement faible de la Saône (0,06 ‰) peut expliquer la rapidité du comblement du Val de Saône : 1mm/an environ.

FIG. 4 : TABLEAU STRATIGRAPHIQUE

Echelle Chronostratigraphique	Age M.A.	Tableau stratigraphique proposé pour le Plio-Pleistocène bressan - Bull. BRGM collectif	Cartographie des formations superficielles de la partie centrale de la Bresse - A. Clair	Mode de mise en place	Granulométrie	Ca CO ₃	Recouvrement limoneux
Holocène	0,01	Fz Alluvions récentes limons argileux	Fz ^r Alluvions très récentes	Fluviatile	{ SG SL (AL) (LA) (S)	+	0
		Fy Terrasse de St Usage (= du Gouet, de Villefranche, 5-8 m, niveau de 175 m de A-J)	N _y : sables de St Marcel Fy : basses terrasses 1-4 m 3-8 m	" colluvial éolien	AL souvent moins varia- ble S	+	0
supérieur	0,1	G1xb Moraines externes de Sathonay-Calluire.	L : limons éoliens (0,5-1 m)	Fluviatile	SG LA	+	0
		Terrasse de 15-17 m FGxb Saint Cosme Varve sable G1xb graviers Gxb Moraines externes de Sathonay-Calluire.	Fx : Terrasse de 15-17 m (n° 190m de A.J.) (1 à 10 m)	éolien	L	-	0
moyen		sables et graviers du Bois des Vaux (n° 202 205 m et 211-213 m) Delta de Corcel G1xa (210-215 m) (Terrasse de Viriat	Lw Limons loessiques rissiens (1-5 m) Fw Terrasse de 27-32 m (0,5-1 m) Lv Limons loessiques anciens (3-6 m)	éolien fluvio-glaciaire éolien	L AL L(S)	-	0
		Complexe des moraines ex- ternes de Sathonay- Calluire	Fv Terrasse de 40-50 m Hv Epanrages anciens à chailles	fluvio-glaciaire fluviatile	AL AL	-	0
pleistocène	1,0	niveaux : 240-245, 265-270, 275-280 m (Fleury) ?					

2.3. - Stratigraphie et caractères des matériaux

231 - Les formations plio-quaternaires de la Bresse

Il est très difficile d'établir les correspondances entre les différentes formations décrites par les géologues, c'est pourquoi nous avons choisi pour base la stratigraphie la plus complète et la plus détaillée proposée par A. Clair (cf. Fig. 4 et Annexe 3).

232 - Le faisceau lédonien : Marnes triasiques et liasiques

Calcaires jurassiques

Cette étroite zone disloquée, plissée et faillée appartient au Jura externe et représente le chevauchement des terrains secondaires sur le Tertiaire bressan. Alors que les faisceaux correspondent généralement à des reliefs, le faisceau lédonien dans sa moitié Nord est déprimé et apparaît en creux par rapport au plateau lédonien. Ceci est dû au fait que la couverture de calcaire bajocien a été très entaillée et qu'affleurent principalement les dépôts marneux du Lias et du Trias.

+ Terrains sédimentaires du Jura

Le Trias :

- Le KEUPER : argiles lourdes

. Keuper moyen : - Dolomie-moellon (25 m)

Dolomie grise à jaune paille, souvent poreuse, à mouchetures noires d'oxydes de manganèse. Elle se présente en bancs réguliers se débitant facilement en moellon.

A la base une quinzaine de mètres d'*argiles* et de *schistes* :

- Formation des *grès à roseaux*

. Keuper supérieur : *Marnes irisées* supérieures (90 à 100 m)

Ce niveau affleure très largement et donne une teinte rouge violacé au sol. Il s'agit le plus souvent de marnes dolomitiques contenant 10 à 30 % de $\text{CO}_3 \text{Mg}$ et 5 à 15 % de $\text{CO}_3 \text{Ca}$.

Les affleurements du Keuper sont caractérisés par une très importante fraction argileuse constituée d'illite essentiellement (Illite 85 %, Montmorillonite 15 %).

- Le RHETIEN : Grès et dolomie, schistes noirs, argiles de Levallois (15-20m)

L'essentiel de la formation est représenté par le niveau moyen (10-15 m) très variés avec des marnes, des dolomies, des argiles schisteuses noires, des dolomies en plaquettes et des calcaires gréseux.

A noter que le niveau supérieur des argiles dites " de Levallois" (2-3 m) de couleur brun chocolat passant à une teinte rose brique à l'altération se caractérise par un taux de $\text{CO}_3 \text{ Ca}$ proche de 15 à 20 %.

Le Jurassique :

- Le JURASSIQUE INFÉRIEUR OU LIAS

HETTANGIEN - LOTHARINGIEN (20 à 30 m)

- HETTANGIEN : Grès calcaires gris roussâtre à très roux (1,5 à 2 m)

- SINEMURIEN et LOTHARINGIEN INFÉRIEUR : Calcaires à Gryphées (12 à 15 m).

Calcaires en petits bancs et intercalations de marnes schisteuses et calcaires massifs.

- LOTHARINGIEN MOYEN A SUPÉRIEUR : Marnes à Bélemnites, calcaires gris (5 à 15 m).

Alternance de marnes et marno-calcaires grisâtre (30 à 60 % de $\text{CO}_3 \text{ Ca}$) compacts ou feuilletés et de bancs de calcaires fins, gris terne.

PLIENSBACHIEN

- CARIKIEN : Marnes, marno-calcaires, calcaires argileux, calcaires (5 à 8 m).

- DOMERIEN INFÉRIEUR : Argiles calcaires et marnes, micacées et pyriteuses (40 à 50 m).

Elles contiennent 10 à 35 % de $\text{CO}_3 \text{ Ca}$.

- DOMERIEN SUPÉRIEUR : Banc de Roc (5 à 10 m) calcaire micacé, miches calcaires roussâtres et calcaire microcristallin.

Minéralogie des argiles du Pliensbachien : illite 35 %, kaolinite 32 %, montmorillonite : traces.

TOARCIEN : Schistes carton, marnes à miches (50 à 70 m)

Toarcien inférieur, *Schistes carton* : argiles grasses feuilletées et marnes sèches à miches (4 à 5 m).

Toarcien moyen. *Marnes* à niveaux calcaires et plaquettes roussâtre de calcaire spathique (30 m).

Toarcien supérieur. *Marnes grises* (35 % CO_3Ca) plastique ou schistoïdes, à rognons et nodules calcaréo-argileux et niveaux plus calcaires (65 % de CO_3Ca).

Minéralogie des argiles du Toarcien : illite 40 %, kaolinite 35 %, montmorillonite : traces.

- Le JURASSIQUE MOYEN OU DOGGER :

AALÉNIEN : (début de cette sédimentation)

Aalénien supérieur. *Calcaires à silex, calcaires à entroques* (60 m)

- *calcaires argileux et gréseux, calcaires durs* microcristallins avec quelques interlits marneux (8 à 10 m)

$\text{CO}_3\text{Ca} = 49 \text{ à } 87 \%$

- *calcaires ferrugineux* à niveaux de silex (10 à 12 m)

$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 25 \%$

- *calcaires oolithiques* et spathiques (45 à 50 m).

BAJOCIEN MOYEN ET INFÉRIEUR. *Marnes et calcaires marneux : calcaires à silex, calcaires à entroques* (60 à 90 m).

- *Marnes feuilletées et calcaires marneux à entroques* (15 m).

- *calcaires à rognon de silex et massifs, calcaires gréseux et calcaires à entroques* (35 m).

- *calcaires spathiques, massifs microcristallins* (10 à 15 m).

Ces affleurements dominant sur le plateau lédonien mais n'apparaissent que ponctuellement sur le sommet de buttes allongées selon l'axe SO-NE du faisceau. Les calcaires callovien et bathonien sont absents ou presque.

- Le *JURASSIQUE SUPERIEUR* : il n'est guère représenté que par quelques pointements situés sur la bordure ouest.

OXFORDIEN

- *Oxfordien inférieur*. Argiles gris-noir (10 à 15 m).
- *Oxfordien moyen*. Calcaires à Polypiers, calcaires à entroques (35 m).
- *Oxfordien supérieur*. Calcaires à débris silicifiés, calcaires oolithiques et calcaires fins (8 à 10 m).

KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR. Calcaires fins oolithiques avec quelques inter-lits marneux et 2 m de marnes dures à la base (32 m).

+ Formations quaternaires d'origine fluviatile, glaciaire (éolienne)

Dépôts périglaciaires :

Dépôts caillouteux, épars à la surface du sol, souvent emballés dans une matrice argileuse. Ils proviennent du démantèlement des niveaux calcaires du Sinémurien. Ils forment un large triangle à l'ouest de Poligny.

Alluvions fluviatiles récentes : matériaux variés

Cuisance : *sables gris*, carbonatés à coquilles et débris végétaux ou marnes plus ou moins sableuses.

Orain, Brenne : *matériaux essentiellement argileux*, avec parfois des passées sableuses ou graveleuses.

Limons : formations meubles fines peu argileuses, jaune clair en placage peu épais (quelques décimètres). Les limons ainsi que des couvertures d'argiles à chailles peuvent masquer les terrains marneux.

2.4. - Géomorphologie et hydrographie

"Un relief peu contrasté modelé au Quaternaire".

L'altitude de la plaine bressane baisse légèrement du Nord au Sud et augmente d'Ouest en Est mais ces variations restent modérées. Les points les plus bas se situent dans la vallée de la Saône autour de 170 m et les maxima atteignent 300 à 400 m sur les collines du faisceau lédonien, la moyenne avoisine 200 m.

Durant le Quaternaire les variations du niveau de base de la Saône et de ses affluents ont entraîné, par alternance de période de creusement et de comblement, la formation de terrasses emboîtées caractérisant le relief actuel (cf. fig. 5). Ces vastes terrasses sont difficilement perceptibles dans le paysage à grande échelle, le relief dans ce cas vient plutôt du réseau hydrographique.

Dans ces terrains meubles les rivières suivent de larges vallées à fond plat disséquant les terrasses et les plateaux pliocènes. Les pentes restent généralement faibles et courtes.

LE RESEAU FLUVIATILE DE LA SAONE :

Toute l'hydrographie s'ordonne autour de la Saône et de la nappe que renferment ses alluvions récentes.

Cette rivière s'écoule, conformément à la structure profonde du fossé, du N-E vers le S-E de Gray à Chalon, avant de longer la bordure occidentale jusqu'à Lyon avec un écoulement N-S. En traversant la Bresse, elle reçoit du Plateau de Langres les Tilles et la Vingeanne, des Plateaux de Côte d'Or, l'Ouche, le Massif Central lui envoie la Dheune et la Grosne et du Jura lui parviennent la Veyle, la Reyssouze, la Seille et le Doubs (et Loue) dont le débit en période estivale équivaut à celui de la Saône.

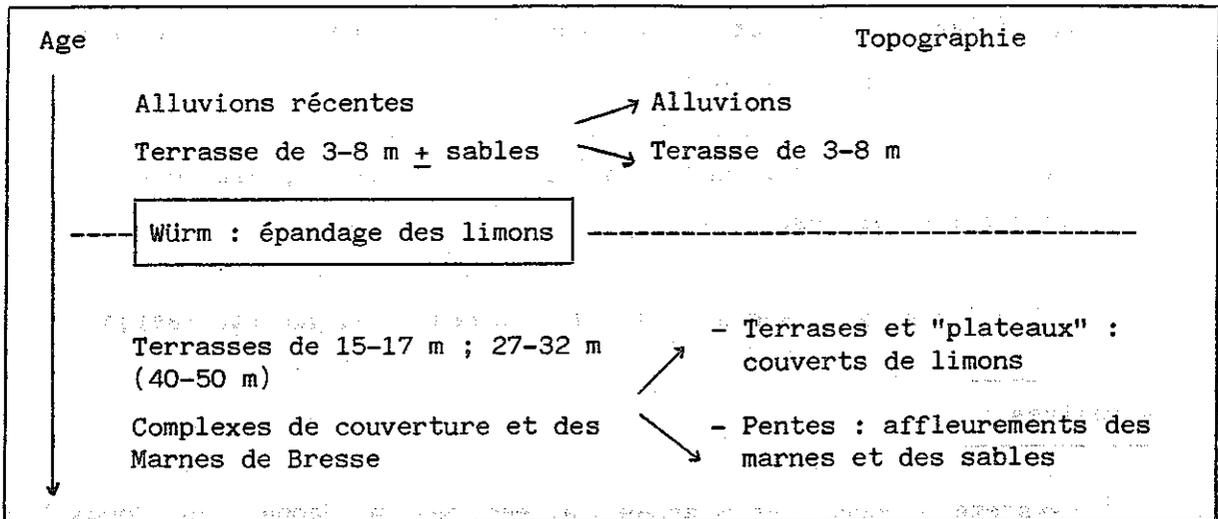
Les tempéraments de ces derniers sont d'ailleurs très différents. La Saône est un cours d'eau qui offre une pente insignifiante (entre Verdun sur le Doubs : 176 m et Villefranche-sur-Saône : 170 m la pente est seulement de 0,06 ‰). Le Doubs a une allure bien plus soutenue ; sa pente est variable elle passe de 0,1 ‰ en aval de Navilly à 0,4 ‰ en amont de cette même localité.

L'importance du bassin versant, aux régimes variés (Jura, Haute-Saône), par rapport à la faible pente dans sa traversée de la Bresse, provoque des crues importantes de l'automne au printemps avec un maximum en hiver, donc en dehors de la saison de végétation. Son régime est de type pluvial océanique. Les dernières et les premières crues se produisent en juin et en septembre (cf. annexe 5).

Les eaux de la Saône et du Doubs ont un faciès bicarbonaté calcique et très peu magnésien, avec une dureté importante (55 à 70 meq/l de sels de calcium) une teneur en bicarbonate relativement élevée (5 à 6 meq/l) et riche en calcium (100 à 125 mg/l de Ca⁺⁺) le pH est proche de la neutralité. La qualité de ces eaux permet donc un réapprovisionnement en bases et la saturation des sols alluviaux.

2.5. - Conclusions :

L'importance relative des formations affleurantes est liée à la puissance de chacune d'elles mais surtout à la topographie et à leurs âges. En effet au Würm les terrasses plus anciennes ainsi que le substratum pliocène et pleistocène (complexe de couverture et complexe des Marnes de Bresse) ont été uniformément recouvert de limons. Les niveaux anté-wurmiens n'apparaissent pratiquement plus que sur les pentes et les rebords de plateaux.



La granulométrie des matériaux est très variable mais, d'une part les limons superficiels masquent cette hétérogénéité et d'autre part les matériaux fins dominant. *Argiles et limons* composent la matrice des terres bressanes. On peut relever tout de même quelques niveaux plus grossiers :

- les *sables éoliens* du bord de la Saône essentiellement (sables de St Marcel, Manziat) couvrant souvent la terrasse 3-8 m.
- Dans le *complexe de couverture* les *sables et graviers* du Pleistocène inférieur.
- Dans le complexe des Marnes de Bresse, les *sables de Neublans*, et les *cailloutis de la Forêt de Chaux*.

La combinaison de la granulométrie fine avec la topographie molle explique au moins en partie les *difficultés de circulation des eaux de surfaces* et l'*hydromorphie* qui en découle.

D'autre part, en dehors de rares niveaux de sables siliceux à caractères acides, les matériaux argilo-limoneux sont en général faiblement acides et très rarement carbonatés (cf. fig. 4).

La région étudiée peut être subdivisée en trois grandes unités géomorphologiques :

- . Les vallées, où les matériaux récents sont soumis aux inondations et liés à une nappe alluviale.
- . Les terrasses et "plateau" : matériaux pliocène et pléistocène entaillés par les vallées.
- . Les collines du faisceau lédonien : marnes triasique et liasique.

Les vallées :

Ce système s'étend des grandes vallées de la Saône, du Doubs, de la Loue aux petits affluents dans lesquels on retrouve des alluvions et en amont des colluvions.

On peut différencier trois types d'alluvions selon leur nature :

- les alluvions de la Saône, argileuses non calcaires
- les alluvions du Doubs et de la Loue, carbonatées à des degrés divers
- les alluvions grossières constituées de graviers calcaires dans le système de la Tille et de l'Ouche.

Les terrasses et "plateau" : ils couvrent la presque totalité de la Bresse.

Les variations sont dues à la topographie et à la géographie puisque les affleurements sont de plus en plus anciens vers l'Est et le Sud (cf. fig. 5 et annexe 3). Les terrasses couvrent l'Ouest et le Nord de la Bresse, le "plateau" essentiellement pliocène recouvre les parties Est et Sud ; on peut y distinguer selon la topographie :

- les terrasses et "plateau" sensu stricto
les limons reposent sur divers substrats :
 - . terrasses de 15-17 m et 27-32 m
 - . marnes, sables et graviers du complexe de couverture et des Marnes de Bresse.La terrasse de 3-8 m est généralement épargnée.
- les pentes ; surfaces topographiques où s'expriment réellement les formations bressanes, marnes, sables et graviers.

Ce schéma général laisse envisager la possibilité d'individualisation de formations aux caractères physico-chimiques tranchés, telles que :

- les sables de St Marcel ou Manziat déposé sur le bord de la Saône essentiellement ;
- les limons à chailles sur la bordure jurassienne ;
- les marnes varvées, carbonatées de la formation de St Cosme ;
- les cailloutis siliceux, acides de la Forêt de Chaux.

Le faisceau lédonien déprimé : constitué schématiquement

- des marnes triasiques du Keuper très argileuses
- des marnes et calcaires marneux du Lias (jurassique inférieur)
- de pointements de calcaires du jurassique moyen.

3 - L'AGE, L'HISTOIRE GEOLOGIQUE DU SUBSTRATUM ET LE RELIEF : FACTEURS FONDAMENTAUX DE LA PEDOGENESE

Les caractères dominants des sols de la Bresse dérivent de la texture *limoneuse à argileuse* des matériaux et, des problèmes de *circulation des eaux superficielles* (l'origine du mot "Bresse" est tirée d'ailleurs de ce caractère : "Brixia" signifiant "pays humide").

Parmi les nombreux facteurs qui président à la formation d'un sol, nous retiendrons deux facteurs stationnels fondamentaux : le *sous-sol* et le *relief*. De ce dernier, dépendent la nature et la distribution des formations affleurantes et des formations superficielles. En résumé, nous pouvons dire que les formes du terrain commandent étroitement la *génèse* et la distribution des sols dans un cadre géologique donné.

3.1. - Le comportement hydrique des matériaux est déterminé par leur mode de mise en place et leur âge

Le comportement hydrique (capacité de rétention et porosité de drainage) d'un sol est lié, pour une très grande part à la *texture* et à la *structure* du matériau, c'est à dire à *son mode de mise en place* et à son *âge* (Clair, 1978).

Mode de mise en place et texture (arrangement particulière originel d'un matériau)

En fonction des deux principaux modes de *mise en place*, *hydraulique* et *éolien* l'arrangement textural originel varie beaucoup et avec lui certaines caractéristiques comme :

- la *porosité de drainage* : les sédiments hydrauliques sont beaucoup plus compacts et moins perméables qu'une formation d'origine éolienne de granulométrie comparable mais qui possède une fine porosité entre les particules élémentaires ;

- La *stabilité structurale* varie dans le même sens que la porosité de drainage, elle s'oppose aux évolutions structurale sous les différentes contraintes : surcharges et actions climatiques.

Age et structure (regroupement des particules sous l'effet des contraintes postérieures au dépôt).

L'âge d'un matériau se traduit par la *mémorisation de diverses contraintes* qui se sont produites au cours de son histoire géologique.

Les *contraintes externes* comme les surcharges ou les compressions latérales créent ou accentuent le litage.

Les *contraintes internes* dues aux conditions climatiques (assèchement et humidification n'affectant que la partie superficielle du sol) et surtout la congélation pendant les périodes froides du Quaternaire provoquent réellement l'arrangement structural dans un matériau.

D'une manière générale, les *contraintes* se traduisent par une *compaction* avec perte d'eau et *diminution de la capacité de rétention en eau* ceci à des degrés divers selon l'arrangement textural. Les sédiments éoliens, constitués de trois phases sont suffisamment élastiques pour ne pas mémoriser de contraintes sous l'effet de pressions internes dues au gel (structure continue ou massive : absence de structure). Au contraire, les sédiments hydrauliques qui ne sont constitués que de deux phases (solide et eau) subissent des contraintes importantes dues au gel et les mémorisent.

Très fréquemment en Bresse les formations hydrauliques post würmiennes à contraintes internes importantes (compactes, peu perméables) portent une couverture de limons éoliens non contraints et très souvent d'âge würmien.

Conséquences sur les différentes formations : (cf. fig. 6)

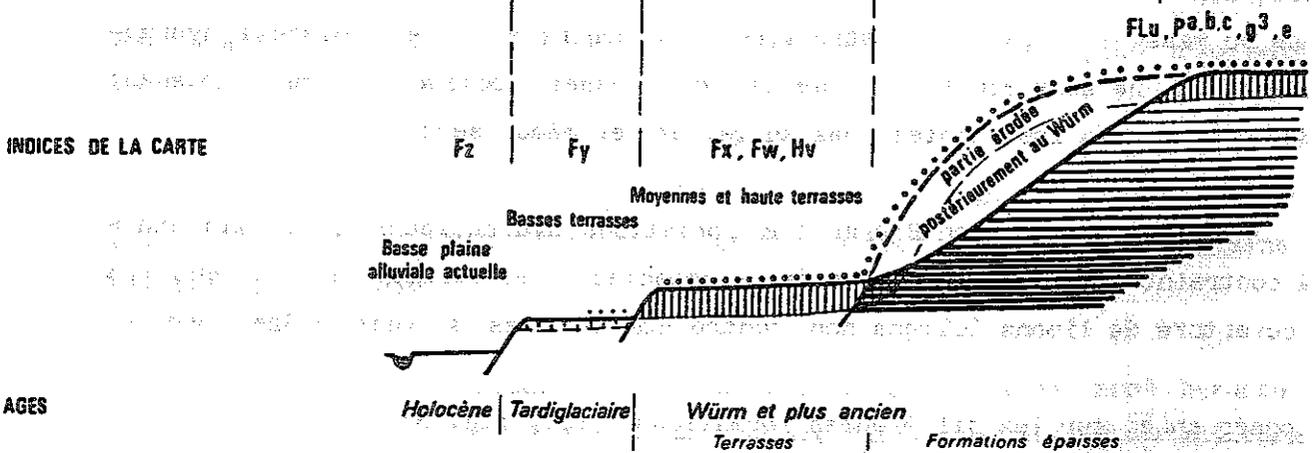
Les problèmes de circulation des eaux superficielles se traduisent par des excès d'eau sous forme de :

- *nappe généralisée*, peu profonde en période pluvieuse, c'est le cas des nappes alluviales ;
- *nappe superficielle*, temporaire liée à la superposition de terrain avec un niveau peu perméable à faible profondeur, c'est le cas des nappes de subsurface sur les terrasses recouvertes de limons ;
- *zone d'émergence de nappes plus profondes* sur colluvions à forte capacité de rétention, provoquant des "mouilles" en bas de pente ou à mi-pente.

