



## MONTPONT- -EN-BRESSE

**CARTE  
GÉOLOGIQUE  
DE LA FRANCE  
A 1/50 000**

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# MONTPONT- -EN-BRESSE

3127

La carte géologique à 1/50 000  
MONTPONT-EN-BRESSE est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
au nord-ouest : CHALON-SUR-SAONE (N° 137)  
au nord-est : LONS-LE-SAUNIER (N° 138)  
au sud-ouest : MACON (N° 148)  
au sud-est : ST-CLAUDE (N° 149)

Chalon- s-Saône	Louhans	Lons- le-Saunier
Tournus	MONTPONT- -EN-BRESSE	Orgelet
Mâcon	St-Amour	Moirans- -en-Montagne

*Bresse et Revermont*

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE**  
**MONTPONT-EN-BRESSE A 1/50 000**

---

par

F. BERGERAT, G. FARJANEL, R. FLEURY  
J.-J. PUISSÉGUR, J. PUTALLAZ

---

1983

---

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i> .....	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i> .....	5
<i>GRANDS TRAITS DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i> .....	6
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	7
<i>BORDURE JURASSIENNE</i> .....	7
<b>Formations secondaires</b> .....	7
<b>Formations tertiaires</b> .....	11
<i>FORMATIONS BRESSANES</i> .....	11
<b>Formations fluvi-lacustres—Plio-Quaternaire continental</b> .....	11
<b>Formations alluviales et morphologies associées</b> .....	19
<b>Colluvions et épandages</b> .....	21
<i>FORMATIONS ANTHROPIQUES</i> .....	23
GRANDS TRAITS DE LA STRUCTURE .....	23
ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DES CORPS SABLEUX .....	23
PALÉONTOLOGIE .....	24
<i>FAUNE MALACOLOGIQUE</i> .....	26
<i>PALYNOLOGIE</i> .....	27
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	30
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	30
<i>MATÉRIAUX EXPLOITÉS</i> .....	31
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	32
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i> .....	32
<i>BIBLIOGRAPHIE</i> .....	32
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> .....	38
AUTEURS .....	39

## INTRODUCTION

### *CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE*

La cartographie géologique à l'échelle de 1/50 000 du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse s'inscrit dans le cadre plus général du levé géologique systématique de la dépression bressane entrepris en 1975 par le Service géologique national (B.R.G.M.) avec le concours des universités de Dijon et de Lyon.

Les terrains anté-tertiaires de la partie orientale du territoire cartographié ont été levés en 1978 par Françoise Bergerat, collaboratrice du B.R.G.M., attachée au département géotectonique de l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI).

Les formations bressanes ont été cartographiées par Régis Fleury, géologue au B.R.G.M., qui a en outre assuré la coordination.

Les observations de surface de la partie bressane ont été complétées par une campagne de sondages entreprise pour les besoins exclusifs de la cartographie, ce qui a permis d'étendre le domaine de la reconnaissance jusqu'à une profondeur moyenne de 30 mètres.

L'étude des minéraux lourds des grands corps sableux a été faite par Gabrielle Latreille (université de Lyon) tandis que les faunes de Micro-mammifères ont été déterminées par P. Mein (université de Lyon) et Jean Chaline (université de Dijon) et celles de Mollusques par Jean-Jacques Puisségur (université de Dijon).

### *PRÉSENTATION DE LA CARTE*

Le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse s'étend sur trois départements : la Saône-et-Loire, l'Ain et le Jura, les deux derniers occupant respectivement à l'Est et au Sud des superficies légèrement supérieures à 100 et 50 km<sup>2</sup>.

Le secteur étudié, situé au Sud-Est de l'axe tectonique Sennecey—la Serre, appartient à la Bresse louchannaise des géologues, point bas de la dépression bressane où s'interstratifie, avec ceux venus du Nord, les matériaux alluvionnaires originaires du Sud.

A l'Est d'une ligne Saint-Amour—Cousance, les contreforts du Revermont, constitués de terrains secondaires disposés en lanières parallèles à la limite de la dépression, s'étagent de 240 à 556 m, cote la plus élevée portée sur la carte.

Entre les terrains mésozoïques et le Plio-Quaternaire de la cuvette s'intercalent quelques minces lambeaux de Tertiaire détritique.

Depuis le pied du Jura, les altitudes du toit du remplissage plio-quaternaire décroissent très doucement du S.SE vers le N.NW jusqu'à une cote proche de 200 mètres en bordure de la Seille.