Fig. 6 :

**CONTRAINTES ET COUVERTURE LIMONEUSE EOLIENNE
DES FORMATIONS SUPERFICIELLES ACTUELLES DE LA PARTIE NORD DE LA BRESSE**

CONTRAINTES INTERNES climat périglaciaire		<i>non</i>	<i>faibles</i>	<i>oui</i>	<i>érodées</i>	<i>oui</i>
CONTRAINTES EXTERNES surcharges, pressions		<i>non</i>	<i>non</i>	<i>non</i>	<i>importantes dans les couches profondes</i>	<i>oui</i>
LIMONS EOLIENS	<i>non</i>	<i>non ou négligeable</i>	<i>oui</i>	<i>érodées</i>	<i>oui</i>



LES ALLUVIONS RECENTES :

Constituées de sables et graviers surmontés de "limons d'inondation" à granulométrie argileuse en général (donc de mise en place hydraulique et n'ayant pas subi de contraintes internes) sont donc peu structurées avec une forte capacité de rétention en eau. Elles sont touchées par les problèmes d'excès d'eau puisque soumises à une nappe alluviale généralisée. Il faut cependant remarquer que la structure sera plus développée et la teneur en eau de rétention plus faible, dans les alluvions carbonatées des rivières issues du Jura et des plateaux calcaires du Nord.

LES TERRASSES :

La basse terrasse de 3-8 m ou terrasse de St Usage (terrasse de Villefranche). Le drainage ne pose pas de problème car cette terrasse est souvent sableuse et, n'ayant pas subi les contraintes périglaciaires, sa perméabilité est bonne. Elle peut supporter une couverture limoneuse mais l'épaisseur de celle-ci reste toujours faible.

Les parties les plus basses, érodées peuvent être soumises à une nappe alluviale mais la granulométrie atténue les problèmes d'hydromorphie.

Les terrasses moyenne et haute (de 15 - 17 m et 27 - 32 m)

Ces terrasses anciennes ont subi des contraintes climatiques structurantes donnant à ces matériaux argilo-limoneux une architecture ajustée pratiquement imperméable à saturation. Ceci permet l'établissement au sein de la couverture éolienne non structurée mais perméable, d'une nappe de subsurface à 30-50 cm de profondeur. Ainsi l'ensemble des sols sur les surfaces planes sera marqué par un pseudogley. Les horizons profonds (<100 cm) de la terrasse plus ancienne de 27-32 m ont subi en plus des contraintes internes, des contraintes externes dues à la surcharge.

Les affleurements du substratum pliocène et pléistocène

Ils présentent des caractères proches de ceux des terrasses, c'est-à-dire :

- une mise en place hydraulique (fluviale ou lacustre),

- une grande ancienneté, d'où des contraintes climatiques dans les zones non érodées depuis le Würm,

- une épaisseur importante, d'où des contraintes dues aux surcharges dans les zones érodées.

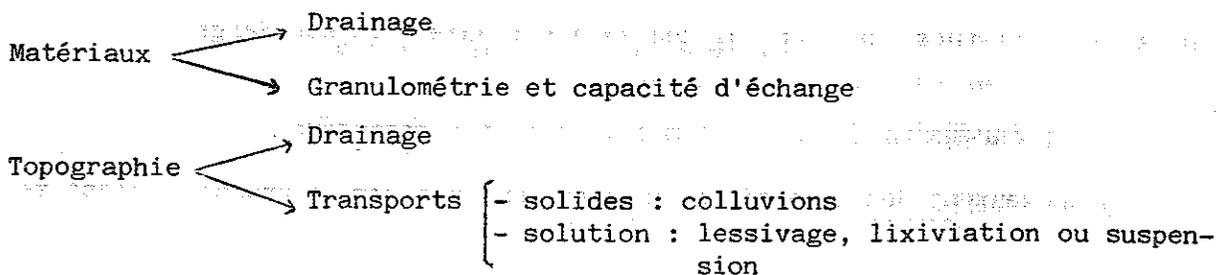
Qu'ils soient situés sur plateau ou versant ces matériaux sont contraints, compacts, imperméables à structure ajustée ; ceci indépendamment de la granulométrie. Il est ainsi possible de trouver un pseudogley sur des matériaux sableux à graveleux recouvert de limons. Sur pente, l'hydromorphie est toujours très atténuée mais l'affleurement d'un niveau sableux peut correspondre à une résurgence de nappe et à un milieu hydromorphe (mouille).

Les colluvions de bas de pente, qui, s'ils ont gardé en grande partie l'arrangement textural du matériau d'origine, en ont perdu la structure. Ce nouveau système structural permet de fortes rétentions en eau (capillarité augmentée) et favorise ainsi l'hydromorphie en créant une zone d'accumulation des eaux de ruissellement le long de la pente.

Remarque : le colmatage résultant du lessivage accentue les problèmes de circulation des eaux superficielles.

3.2. - Transformation des matériaux : pédogénèse

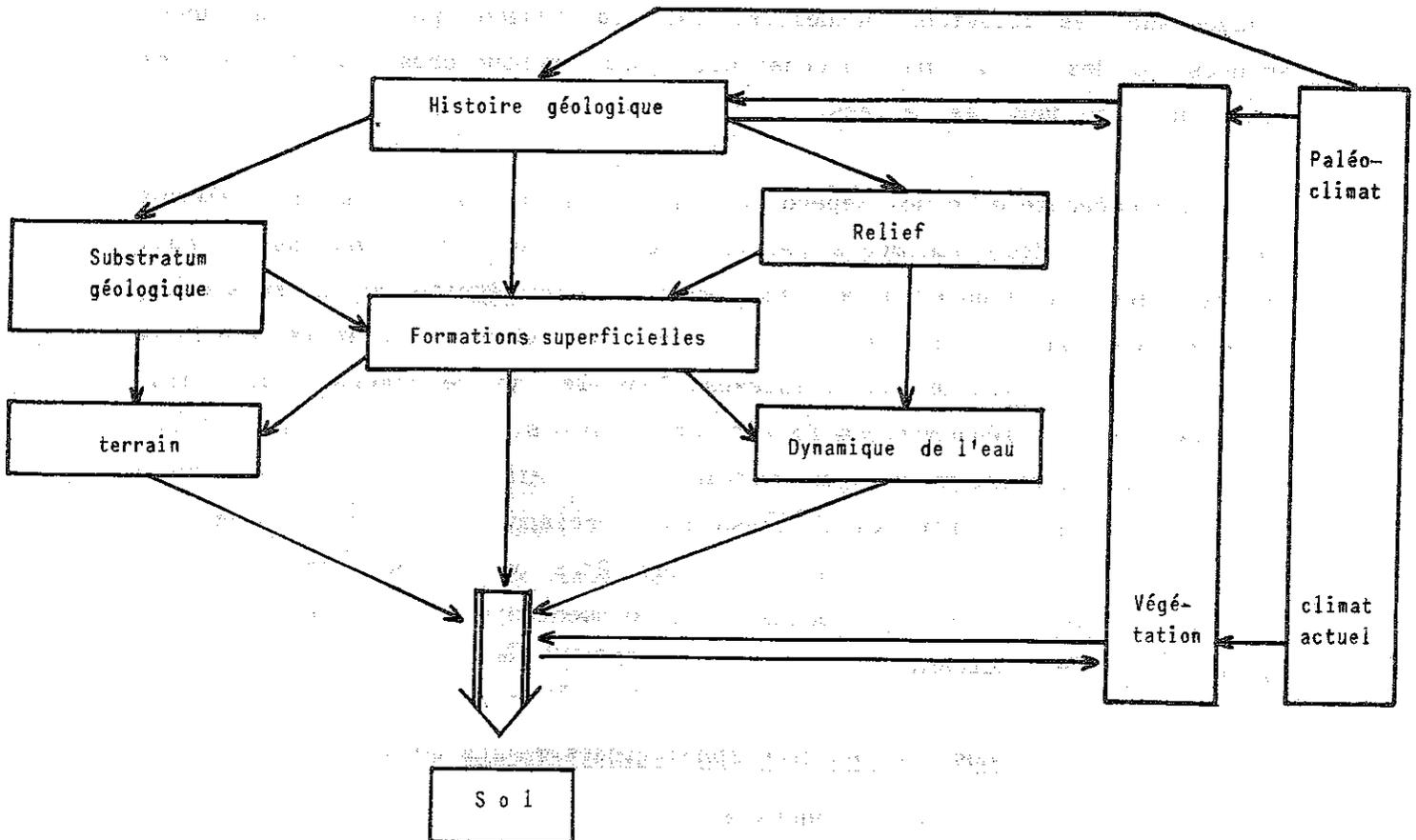
Principaux facteurs pédogénétiques : - nature des matériaux
- topographie
- climat



Climat $\left\{ \begin{array}{l} P - ETP : \text{ drainage} \\ \text{Processus d'altération : hydrolyse faible : brunification} \\ \text{Nappe temporaire de subsurface} \\ \text{(Hydrographie)} \rightarrow \text{Nappe permanente alluviale} \end{array} \right.$

La formation d'un sol résulte de l'interaction et des variations de ces différents facteurs (cf. fig. 7).

Fig. 7 : facteurs de formation et d'évolution des sols



- type (processus pédogénétique)

- contraintes édaphiques :

- hydromorphie
- acidité
- pente
- profondeur
- granulométrie
- rétention en eau
- stabilité structurale...

D'une façon générale, la formation des sols de la plaine bressane est liée à la brunification, sur l'ensemble des matériaux anté holocène : limons, marnes altérées, sables et limons à chailles. Toutefois, cette évolution est modifiée par les processus secondaires de lessivage et d'hydromorphie dont dépendent finalement la diversification et le degré de différenciation des sols.

La règle de la brunification, qui s'applique à la presque totalité des surfaces, a naturellement des exceptions. Elles sont liées à des conditions stationnelles particulières (nature des matériaux, topographie) : sols peu évolués sur les alluvions actuelles, sols calcimagnésiques sur des marnes érodées ou des alluvions carbonatées, sols hydromorphes au niveau des résurgences ou dans les vallées.

La pédogénèse d'un sol dépend des processus actuels cités précédemment mais également des événements pédologique et géologique anciens. Ainsi, sur les terrains recouverts par les limons, le sol résulte de la superposition de matériaux différents ; c'est le cas des limons peu épais 40-50 cm sur marne : il s'agit de sols complexes. Dans le cas de limons plus épais, la pédogénèse s'affranchit des formations profondes, mais, là encore l'homogénéité des matériaux n'est pas certaine. A. Clair décrit plusieurs types de limons d'âges différents : loessiques anciens, rissiens, éoliens du tardiglaciaire. Enfin l'horizon profond peut être un paléosol tassé, dense, contraint sous climat périglaciaire se présentant sous forme d'horizon glossique ou de fragipan.

3.3. - Les grandes unités géomorphologiques et les sols

331 - Présentation générale :

** PLAINES ALLUVIALES ET BASSES TERRASSES*

- Alluvions carbonatées du Doubs, de la Loue, de la Cuisance, de l'Ouche et de la Tille :

La présence de carbonate de calcium limite l'altération (hydrolyse neutre) et l'évolution des sols.

- . Alluvions :
 - sols minéraux bruts sur matériaux jeunes du lit mineur, du Doubs et de la Loue
 - sols peu évolués : sols alluviaux hydromorphes
 - sols hydromorphes (localement)
- . Basse terrasse sableuse : sols calcimagnésique , sols bruns calcaires.

Ainsi on note une variation du degré d'évolution des sols en fonction de l'éloignement de la rivière (cf. fig. 8 et 12).

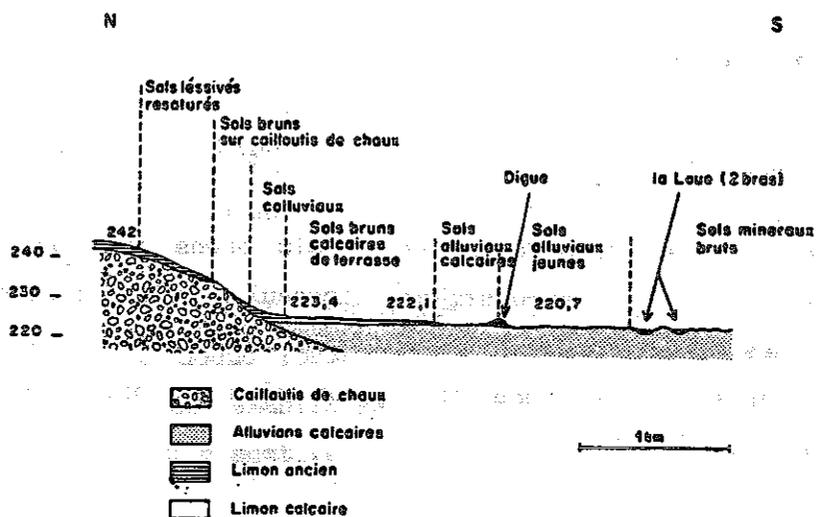


FIGURE 8
COUPE TRANSVERSALE DE LA VALLÉE DE LA LOUE A GERMIGNEY.
J. Chrétien, 1976

- Alluvions non carbonatées de la Saône et ses affluents :
- . Alluvions :
 - sols bruns alluviaux hydromorphes
- . Basse terrasse :
 - sols bruns modaux
 - sols bruns lessivés (sur limons)

* *TERRASSES ANCIENNES ET PLATEAUX* (sables et marnes) pliocènes et pleistocènes plus ou moins recouverts par les argiles à chailles et les limons. La granulométrie de ces sols varie énormément, des limons aux sables purs. Le degré d'évolution est d'autant plus marqué que les sols reposent sur des matériaux anciens non remaniés.

- *Terrasses et plateau proprement dit :*

Sur limons :

- sols lessivés hydromorphes : Terres blanches. Type de sol largement dominant en Bresse.

Sur limons à chailles :

- sols bruns lessivés généralement bien drainés voire sol brun acide.

Sur sables :

- sols bruns modaux.

- *Pentes :*

- fortes : affleurements de marnes : sols bruns calcaire ou calcique.

- faibles : avec un recouvrement limoneux. Sols lessivés tronqués, marmorisés ou sols bruns lessivés marmorisés.

- bas de pente : sols bruns colluviaux plus ou moins hydromorphes ou pseudogley.

- *Fond de vallée (petite rivière)*

- sols alluvio-colluviaux hydromorphes

- sols alluviaux hydromorphes à gley

- sols colluviaux (petite vallée)

Une séquence type dans laquelle la distribution des sols est fonction des matériaux et de la topographie peut être généralisée à l'ensemble de la plaine bressane sensu stricto (cf. fig. 9).

* *CAILLOUTIS DE LA FORET DE CHAUX* :

Cette formation pourrait être rattachée à l'ensemble précédent mais il s'individualise nettement par sa nature (cf. fig. 12).

- sols bruns acides
- sols bruns ocreux

* *ARGILES ET MARNES TRIASIQUES ET LIASIQUES DU FAISCEAU LEDONIEN* :

- pélosols et pélosols-pseudogleys
- sols bruns lessivés sur limons
- sol brun eutrophe colluvial de bas de pente et de fond de vallon.

Dans cette sous-région les affleurements calcaires correspondent à des sols calcimagnésiques.

332 - Les types de sol, caractéristiques principales et distribution

3321 - Sols minéraux bruts

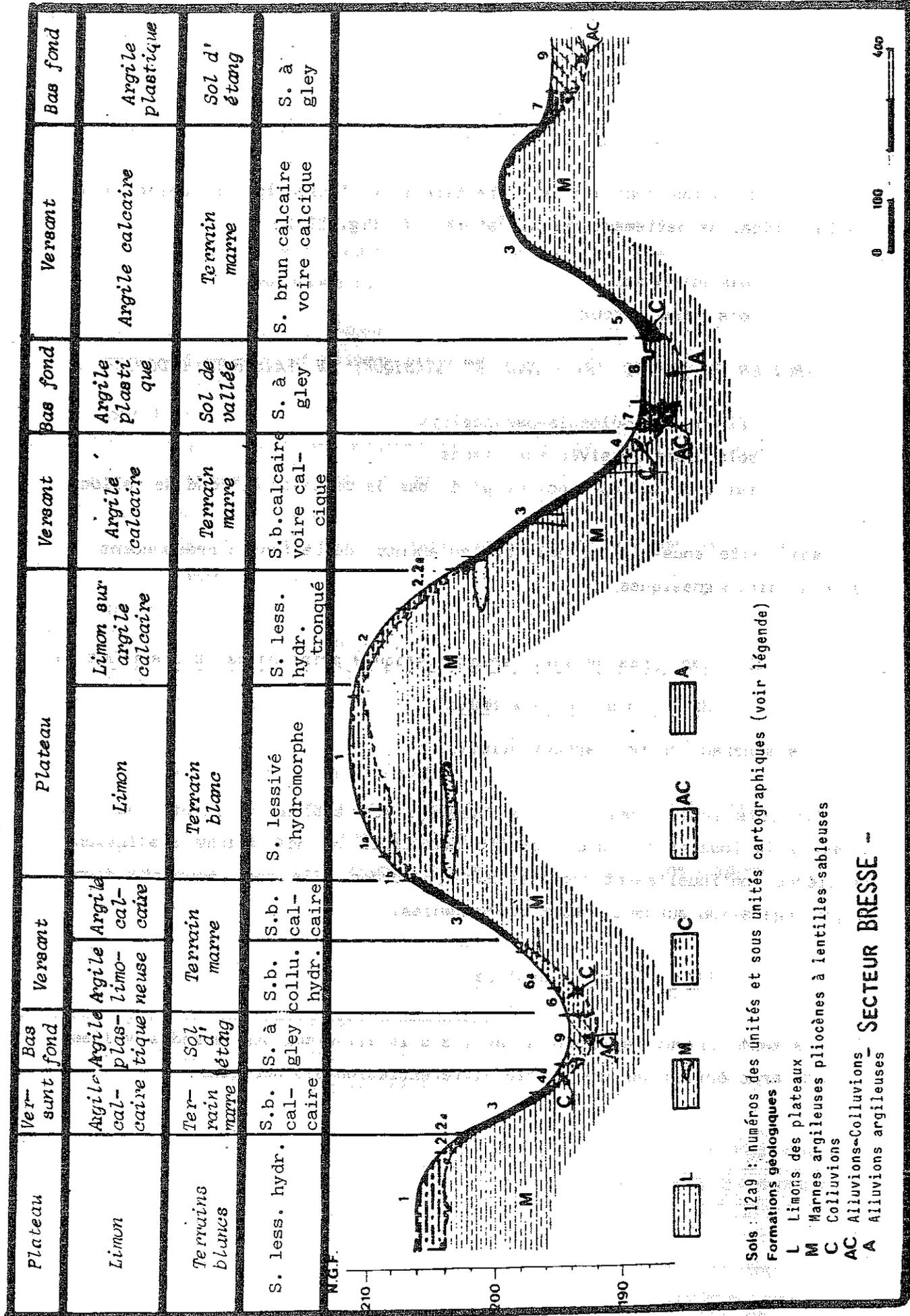
Sols minéraux bruts d'apport alluvial :

Ces sols sont rares, ils représentent les sables et galets du lit mineur de la Loue et du Doubs formant des flots ou des plages d'alluvions grossières continuellement remaniés par les crues. Ils sont couverts d'une maigre végétation surtout arbustive de saules.

3322 - Sols peu évolués

Ils sont surtout représentés par les sols alluviaux des grandes vallées et sont caractérisés par une faible différenciation des horizons.

Fig. 9 : Toposéquence type de la Bresse s.s.



Topographie
Description
Nom des terres agricoles
Type de sol

Sols : 12a9 : numéros des unités et sous unités cartographiques (voir légende)
Formations géologiques
L Limons des plateaux
M Marnes argileuses pliocènes à lentilles sableuses
C Colluvions
AC Alluvions colluvions
A Alluvions argileuses

SECTEUR BRESSE

SOLS DES PLATEAUX ET DE LEUR BORDURE

Sols sur limons des plateaux :

- 34 -

Engorgement dès 20 cm

Sols limono-argilo-sableux à taches rouille et noires dès 20 cm, sur horizon bariolé le plus souvent d'argile limoneuse apparaissant vers 50-60 cm de profondeur (SOLS LESSIVES HYDROMORPHES)

1



a à horizon bariolé limono-argilo-sableux avec sable argileux apparaissant vers 90-100 cm de profondeur

b avec argile verticale apparaissant vers 120 cm de profondeur

Sols sur limons des plateaux, peu épais, et argile ou marnes pliocènes :

- Engorgement dès 20 cm

2



Sols limono-argilo-sableux à taches rouille sur argile bleue à 30-70 cm de profondeur (SOLS LESSIVES HYDROMORPHES TRONQUES)

a. sur argile et marnes à 30-70 cm de profondeur

SOLS DES VERSANTS

Sols sur marnes argileuses des pentes fortes :

- Présence de mouillères, engorgement possible, plus ou moins bien caractérisé, vers 20 cm

3



Sols argilo-limoneux à limono-argileux sur marnes argileuses à passées limoneuses ou sableuses apparaissant vers 30 cm de profondeur (SOLS BRUNS CALCAIRES) (voir sols bruns calciques)

Sols colluviaux des bas de versants :

- Engorgement vers 50-70 cm, présence de mouillères

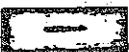
4



Sols limono-argileux à argilo-limoneux faiblement bariolés ou tachetés vers 50-70 cm de profondeur, non calcaires (SOLS BRUNS COLLUVIAUX)

a. sur marne argileuse vers 100 cm de profondeur

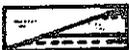
5



Sols limono-argileux à argilo-limoneux, faiblement bariolés ou tachetés vers 50-70 cm de profondeur, calcaires (SOLS BRUNS CALCAIRES COLLUVIAUX)

- Engorgement vers 30-40 cm avec mouillères assez fréquentes

6



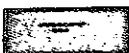
Sols limono-argileux à argilo-limoneux bariolés ou tachetés vers 30-40 cm de profondeur (SOLS BRUNS COLLUVIAUX HYDROMORPHES)

a. sur marnes argileuses vers 100 cm de profondeur

SOLS DES ZONES BASSES

- Engorgement vers 30-40 cm avec mouillères assez fréquentes

7



Sols limono-argileux à argileux bariolés vers 30-40 cm de profondeur (SOLS BRUNS ALLUVIO-COLLUVIAUX HYDROMORPHES)

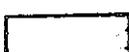
- Engorgement dès la surface (inondables)

8



Sols argileux à taches rouille dès l'horizon de surface, bariolés en-dessous (SOLS ALLUVIAUX HYDROMORPHES A GLEY DES FONDS DE VALLEES)

9



Sols argileux à niveau limono-argilo-sableux, à taches rouille dès l'horizon de surface, bariolés en-dessous (SOLS ALLUVIO-COLLUVIAUX HYDROMORPHES A GLEY DES "ETANGS" OU DES DEPRESSIONS PRESQUE FERMEES)

+ SOLS PEU EVOLUES D'APPORT : SOLS ALLUVIAUX

Caractères généraux :

- profil de type AC ou A(B)C
- hétérogénéité dans la nature des dépôts en particulier les sols calcaires du Doubs et de la Loue ;
- présence d'une nappe alluviale peu profonde même à l'étiage ;
- submersion périodique pendant les crues
- pH \geq 7, forte activité biologique.

Le rajeunissement de ces sols est causé par les dépôts fins actuels qui ne forment pas de pellicules superficielles, mais ils se trouvent incorporés dans la masse du profil à la faveur des fentes de retrait estivales et des activités biologiques. D'autre part, grâce à l'écoulement régulier vers les rivières les eaux sont continuellement renouvelées, par conséquent suffisamment oxygénées pour la respiration racinaire même en période humide et froide. De ce fait, la pédogénèse de type hydromorphe est rare même si les traces de marmorisation sont fréquentes sur les alluvions argileuses.

Sur les alluvions non carbonatées ou bien sur les alluvions plus anciennes, carbonatées ou non, la différenciation d'un horizon (B) structural marque une tendance vers la brunification. C'est le cas des sols bruns alluviaux et bruns alluviaux calcaires qui peuvent être considérés comme des sols intergrades entre les sols peu évolués et les sols bruns.

Les différents types :

La différenciation se fait d'abord sur le critère de présence ou d'absence de calcaire actif dans les alluvions, ce calcaire étant issu des massifs calcaires voisins.

- *Alluvions carbonatées* : Doubs, Loue, Tille, Ouche, Vouge, Bièvre, Bèze

. terres fréquemment inondées du lit majeur (zone interdigue de la vallée du Doubs et du Val d'Amour).

sols alluviaux jeunes : "glairons" ou "graviers". Ces sols ne peuvent évoluer du fait du constant rajeunissement par les crues.

. terres rarement inondées : *sols alluviaux calcaires*

(proches des sols bruns calcaires)

- *Alluvions non carbonatées* : Saône et ses petits affluents tels que la Seille, la Reyssouze...

. *sols bruns alluviaux* à hydromorphie de nappe dans la vallée de la Saône

. *sols alluviaux hydromorphes* des petites vallées entaillant

les terrasses et le plateau

	Sols alluviaux jeunes	Sols alluviaux calcaires			Sols bruns alluviaux hydromorphes		Sols alluviaux hydromorphes
profil	AC	A (B) C			A (B) C		A
calcaire act.	10 %	7 %			-		-
Granulométrie	LAS terre légère	AL profond	Graveleux	AL à pseudogley	AL	AS	A à pseudogley
Distribution	Doubs, Loue	Doubs, Loue, Tille	Tille	Ouche	Saône Ognon	Pied de basse terrasse	Petites vallées
Utilisation	prairie peuplier	culture			Prairie (Frênaie Ormaie)		Prairie Aulnaie

+ *SOLS PEU EVOLUES D'APPORT COLLUVIAUX*

Sols de texture légère limono-argileuse à limono-sableuse des talwegs entaillés sur le pourtour des plateaux pliocènes, il reposent sur les matériaux colluvionnés des plateaux en formant souvent des plages linéaires étroites.

Proche de ceux-ci on peut citer les sols bruns colluviaux plus ou moins hydromorphes sur colluvions limoneuses de bas de pente (cette unité linéaire est répartie sur l'ensemble de la région).

3323 - Sols calcimagnésiques :

Ils apparaissent sur trois types de substrats géologiques :

- les alluvions anciennes calcaires,
- les marnes pliocènes et pleistocènes (St Cosme) affleurant sur les pentes,
- les marnes oligocènes aux abords de Dijon.

- Les alluvions anciennes calcaires

Les véritables *rendzines* sont assez rares, elles sont développées sur le cailloutis calcaire des basses terrasses de la Tille et de l'Ouche. Leur texture légère et humifère les font apprécier pour le maraîchage et en particulier la culture de l'oignon.

Les *sols bruns calcaires* : dans les vallées du Doubs et de la Loue les sols qui ne subissent plus l'influence de la rivière évoluent en sols bruns calcaires saturés en surface, calcaires en profondeur grâce à la décarbonatation progressive des horizons supérieurs.

Ces sols sont toujours profonds ; ils ont une structure polyédrique bien développée et une texture fine argileuse ou argilo-limoneuse (30 à 45 % d'argile). La capacité d'échange en cation diminue avec la profondeur de 30-35 à 15-20 meq/100 g. Ces terres à fortes potentialités, préservées des crues par les digues, sont vouées à la grande culture.

Sols bruns calciques et rendzines brunifiées

Ces sols sont cantonnés dans les vallées de la Tille et de l'Ouche. Les *rendzines brunifiées* développées sur cailloutis calcaire sont superficielles. Au contraire les sols bruns calciques résultant de la superposition de limons récents sur les cailloutis sont profonds et constituent d'excellentes terres agricoles.

LES MARNES PLIOCENES ET PLEISTOCENES : sols bruns calcaires et bruns calciques de pente.

Elles affleurent uniquement sur les versants des talwegs et vallées c'est à dire où les limons ont été érodés. Les sols développés sur ces matériaux sont naturellement argileux dès la surface mais du fait de la pente, le drainage est généralement satisfaisant même si parfois il existe des traces de marmorisation.

En fonction du degré d'altération des marnes (profondeur de décarbonatation) et de la présence ou absence de matériaux colluvionnés nous distinguons les sols bruns calcaires et les sols bruns calciques (cf. fig. 9 et 10).

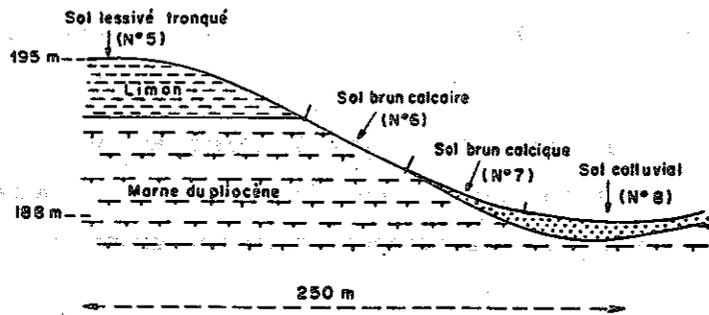


Fig. 10 : Toposéquence sur marnes pliocène et pléistocène (St Cosme) (J. Chrétien, 1976).

Lorsque la pente est trop douce les marnes n'apparaissent pas, elles sont entièrement recouvertes par les colluvions limoneuses du plateau et dans ce cas on a souvent à faire à des *sols bruns lessivés*.

Caractéristiques de ces sols :

	Sol brun calcaire	Sol brun calcique
Texture	Argilo-limoneuse en surface (A : 30 %), argileuse au dessous de 20 cm	
Structure	Polyédrique assez nette	
Profondeur	40 - 50 cm	
Taux de saturation	100 % dès la surface dont 98 % par le calcium	
Calcaire actif	7 % dès la surface	0 % sur 20 - 40 cm

La distribution de ces sols suit essentiellement celle de la formation de St Cosme car, parmi les autres formations marneuses, très peu sont carbonatées en surface (Marnes d'Auvillars, de Volnay). Par conséquent leur importance spatiale est très faible ; ils forment d'étroites langues en bordure de la terrasse de 15-17 m essentiellement. Aux abords des habitations ils sont souvent révélés par des vergers et des vignes.

LES MARNES OLIGOCENES DU DIJONNAIS : sols bruns calcaires et bruns calcaïques.

Cette formation forme de petites collines à l'Est et au Sud de Dijon. Les deux types de sols se répartissent en fonction des ondulations des marnes mais, sans loi de répartition géographique ou topographique.

3324 - Les sols brunifiés :

La classe des sols brunifiés regroupant la presque totalité des sols est représentée par les *sols bruns* sensu stricto à profil de type A(B)C et par les *sols lessivés* à Bt argillique A₁A₂Bt C.

Les sols bruns s.s. comprennent les *sols bruns eutrophes à mésotrophes* (sols bruns modaux) développés sur les matériaux de mise en place récente tels que les sables des basses terrasses mais également sur les sables du Complexe de couverture et les *sols bruns acides à ocreux* strictement inféodés aux cailloutis de la forêt de Chaux. Les *sols lessivés* recouvrent uniformément les limons et débordent également sur les limons à chailles ; il s'agit des *sols bruns lessivés* et *bruns lessivés acides*. A la différence de la sous-classe précédente ceux-ci sont généralement marqués par une hydromorphie temporaire.

33241 - les sols bruns s.s.

Il s'agit de profils peu différenciés A(B)C assez homogènes ; l'horizon A1 de type mull eutrophe à acide est peu marqué, l'horizon (B) a une structure plus grossière. Ces caractères se rapportent surtout aux sols bruns eutrophes et mésotrophes puisque dans les sols bruns acides et ocreux, l'humus de type mull acide à moder donne une teinte plus foncée à l'horizon A1 et (B) est mieux différencié. D'une façon générale la différence entre les types de sols se fait par le degré de saturation et la granulométrie.

- *Les sols bruns eutrophes à mésotrophes* sur les basses terrasses sableuses de la Saône et de l'Ognon. Ces sols recouvrent les basses terrasses (St Usage), qui peuvent être plus ou moins limoneuses, mais également les sables éoliens de St Marcel et Manziat sont déposés sur ces terrasses et parfois sur les légers flancs des vallées, sur les bords de la terrasse de 15-17 m.

Les sols sont classés en fonction de la texture des matériaux et de l'influence de la nappe alluviale dont dépend l'intensité d'hydromorphie (cf. fig. 11).

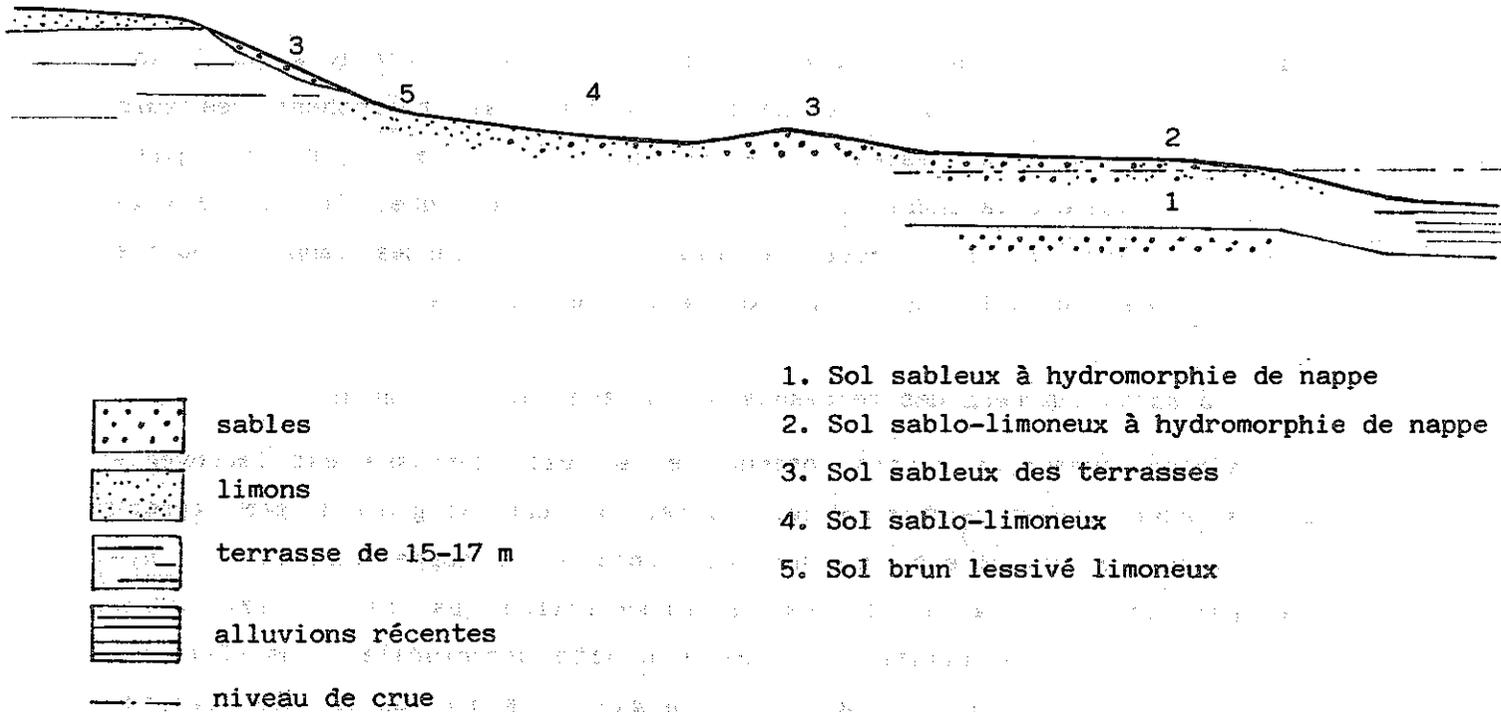


Fig. 11 : Toposéquence schématique de la basse terrasse de 5-8 m

Sols sableux et sols sablo-limoneux à hydromorphie de nappe des basses terrasses. Dans les parties les plus basses de la terrasse de St Usage, la nappe alluviale atteint en période de crue la base des profils A1(B1)B2g C. Le niveau de la nappe est marqué par des taches rouilles en bandes horizontales B2g.

Ces sols sableux ont de très bonnes propriétés physico-chimiques, bonne stabilité structurale, terre légère, perméable ; pH = 7 ; c'est pourquoi ils correspondent presque toujours aux zones de maraîchage (St Marcel, Manziat, Auxonne).

Sols sableux des terrasses de la Saône

Ils se distinguent des précédents par l'absence d'hydromorphie car ils occupent les positions géomorphologiques les plus hautes : les flots sur la terrasse et les placages sur les flancs de vallée. Ils sont également voués au maraîchage.

Remarque : Les sols bruns mésotrophes sur les sables et graviers du Pléistocène inférieur (complexe de couverture) se rapprochent des sols sableux des basses terrasses par leurs propriétés physiques. Toutefois la phase grossière est plus importante. Ils se distribuent sur les bordures de plateau et les pentes dans la partie Nord de la Bresse, leur recouvrement est faible.

Sols sablo-limoneux des terrasses de la Saône et de l'Ognon.

Le plus souvent la partie interne de la basse terrasse est recouverte par des matériaux sablo-limoneux qui, du fait de leur éloignement par rapport à la rivière ne sont plus soumis aux battements de la nappe alluviale. L'hydromorphie se limite à des traces de marmorisation éparses en dépit d'une porosité, d'une perméabilité et d'une stabilité structurale plus faibles.

Ici encore la forêt n'occupe qu'une petite place par rapport aux cultures agricoles. Sur les placages limoneux un léger lessivage de l'argile permet de différencier des sols bruns lessivés.

Sols faiblement lessivés sur argiles et limons recouvrant les cailloutis calcaires des plaines de l'Ouche et des Tilles. Lorsque le recouvrement de matériaux fins est suffisamment épais le caractère calcique disparaît pour faire place à une brunification et même à un début de lessivage d'argile. Le profil est du type ABC avec un horizon B textural sans A2 appauvri. Les massifs forestiers situés sur cette unité sont surtout concentrés entre Longecourt et Saulon-la-Chapelle.

Les sols bruns acides et bruns ocreux sur les cailloutis de la forêt de Chaux. Ces matériaux grossiers : pauvres en argile et acide (pH \approx 4) entraîne une évolution du type "brun-acide" : taux de saturation inférieur à 50 %, humus de type mull acide à moder. Cette évolution peut aller vers les premiers stades de la podzolisation. Ce phénomène consiste en la formation d'un humus brut en surface très acide et à rapport C/N élevé sous l'influence duquel débute la migration du fer et de l'aluminium. Ce phénomène reste cependant

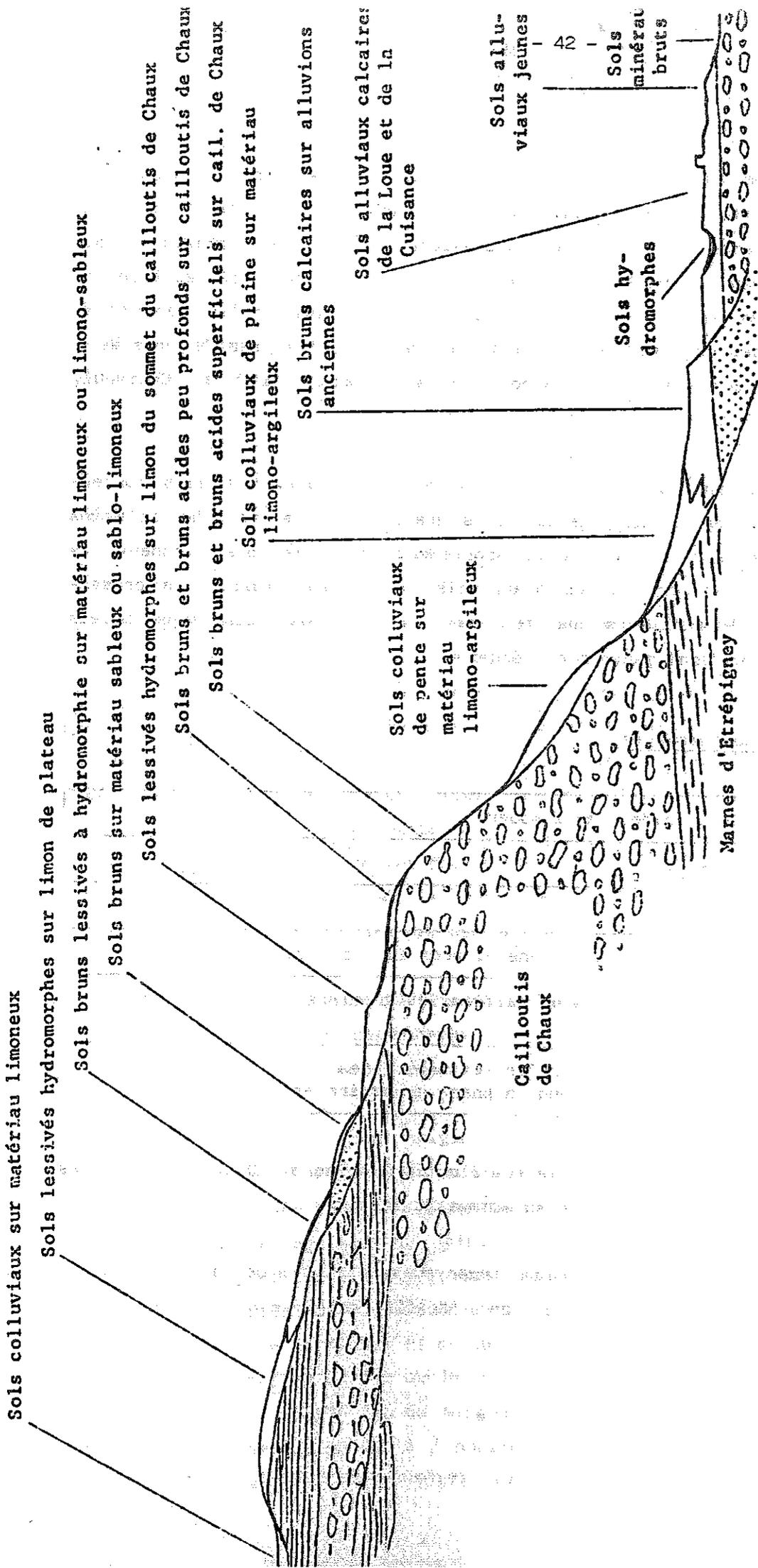


Fig. 12 : SITUATION SCHEMATIQUE DES SOLS DE LA VALLEE DE LA LOUE

(P. Vermi, 1973)

limité puisque les taux d'argile (10 %) et de fer (>10%) sont toujours suffisants pour limiter cette évolution. C'est pourquoi le stade sol brun ocreux n'est dépassé qu'en de rares occasions : sol ocre podzolique sous Pin sylvestre dans la forêt de Chaux c'est à dire après dégradation de la végétation. Ces sols se distribuent sur les versants et les rebords de plateau le long des vallées de la Forêt de Chaux et des massifs annexes : Forêt de Rahon, Bois de Villers-Robert, Bois de Mont, Forêt de Choiseul, Bois Jouffroy (cf. fig. 12).

Sols bruns acides sur cailloutis de la forêt de Chaux. Ces sols correspondent souvent à des limons plus ou moins épais 20-50 cm et plus ou moins graveleux reposant sur les cailloutis proprement dit. Les sols limoneux les plus profonds peuvent être rattachés aux sols bruns mésotrophes. Ils présentent d'ailleurs de meilleures qualités par rapport aux sols superficiels (limons < 20 cm) qui sont pauvres et séchards.

Caractères physico-chimiques :

Humus	Mull acide à mull moder
C/N	18 - 20
pH	4,5 à 5
Granulométrie	variable (L.A en général pour la terre fine)
Phase grossière	10 à 60 et plus de cailloux et graviers
Capacité d'échange	15 meq/100 g pour les textures fines 10 meq/100 g quand la phase grossière est importante

Les sols les plus superficiels (cailloutis à moins de 20 cm) sont situés le plus souvent en pente forte ou en sommet de falaise.

Sols bruns ocreux ou cryptopodzoliques sur cailloutis de la forêt de Chaux. Ces sols représentent le pôle de l'acidité en Bresse sur lesquels on retrouve une chênaie acidiphile.

Le caractère diagnostique qui est l'accumulation relative d'aluminium dans les horizons Bh Bs n'est appréciable qu'à l'analyse, mais ce processus est lié à d'autres caractères en particulier un humus de type moder d'où les composés humiques migrent avec l'aluminium, colorant ainsi l'horizon Bh et donnant une structure pelliculaire à l'horizon B ou Bs. Le profil est donc du type Ao, Al, AlBh, B ou Bs, C.

Leur situation topographique, leur faible profondeur et leurs mauvaises propriétés chimiques ont voué les sols sur cailloutis à la prairie assez dégradée ou à la forêt.