Les eaux superficielles sont drainées par un réseau très dense et extrêmement confus de collecteurs secondaires aboutissant à la Seille qui traverse l'angle nord-ouest du territoire de la carte Montpont-en-Bresse. Les directions générales de ce drainage superficiel sont déterminées par la pente sédimentaire des Marnes de Bresse.

Bois et surfaces cultivées s'équilibrent assez bien dans le paysage, l'importance des premiers décroissant sensiblement de l'Est vers l'Ouest. Les vastes fonds plats du réseau alluvial sont, le plus fréquemment, occupés par des prairies, tandis que les sols sableux des terrasses de la Seille se prêtent aux cultures maraîchères.

La vocation agricole de l'économie du pays entraîne une grande dispersion de l'habitat dans l'ensemble bien desservi par un réseau très dense de voies secondaires.

### GRANDS TRAITES DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Les coupes des sondages effectués dans la région, ainsi que les levés de cartes, permettent de reconstituer l'histoire paléogéographique, morphologique et tectonique de la Bresse louhannaise et de sa bordure jurassienne (vignoble lédonien).

#### Primaire

Jusqu'au Stéphanien moyen, la région fait partie de la Cordillère de l'Europe moyenne ; elle se présente comme un socle granitique, plus ou moins vallonné sur lequel se mettent en place les dépôts houillers stéphaniens. Puis la phase saaliennne plisse et casse ces formations, tandis que s'élabore une importante surface d'érosion. Le Saxonien comble ensuite les creux en dépôts horizontaux, discordants sur le Stéphanien.

#### Secondaire

La Bresse et le Jura font partie de la zone stable de l'Europe. Cependant des ébauches de mouvements peuvent apparaître dès le Jurassique provoquant une diversification des faciès. On enregistre, du Trias au Crétacé, le dépôt d'une série secondaire complète, avec une émerision à la fin du Jurassique (faciès continental purbeckien). Le retrait général de la mer a lieu à la fin du Crétacé.

#### Tertiaire

Après l'émerision, la région correspond à une zone peu élevée, attaquée par l'érosion.

A l'Éocène, elle subit un mouvement de bascule d'Est en Ouest. A partir de ce moment, l'histoire tectonique du Jura devient indépendante de celle de la Bresse.

Au Stampien se produit une phase tectonique importante : le Jura se sépare définitivement de la Bresse par le jeu de failles subméridiennes (grande faille bordière) dont le rejet global atteint plusieurs milliers de mètres. La formation de ce gradin d'effondrement à la lisière occidentale de la chaîne s'est sans doute poursuivie pendant tout l'Oligocène. La subsidence du Fossé bressan est accompagnée d'un remplissage détritique (conglomérats grossiers).

A l'Aquitanienn, un lac de grande extension occupe la partie bressane où se déposent des sédiments lacustres, tandis que s'élabore, dans le Jura, la surface d'érosion dite « anté-pontienne ».

Au Miocène l'érosion se poursuit dans le Jura alors que la mer miocène pénètre en Bresse. Son extension vers le Nord a probablement été stoppée par le seuil Sennecey—la Serre ; dans le Sud de la Bresse elle laisse des dépôts molassiques puissants, mais d'épaisseur très réduite sur le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse jusqu'à Ratte, un peu au Nord de la Seille, ils ne sont épais que de deux mètres. Toujours au Miocène, un épisode lacustre, bien représenté également dans la Bresse du Sud mais dont l'existence en Bresse septentrionale est incertaine, succède à l'épisode marin.

Au Pontien une phase tectonique majeure affecte le Jura qui se plisse et acquiert ses structures essentielles. Un décollement de la couverture se produit

au niveau du Trias plastique et son déplacement se traduit par un recouvrement anormal d'Est en Ouest sur le Fossé bressan, évalué à 7 km au moins, un peu plus au Nord (voir feuille Lons-le-Saunier à 1/50 000). Parfois évoquée, l'existence de dépôts d'âge pontien est toutefois douteuse dans la Bresse louhannaise.

Après cette phase tangentielle, le Jura est à nouveau attaqué par l'érosion. La surface polycyclique ponto-pliocène se dégage.

Au Pliocène, le comblement de la cuvette bressane est effectué pour l'essentiel par des matériaux alpins venus soit directement du Sud, soit acheminés par un fleuve puissant l'Aar-Doubs, contournant le Jura par le Nord. Tandis que les matériaux grossiers s'accumulent au Nord en un puissant cône de déjection (cailloutis de la forêt de Chauv) et au Sud en épandages successifs, les fractions granulométriques les plus fines se sédimentant au centre de la cuvette.