33242 - les sols lessivés :

Toutes les caractéristiques agronomiques de la région sont contenues dans cette sous-classe. En effet, les sols bruns lessivés et les sols lessivés intimement liés aux limons de Bresse, coiffent uniformément toutes les surfaces planes ou à faible pente des terrasses et plateaux en débordant sur les marnes du faisceau lédonien et sur les limons à chailles. De façon générale le degré et le mode d'évolution est très lié à l'âge des sols et à l'ancienneté du matériel sédimentaire :

terrasse de 5-8 m et pentes douces sur limons ou limons sableux

- *sols bruns lessivés* (se retrouvent également sur les marnes liasiques et triasiques et sur les pentes faibles sur les terrasses et plateaux)

terrasses de 15-17 m et 27-32 m et, plateaux plio-pléistocènes sur limon.

- *sols lessivés hydromorphes,*
- *sols lessivés glossiques.*

L'hydromorphie ayant pour origine un niveau imperméable peu profond qui est dû à une couche géologique et/ou à l'accumulation d'argile dans l'horizon Bt est surtout marquée dans les deux derniers types de sol. Elle contribue à accentuer le lessivage tout en acidifiant le milieu, même si l'engorgement ne dure que les quelques mois froids et pluvieux de l'année. La présence d'une nappe temporaire de subsurface se traduit par une redistribution du fer sur place sous forme de taches et de concrétions. Les taches ocres à rouille dues à la précipitation du fer oxydé et les concrétions de taches noires dues à la précipitation du fer et du manganèse) sont incluses dans une matrice gris clair. L'ensemble donne à l'horizon un aspect marbré (G. Plaisance désigne d'ailleurs les sols lessivés hydromorphes sous le terme de sols à marbrures.

Les sols bruns lessivés :

Ces sols sont aérés, peu acides (pH 5,5-6) et à bonne activité biologique : toutes ces conditions sont favorables à la fois à la brunification et au lessivage (profil A1, A2, Bt, C). Le profil est assez homogène, l'horizon A2 peu différencié passe progressivement par enrichissement en argile à l'horizon Bt ; l'indice d'entraînement varie de 1/1,4 à 1/2 (c'est le rapport entre le taux d'argile de l'horizon A2 et celui de l'horizon Bt). Ces sols se situent ou bien sur des matériaux relativement récents sur les basses terrasses, ou bien en position de pente faible où la pédogenèse est freinée.

Sur la terrasse de 5-8 m (St Usage) et sur le talus de raccordement entre cette terrasse et la terrasse de 15-17 m les limons peuvent être enrichis en sables, sinon, dans ces mêmes situations et sur les pentes des talwegs qui découpent les moyennes et hautes terrasses et le plateau pliocène des sols sont toujours limono-argileux.

Leurs potentialités sont assez bonnes même s'il sont battants, gorgés d'eau en hiver et sec en été. L'hydromorphie n'est jamais très intense, elle apparait sous forme de taches ocres et de concrétions ferro-manganiques dans l'horizon Bt.

Les sols lessivés hydromorphes :

Ils occupent uniformément la majeure partie des massifs forestiers sur les surfaces subhorizontales des terrasses et du plateau pliocène. L'horizon A2 limoneux, beige clair à brun beige passe progressivement à un horizon limono-argileux plus tassé Btg marbré le tout reposant sur les marnes compactes et décarbonatées. L'indice d'entraînement est supérieur à 2.

Caractéristiques physico-chimiques :

Horizon	Granulométrie		C.E.C. Capacité d'échange meq/100 g	PM
	Argile	Limon		
A2	10-20%	55-80%	6 - 9	4,4-5,5
Btg	25-90%	30-70%	8 - 29	

L'humus est du type mull mésotrophe à mull acide (pH 5, C/N = 16) c'est à dire qu'une litière subsiste en permanence avec, dans les milieux les plus acides, des débris non décomposés.

Les propriétés physico-chimiques sont entièrement dépendantes des limons. La capacité d'échange suit la variation granulométrique dans le profil; les limons ont une faible réserve minérale. La structure presque inexistante et très instable explique le phénomène de battance et parallèlement l'hydromorphie. La porosité des limons est assez importante mais il s'agit essentiellement d'une porosité capillaire, d'où l'engorgement en période pluvieuse.

Les problèmes d'écoulement des eaux superficielles sont liés à un plancher, constitué par l'horizon Btg tassé à porosité trop faible, qui peut être de type fragipan et (ou bien) par le niveau des marnes ou autre formation géologique contrainte. L'hydromorphie représente le facteur limitant principal pour ces sols en limitant la profondeur d'enracinement mais aussi en modifiant les caractéristiques du sol. L'existence d'une nappe perchée temporaire s'accompagne d'une dégradation des structures, de la destruction de la microflore et des racines, d'une accentuation du lessivage (lessivage secondaire) et d'une redistribution du fer.

L'intensité des phénomènes d'hydromorphie appréciable par l'abondance des taches d'oxydo-réduction permet de différencier des types de sol à l'intérieur de cette unité. Nous pouvons parler par exemple de :

- *sol lessivé marmorisé* : taches et concrétions éparses
- *sol lessivé à pseudogley profond ou peu profond* :
la base de l'horizon A2 et l'horizon Bt présentent des taches nombreuses et vives se détachant nettement sur une matrice décolorée, grise.

Naturellement en dehors des caractères hydromorphes la différenciation peut être faite sur la profondeur, l'intensité du lessivage et la granulométrie.

Les massifs forestiers ont été bien souvent relégués dans la partie centrale des terrasses ou plateau où le drainage est difficile. Ainsi dans les zones les plus plates l'hydromorphie devient prodominante localement et le sol passe à un véritable pseudogley. Ceci apparait également après dégradation de la végétation dans les vides à molinie (clairière ou peuplement clairié sur un tapis de molinie). Afin d'éviter une remontée du plan d'eau et une dégradation du milieu, il est nécessaire de maintenir un couvert régulier aussi complet que possible. (La différence du niveau de la nappe entre le sol sous un couvert forestier et le sol à découvert, est de l'ordre de 30 cm, ce qui est énorme pour la végétation).

Remarque : A l'heure actuelle l'écoulement de la nappe est essentiellement horizontal, ces sols ont donc un fonctionnement planosolique.

En résumé, les propriétés physiques sont mauvaises, car le manque d'éléments grossiers et de colloïdes argileux ou organique est très défavorable à la structure et à la porosité. L'eau libre excessive en période humide accentue la dégradation, l'acidification et limite la profondeur d'enracinement, ainsi l'eau utile est insuffisante en période sèche.

Les réserves minérales sont faibles ; toutefois de tels types de sol peuvent porter de belles forêts. L'excès d'eau étant le facteur limitant premier, seules des techniques d'assainissement peuvent améliorer foncièrement les terrains les plus hydromorphes.

Sols lessivés glossiques sur limon du sommet du cailloutis de la forêt de Chaux.

Cette unité est une variante du type précédent dont elle est géographiquement le prolongement au contact du cailloutis sur le plateau en bordure de la forêt de Chaux et les massifs annexes situés au Sud de la Loue (cf. fig. 12 et 13).

Ces sols se développent sur des limons anciens vraisemblablement rissien, et semble-t-il lorsque les conditions de drainage sont plus favorables comme sur le cailloutis drainant et acide.

Le profil est plus différencié, A2 est net, Bt est caractérisé par des langues blanches verticales reliées entre elles par un réseau secondaire horizontal : glosses. Sous l'influence de la nappe et de la matière organique acide, les argiles deferrifiées viennent s'accumuler préférentiellement dans ces langues. Ce phénomène de lessivage secondaire est plus marqué que dans le type précédent. L'indice d'entraînement est comparable (1/2, 5) et les autres propriétés physico-chimiques également.

Dans ces milieux, les vides à molinie sont encore plus fréquents.

3325 - Les sols hydromorphes :

Cette classe concerne les sols où les phénomènes d'hydromorphie constituent l'élément essentiel de la pédogénèse. Ainsi les caractères sont dûs à une évolution dominée par un excès d'eau saturant la totalité des pores et constituant une nappe d'eau libre qui affecte, de façon permanente ou temporaire la totalité ou la plus grande partie du profil.

Cet excès d'eau peut être dû soit à la présence ou la remontée d'une nappe phréatique, c'est le cas des sols à gley des vallées alluviales, soit au manque d'infiltration et d'écoulement des eaux pluviales provoquant une nappe penchée, temporaire, dans les sols à pseudogley sur limons.

Sont également apparentés aux sols hydromorphes les sols à imbibition capillaire sur marnes très argileuses du Keuper (pélosol).

Sols humiques à gley des zones marécageuses (Profil AoA1, A1Go, Gr)

Ils apparaissent ponctuellement dans la vallée de la Saône en pied de terrasse et en bordure d'étang. L'humus est de type anmoor calcique ; le taux de matière organique est très élevé (27 %).

Sols à gley

Le profil type comprend trois horizons. L'horizon A1 est humifère. L'horizon Go est caractérisé par la précipitation d'oxydes ferriques (taches ou concrétions de teinte rouille sur fond gris) ; il correspond à la zone de battement de la nappe. L'horizon Gr subit un engorgement prolongé, les phénomènes de réduction l'emportent sur les phénomènes d'oxydation, les couleurs sont à dominantes grises, verdâtres ou bleutées. Sous l'effet de l'évapotranspiration la migration du fer ferreux en solution est uniquement ascendante.

Selon la granulométrie, il est possible de distinguer :

- les sols argileux des plaines alluviales de la Saône, situés en pied de terrasse et dans les bras morts ; l'argile dépasse 55 % en surface. Cette unité n'existe pas sur les alluvions plus grossières du Doubs et de la Loue.
- les sols sablo-argileux des plaines alluviales au contact des basses terrasses sableuses.

Ces sols sont ponctuels et localisés dans les zones dépressionnaires. Ils sont voués la plupart du temps à la prairie permanente, à la populiculture et à des aulnaies ou saulaies, ou aulnaies frênaies.

Sols à pseudogley

Le profil comprend : l'horizon A1 à humus de type hydromoder ou moder, l'horizon g ou horizon de pseudogley caractéristique à taches et concrétions et l'horizon (B)g présentant une structure prismatique et des langues blanches verticales. Le profil peut être également décrit sous la forme : A1, A2g, Btg. La migration du fer ferreux a lieu sur de courtes distances dans toutes les directions. Il existe tous les intermédiaires entre les sols lessivés hydromorphes et les sols à pseudogley. Le dernier terme est à utiliser dans le cas où l'hydromorphie est superficielle, autour de 20 cm. Ces sols apparaissent ponctuellement dans les zones dépressionnaires ou très planes des terrasses et plateaux (et dans les vides à molinie), mais également dans des bas fonds sur limons colluvionnés.

Les pélosols sur les argiles lourdes du Keuper

Il s'agit de profils très homogènes, très argileux, de type A1, A/C ou A/(B), C, qui du fait de la pente et du matériau ne subissent qu'une très faible altération. L'horizon A1 est un humus de type mull, voisin de la neutralité et à structure grumeleuse. L'horizon inférieur présente une structure caractéristique, en gros prismes définie par l'alternance de gonflements et de retraits importants. L'humectation entraîne un gonflement et la fermeture de toutes les fentes, l'aération diminue et ainsi apparaissent des taches d'oxydo-réduction.

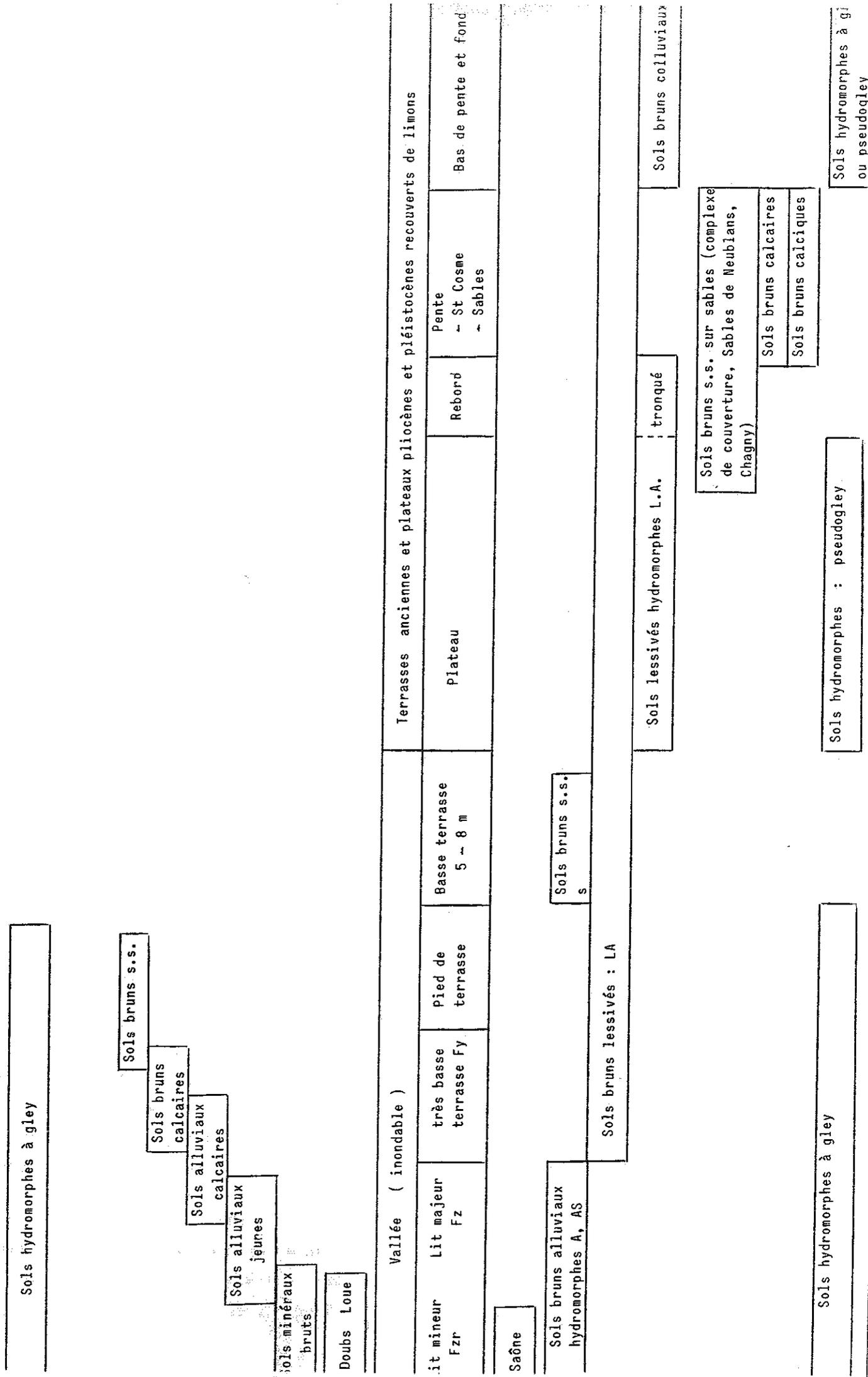
Dans le cas d'un mélange plus ou moins intime de la marne et de matériaux remaniés de surface, la différenciation du profil est plus nette : A1 (B) C pélosol brunifié.

Les pélosols peuvent être combinés aussi à des pélosols pseudogley résultant de la superposition d'une couche limoneuse ou limono-argileuse sur la marne.

333 - Récapitulatif : Répartition des types de sol en fonction des matériaux :

(Cf. fig. 13)

FIG. 13 : REPARTITION DES PRINCIPAUX TYPES DE SOL EN FONCTION DES MATERIAUX



recouverts de limons à chailles	Cailloutis de la forêt de Chaux		Marnes liasiques et triasiques	Marnes et calcaires de Jurassique moyen
	Coiffe de limons	affleurants		
sols bruns faiblement lessivés	plateau	rebord	Coiffe de limons	plateau
sols bruns faiblement lessivés cides	Sols lessivés glossiques		Sols bruns lessivés	Sols bruns lessivés (limons)
	Sols bruns acides		pélosols (pente)	Sols bruns calcaires
sols hydromorphes à pseudogley dans les dépressions	Sols colluviaux de pente		Sols bruns s.s. (colluvions)	Sols bruns calcaires
	Sols ocres podzoliques			
	Sols bruns ocreux			
	Sols bruns à pseudogley			

4 - LE GRADIENT CLIMATIQUE

La Bresse se situe à un carrefour climatique et subit une triple influence :

- océanique, déterminant en particulier le régime des pluies et des brouillards,
- continentale, importante vis à vis des minima thermiques, du gel,
- méridionale, moins marquée qui est à l'origine de séquences climatiques sèches et des maxima thermiques.

De façon générale le climat est plus froid et humide à l'Est au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la dépression de la Saône pour se rapprocher de la côte jurassienne.

Ce gradient régulier est perturbé par les vallées des affluents de la Saône dans lesquels s'étend le climat clément de la vallée. Ceci souligne également l'importance du relief même faible des terrasses bordières. Plus à l'Est leur effet est remplacé par celui des premiers contreforts jurassiens.

+ L'influence océanique détermine le climat de la région

Les vents des secteurs W, N-W représentent 21 % des vents à Mâcon et 10 % seulement à Lons-le-Saunier. Dans les deux cas, ceux du Sud et du Nord dominant, traduisant l'effet de couloir du fossé bressan (cf. annexe 4).

Les précipitations

La hauteur des précipitations est minimale dans la vallée de la Saône (700 à 800 mm) et même en deçà dans la région de Pesme et Pontailler-sur-Saône. Cette pénurie relative est due à la subsidence des flux humides sous le vent des massifs qui encadrent la dépression. Elle s'accompagne de la compression des masses d'air, de leur échauffement et de la diminution de leur humidité relative.

Conformément au gradient climatique E-O les précipitations sont maximales dans la bordure orientale de la Bresse (1100-1200 mm) et elles sont faibles au pied des reliefs à l'Ouest : 710 mm à Dijon-Longvic. L'isohyète 1200 mm correspond assez bien à la limite Est de notre domaine d'étude.

Ceci nous amène à définir trois niveaux de pluviométrie correspondant à trois zones géographiques.

Régions	Pluviométries annuelles (mm)	Altitudes (m)	Postes représentatifs
Vallée de la Saône (Plaine alluviale) et bordure des terrasses dans le Nord Gray, Pontailler	700 - 800	170 - 180	Mâcon
Bresse centrale	900 - 1000	190 - 210	St Germain-du-Bois Bourg-en-Bresse
Bordure orientale	1110 - 1200	220 - 350	Montmorot

Leur répartition saisonnière est homogène. Le calcul du rapport Pluies d'hiver/Pluies d'été = P.h./P.e. (il est de 1,5 sous climat atlantique) permet de retrouver grossièrement les zones géographiques définies précédemment ; il varie de 0,8 dans la vallée de la Saône mais aussi dans le Sud de la Bresse à 1 dans la Bordure orientale (cf. fig. 14).

Les températures

Les données disponibles ne permettent pas une étude très fine. La température moyenne annuelle est de 10,5° et remonte à 11° dans le Sud et l'Ouest de la Bresse ; elle est plus basse dans le Nord et le Nord-Ouest. Par ailleurs, les conditions géographiques locales peuvent déterminer de petits climats locaux :

- l'Est de la Bresse est plus chaud l'été car abrité par les montagnes du Jura et du Revermont ;
- les zones à taux de boisement élevé (N-E) et à drainage déficient (cas général de la Bresse) sont plus froides plus arrosées, et les brouillards plus fréquents et persistants.

+ L'influence continentale

Le nombre de jour de gel suit un gradient E-O, il est lié au phénomène d'écoulement de l'air froid. En présence d'un anticyclone continental, l'air froid descend des sommets du Jura ou du Morvan en coulées pelliculaires pour stagner dans la plaine. Il se produit alors une inversion thermique. Ce nombre passe de 70-80 dans la vallée de la Saône et même 60-70 dans sa partie Sud (Mâcon) à plus de 90 dans la bordure orientale. Du fait de l'écoulement de l'air froid descendant du Morvan, le climat de la campagne chalonaise est particulièrement rigoureux (91 j de gel).

+ L'influence méridionale

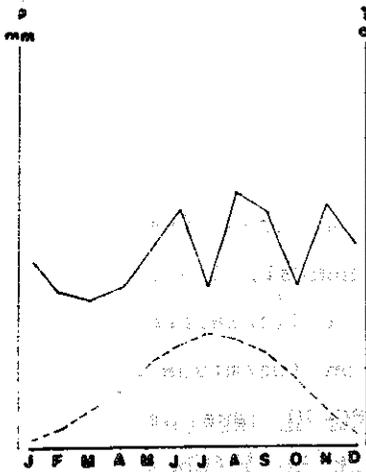
Figurée par la fréquence des vents du secteur Sud (18 à 20 % à Mâcon et 34 % à Lons-le-Saunier) (cf. annexe 6), son effet est principalement ressenti le long de la Saône. L'indice de Benevent ($I = \frac{12 P}{T+10}$ où P = pluviométrie moyenne du mois et T = température moyenne du mois) permet de situer l'influence méridionale pendant les mois d'été. Juillet a été choisi car c'est dans tous les cas le mois le plus chaud et généralement le plus sec (cf. fig. 14). Tout le val de Saône est sec, même dans sa partie Nord, avec I compris entre 21 et 23. Châlon-sur-Saône est la station la plus aride (I = 21). C'est d'ailleurs dans cette vallée que sont relevés les maxima moyens les plus élevés. A l'opposé dans la bordure orientale, I approche et même dépasse 30.

Localement l'accentuation des fortes températures se retrouve en pied de côte ; le vignoble en bordure du faisceau lédonien est caractérisé par une température moyenne du mois de Juillet plus élevée (19° à 20°) ce qui est comparable à la vallée de la Saône et supérieur à la Bresse septentrionale (chemin 18,4°).

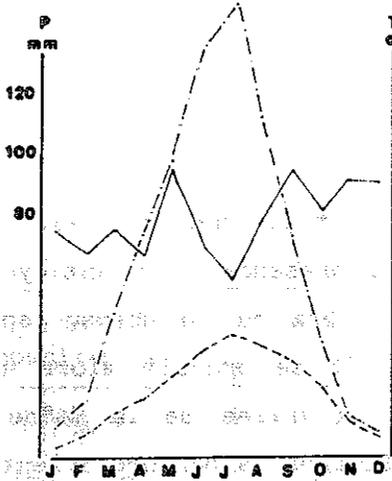
Vallée de la Saône plus "froide"
et bordure des terrasses dans
le Nord

Bresse centrale

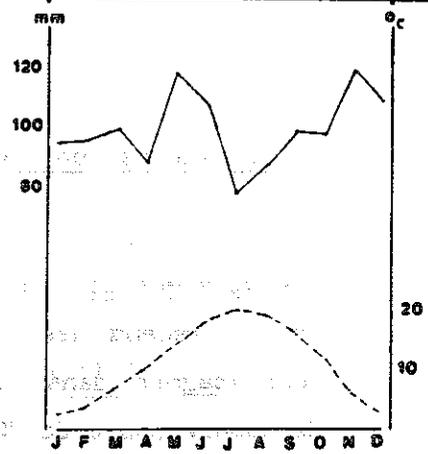
Bordure du Plateau Lédonien



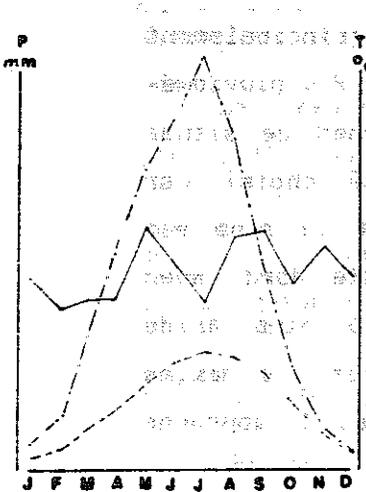
Auxonne (186 m)
P et T sur 30 années
Pa = 781 mm
Ta = 10,5°
I = 22
Ph
Pe = 0,75



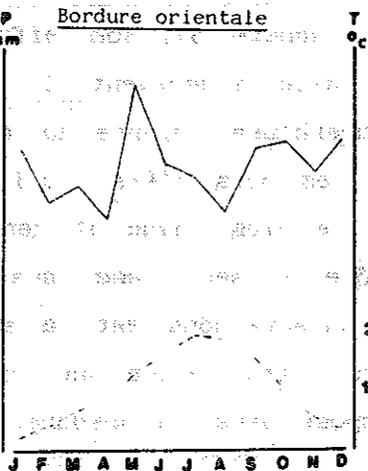
St Germain-du-Bois
P sur 24 années
Pa = 949 mm
T sur 13 années
Ta = 10,5°
I = 23
Ph
Pe = 1



Arbois (329 m)
P et T sur 25 années
Pa = 1205 mm
Ta = 10,5°
I = 31
Ph
Pe = 1

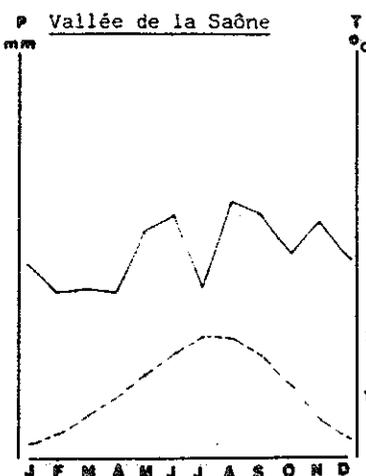


Verdun sur le Doubs
P sur 25 années
Pa = 798 mm
T sur 30 années
Ta = 10,6°
I = 22
Ph
Pe = 0,8

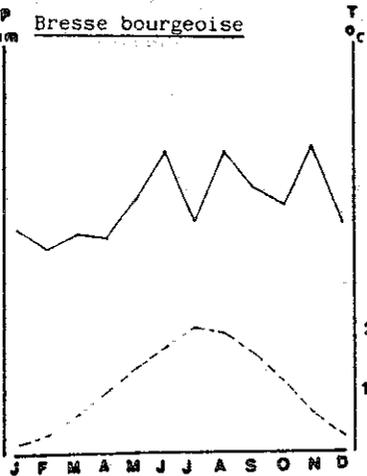


Montmorot (275 m)
P et T sur 14 années
Pa = 1160 mm
Ta = 10,5°
I = 38
Ph
Pe = 0,9

Fig. 14 : Diagrammes pluviothermique
représentatifs des grandes
zones climatiques de la
Bresse.



Mâcon
P et T sur 42 années
Pa = 821 mm
Ta = 10,9°
I = 22
Ph
Pe



Bourg-en-Bresse (240 m)
P et T sur 30 années
Pa = 994 mm
Ta = 10,9°
I = 27
Ph
Pe

Légende :

- Précipitations moyennes mensuelles
- - - Températures moyennes mensuelles
- - - ETP moyennes mensuelles (Penmann)
- Pa Précipitation moyenne annuelle
- Ta Température moyenne annuelle
- I Indice d'aridité de Benevent
- Ph Somme des pluies hivernales
- Pe Somme des pluies estivales

Caractères des zones climatiques de la Bresse

Régions et variantes		Postes
Vallée de la Saône et Sud de la Bresse $T \geq 10,5^\circ$ "très sec" $I = 22$ $\frac{Ph}{Pe} = 0,8$ faible $P = 700-800$ mm Brouillards fréquents (52j/an à Mâcon) Humidité relative : 79,7 % Insolation 1960h	Typique : vallée au Sud de Châlon $T \approx 11^\circ$	Mâcon Châlon
	Froide : vallée au Nord de Châlon et vallée du Doubs $T \approx 10,5^\circ$ Bordure des terrasses dans le Nord s'élargissant vers l'Est jusqu'au Vignoble $P \leq 700$ m	Verdun-s-le Doubs Auxonne
	Humide : Bresse bourgeoise $I = 27$ $P = 900$	Bourg-en-Bresse
Bresse centrale et Bordure orientale dans la partie Nord $T = 10,5^\circ$ $P = 900$ à 1100 mm "Sec" l'été $23 < I < 30$ $\frac{Ph}{Pe} \leq 1$	Typique Peu pluvieux $P \leq 900$ m	St Germain Pierre-de-Bresse
Bordure orientale (partie centrale et Sud de la dépression) $1100 \leq P < 1200$ $\frac{Ph}{Pe} \geq 1$ "humide" $I \geq 30$ Insolation 1750h à Montmorot		Montmorot

Conclusion :

La partie Nord est soumise à des influences continentales traduites par la baisse de température moyenne annuelle au dessous de $10,5^\circ$ alors que la Bresse du Sud se situe climatiquement dans une aire de transition imprécise, l'influence océanique y est encore marquée mais l'influence méridionale y est également sensible, ceci se traduit par un climat plus doux particulièrement dans la vallée de la Saône. L'été est chaud, arrosé, orageux (surtout en Août) de ce fait les amplitudes thermiques sont importantes. L'automne est ensoleillé. Bien que bénéficiant d'un climat assez doux, la Bresse n'est pas à l'abri d'hiver rigoureux et au printemps de gelées tardives (d'avril à début mai) pouvant occasionner des dégâts importants sur la végétation.

5 - FLORE ET VEGETATION

La flore est représentative du système des plaines et collines de l'Europe occidentale tempérée, c'est-à-dire du domaine médioeuropéen (forêts à chênes sessile et pédonculé, hêtre, charme, frêne dominants). On notera pour la dépression bressane la prépondérance des chênes sur le hêtre et la grande importance prise par le chêne pédonculé.

5.1. - Flore :

L'influence atlantique est peu marquée : le cortège atlantique n'est représenté qu'au Sud de Tournus par *Erica cinerea*, *Ulex nanus*, *Peucedanum gallicum* et *Carex strigosa*.

Par contre les espèces subatlantiques ou méditerranéo-atlantique sont plus nombreuses : *Ulex europaeus*, *Digitalis purpurea*, *Scutellaria minor*, *Ruscus aculeatus*, *Luzula forsteri*, *Mespilus germanica*, *Carex arenaria*, *Corynephorus canescens*.

En général, ces espèces atlantiques et subatlantiques ne dépassent pratiquement pas la vallée de la Saône.

L'influence continentale médioeuropéenne est plus marquée mais essentiellement sur les marges en particulier sur la bordure orientale au pied du Jura : *Carex umbrosa*, *Carex brizoïdes* (très abondant dans toute la dépression) *Luzula luzuloïdes*, *Prunus padus*, *Carex pilosa*, *Hordelymus europaeus*.

Espèces des grandes vallées fluviales spontanées ou d'introduction plus ou moins anciennes dans la vallée de la Saône : *Fritilaria meleagris*, *Euphorbia palustris*, *Acer negundo*, *Ulmus laevis*, *Ribes rubrum*.

5.2. - Végétation :

521 - Végétation des terrasses et plateau sur limons et limons à chailles

+ SERIES MESOTROPES DES CHENAIES CHARMAIES (HETRAIÉS)

(Association : *Poa chairii*-*Carpinetum*, Sous-alliance : *Lonicero*-*Carpinerion*)

- Série mésotrophe du chêne pédonculé et du chêne sessile avec hêtre :

Chênaies mixtes charmaies à hêtres

Ce groupement constitue l'unité la plus répandue sur les sols limoneux ou limono-argileux de la Bresse (sols lessivés hydromorphes). Les essences secondaires sont essentiellement le bouleau, le tremble et le charme. Le hêtre rare à l'ouest est plus abondant dans la Plaine jurassienne et la bordure orientale et le nord de la dépression.

+ Forme mésoacidiphile sur les sols acides à pseudogley peu profond. La molinie caractérise le milieu, elle est très envahissante après coupe. Les peuplements sont de qualité moyenne à médiocre.

Espèces caractéristiques : Fougère aigle, Germandrée scorodaine, Bouleau verruqueux.

+ Forme acidiline : milieux pauvres en espèces herbacées : Ronce (abondantes), Sceau de Salomon. Variante fraîche à Crin végétal en tapis et à Molinie épars.

+ Forme mésoneutrophile sur sol peu lessivé à hydromorphie peu marquée ou profonde sur limons colluvionnés ou en place.

Espèces caractéristiques : Cornouiller sanguin, Troène, Gouet tacheté. Souvent la variante fraîche, située en bas de pente ou au niveau de légères dépressions, est indiquée par un tapis d'Oxalis petite oseille.

- série mésotrophe du chêne pédonculé sur sols hydromorphes des basses terrasses et des dépressions de certaines vallées. Formes mésacidiphiles à mésoneutrophiles.

+ *SERIES ACIDIPHILES DES CHENAIES-CHARMAIES (HETRAIES)*

(*Quercion robori-petraea*)

- série du chêne sessile : Chênaie sessiliflore Hêtraie (*Fago-Quercetum*). Elle est mieux développée sur les cailloutis de la Forêt de Chaux mais apparaît ponctuellement sur les sols lessivés glossiques sur limons.

Espèces caractéristiques : Canche flexueuse, Fougère aigle, Grande luzule, Laïche à pilule, Luzule blanchâtre.

+ Forme mésohygrophile établie sur pseudogley dans les vides à molinie ou les peuplements à structure clairiérée.

Espèces caractéristiques : Bourdaine, Molinie (tapis), Fougère aigle, Crin végétal.

- Série du Chêne pédonculé : chênaie mésohygrophile. Apparaît ponctuellement sur les sols paratourbeux surtout en forêt de Chaux mais également en quelques points en dehors.

Le chêne pédonculé et le bouleau pubescent sont dominants. Autres espèces accompagnatrices : Bourdaine, Saule à oreillettes, Sorbier des oiseleurs, Molinie en tapis, Myrtille, Fougère aigle, Mélampyre des prés, sphaignes.

Chênaie mésophile à Houlque molle sur les sables de Manziat ou de St Marcel en bordure de la vallée de la Saône. Le charme est absent. Les strates arbustive et herbacée sont pauvres : Houlque molle, Fougère aigle, Germandrée scorodoine. Cette formation est assez rare et par surcroît souvent colonisée par le Robinier.

522 - Végétation sur cailloutis de la Forêt de Chaux

Lorsque les limons sont épais nous retrouvons les mêmes formations sur les terrasses et plateau, c'est-à-dire des *chênaies sessiliflores hêtraies mésoacidiphiles à acidiphiles*.

Sur les affleurements de pente sur sol brun acide ou sol brun ocreux, la végétation est une forme typique de *chênaie sessiliflore hêtraie acidiphile mésoxérophile à mésophile*.

Les espèces les plus représentatives sont les suivantes : Canche flexueuse, Fougère aigle, Laïche à pilule. *Leucobryum glaucum* est également présent.

523 - Végétation du faisceau lédonien sur les marnes liasiques et triasiques

Sur les placages limoneux, la végétation présente les mêmes caractères que celle des terrasses et plateaux. Les *chênaies charmaies hêtraies mésotrophes* dominant. Lorsque la couverture limoneuse est peu épaisse ou nulle, la flore devient mésoneutrophile à neutrophile voire calcicole localement sur sol brun modal sur matériaux remaniés, à pélosol sur marnes en place.

Les *chênaies charmaies hêtraies calcicoles à neutrophiles* sur sols bruns calciques ou calcaires couvrent les affleurements calcaires bordant les marnes.

524 - Végétation des grandes plaines alluviales et des bords de rivières

Dans toutes les vallées :

Série des aulnaies ou saulaies marécageuses

Les aulnaies marécageuses sont confinées dans les dépressions des vallées supportant une inondation durable, voire permanente sur sol plus ou moins tourbeux. Selon la richesse nutritive, il est possible de distinguer des aulnaies acidiphiles à sphaignes, des aulnaies mésotrophes à Laïche allongée et des aulnaies eutrophes à hautes herbes avec la Laïche des rives.

Les aulnaies marécageuses colonisent les sols les plus humides comme les bordures d'étang en voie de comblement à Bourdaine et Saule cendré.

Série de l'Aulne et de l'Orme (Ass. : Ulma Fraxinetum angustifoliae)

Les forêts inondables non marécageuses du lit majeur des grands cours d'eau mais également des affluents de la Saône sont à base d'Ormes (champêtre et lisse, Chêne pédonculé, Frênes commun et oxyphile, Aulne glutineux. La plupart de ces vallées sont vouées à la prairie naturelle inondable et les forêts transformées en peupleraies. Ces forêts alluviales sont donc devenues des milieux rares à protéger.

Vallées du Doubs et de la Loire :

Série du Saule blanc : (Ass. : Salicetum ablae)

La saulaie arborescente à osier et peuplier est surtout représentée sur les alluvions carbonatées et consolidées mais encore inondables du Doubs et de la Loire.

En maints endroits, l'ancienne saulaie a été abattue et replantée en peuplier.

Sur les alluvions fraîches et encore instables en bordure du groupement précédent, une saulaie arbustive à osiers s'installe en pionnier.

Système de l'Ouche et de la Tille

Série du Chêne pédonculé

Chênaie-Frênaie-Ulmaie calcicole

Cette formation s'étend sur les alluvions en cailloutis calcaires sur sol sain à nappe alluviale circulant à faible profondeur (pH = 7,5). Espèces caractéristiques : arbustes calcicoles, Ail des ours, Ornithogale des Pyrénées, Ronce bleuâtre, brachypode des bois, Gouët tacheté, Buis abondant. Elle a presque partout laissé place à de grandes zones de culture et à de très nombreuses exploitations de graviers.

6 - PEUPELEMENTS ET GESTION FORESTIERE

L'homogénéité apparente des caractéristiques géologiques et pédologiques s'exprime également au niveau des peuplements forestiers et du paysage de la plaine bressane. L'image qu'il faut retenir de ces forêts est un taillis sous futaie à réserves de chênes sessile et pédonculé à l'exclusion d'autres essences, le hêtre étant rare, et à taillis de charme bien entendu mais aussi de bouleau et tremble qui sont toujours présents et fréquemment dominants dans les peuplements dégradés ou appauvris.

6.1. - Les régions forestières définies par l'Inventaire Forestier National et caractères généraux du boisement

La grande plaine de la dépression bressane représente une région de première importance (750.000 ha) s'étalant sur quatre départements

- Côte d'Or,
- Saône et Loire,
- Jura,
- Ain (cf. fig. 15 et 16).

Le taux de boisement de la région est moyen : 23 %, il descend à 20 % si l'on exclut l'ensemble de la Forêt de Chaux. Ceci souligne le caractère agricole de la dépression. Mais, plutôt qu'une moyenne générale, il est indispensable de prendre en compte les importantes variations géographiques du recouvrement forestier à l'échelle départementale (cf. fig. 16) et régionale (cf. annexes 8 et 9). Tout d'abord, il y a une répartition inégale de la couverture forestière entre le Nord et le Sud. La Côte d'Or et le Jura représentent 60% du boisement total pour 46 % de la surface totale. De la même façon, les forêts soumises au régime forestier sont relativement plus abondantes au Nord qu'au Sud.

Nous pouvons d'ailleurs classer les départements en fonction de leur taux de boisement :

- . Taux de boisement faible, inférieur à 20 % :
Saône et Loire et Ain, ce qui correspond à la Bresse sensu stricto qui est une zone très agricole. 60 à 70 % de forêts privées.
- . Zone à boisement moyen, 25 % : Côte d'Or,
c'est une zone agricole mais à massifs forestiers importants. 60 % de forêts soumises au régime forestier.
- . Zone à taux de boisement élevé, 43 % : Jura,
70 % de forêts soumises au régime forestier. L'ensemble de la Forêt de Chauvigney constitue une énorme unité de 20.850 ha qui tend à exagérer l'importance des forêts dans ce secteur. Le taux de boisement descend à 31 % si l'on exclut ce massif.

A l'intérieur du cadre départemental, l'examen du boisement des régions forestières du point de vue qualitatif et quantitatif apporte des renseignements plus précis et plus intéressants pour le gestionnaire.

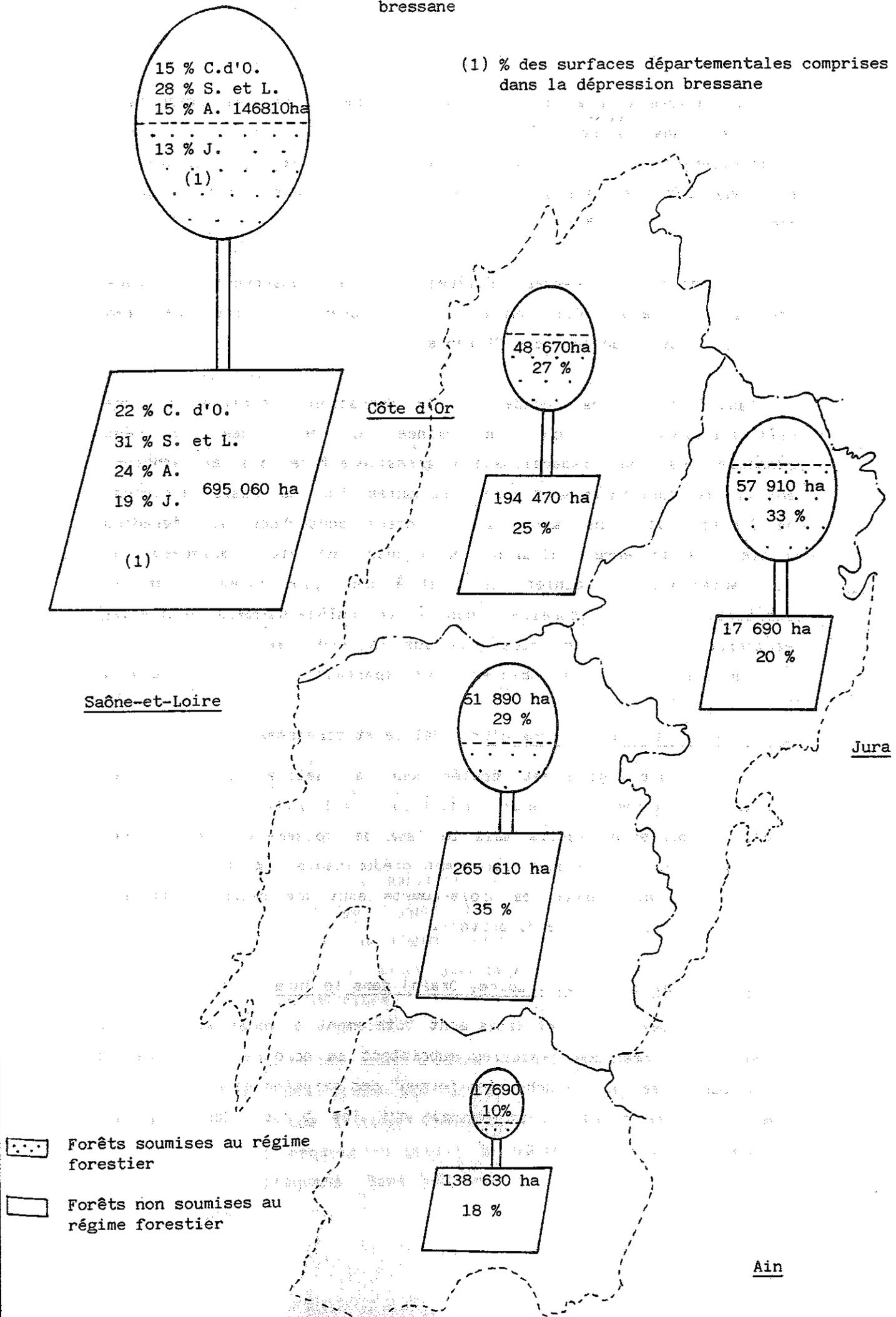
→ La Vallée de la Saône (du Doubs et de la Loire) :

Elle s'étale largement vers le Nord dans les départements de Côte d'Or et du Jura où elle devient la zone des vallées. La vallée se poursuit dans l'Ain après s'être nettement reserrée au niveau de Tournus et Mâcon.

Ce n'est que dans ce dernier département que la région forestière suit réellement les limites de l'unité géomorphologique bien identifiée, fermée par la plaine alluviale inondable et les basses terrasses bordières. En Saône et Loire, elle déborde largement sur les moyennes et hautes terrasses, ceci est plus exagéré encore dans les autres départements. C'est ainsi que les données concernant cette région recouvrent en réalité des milieux très différents.

Fig. 16 : Surface et répartition des forêts dans la dépression bressane

(1) % des surfaces départementales comprises dans la dépression bressane



→ Les vallées proprement dites de la Saône et de ses principaux affluents, Doubs, ^{Loire} Loire, Seille, Grosne, Tille, ... ont une vocation essentiellement agricole : prairie dans le lit majeur, culture et maraîchage sur les basses terrasses. Les boisements sont toujours très faibles : 6 à 10 %.

Par contre les terrasses bordières, si elles conservent un caractère agricole marqué, ont néanmoins une couverture forestière bien plus importante et de nature différente.

→ Dans les vallées inondables, la formation naturelle est une forêt alluviale très productive dominée par les frênes, le chêne pédonculé (les ormes disparaissent progressivement de la strate arborescente), les peupleraies sont assez abondantes. Sur les basses terrasses, les forêts sont moins rares mais fortement perturbées ou dégradées ou bien les anciennes cultures abandonnées ont été remplacées par des plantations de robinier qui s'est étendu, plus rarement par des peupliers. La forêt naturelle (chênaie pédonculée-charmaie ou chênaie mésotrophe) y est encore plus rare que la forêt alluviale qui est déjà menacée. Ces bois de robiniers sont importants au Sud de Tournus.