### Quaternaire

L'alluvionnement alpin transitant par la voie septentrionale semble avoir cessé avec le Pliocène alors que les venues méridionales directes ne cessent qu'avec le glaciaire morainique de la Dombes.

Coupée du Sud, la Bresse peut désormais avoir une histoire géologique indépendante. Les eaux de fusion des glaces s'ouvrent un exutoire vers le Sud au pied des reliefs du Beaujolais. Des barrages successifs, de durée d'existence limitée, établissent des plans d'eau dont l'action, conjuguée à celles des venues fluviales alimentant la Bresse, détermine une morphologie de terrasses aux altitudes constantes de 213 et 205 mètres. La formation de Saint-Cosme, qui a débuté par un épisode fluvial et s'est achevée par un épisode lacustre, précède la constitution de la terrasse fluviale de 5-8 m dominant la plaine alluviale actuelle (terrasse dite de Saint-Usage, de Saint-Marcel ou de Villefranche-sur-Saône).

Dans le Jura, un bombement posthume a déformé la pédiplaine ponto-pliocène, entaillée par ailleurs par les rivières et formant ainsi un relief de monts et de vaux. De nos jours dans le Vignoble lédonien les circulations superficielles ne sont plus guère actives, par contre le karst joue un rôle important.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### BORDURE JURASSIENNE

#### Formations secondaires

l3-4. **Sinémurien. Calcaire à Gryphées (20 m).** Calcaire bleu-noir, compact, dur, à cassure grumeleuse, offrant parfois une moucheture ferrugineuse, en bancs de 10 cm à 1 m séparés par de minces interlits de marnes noires ; faune classique : *Arietites bucklandi*, *A. bisulcatus*, *Gryphaea arcuata*, *Lima gigantea*.

l5-8. **Lias marneux.** Compte tenu de la faible surface des affleurements et de l'importance de la végétation, les différents niveaux n'ont pas été différenciés sur la carte.

• **Pliensbachien.** On réunit sous ce vocable un ensemble de marnes et de calcaires marneux qui correspondent au Domérien et au Carixien :

— *Carixien* (5 à 10 m). Marnes beiges en plaquettes contenant de très nombreuses Bélemnites et tiges d'Encrines, alternant avec des calcaires marneux bleutés à Bélemnites, en bancs de 10 à 40 cm ;

— *Domérien* (20 à 40 m). Marnes grises micacées en plaquettes, intercalées vers le sommet de bancs lenticulaires de calcaires marneux, gris, gréseux (« banc de roc », 5 à 10 m).

• **Toarcien :**

— *Toarcien inférieur* (Schistes cartons, 10 m). Marnes schisteuses de couleur marron à bleue, se débitant en plaquettes, riches en Bélemnites ;

— *Toarcien moyen et supérieur* (35 à 50 m). Marnes beiges, grasses, contenant des débris de marno-calcaires bicolores. Ces marnes renferment une faune abondante de Bélemnites, Gastéropodes (*Trochus subduplicatus*), Ammonites, parfois phosphatées (*Catacoeloceras crassum* Young et Bird, *Hildoceras semipolatum* S. Buckman, *Dumortiera falcofila* Quenstedt, *Dumortiera prisca* S. Buckman, *Dumortiera radians* Reinecke, *Dumortiera* cf. *pseudoradiosa* Branco, *Pleydellia mactra* Dumortier, *Pseudoloceras* sp.) (\*).

#### l<sub>9</sub>-j<sub>1a</sub>. **Aalénien—Bajocien inférieur.**

l<sub>9</sub>. **Aalénien.** Difficiles à distinguer des premiers niveaux du Bajocien inférieur, les calcaires aaléniens sont regroupés sur la carte avec celui-ci sous la notation l<sub>9</sub>-j<sub>1a</sub>.

Cet étage est constitué, de bas en haut, par :

— *l'oolithe ferrugineuse* (1 m à 1,40 m). Il s'agit d'un calcaire bleu, plus ou moins argileux à oolithes ferrugineuses et débris bioclastiques. Il correspond aux zones à Opalinum et Murchisonae ;

— *les calcaires à Cancellophycus* (5 à 9 m) : calcaires sableux, bicolores (gris-bleu foncé au cœur, jaunâtres à la périphérie), à nombreuses empreintes de *Cancellophycus* ; ils se présentent en petits bancs de 10 à 40 cm, séparés par des marnes sableuses en plaquettes. Ces calcaires appartiennent à la zone à Murchisonae ou à la zone à Concavum selon les auteurs. L'épaisseur de cette formation diminue rapidement vers le Nord ;

— *les calcaires spathiques* (15 à 20 m) : calcaires roux ferrugineux contenant des silex, entroques et débris bioclastiques, à stratification entrecroisée (zone à Concavum). Vers le Nord, les faciès spathiques tendent à envahir les niveaux à *Cancellophycus*.

#### j<sub>1a</sub>. **Bajocien inférieur (zone à Sauzei).**

— *Calcaires spathiques et à silex.* Ce niveau débute par quelques mètres de calcaire roux sableux, bioclastiques. Au-dessus viennent des calcaires sombres, gris à bleus, à cassure finement grumelleuse, contenant de gros rognons de silex bruns, souvent alignés en lits parallèles à la stratification (30 m). Ces calcaires sont surmontés par des calcaires grisâtres à roux, bioclastiques et à

(\*) Détermination J. Gabilly.

entroques, contenant encore des silex, à stratification entrecroisée (10 m). Ils diminuent rapidement d'épaisseur vers le Nord, disparaissent pratiquement au Nord de Beaufort ; ils sont par contre plus développés au Sud de Saint-Amour (35 m).

— *Premier niveau à Polypiers*. Calcaire blanchâtre renfermant des Polypiers et des débris de coquilles silicifiées. A Cuiseaux, il est réduit à 4 m, mais en d'autres points (Est de Cousance) il peut envahir toute la formation bioclastique sous forme de biostromes.

— *Calcaire « petit granite »* (15 à 20 m). Calcaire bioclastique à stratification entrecroisée, à nombreuses entroques blanches ou jaunes. Sa cassure présente un aspect grenu. Ce niveau termine la zone à Sauzei. Atteignant une trentaine de mètres au Sud de Saint-Amour, il diminue d'épaisseur vers le Nord et disparaît au-dessus de Beaufort.

#### j1b. Bajocien moyen. Calcaires à entroques.

— *Deuxième niveau à Polypiers (zone à Humphriesianum)*. Ce niveau ne renferme vraiment des Polypiers qu'au Sud de Saint-Amour. Ailleurs, il est représenté par une vingtaine de mètres de calcaires bioclastiques. A Balanod, les Polypiers forment encore quelques petits biostromes au sommet de ces calcaires.

— *Calcaires à entroques (zone à Humphriesianum)* (15 à 20 m). Calcaires roux à grosses entroques et débris bioclastiques, stratification entrecroisée. Ils se terminent par une surface durcie sur laquelle reposent les marnes du Bajocien supérieur.

#### j1c. Bajocien supérieur. Grande oolithe et Marnes à *Ostrea acuminata*.

— *Marnes à Ostrea acuminata (zone à Garanti)* (2 à 30 m). Marnes sèches, friables, sableuses, de couleur blanchâtre, bleuâtre ou grise, se délitant en feuillets minces et irréguliers et contenant de nombreux débris d'Huîtres. Elles sont intercalées de petits bancs de calcaires marneux grisâtres. Ce niveau diminue rapidement d'épaisseur vers le Nord (30 m à Saint-Amour, quelques mètres entre Cuiseaux et Beaufort) où les calcaires oolithiques ont tendance à envahir tout le Bajocien supérieur.

— *Grande oolithe (zone à Parkinsoni)* (30 à 75 m). Ce niveau, très caractéristique, est formé d'un calcaire oolithique à pâte fine, généralement massif, en bancs plurimétriques, à stratification parfois légèrement oblique et se débitant à l'altération en dalles décimétriques. Les oolithes sont grandes (0,25 à 1 mm), jointives, noyées dans un ciment de calcite hyaline. Cette formation renferme parfois de petites colonies de Polypiers, des intercalations de bancs à silex ou des calcaires spathiques à entroques, oolithes et débris bioclastiques. Son épaisseur maximum est atteinte entre Balanod et Cuiseaux ; elle diminue vers le Sud et vers le Nord.

#### j2. Bathonien. Calcaires et calcaires marneux. Le Bathonien inférieur n'existe pas dans le Vignoble (lacune de la zone à Zigzag).

*Bathonien moyen (zone à Subcontractus)* (10 m). Marnes des monts d'Ain : marnes jaunâtres en plaquettes, intercalées de petits bancs de calcaires marneux gris-beige.