La Vallée de la Saône en Côte d'Or : Vallée et terrasses

Cette vaste région est réputée pour la qualité de ses chênes à croissance rapide et à forte production : 4,3 à 4,5 m³/ha/an. Elle compte d'importants massifs mais le taux de boisement reste moyen. Les taillis sous futaie sont largement prédominants (80 %) mais assez riches en général puisque les trois-quarts sont une réserve abondante couvrant plus de la moitié du couvert.

→ La zone des vallées (Doubs, ^{Loire} Loire, Orain) dans le Jura :

→ Les vallées proprement dites sont totalement à vocation agricole. Seules, les formations ripicoles subsistent en bordure du Doubs et de la Loire. Ces vallées déboisées forment des saignées dans la couverture forestière presque ininterrompue qui les borde. Ceci explique le taux de boisement de 43 %.

→ La forêt de Chaux, de plus de 20.000 ha, entre Loire et Doubs, constitue, à elle seule, une petite région naturelle puisqu'elle a une histoire et une géologie propres ; les cailloutis de la forêt de Chaux débordent assez peu de ses limites. En dehors de cet énorme massif, la forêt forme au Sud de la Loire et de la Saône une bande constituée de la succession de gros massifs contigus.

Les taillis sous futaie (à réserve de chêne sessile dominant) représente 75 % des peuplements, mais une très large majorité est en voie de conversion en futaie ou d'enrichissement voulu ou dû à un vieillissement.

La Bresse. Saône et Loire, Ain, Jura :

Cette région forestière représente naturellement le coeur de la dépression bressane.

Le taux de boisement de la Bresse sensu stricto est voisin de 15 %, caractérisant une zone typiquement rurale, remonte brutalement à 32 % dans la Bresse jurassienne.

Schématiquement, une grande partie des forêts, mais aussi des principaux massifs, sont rassemblés en deux bandes Nord-Sud, l'une en bordure de la Loire, l'autre en bordure du Jura. L'interbande comprend essentiellement des boquetaux reliés entre eux par un réseau de haies.

Dans la partie jurassienne, les massifs sont plus grands tout en restant modestes par rapport à la région précédente. D'autre part, les forêts soumises au régime forestier couvrent 2/5 des formations boisées de production alors que dans les départements voisins, elle ne représente qu'un tiers.

Les peuplements sont traités en taillis sous futaie (80 %) à réserve de chêne pédonculé dominant. Le vieillissement a conduit dans certains cas à un enrichissement, mais à l'opposé, l'appauvrissement de la réserve au profit du bouleau et du tremble est sans doute plus fréquent. Dans les bois de ferme le robinier tend à se développer.

La qualité de ces forêts varie beaucoup avec la richesse du peuplement, c'est-à-dire la sylviculture, mais aussi avec les contraintes du milieu.

D'une façon générale, on note une plus grande fréquence de peuplements dégradés (appauvris et colonisés par la molinie et quelquefois la callune) dans le Jura et dans son prolongement vers le Sud. C'est-à-dire toute la bordure orientale de la Bresse. Cette dégradation connaît une intensité maximale dans l'Ain où se trouvent d'ailleurs les enrésinements en Pin sylvestre et Pin Weymouth les plus anciens et à vrai dire les seuls réellement importants dans la Bresse. Le chêne rouge a été également utilisé dans cette région.

Dans l'Ain les forêts sont souvent plus appauvries, mais il reste quelques beaux témoins tels que la Forêt Domaniale de Seillan et la Forêt de Villar.

Plaine et Coteaux calcaires : Faisceau lédonien (Jura) :

Cette région présente au niveau du substrat géologique notamment des points communs avec la plaine bressane. Il s'agit en effet pour la partie affaissée du faisceau d'une plaine marneuse vallonnée où dominent les affleurements du Trias et du Lias formant une étroite bande au pied du vignoble, de Lons le Saunier à Mouchard.

Le Chêne sessile est dominant, il peut être de bonne qualité comme à Mouchard.

On trouve également quelques enrésinements en épicéa et sapin pectiné.

Remarque :

A signaler l'existence d'une race de chêne pédonculé "le chêne de Juin" qui apparaît ponctuellement mais réparti probablement sur l'ensemble de la Bresse notamment autour de Chaumergy, Purlans, Forêt de Bosjean, Forêt Domaniale de Seillon.

6.2. - La gestion forestière

Activités traditionnelles :

Les sols peu portants et très mal drainés ont été un handicap pour la pénétration et la colonisation de la plaine de Bresse. Mais une fois ces obstacles surmontés, les défrichements et l'exploitation des forêts ont transformés cette région humide, voire marécageuse, autrefois très boisée, en une plaine agricole. L'exploitation du bois, héritage d'une très ancienne tradition rest encore intense. Si certaines pratiques ont disparu, d'autres persistent. La plus importante est l'exploitation du bois de chauffage qui n'a jamais cessée et à laquelle la population est profondément attachée. C'est pourquoi la conversion de ces taillis sous futaie reste et restera pour longtemps le problème majeur de la gestion forestière dans cette région.

La fabrication des sabots en bouleau fait encore vivre quelques personnes, mais cette activité aura totalement disparu après 1990, comme l'est aujourd'hui la carbonisation en forêt.

Rappelons les besoins importants pour la construction, en particulier les charpentes et les colombages des maisons traditionnelles en pisé (terre à pisé = limons éolien de Bresse). La terre et le bois étant les seuls matériaux de construction disponibles dans cette plaine marneuse. D'autre part, des exploitations de bois de marine pour le roi eurent lieu en forêts de Longchamp, Saint-Léger, Citeaux, Grange Neuve, Maillys, Perrigny, Lamarche, Dissey. On utilisait les bois droits mais aussi le bois torté. Les commissaires du roi (résidant à Auxonne) dirigeaient l'exportation vers les arsenaux de Toulon. On fournissait aussi l'arsenal de Besançon pour l'artillerie.

La chaiserie a eu son heure de prospérité à Tournus et Louhans.

Dans les forêts du Val de Saône, un an avant la coupe, les paysans coupaient les tiges de bourdaine qui étaient utilisées pour faire la poudre à canon à Vouges (Côte d'Or).

Dans le Sud de la Bresse, la Dombes mais également la Forêt de Chaux, on récoltait le rosat : molinie = paille de bois. Les sous-bois des peuplements clairs appauvris et dégradés étaient fauchés chaque année. La molinie servait alors de litière ou de lien. La récolte du rosat s'est maintenue dans l'Ain, jusqu'en 1950.

Problèmes posés par la gestion :

Les principaux handicaps en dehors des problèmes liés au type de propriétaire et à la structure foncière sont de deux ordres :

- ceux qui sont liés directement à la sylviculture, traditionnellement le Taillis Sous Futaie ;
- ceux qui sont liés aux contraintes édaphiques.

La gélivure pourrait constituer une troisième catégorie puisqu'on ne connaît pas exactement son origine, plusieurs facteurs interagissent parmi lesquels on peut citer l'hydromorphie ou le stress hydrique, l'exposition, l'acidité, la richesse minérale. Il est certain que d'une façon générale, elle est directement corrélée avec les fortes contraintes édaphiques.

Dans les taillis sous futaie, tels qu'ils sont conduits actuellement, l'avenir des chênes est menacé. Ce phénomène lent, mais grave, menace donc une région pourtant réputée pour la qualité de ses chênes. Cette évolution découle logiquement d'une technique où aucun soin n'est apporté aux semis et où, parmi les rares balivâux, nombreux sont ceux qui par un isolement brutal au moment de la coupe du taillis se courbent, subissent une descente de cime ou sont blessés. Les balivâux de chênes de plus en plus difficiles à recruter sont remplacés, dans les peuplements appauvris ou dégradés, par le charme, le bouleau ou le tremble, rarement le merisier, c'est-à-dire les seules essences secondaires présentes (le frêne et l'éérable sycomore) sont rares.

Aucune, ou pratiquement aucune sélection de tige n'est possible, c'est pourquoi l'appauvrissement est quantitatif et qualitatif.

Les conditions économiques actuelles et le prix de revient des plantations et des régénérations naturelles de chênes indigènes n'encouragent ni à la conversion, ni à la plantation. Le balivage intensif est naturellement une très bonne solution mais les taillis balivables sont plutôt rares. Ceci signifie que pour les peuplements appauvris, il faut donc définir précisément les zones les plus favorables aux chênes sur lesquelles l'investissement sera concentré, les autres seront maintenus en l'état actuel ou enrichis ou transformés. Cette dernière catégorie recouvre malheureusement une majorité des surfaces puisque les stations à fortes potentialités sont minoritaires.

Les contraintes édaphiques représentent le facteur limitant principal du milieu.

Les contraintes imposées par les sols lessivés hydromorphes (type de sol largement dominant) sont des contraintes fortes difficiles à surmonter :

- hydromorphie peu profonde généralement à 40 cm et souvent moins. Elle est atténuée sur les sables meubles des basses terrasses, les pentes et rebords de terrasse et les alluvions récentes de grandes vallées ;

- l'horizon compact imperméable qui sert de plancher à la nappe temporaire est difficilement pénétré par les racines. La profondeur est fonction de l'épaisseur des limons. Il détermine en quelque sorte la profondeur du sol ;

- la richesse minérale qui transparait au niveau du niveau trophique est moyenne en général. La majeure partie des forêts est acidophile à mésoacidophile sur les terrasses et plateau. Les stations les plus riches à fort potentiel se situent le plus souvent en bas de pente ou fond de vallon sur colluvions sableuses, sur des pentes douces ou en rebord de terrasse.

L'amélioration de ces sols passe nécessairement par le drainage.

Essences introduites :

L'introduction d'essences a très peu touché la plaine bressane et la palette des essences testées est assez étroite.

Les enrésinements sont marginaux et ponctuels et sont à mentionner uniquement dans la partie Est de la région.

→ L'épicéa et le sapin pectiné sous abri ont été introduits dans la Bresse jurassienne et sous le vignoble, c'est-à-dire dans une région à pluviométrie supérieure à 1000 mm.

Le pin sylvestre a été utilisé dans la moitié du 19ème siècle dans le Sud-Est où il a été substitué aux chênes des taillis sous futaie très appauvris et dégradés, caractérisés par une hydromorphie superficielle et un tapis continu de molinie.

Le pin Weymouth a été également utilisé avec beaucoup de succès dans ce secteur. La vigueur compensant les pertes dues à la rouille, on a tendance à l'étendre aux dépens du pin sylvestre. (Ex. : Forêt de Treffert).

Le sapin de Vancouver et l'épicéa de Sitka n'ont fait l'objet que d'introductions récentes. L'utilisation du douglas apparaît délicate au vu de quelques résultats actuels.

Les enrichissements en feuillus divers, merisier, frêne, érable sycomore, ne doivent être pratiqués que dans les stations les plus riches ; ceci est valable aussi pour le noyer noir d'Amérique.

Les peupliers ont été beaucoup utilisés dans la vallée de la Saône et aussi sur les terrasses (Robusta et I-214 sont les clones les plus utilisés). Le Chêne rouge d'Amérique est utilisé actuellement un peu partout. Cette essence rustique résiste bien à l'hydromorphie temporaire et grâce à son puissant enracinement pénétrant les couches compactes, elle est capable de valoriser les stations médiocres, mieux que tout autre feuillus.

7 - CONCLUSION : PETITES REGIONS A L'INTERIEUR DE LA DEPRESSION BRESSANE

L'ensemble de la dépression bressane comblée par des formations alluviales, fluvio-lacustres tertiaires et quaternaires constitue une grande région dont l'unité s'appuie essentiellement, en dépit de la variation de l'histoire géologique du Nord au Sud, sur l'uniformité des types de matériaux affleurants (limons, marnes, sables) et du relief. Toutefois, préalablement à la réalisation des catalogues des stations forestières, le découpage en petites régions naturelles homogènes s'avère nécessaire afin de restreindre la variation des facteurs écologiques, de la flore et de la végétation (cf. Fig. 17).

Les régions retenues sont :

- la Bresse septentrionale, au Sud de Châlon-sur-Saône et du Doubs,
- la Bresse centrale et méridionale au Sud de la limite précédente,
- la forêt de Chaux et ses annexes,
- la vallée de la Saône.

La dernière région, longue bande étroite traversant du Nord au Sud la dépression, ne peut faire l'objet à elle seule d'un catalogue étant donné sa faible importance forestière et sa conformation. Elle sera coupée en son milieu et incorporée aux régions qui la bordent: Bresse septentrionale et, Bresse centrale et méridionale.

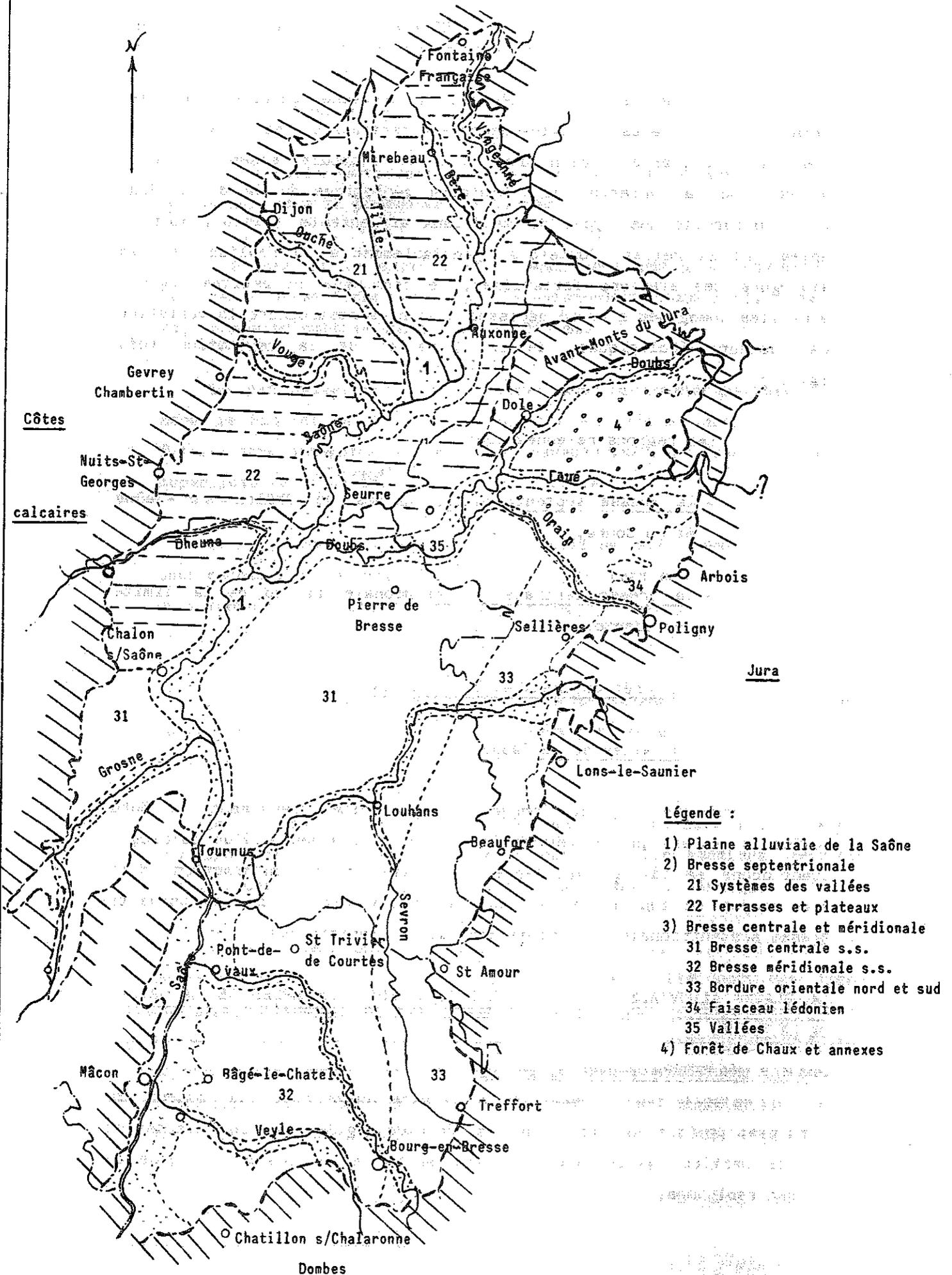
LA PLAINE ALLUVIALE ET LES BASSES TERRASSES INONDABLES DE LA VALLEE DE LA SAONE

Données géomorphologiques et géologiques :

Il s'agit d'une longue bande étroite suivant le lit majeur au fond plat tapissé par les alluvions récentes argileuses non carbonatées et les parties basses des terrasses de 1-4 m et 3-8 m sableuses ou limono-sableuses.

FIG. 17 : LES REGIONS NATURELLES DE LA PLAINE BRESSANE

Plateau de Haute-Saône



L'altitude varie de 250 m au Nord à 175 m au Sud, la pente moyenne de la Saône est extrêmement faible ce qui entraîne de fréquentes inondations.

Ce système alluvial a des diverticules dans les affluents qui sont beaucoup moins importants et possèdent, dans le cas du Doubs et de la Loire d'une part et de la Tille et de l'Ouche d'autre part, des caractères propres.

Données pédologiques :

Sur alluvions argileuses, l'alluvionnement contribue au rajeunissement continu des sols. Les sols sont du type :

- sol brun alluvial hydromorphe : largement dominant ; l'hydromorphie est limitée (marmorisation légère) ;
- sols hydromorphes ponctuellement dans les dépressions.

Sur les basses terrasses subissant l'influence de la nappe alluviale :

- sol brun modal sur sable,
- sol brun lessivé marmorisé sur limons.

Données climatiques :

Climat doux à influence méridionale rhodannienne :

Température moyenne annuelle : 11°C.

Les précipitations sont les plus faibles de la dépression bressane, 700 mm et moins, à 800 mm.

Les brouillards sont fréquents.

Ce climat s'altère dans la partie Nord au-dessus de Chalon-sur-Saône où la température moyenne annuelle : 10,5°C.

La végétation :

Dans cette zone agricole, la forêt apparaît sous forme de plantations de peuplier et de petits massifs isolés sauf exception (Pontailler, massif du Bois de Servelles et de Voivre).

Sur les alluvions récentes, on trouve une formation originale: Ormaie-Frênaie. Avec la disparition des ormes, ces forêts alluviales sont actuellement en train d'évoluer vers une Frênaie-Chênaie.

Sur les basses terrasses, la forêt alluviale passe progressivement à une Frênaie-Chênaie-Charmaie (Ormaie) et dans les zones plus hautes non soumises aux inondations à une Chênaie pédonculée-Charmaie méso-neutrophile à acidicline.

Les autres régions appartiennent au système des terrasses alluviales et plateau pliocène. Mais elles sont disséquées par un réseau de vallées formant une unité distincte.

LA BRESSE SEPTENTRIONALE : (correspond approximativement à la Bresse châlonnaise)

Données géologiques et géomorphologiques :

- Terrasses de 3-8 m (limono-argileuses non soumises aux inondations), de 15-17, 27-32 m et 40-50 m (surtout dans l'Ouest) et plateau pliocène recouvert par une faible épaisseur de limons éoliens (40 à 60 cm).
- Marnes et sables calcaires lacustres de l'Oligocène à côté de Dijon.
- Epanchages récents de pied de Côte, grossiers et calcaires en bordure de la Côte, puis fins, argilo-limoneux et non carbonatés.
- Importants dépôts alluviaux calcaires dans les vallées de la Tille et de l'Ouche.

Elle est limitée à l'Ouest par les Côtes calcaires bourguignonnes, au Nord par le plateau de Haute Saône et à l'Est par le plateau de Vesoul et le Horst de la Serre, la limite Sud suit le Doubs puis la Saône jusqu'à Châlon sur Saône. L'altitude varie de 250 m dans le Nord à 180 m dans le Sud.

Données climatiques :

Climat continental rhodanien altéré :

Température moyenne annuelle : T 10,5°C. La hauteur des précipitations, dans la partie à l'Ouest de la Saône, est faible. P = 700 à 800 mm, ce qui est comparable à la vallée de la Saône. Cette dépression marquée à partir du vignoble est la conséquence de l'abri fermé par les Côtes dijonnaises et Arrière Côte. La partie Est entre la Saône et le Horst de la Serre est plus arrosée : 800-900 mm.

Division en sous-régions :

Il faut distinguer les plaines alluviales où les sols et la végétation sont influencés par une nappe phréatique et les terrasses et plateau plio-quaternaires regroupant l'ensemble des zones plus élevées.

Ensemble des vallées de la Tille, l'Ouche, la Vouge, la Bièvre, la Bèze :

Ces rivières issues des massifs calcaires voisins, possèdent des alluvions carbonatées de granulométrie variable (les alluvions très récentes du marais des Tilles et de la Courtavaux représentent un faciès particulier). Elles sont bordées par la basse terrasse de 1 à 4 m, argilo-limoneuse, souvent graveleuse et carbonatée.

La vocation de ces vallées est essentiellement agricole mais sur ces sols alluviaux calcaires, parfois à pseudogley comme dans la vallée de l'Ouche, on trouve une forme de forêt alluviale : Chênaie-Frênaie-Ormaie calcicole sur cailloutis calcaires de l'Ouche et de la Tille.

Les terrasses et plateau plio-quadernaires de la Bresse septentrionale:

Cette région beaucoup plus vaste s'étend de part et d'autre de la Saône.

Sur toutes les surfaces planes ou à faible pente, les limons masquent les marnes, argiles et quelques niveaux sableux du Complexe de couverture notamment. Les sols sont du type sol lessivé hydromorphe. A noter que la couverture limoneuse reste inférieure à un mètre (50 cm en moyenne) ; alors qu'elle augmente dans la Bresse centrale et méridionale. Sur les pentes et en rebord de plateau : sol lessivé tronqué, sol brun lessivé sur limons de pente, plus rarement sol brun calcaire ou calcique sur marne carbonatée (Formation de Saint-Cosme), sol brun colluvial en bas de pente et sol à gley dans les dépressions (Aulnaie). Au pied du vignoble, les épandages calcaires évoluent vers des sols calcimagnésiques. Ce même type de sol se retrouve également sur les affleurements de l'Oligocène au Nord-Est de Dijon.

Cette région a un taux de couverture forestière de 25 % et elle comprend des massifs importants tels que la Forêt de Mirebeau, de Côteaux, de Longchamp, de Purlans, ... Les 3/4 de ces taillis-sous-futaie sont assez riches et les chênes ont une grande renommée. Les forêts soumises au régime forestier représentent 60 % des formations de production.