**Bathonien supérieur (zones à *Retrocostatus* et à *Discus*) (20 m).** Calcaires gris compacts, plus ou moins micacés, à moucheture ferrugineuse, à cassure finement grumeleuse, parfois feuilletée et à cassure terreuse, surtout vers le sommet de ce niveau qui contient alors de nombreux Bryozoaires.

**Callovien.** Cet étage n'affleure pas sur le territoire de la feuille. Dans les environs, il se présente, à la base, sous un faciès de calcaires gris-roux ferrugineux, à nombreux débris bioclastiques et entroques (Dalle nacrée) et, au sommet, sous forme de marno-calcaires gris-beige très fossilifères (Térébratules, Ammonites). Il atteint une dizaine de mètres d'épaisseur.

**Oxfordien s.s. et Argovien.** Ces « étages » ne sont pas connus en affleurements sur la feuille, néanmoins ils sont visibles dans de belles coupes au Sud de Saint-Amour et seront donc décrits sommairement ici.

L'Oxfordien se présente sous le faciès classique des Marnes à *Creniceras rengeri* : marnes bleues, grises à l'altération, à Ammonites pyriteuses de petite taille. Leur épaisseur est d'une trentaine de mètres dans la région.

L'Argovien débute par des marnes grisâtres, sèches, avec intercalations de calcaires marneux (20 m) ; au-dessus vient une série en bancs bien réglés de calcaire beige à pâte fine, hydraulique, de 30 à 50 cm d'épaisseur, séparés par des lits marneux moins épais (40 m) ; enfin, les couches du Geissberg et d'Effingen, ensemble marno-calcaire gris-beige délité, souvent altéré en marnes grisâtres (30 m), sont surmontées d'une série de bancs calcaires plus ou moins feuilletés, gris-beige, séparés par des interbancs délités (30 m).

**js. Jurassique supérieur calcaire indifférencié.** Le Jurassique supérieur n'affleure sur le territoire de la feuille qu'à sa limite orientale et dans une bande faillée étroite à la lisière occidentale du Jura. Les affleurements, discontinus et rares, n'ont pu être datés avec précision. Il s'agit de calcaires à pâte fine, blancs, beiges ou marron clair, sublithographiques, à cassure conchoïdale, appartenant pour la plupart au Rauracien, certains peut-être au Séquanien.

**n2-3. Hauterivien—Valanginien. Calcaires spathiques roux.** Ces deux étages sont regroupés dans la cartographie. Ils sont constitués de calcaires grumeleux, rosés à roux, séparés par des lits de marnes rousses, de calcaires oolithiques roussâtres, de calcaires ferrugineux à débris contenant de nombreux Bryozoaires.

**n5-7. Aptien—Albien (Gault). Sables verts glauconieux (30 m).** Ces formations se présentent sous la forme classique de sables verts glauconieux, devenant roussâtres à l'altération. Ces sables sont constitués de grains de quartz peu roulés, de glauconie, de tourmaline et de paillettes de muscovite (anciennes sablières de la Madeleine).

**C3-6. Crétacé supérieur. Craie blanche à silex.** Comme les autres étages du Crétacé, il n'existe qu'en bordure de la Bresse, dans une zone tectonisée. Il s'y présente sous la forme classique de craie blanche à silex (Maison Rollier).

**Rj. Argiles à chailles et à silex.** Cette formation comprend des argiles jaunâtres à brun-rouge, contenant des accidents siliceux et, en quantité plus ou moins importante, des cailloux calcaires. Son épaisseur est variable et peut atteindre 10 mètres. La partie argileuse provient de la décarbonatation des cal-

caires et des marnes jurassiques. Les silex non altérés, à cassure conchoïdale, proviennent essentiellement des niveaux à silex du Bajocien inférieur. Les chailles *s. str.* sont des silex plus ou moins altérés, parfois à patine ocre à noire, parfois complètement poreux.

Les argiles à chailles et à silex sont le plus souvent situées sur les affleurements de roche-mère (bois des Rippes, bois Allonal, bois du Biolet) ou à l'Ouest, sur ou en contrebas des pentes dominant la plaine bressane (Teppes du Soupas, Sud de Marciat, Nord de Champagnat).

### Formations tertiaires

#### g. Oligocène—Miocène inférieur. Conglomérats, calcaires lacustres.

**Stampien.** Conglomérat blanc à rouge, constitué de galets de Jurassique moyen et supérieur et de Crétacé de 1 à 10 cm, dans un ciment jaunâtre calcaréo-quartzeux. Ce conglomérat est surmonté par des marnes saumon, peu visibles à l'affleurement.

**Aquitainen.** Calcaire lacustre, blanc, tendre.

m. **Miocène. Molasse.** Le Miocène débute par le poudingue de base de la molasse, à éléments bien roulés de 1 à 10 cm de calcaires et silex sombres dans une matrice gréseuse blanchâtre, puis vient la molasse marine, grossière, mal cimentée et friable, avec des éléments calcaires du Jurassique et du Crétacé, de tailles centimétrique à céphalique ; elle contient des dents de *Lamna*. Enfin, au sommet, la formation est constituée de sables ocre et de grès ocre peu consolidés.

Au Nord-Ouest de Balanod, du matériel détritique observé dans une petite carrière a été attribué au Miocène. A sa partie supérieure le dépôt est très hétérométrique, à dominante de sable très grossier, quartzeux, emballant des galets et des blocailles émoussées de roches variées, très altérées et difficilement identifiables. On observe toutefois des quartz dont de beaux arrondis très fréquents. La masse du sédiment est coupée de traînées obliques de 0,20 à 0,40 mètre d'épaisseur de matériaux bréchiques siliceux.

A sa partie inférieure le dépôt, de couleur beige, est constitué également, pour l'essentiel, de sables hétérométriques mais moins grossiers qu'au-dessus et très carbonatés, emballant peu de galets et de blocailles. L'oxydation y est beaucoup moins intense qu'à la partie supérieure.

### FORMATIONS BRESSANES

#### Formations fluvio-lacustres. Plio-Quaternaire continental

p-iv. **Marnes, sables et argiles de Bresse.** Les différentes observations d'ordre lithologique, pétrographique et sédimentologique indiquent que la sédimentation de la Bresse a, de façon constante depuis l'origine de la dépression jusqu'au Pléistocène inférieur ou moyen, été réglée par des phénomènes d'origine lointaine, de direction Sud—Nord, le contrôle régional n'intervenant qu'à titre d'élément accessoire.

Postérieurement à l'Oligocène, les venues lointaines de matériaux grossiers n'atteignent plus le centre de la dépression, représenté approximativement par le territoire des feuilles à 1/50 000 Louhans et Montpont-en-Bresse, qui se trouve ainsi privé des repères stratigraphiques qu'elles représentent. Dans ces points bas n'aboutissent, du Miocène au Pléistocène, que des matériaux décaillés, fins ou assez fins, venant conjointement du Nord et du Sud pour constituer les Marnes, sables et argiles de Bresse (Marnes de Bresse en langage usuel), qui représentent un ensemble sédimentaire de composition globalement constante et d'aspect monotone mais très varié dans le détail.

Les pentes et les directions sédimentaires des Marnes de Bresse comme celles de matériaux grossiers qui les surmontent localement (au Sud) sont Sud—Nord sensiblement jusqu'au parallèle de Tournus, de sens contraire, au Nord de cette ligne.

Le Nord du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse se situe donc dans le secteur où le flux sédimentaire venant du Sud s'interstratifie avec celui venant du Nord, ce dernier étant constitué d'une part de matériaux locaux issus des bordures encaissantes et d'autre part de matériaux alpins acheminés par l'Aar-Doubs.

Dans la Bresse du Sud l'écoulement Nord—Sud ne s'observe que tardivement lorsque la Bresse, cessant d'être l'appendice septentrional du couloir rhodanien devient, du fait de son isolement, une entité géologique et géographique distincte c'est-à-dire postérieurement au Glaciaire morainique de la Dombes.

L'histoire sédimentaire des Marnes de Bresse, beaucoup plus simple que ne le laissent supposer de nombreuses publications, se résume en une accumulation lente et constante de matériaux d'origine lointaine, acheminée selon des voies permanentes ; ces sédiments perdant leur identité en pénétrant en milieu lacustre, s'intègrent à ceux qui les ont précédés. Dans un ensemble aussi complexe où les faciès miocènes de la costière d'Ain ressemblent au Pléistocène de la côte bourguignonne, les géologues ont plus particulièrement porté attention aux secteurs fossilifères recélant les arguments stratigraphiques et chronologiques.