LA BRESSE CENTRALE ET MERIDIONALE

Données géologiques et géomorphologiques :

Cette vaste région s'étend principalement sur la rive gauche de la Saône entre les Côtes Châlonnaises et Mâconnaises à l'Ouest et le Faisceau Lédonien et le Revermont à l'Est. L'Orain la sépare dans l'extrême Nord-Est des massifs annexes de la Forêt de Chaux. La partie affaissée du Faisceau Lédonien, formant une étroite bande marneuse de Lons le Saunier à Mouchard a été incluse dans cette région bien qu'elle s'en différencie par l'histoire géologique et la géomorphologie car elle présente des affinités marquées au niveau de la nature des matériaux et la végétation.

En dehors des basses terrasses 3-8 m, les matériaux sableux sont rares. Complexe de couverture, sable de Neublans car ils sont fréquemment marqués par les limons comme les terrasses et le plateau pléistocène.

Division en sous-régions :

- Vallées alluviales,
- Bresse centrale et méridionale proprement dite,
- Bordure orientale : - Bresse jurassienne,
- Bordure méridionale,
- Faisceau lédonien.

. Les vallées :

Cette petite région a une vocation essentiellement agricole avec un taux de boisement inférieur à 10 %. Les peupleraies représentent la principale production forestière de ces vallées.

Vallées du Doubs et de la Loire sur alluvions carbonatées de granulométrie variable.

Climat : clément de type continental rhodanien,

Température moyenne annuelle $T_a = 10,5^{\circ}\text{C}$,

Précipitations : 700 à 800 mm,

Sols : sols minéraux bruts sur alluvions mobiles du lit mineur,

sols alluviaux jeunes de l'interdigue, support des saulaies arbustives et arborescentes,

sols alluviaux calcaires,

sols hydromorphes rares,

sols bruns calcaires sur alluvions anciennes.

Végétation :

Les saulaies arbustives et arborescentes à Saule blanc et Peuplier noir bordant les rivières sont les seules formations naturelles de grande valeur biologique.

Autres affluents : Cuisance, Orain, Brenne, Vallière, ... sur alluvions argileuses non carbonatées. Ces vallées étroites sont à vocation agricole.

. Bresse centrale et méridionale proprement dite : Bresse sensu stricto :

Climat :

Précipitations : 800-900 mm.

La Bresse méridionale est soumise à un climat plus chaud (température moyenne annuelle T_a supérieure à $10,5^\circ\text{C}$) sous influences méridionales.

Altitude moyenne : 200 m.

Sols : Basses terrasses (1-4 et 3-8 m)

sol brun marmorisé à sol brun lessivé

Terrasses et plateau plio-pléistocène

Plateau : sol lessivé hydromorphe tronqué sur les rebords de plateau.

Pente : sol brun modal sur sable (complexe de couverture, sables de Neublans, sables de Chagny),

sol brun calcaire ou calcique sur les marnes varwées de la Formation de Saint-Cosme.

Bas de pente : sol brun colluvial.

Végétation :

Chênaie (chêne pédonculé dominant) Charmaie à Hêtre (rare).

Le Charme est plus abondant dans les milieux les mieux drainés et les plus riches. Le niveau trophique varie en général avec l'intensité de l'hydromorphie ; à l'intérieur des plateaux, les milieux sont plus acides et moins bien drainés. Sur les sols lessivés hydromorphes (marmorisés, à pseudogley) le niveau trophique varie de mésoneutrophile, acidophile à mésoacidophile, neutrophile à calcicole uniquement sur les marnes carbonatées.

Chênaie pédonculée à aulne et aulnaie dans les dépressions et les fonds de vallon.

Sur les basses terrasses sableuses, les bois de robinier sont très abondants, les chênaies pédonculée-charmaie ou chênaie pédonculée à Houlque molle (Truchère) sont rares.

Les taillis-sous-futaie sont de qualité très variable et assez fréquemment appauvris dans la partie Sud. La propriété est d'autre part très morcelée.

Bordure orientale :

La bande bordant le Jura reçoit des précipitations supérieures à la région précédente, P supérieur à 1000 mm. Les limons à chailles recouvrent avec les limons éoliens les marnes des terrasses et surtout du plateau pleistocène.

Sols :

- . sol lessivé hydromorphe,
- . sol brun faiblement lessivé acide sur les limons à chailles.

Petites régions :

Bresse jurassienne :

Zone forestière, taux de boisement : 30 %, comprenant d'importants massifs.

Végétation : Chênaie pédonculée ou Chênaie sessiliflore, Charmaie, Hêtraie. Le Hêtre est plus abondant que dans le centre de la dépression. Le principal problème de gestion est posé par la mise en valeur des peuplements dégradés à molinie.

Bordure méridionale : (Ain) Ta supérieure à 10,5°C

Sur de limons épais, les sols lessivés à pseudogley portent des taillis-sous-futaie souvent appauvris et dégradés mésoacidiphiles à molinie. D'importants enrésinements en Pin sylvestre et Pin Weymouth ont remplacés les peuplements naturels. Le Chêne rouge d'Amérique a également été utilisé dans cette région.

Végétation :

Par rapport au centre de la dépression la végétation est un peu plus acide : acidophile à mésoacidophile (dominante) avec des variantes hydromorphes.

. Faisceau lédonien :

Cette petite région pourrait être rattachée à la Bresse jurassienne. Le faisceau lédonien, d'altitude plutôt modeste 300-350 m, présente un relief tourmenté dû à la dissection profonde des plis jusqu'aux niveaux marneux du Lias et du Trias. Le paysage est caractérisé par un ensemble de buttes calcaires allongées selon l'axe du Faisceau et s'élevant au-dessus des terrains marneux.

Sols :

Marnes liasiques et triasiques :

- . sol brun lessivé sur couverture limoneuse,
- . sol brun à pseudogley,
- . pélosol.

Pente :

- . Pélosol à Pélosol brunifié,
- . sol brun modal sur colluvions.

Sur les marnes et calcaires du jurassique moyen :

- . sol brun lessivé,
- . sol brun calcique,
- . sol brun calcaire.

FORET DE CHAUX ET SES ANNEXES

Cette région comprend la Forêt de Chaux et les massifs annexes entre l'Orain et la Loire.

Elle est caractérisée par la formation dite des cailloutis de la forêt de Chaux (Altitude 230-275 m) matériaux deltaïque formé de galets siliceux d'origine alpine, abandonnés durant le Pliocène par l'Aar-Dubs à son débouché dans la dépression bressane. Les cailloutis sont recouverts de dépôts limoneux anciens très altérés et n'affleurent qu'au niveau des vallées et sur les bordures du massif.

Sols :

Limons de plateau :

- . sol lessivé glossique (chênaie pédonculée ou sessiliflore mésoacidiphile à acidiphile).

Limons sur rebord de plateau :

- . sol brun acide.

Affleurements des cailloutis de pente :

- . sol brun acide,
- . sol brun ocreux,
- . sol ocre podzolique (chênaie sessiliflore acidiphile),
- . sol colluvial de pente.

En bien de endroits la surexploitation a conduit à une dégradation des sols et des peuplements.

La typologie des stations forestières dans la dépression bressane fera l'objet de trois catalogues correspondant à chacune des trois sous-régions :

- . Bresse septentrionale (et partie de la vallée de la Saône correspondante),
- . Bresse centrale et méridionale (et partie de la vallée de la Saône correspondante),
- . Forêt de Chaux et annexes.

Le premier catalogue concernera la région la plus vaste mais également la plus représentative, constituant le coeur de la dépression: la Bresse centrale et méridionale (75.000 ha de formation boisée de production avec un taux de boisement de 19 %).

Naturellement, ce catalogue servira de base pour la typologie des stations dans les régions voisines. Mais les résultats et les schémas généraux devront être testés au préalable. Une simple extrapolation serait trop hasardeuse.

B I B L I O G R A P H I E

Géologie :

- BOUVALOT (J.), COUREL (L.), SEDDOH (F.) - Données sédimentologiques récentes sur le remplissage tertiaire et quaternaire de la Bresse septentrionale. Conséquences chronologiques et paléogéographiques. C.R. Acad. Sci. Fr., Paris, 278, (D), 1974, 3055-3058.
- CAMPY (M.) - Le Quaternaire franc-Comtois. Essai chronologique et paléoclimatique. Bessançon, 1982, 575 p., 22 fig., 8 pl. (Thèse doct. d'Etat).
- CHALINE (J.), PUISSEGUR (J.J.), CLAIR (A.) - Essai de stratigraphie du Nord de la Bresse. Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. bull. AFEQ, N.S., n° 1, 1980, 89-94.
- CHAUVE (P.) - Jura. Guides géologiques régionaux : Masson, 1975, 216 p.
- CLAIR (A.) - Cartographie géologique des formations superficielles et couverture limoneuse. 6ème réunion annuelle des Sciences de la Terre. Orsay. 27 avril 1978, 105.
- CLAIR (A.) - Notice explicative de la carte géologique de Dijon. 1/50.000 B.R.G.M., 1982, 62 p.
- DELAFOND (F.), DEPERET (C.) - Les terrains tertiaires de la Bresse et leurs gîtes de lignites et de minerais de fer. Imprimerie nationale, Paris, 1893, 332 p., 19 pl., 1 carte géol. 1/320.000.
- FLEURY (R.) - La formation de St Cosme dans la Bresse du Nord ; ses relations avec les événements du pléistocène bressan. Documents du B.R.G.M., n°53, Orléans, 1983, 116 p., 31 fig.
- JAN DU CHENE (R.) - Etude palynologique du Néogène et du Pléistocène inférieur de Bresse. Bull. du B.R.G.M., deuxième série, Géologie de la France, section I, n°4, 209-235, 13 fig.
- LE FAVRAIS-RAYMOND (A.) - Contribution à l'étude de la Bresse d'après les forages profonds. mém. du B.R.G.M., n°16, 1962, 170 p., 54 fig., 10 pl.
- RAT (P.) - Bourgogne - Morvan. Guides géologiques régionaux. Masson, 1972, 174 p.
- RAT (P.) - Le système Bourgogne - Morvan - Bresse. Géologie de la France. Doin, Paris, 1974, 480-500.
- SENAC (P.) - Le remplissage détritico-plio-pléistocène de la Bresse du Nord. Ses rapports avec la Bresse du Sud, sédimentation, paléogéographie. Dijon, 1981, 235 p., 39 fig., 57 tabl. (Thèse doct. 3ème cycle).
- TESTE (J.) - Etude sédimentologique des formations plio-quaternaires de la Bresse du Nord. Dijon, 1977, 96 p., 36 fig., 2 tabl., annexes (Thèse doct. 3ème cycle).

Géomorphologie :

- CAMPY (M.), CONTINI (D.) - Terrasses alluviales et cours anciens de la Saône en Haute-Saône. Ann. Sc. Univ. Besançon, (3) Géol., Fasc. 19 bis, 1973, 225-233.
- CLAIR (A.), VERMI (P.) - Formations superficielles de la Bresse entre la côte et la Saône. Document I.N.R.A., station d'agronomie de Dijon, 1971.
- DEPERET (Ch.), MAZERAN (P.) - Sur la Bresse chalonnaise et ses terrasses quaternaires. C.R. Acad. Sc., Paris, t.171, 1920, 35-308.
- JOURNAUX (A.) - Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses, Beaujolais, Mâconnais, Côte d'Or, Plateaux de la Haute-Saône, Jura occidental. Etude morphologique. Imp. Caron, Caen, 1956, 525 p., 3 cartes 2 tabl. chronologiques.
- VIRET (J.) - Sur les terrasses de la Bresse chalonnaise. Bull. Soc. géol. Fr., série 5, t.1, 1931, 167-172.

Pédologie:

- ARNAL (H.), VIER (P.), BOUTEYRE (G.) - Etudes préliminaires en vue du drainage des terres agricoles du département de l'Ain. Secteur de référence de la Bresse. Communes de Bereziat, Dommartin et Marsonnas, 1981, 45 p., Annexes (60 p.), carte.
- BALLEY (F.) - Etude pédologique et hydrodynamique des sols alluviaux à nappe de la Saône. Dijon, 1973, 85 p. (Thèse doct. 3ème cycle ; Faculté des Sciences).
- BONJOUR (M.) - Contribution à l'étude des sols forestiers de la plaine bressane. Besançon, 1963 (Rapport D.E.S. ; Faculté des Sciences et des Techniques).
- C.E.R. Ain - Présentation des sols du département de l'Ain, 1970, 16 p., carte.
- CHRETIEN (J.) - Etude d'un périmètre des sols du Val de Saône (région d'Auxonne, St Jean de Losme). Document I.N.R.A., station d'agronomie de Dijon 1968.
- CHRETIEN (J.) - Carte pédologique de France à 1/100.000. Notice explicative. Dijon, I.N.R.A., Service d'étude des sols et de la carte pédologique de France. 1976, 218 p.
- CHRETIEN (J.), VERMI (P.) - Les sols de la plaine de la Saône. Bull. Ass. Fr., Etude des sols, n°4, 1971, 27-43.
- CLAIR (A.), PERREY (C.) - Régions de Virey-le-Grand, Fontaines et Demigny (Saône-et-Loire), études géologiques et agro-pédologique. I.N.R.A., station de Science du Sol de Dijon, 1974.

CLAIR (A.), VERMI (P.) - Formations superficielles de la Bresse entre la Côte et la Saône (Côte d'Or). Notice et carte pédo-géologique. I.N.R.A., station de Science du Sol, 1975, 25 p.

CLAIR (A.), VERMI (P.) - Caractérisation d'une surface géomorphologique villafranchienne par un paléosol dans la partie nord de la Bresse (Côte d'Or). C.R. séances Acad. Sc., 10 mars 1975.

DEJOU (J.), MERIAUX (S.) - Etude des sols de la vallée de l'Orain et de la Grozonne (Jura), Ann. Agron., 12(5), 1961, 489-512.

LACHAUSSEE (E.), PLAISANCE (G.) - Les sols sous la dominance de l'eau et la forêt. R.F.F., mai 1950, 246-273.

MERIAUX (S.), GILLY (G.) - Considérations pédologiques et agronomiques sur le Val de Saône. Ann. Agro. n°5, 1958, 591-634.

MERIAUX (S.), BALLEY (F.), CHRETIEN (J.) - De l'influence de la Saône sur la granulométrie des sols de son bassin. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 273, série D, 22 Novembre 1971, 1921-1924.

MERIAUX (S.), GILLY (G.), LAMONTRE (B.) - Sur le lessivage des sols de la plaine de la Saône. I.N.R.A. Dijon, station de Science du Sol.

MERIAUX (S.), GOUNY (P.), GROSMAN (R.) - Sur le degré d'évolution des sols de la plaine de la Saône. C.R. Acad. Sci., t.250, 15 février 1960, 1312-1313.

PLAISANCE (G.) - Les sols à marbrure de la forêt de Chaux. Ann. Sci. Forest., t. XXII, fasc. 4, Nancy, 1965, 437-680.

VERMI (P.) - Etude des sols de la vallée de la Loue. I.N.R.A. Station d'agronomie, Dijon, 1973, 45 p., Annexes, carte.

Climatologie :

BOURGEOIS (M.) - Franche-Comté Météo. Contribution à l'étude du climat Comtois Centre régional de documentation pédagogique, Académie de Besançon, 1979, 67 p.

DORIER (J.J.) - Le climat de Saône-et-Loire. Institut de Géographie Alpine, Grenoble, 1982.

DUBRION (R.) - La climatologie de Bourgogne (Eléments). Centre de recherche de climatologie. Dijon, 1973 (Thèse doct. 3ème cycle).

Flore et végétation :

BEHAGHEL (I.) - Cartographie des stations forestières sur les forêts de Condamine et St Didier (Jura). Mém. stage I.N.A., 1984.

BONNOT (E.J.), VERDUS (M.C.) - Notice de la feuille de Mâcon. Carte de la végétation de la France au 1/200.000, Paris, Ed. du C.N.R.S., 1984.

- BUGNON (F.), RAMEAU (J.C.), BRUNAUD (A.) - Etudes sur les séries de végétation en Bourgogne. Les types forestiers correspondant aux feuilles 34 (Dijon) et 41 (Autun) de la carte de la végétation. Bull. Soc. Bot. Fr., 128, Actual bot. (3-4), 1981, 7-20.
- BUGNON (F.), RAMEAU (J.C.) - Notice de la feuille d'Autun. Carte de la végétation de la France au 1/200.000, Paris, Ed. du C.N.R.S., 1982.
- BUGNON (F.), RAMEAU (J.C.), ROYER (J.M.), BRUNAUD (A.) - Notice de la feuille de Dijon. Carte de la végétation de la France au 1/200.000, Paris, Ed. du C.N.R.S., 1985.
- DHIEN (R.) - Les fougères de la Bresse, C.N. (BNP), n° sp., t.20, fasc.1, 1964
- LHOTE (P.) - Les groupements végétaux de l'île Girard. Les Cahiers de l'environnement. Etudes et recherche en écologie comtoise, n°1, 1985, 3-33, 14 tabl., carte.
- RAMEAU (J.C.) - Les forêts alluviales de la plaine de la Saône. Coll. phytosoc IX, les Forêts alluviales, Strasbourg, 1980, 95-113, tab., bibl.(2 p.).
- RAMEAU (J.C.) - Notice de la carte de la végétation. Feuille de Besançon. Nancy, Brochure E.N.G.R.E.F., 1981, 25 p.
- RENAUD (J.P.) - Définition et cartographie des stations dans un massif forestier de la Bresse jurassienne. Contribution à l'étude du comportement du hêtre et du chêne : production et qualité. Mém. E.N.I.T.E.F., centre O.N.F. de Lons-le-Saunier, 1979, 85 p., annexes, carte.
- TRONCHET (A.) - Aperçu bibliographique sur la floristique et la phytosociologie en Franche-Comté et régions limitrophes, 2ème note. Ann. Sci. de l'Univ. de Besançon, 6, Botanique, fasc. 1, 1951-1952, 7-15.

Peuplements et gestion forestière :

- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE BOURGOGNE - Orientations régionales de production, zone 7, Est continental Rhodanien, 1970, 36 p., cartes (2 p.).
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE BOURGOGNE - Du taillis à la futaie. Premier cataloguide : valorisation des taillis et taillis-sous-futaie, 56 p.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE FRANCHE-COMTE - Orientations régionales de production, 1970.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE RHONE-ALPES - Orientations régionales de production, département de l'Ain, 1970, 69 p.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE RHONE-ALPES - Répertoire des placettes de démonstration et de référence, Ain, 1982.

DESOUCHE (J.) - Notice sur la forêt domaniale de Poursins, B.S.S.N., Saône et Loire, mai 1956, 24-27.

DUCRAY (P.) - Taillis et taillis-sous-futaie de la Bresse et des vallées de la Saône et du Doubs. Exploitation des résultats de l'Inventaire Forestier National. Rapport de stage de fin d'Etude, E.N.G.R.E.F., 1985, 28 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL - Département de l'Ain. Résultats de l'Inventaire Forestier, 1974, 193 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL - Département de la Saône-et-Loire. Résultats du 2ème inventaire forestier, t.I, 1979, 110 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL - Département de la Côte-d'Or. Résultats du 2ème inventaire forestier, t.1, 1980, 117 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL - Département du Jura, Résultats du 2ème inventaire forestier, t.1, 1980, 173 p.

LEMPES (F.) - A propos de la régénération du chêne dans les taillis-sous-futaie de la vallée de la Saône. R.F.F. n° 7, 1949.

PLAISANCE (G.) - Les forêts dans la vie bourguignonne du Moyen Age à nos jours 109ème congrès national des Sociétés savantes, Dijon, Histoire moderne, T.II, 1984, 171-182.

REBEIROT (F.) - La forêt privée bressane. Analyse des potentialités et perspectives d'avenir, C.R.P.F., Bourgogne, 1985, 35 p., annexes.

Etudes pluridisciplinaires :

ASSOCIATION POUR L'ATLAS REGIONAL RHONE-ALPES - Atlas Rhône-Alpes, A.P.A.R.R.A Grenoble, Lyon, St Etienne, Layan, 1971, 32 p., cartes (26 p.).

BAILLI (G.) - Préétude pour l'établissement des catalogues des stations forestières de la zone des feuillus (Plaine et premier plateau du Jura) de Franche-Comté. A.R.E.P.E., Besançon, 1982, 105 p.

CLAIR (A.), LENEUF (N.) - La plaine de la Saône. Données morphologiques, tectoniques et stratigraphiques. Excursion pédologique de la plaine de la Saône le 26 mai 1970. Bull. Ass. Fr. Etude des Sols, n° 4, 1971, 9-15.

C.T.G.R.E.F. - Recueil de données environnementales. Etude méthodologique. Etue n° 127 (moitié Est de la carte I.G.N. 1/50.000 de Bourg-en-Bresse), 1976, 76 p., cartes (15 p.).

E.P.A. - La vallée du Doubs. Etude d'environnement, 1980, 108 p., annexes (77 p.).

MATHIEU (D.), ROBERT (A.), NARDY (J.P.) - Cahier de l'Atlas de Franche-Comté, n°1, numéro spécial sur la forêt, Besançon, Faculté des Lettres. Institut de Géographie, 1976.

REMILLON (J.M.), THEBAULT (E.) - Zonage agroclimatique de la Bresse, du Châlonnais, du Mâconnais. Une méthode, des perspectives. Mém. de fin d'étude. I.S.A.R.A., Lyon, 1983, 88 p., annexes, cartes.

VANETTI (A.) - Etude des stations forestières du Val de Saône. Mém. E.N.I.T.A. 1983, 60 p.

Références cartographiques :

Géologie :

Cartes au 1/80.000
Dijon
Gray
Beaune
Besançon
Chalon-sur-Saône
Lons-le-Saunier
Mâcon
Saint Claude
Bourg-en-Bresse
Nantua

cartes au 1/50.000
Villefranche-sur-Saône
Belleville
Mâcon
Montpent-en-Bresse
Tournus
Chalon-sur-Saône
Louhans
Lons-le-Saunier
Poligny
Dole
Chagny

Géomorphologie, formations superficielles :

CLAIR (A.) - Cartographie géologique de la partie Nord de la Bresse 1/250.000. I.N.R.A. Dijon, Science du Sol, 1980.

CLAIR (A.) - Carte géologique des formations superficielles de la région de Louhans 1/100.000. I.N.R.A. Dijon, Science du Sol, "A paraître".

Pédologie :

CHRETIEN (J.) et Coll. - Carte pédologique de France à 1/100.000 Dijon, I.N.R.A., Service d'étude des sols et de la carte pédologique de France. 1976.

Végétation :

Carte de la végétation de la France au 1/200.000

Feuilles n° 34 Dijon
n° 41 Autun
n° 47 Mâcon

Agronomie :

S.C.E.T.A.G.R.I. - Cartes départementales des terres agricoles au 1/50.000,
Paris.