H. de Chaignon en liaison avec F. Delafond et Ch. Depéret s'est intéressé au riche secteur fossilifère s'étendant sur le quart sud-est du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse et débordant à l'Ouest et au Sud de la localité de Saint-Amour. Il a publié en 1883 des listes de faunes accompagnées de quelques coupes lithologiques relevées en diverses localités réparties en rive droite du Sevron depuis la latitude de Dommartin-lès-Cuiseaux au Nord jusqu'à celle de Marboz au Sud (feuille à 1/50 000 Saint-Amour). Les notes de synthèse terminant cette publication font état d'une superposition de couches horizontales bien individualisées comprenant de bas en haut : les Sables de Condal, les Argiles bleues à lignite et une marne argileuse jaunâtre. En 1894, sous l'influence des seconds, H. de Chaignon révisé ses conceptions. A partir des mêmes données, mais en attribuant aux couches affleurantes une forte plongée ouest, il multiplie les alternances sables/marne.

L'exécution d'une vingtaine de sondages implantés sur l'ensemble du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse a montré que les superpositions observées, quelle que soit l'assiette du plan de contact des formations, n'avaient qu'un caractère très local. Selon les apparences, les différents termes constituant les Marnes et argiles de Bresse s'interstratifient et s'imbriquent en continuité sédimentaire, la dispersion d'un ensemble lithologique au sein d'un autre s'effectuant sur de courtes distances selon les directions locales de sédimentation, c'est-à-dire, dans la zone considérée, du Sud-Est vers le Nord-Ouest. En bordure du Jura où l'imbrication des couches est plus manifeste que dans le

centre de la dépression, la succession rapide des faciès, que la cartographie ne peut reproduire en détail, introduit une certaine confusion. La notation p-iv adoptée se propose de traduire ces incertitudes. Les indices numériques accompagnant la notation dans la légende de la carte n'ont que très partiellement valeur chronologique. Les plus faibles ont cependant été attribués aux ensembles lithologiques bordant le Jura que l'on peut supposer plus anciens que les autres en raison de leur localisation géographique et de leur position altimétrique.

p-iv (1). **Sables quartzeux à cordons de galets (quartz, chailles).** Ces sables quartzeux apparaissent exclusivement au Nord de la Sale, aux environs de Cousance. Les points les plus élevés où on les rencontre atteignent la cote + 235. Ce sont des sables quartzeux, hétérométriques, localement très grossiers, parfois beige blanchâtre mais le plus souvent jaune-roux. Les traces d'oxydation sous forme de granules sphériques sont fréquentes. A la faveur de mauvaises coupes on y observe localement des cordons de galets de quartz ou de chailles émoussées de petite taille.

Stratigraphiquement les sables à galets semblent constituer le soubassement des masses sableuses carbonatées ou non que l'on rencontre à leur contact à l'Ouest mais cette supposition, non contrôlée par sondage, mérite d'être acceptée avec d'autant plus de réserve qu'il y a risque de confusion avec des épanchages superficiels de matériel roulé (Hs), fréquents en bordure du Jura, en plaques de faible extension.

p-iv (2). **Sables quartzeux à matrice argileuse gris-beige verdâtre ; consolidations ferrugineuses locales.** Ces sables argileux constituent l'ensemble lithologique le mieux représenté en bordure du Jura depuis Cousance jusqu'à Saint-Amour à l'extrême Sud. Ils se remarquent particulièrement sur les deux rives du ruisseau appelé Bief de Louvarel ; leur présence au lieu-dit Vèvres, à 1 km au Nord-Est de Dommartin-lès-Cuiseaux, marque la limite est de leur extension à l'intérieur de la Bresse. Ils apparaissent généralement sous l'aspect de sables ou de silts quartzeux de granulométrie irrégulière, à fraction argileuse variable de couleur grise, beige, jaune plus ou moins influencée par des tons bruns ou roux. En surface ils sont fréquemment beige blanchâtre. Les rares coupes témoignent d'une oxydation plus ou moins marquée mais constante qui se manifeste par des consolidations gréseuses à ciment ferrugineux de dureté inégale. Lorsque les sables sont masqués par une autre formation lithologique, les phénomènes d'oxydation ne sont pas constants.

Le sondage 603-8-12, implanté sur le territoire de la commune de Saint-Amour, en bordure de la D 45 nouvelle, à 500 mètres au Sud de la Tuilerie, a été stoppé à 20,50 m de profondeur par une formation consolidée à graviers et blocailles siliceuses [p-iv (1) ?]. Toute la partie supérieure du sondage, constituée d'une alternance de niveaux à dominante argileuse ou sableuse, semble appartenir à l'ensemble lithologique p-iv (2). Les variations des proportions relatives en argile et sable que l'on observe depuis le niveau de base grossier jusqu'à la profondeur de 3,20 m n'indiquent probablement que des tendances sédimentaires momentanées très localisées. Toutefois une nette coupure granulométrique dans les sables se signale à mi-hauteur. Ceux de la base, exclusivement quartzeux, emballés dans une matrice argileuse verdâtre ou brun-kaki, sont hétérométriques. Ils se chargent parfois de quelques esquilles de roches siliceuses à partir desquelles se développent des oxydations ferrugineuses sous forme de grenailles. Les sables de la partie supérieure, à matrice gris-bleu ou bleu pastel, exclusivement quartzeux également, sont très fins. Localement on y rencontre des concrétions calcaires de petite taille, parfois abondantes.