- 1983 Chagny (XXX - 25)
- 1983 Mâcon (XXX - 28)

1992

1. 1992年1月1日起，凡在境内从事生产经营活动的纳税人，其应纳税额一律按季预缴，年终汇算清缴。

2. 1992年1月1日起，凡在境内从事生产经营活动的纳税人，其应纳税额一律按季预缴，年终汇算清缴。

1992

1992年1月1日起，凡在境内从事生产经营活动的纳税人，其应纳税额一律按季预缴，年终汇算清缴。

ANNEXES

10
11
12
13
14

15

16

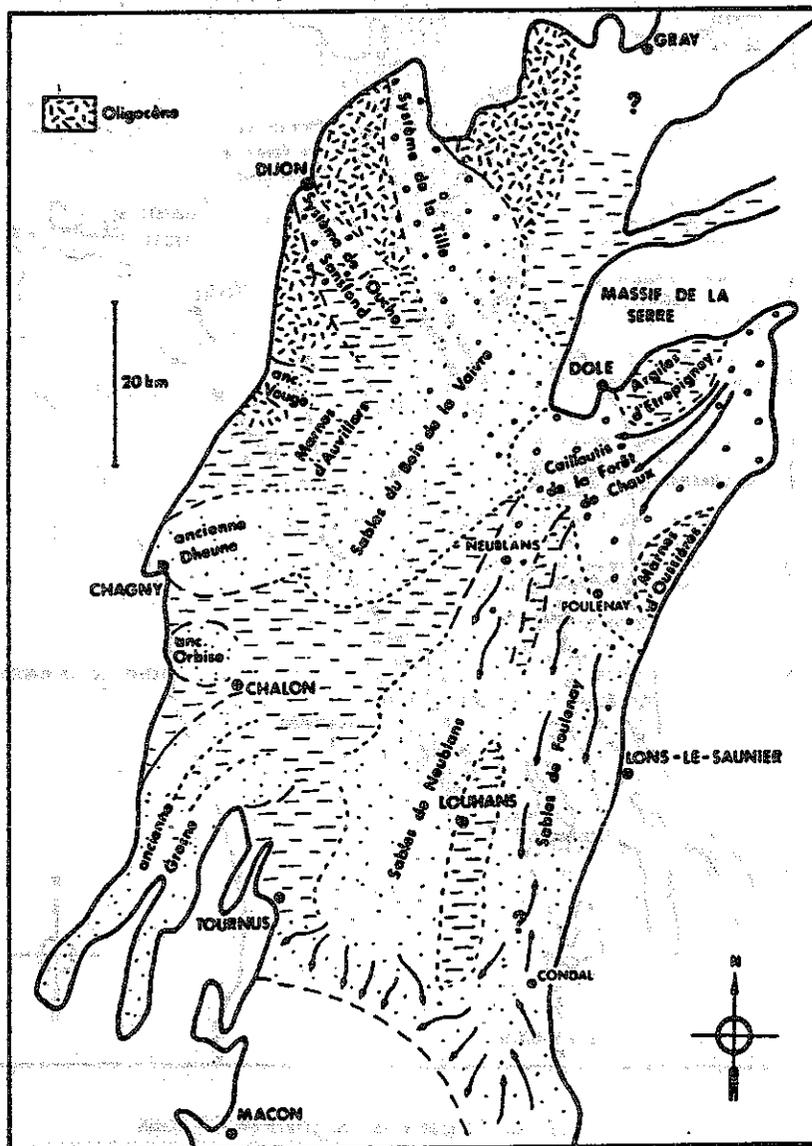
17
18
19
20
21
22
23
24
25

26

27

28

Annexe 1 : ÉTUDE SÉDIMENTOLOGIQUE DU REMPLISSAGE PLIO-PLÉISTOCÈNE DE LA BRESSE

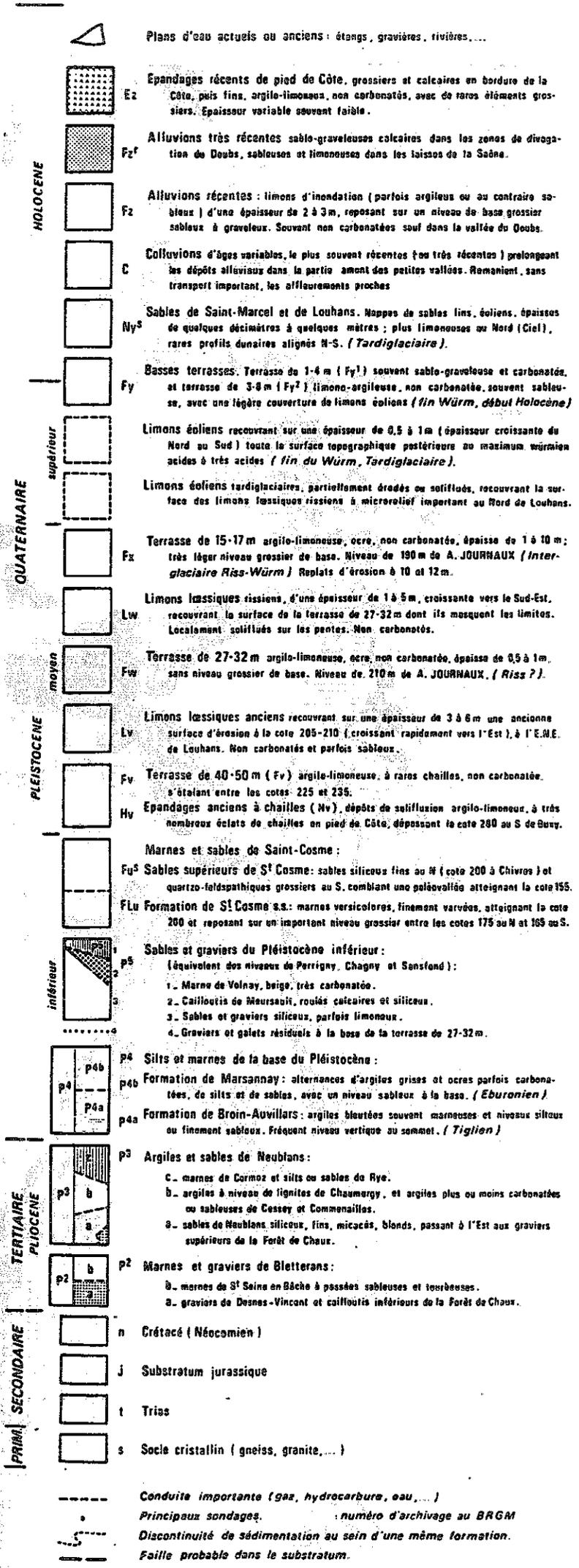


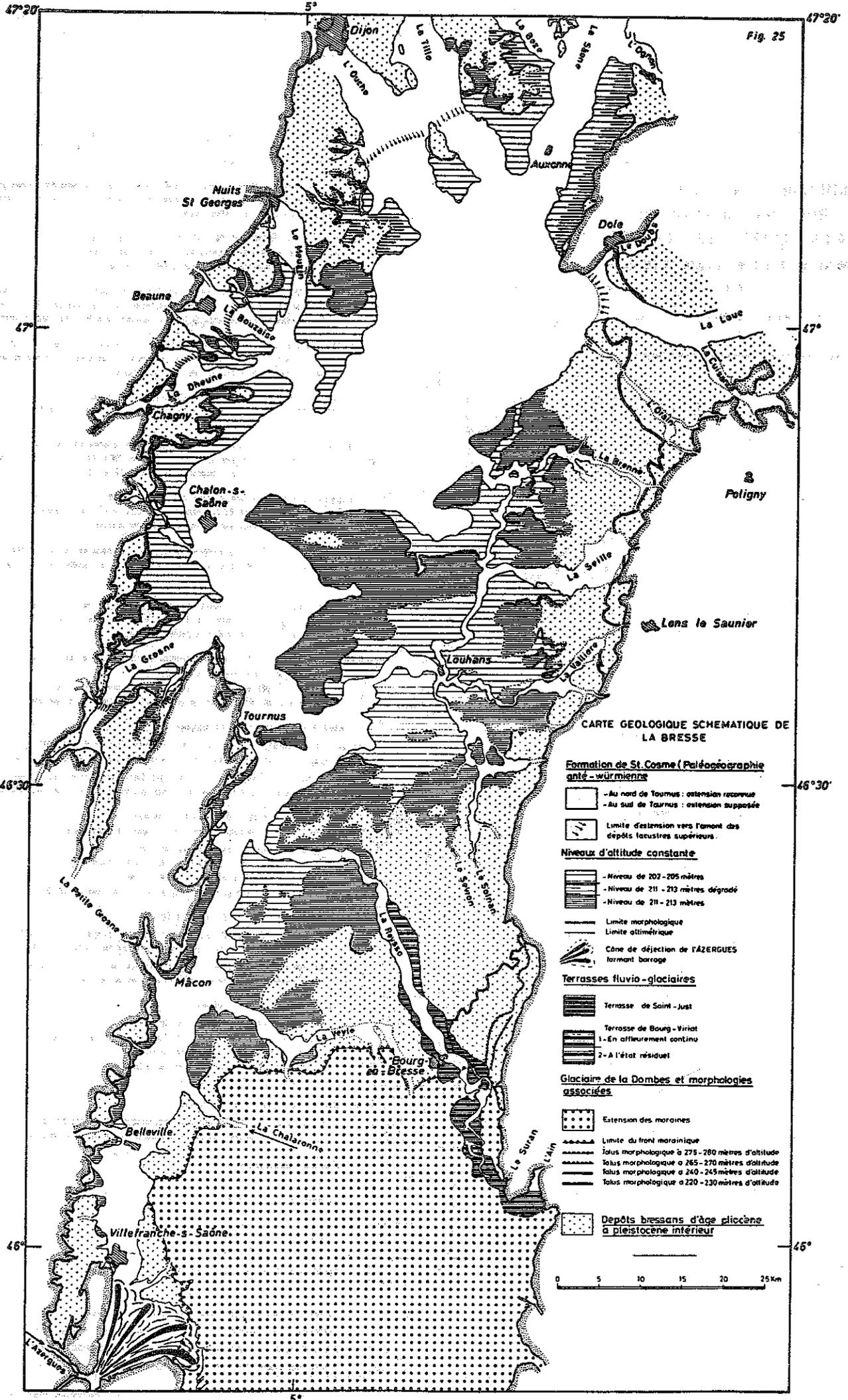
— Le Complexe des Marnes de Bresse en Bresse du Nord et moyenne.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
STATION DE SCIENCE DU SOL
17 rue Sully 21034 DIJON Cedex

**CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE
DES FORMATIONS SUPERFICIELLES
DE LA PARTIE CENTRALE DE LA BRESSE
(Départements de la Saône et Loire et du Jura)**
par A. CLAIR

ECHELLE: 1/100 000

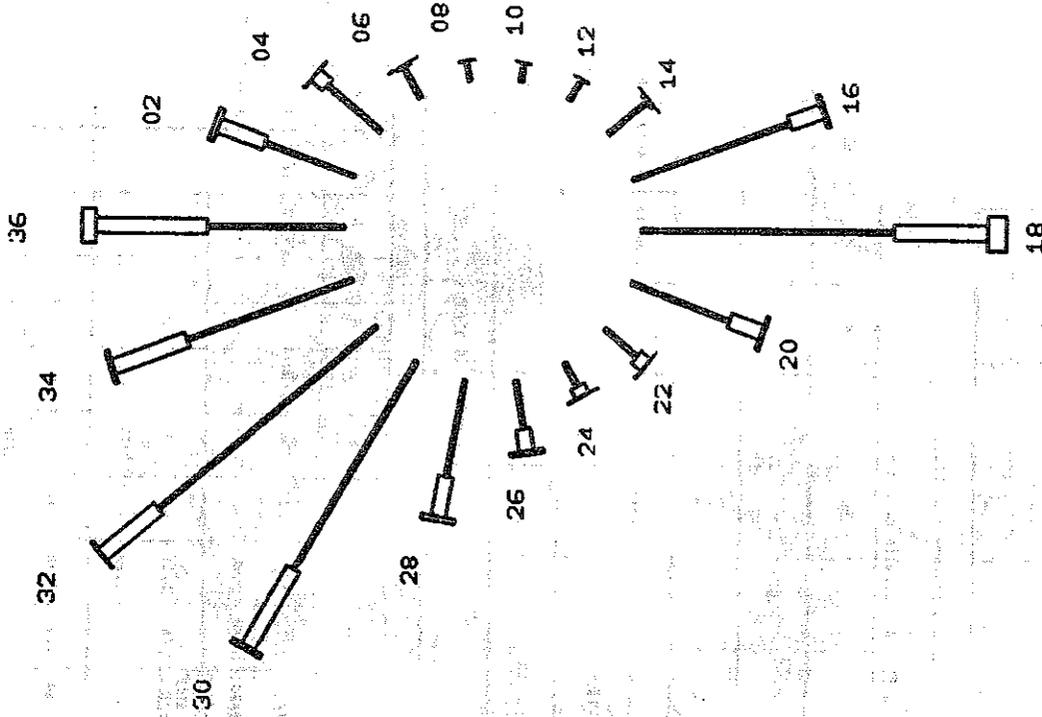




STATION DE MACON

Annexe 6

LONG. : 4.48
LAT. : 46.18



U \ D	2/4 M/S	5/8 M/S	> 8 M/S	TOTAL
02	2.43	1.25	.12	3.80
04	1.79	.39	+	2.20
06	.87	.06	+	.93
08	.50	+	.	.51
10	.48	+	.	.48
12	.61	+	.	.62
14	1.25	.10	+	1.35
16	4.20	.86	.11	5.17
18	6.43	2.38	.45	9.26
20	2.67	.85	.09	3.61
22	1.05	.30	+	1.38
24	.58	.26	+	.96
26	1.22	.54	.09	1.86
28	2.45	1.01	.12	3.58
30	6.01	2.25	.11	8.37
32	7.10	1.78	.05	8.94
34	4.42	1.96	.08	6.46
36	3.47	2.83	.32	6.62
U < 2M/S :	33.89 %			

LE SIGNE + INDIQUE UNE FREQUENCE NON NULLE MAIS INFIEURE A 0.05%

FREQUENCES MOYENNES DES DIRECTIONS DU JENT PAR GROUPES DE VITESSES : 2-4 M/S, 5-8 M/S ET SUP. A 8 M/S .

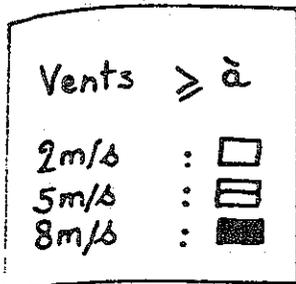
PERIODE : 1951-1980

DE 2 A 4 M/S
DE 5 A 8 M/S
> 8 M/S



0

10.0%



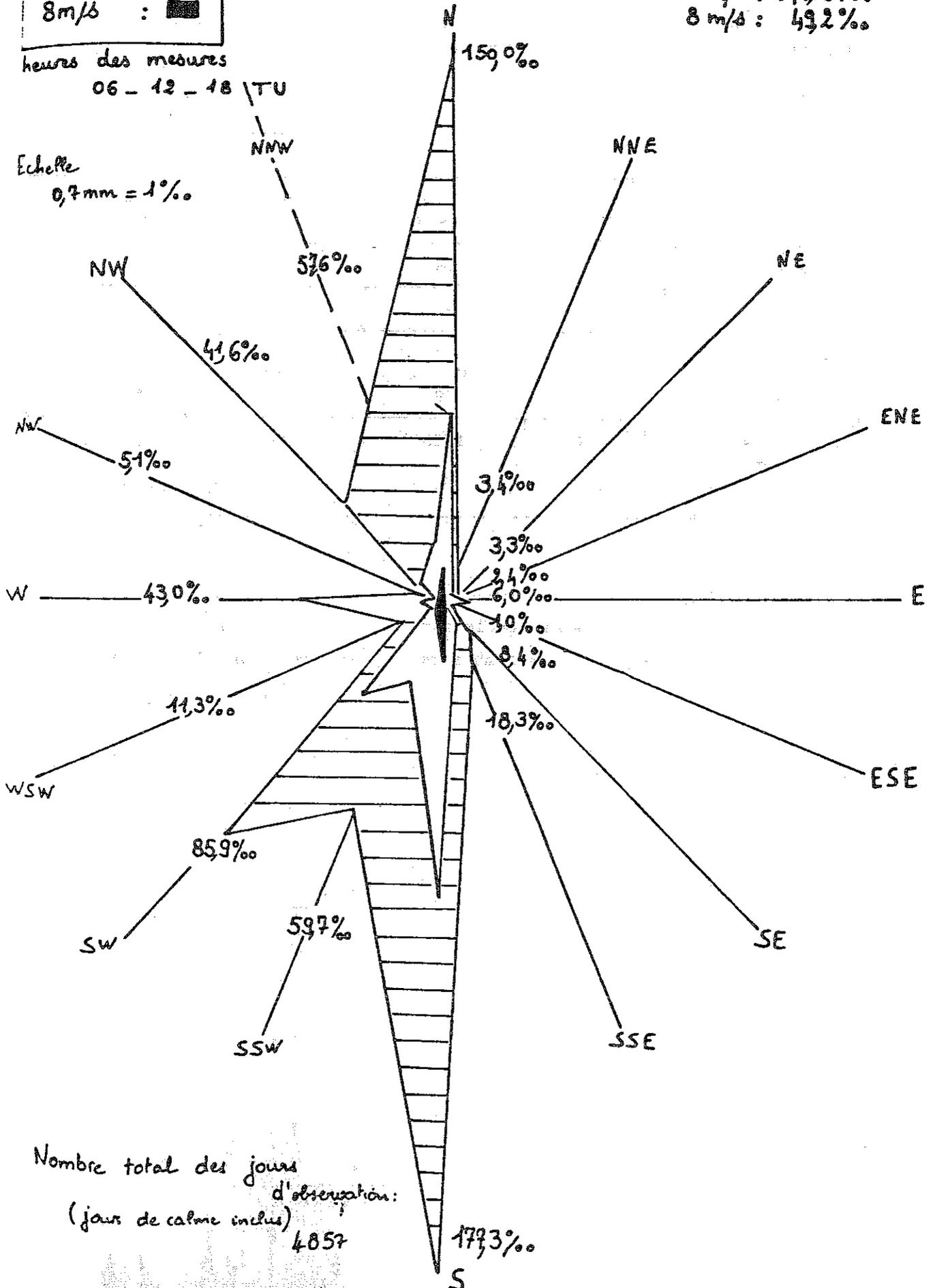
Lons Le Saunier - Aérodrome de Courlaoux

Fréquence (%) des directions de vents : \geq à

2 m/s	: 677,4 ‰
5 m/s	: 242,9 ‰
8 m/s	: 49,2 ‰

heures des mesures
06 - 12 - 18

Echelle
0,7 mm = 1 ‰



Nombre total des jours
d'observation:
(jours de calme inclus)
4857

Annexe 8 : Surfaces boisées et type de propriété par département dans la plaine bressane

Départements	Côte d'Or	Saône-et-Loire	Ain	Jura	Total
Surface totale (ha)	19 447 25 %	265 610 35 %	138 630 18 %	152 290 20 %	751 000
% du département	22	31	24	19	
Formation boisée de production (ha)	46 670 27 %	51 890 29 %	17 690 10 %	57 910 33 %	176 160
% du département	15,5	28	15	13	
Taux de boisement (%)	25	19,5	13	43	23
Forêts soumises au régime forestier (ha) % dans le département	29 670 61 %	20 390 39 %	2 960 17 %	40 880 71 %	72 230 49 %
Forêts non soumises au régime forestier (ha) % dans le département	18 880 39 %	31 500 61 %	14 730 83 %	17 030 29 %	74 460 51 %

Remarque : Le taux de boisement de la partie jurassienne descend à 32 % si l'on exclu seulement l'ensemble de la Forêt de Chaux (20 850 ha).

ANNEXE 9 : PEUPLLEMENTS, ESSENCES ET TYPE DE PROPRIETAIRE PAR REGION FORESTIERE DANS LA PLAINE BRESSANE (Source : I.F.N.)

Département	Régions	Surface totale ha	Surface totale boisée de production ha	Taux de boisement %	Futaie feuillue ha	Mélanges Futaies-Taillis ha	Taillis simple ha	Surface par essence prépondérante				Forêts soumises ha	Forêt non soumise ha	
								Chêne pédonculé ha	Chêne sessile ha	Bouleau ha	Charme ha			
Côte d'Or	Vallée de la Saône	194 470	48 670	25	FS 3 290	25 840	540	8 530	15 190	930	1 230	29 670	18 880	
					FMS 2 550	11 650	4 680	5 510	4 240	500	1 000	(61 %)	(39 %)	
Saône-et-Loire	Vallées de la Saône et du Doubs	153 420	33 480	22,5	FS 1 420	14 790	430	10 720	4 690	?	?	16 640	16 840	
					FMS 760	13 470	2 610	9 170	4 280	?	?	(50 %)	(50 %)	
Ain	Bresse	112 190	18 410	16,8	FS 390	3 130	230	1 700	1 340	?	?	3 750	14 660	
					FMS 860	12 420	1 380	7 690	4 040	?	?	(20 %)	(80 %)	
Jura	Vallée de la Saône (1)	25 030	1 340	5,3	FS	60		50	-	?	-	60	1 280	
					FMS			200	-	?	-	(5 %)	(95 %)	
TOTAL	Bresse	113 600	16 350	14,4	FS	2 000		850	1 500	?	50	2 900	13 450	
					FMS	6 000		6 200	3 400	?	?	(18 %)	(80 %)	
TOTAL	Zone des vallées	93 030	40 110	43,3	FS 3 540	23 590	340	9 440	13 990	?	700	29 610	10 500	
					FMS 1 370	4 840	2 370	2 540	2 340	?	360	(74 %)	(26 %)	
TOTAL	Bresse	43 490	13 920	32	FS 1 410	7 580	50	4 100	2 450	?	890	9 040	4 880	
					FMS 1 060	2 430	1 390	1 110	780	?	-	(65 %)	(35 %)	
TOTAL	Plaines et coteaux calcaires (2)	15 770	3 880	25	FS 570	1 590	70	600	1 340	?	50	2 230	1 650	
					FMS 240	850	560	530	340	?	170	(58 %)	(42 %)	
TOTAL		751 000	176 160	19 %								93 900	65 140	
													(59 %)	(41 %)

Régions forestières concernées en partie seulement par l'étude, les valeurs indiquées ont été calculées au prorata de la surface.

1) Cette région a été coupée au niveau de Montmerle sur Saône (limite Sud du périmètre d'étude)

2) Seule la bordure du vignoble sur substrat essentiellement marneux a été retenue

? : de donnée précise par espèce

FS : Forêts soumises au régime forestier

FMS : Forêts non soumises au régime forestier