A ces sables fins sont superposés des silts argileux gris verdâtre ou gris noirâtre, très calcaires, lités, incluant des débris végétaux à leur base. L'altération superficielle de ces silts donne une argile gris jaunâtre ou gris blanchâtre à marbrures d'oxydation brunes.

p-IV (3). **Marnes grumeleuses beige blanchâtre à gros éléments calcaires ; concrétions et blocailles émoussées.** Ces marnes représentent également un faciès lithologique lié à la proximité de la bordure jurassienne. On les observe en deux affleurements distincts dont le toit, proche de l'altitude 228 m, est localement masqué par les argiles à chailles (HA) de faible épaisseur. La position particulière de ces affleurements occupant le fond de « golfes » pénétrant profondément dans les sables argileux p-IV (2) suggère une continuité sédimentaire entre ces derniers et les marnes grumeleuses.

Un sondage implanté au bois des Chaux sur le territoire de la commune de Cuiseaux, poussé jusqu'à la profondeur de 20,5 m, n'a rencontré que ces marnes. Elles se présentent sous l'aspect d'un matériau peu humide, parfois sec, assez compact, constitué d'une abondante matrice marneuse jaune-beige à gris blanchâtre, enrobant une quantité variable de concrétions ou de blocailles calcaires de 30 à 40 mm de taille maximale. L'existence, depuis la profondeur de 16,5 m, d'une fraction de sable lithique constitué de très petites esquilles de roches siliceuses a été mise en évidence par le lavage de quelques échantillons marneux mais l'absence, sur la totalité de la coupe, de sable quartzueux en quantité significative infirme la possibilité évoquée précédemment d'une continuité sédimentaire entre les sables argileux p-IV (2) et les marnes grumeleuses.

p-IV (4). **Sables et silts quartzueux localement carbonatés (Sables de Condal).** Les Sables de Condal constituent la formation la mieux connue de la Bresse loughannaise. Classée par les anciens auteurs dans la zone moyenne du Pliocène inférieur bressan, elle est caractérisée par des faunes de Mammifères et de Mollusques, d'ailleurs fréquemment récoltées non pas dans les sables eux-mêmes mais dans des marnes jugées synchrones.

Ces sables, abondamment décrits par H. de Chaignon puis par F. Delafond et Ch. Depéret, sont essentiellement concentrés dans la moitié est du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse et ne se rencontrent pratiquement pas à l'Ouest d'une ligne joignant Sainte-Croix à Cormoz au Sud. Généralement masqués dans les interfluves par un niveau marneux, ils affleurent généreusement sur les pentes bordant le Sevron, le Solnan et leurs affluents. Au Nord ils sont fréquents en rive gauche de la Vallière mais rares en rive droite. Ces sables ont souvent donné lieu à exploitation pour les usages locaux ainsi qu'en font foi les multiples excavations pour la plupart, aujourd'hui, comblées ou abandonnées. Dans celles qui subsistent on observe habituellement un matériel quartzueux, à faible fraction argileuse, mal roulé, irrégulièrement carbonaté, micacé, de couleur jaune-beige ou blanc grisâtre. Les figures de stratification parfois obliques et de type fluvialite, mais plus fréquemment horizontales, sont soulignées par des consolidations gréseuses en plaquettes ou en poupées aplaties à ciment carbonaté et par des cordons de petits galets siliceux bien arrondis, de 15 à 20 mm de taille maximale, environnés de passées sableuses plus grossières. Respectant cette disposition, on observe également des lits-filets millimétriques et de minces loupes d'argile grise silteuse et micacée. L'aspect d'ensemble laisse supposer un milieu sédimentaire assez calme, à caractères lacustres dominants, influencé localement par des manifestations et des courants fluvialites épisodiques.

D'autres sables quartzeux jaune-roux se rencontrent également dans l'aire de répartition des Sables de Condal. Considérés de prime abord en tant qu'unité distincte de ces derniers, ils n'en représentent que le faciès décarbonaté. L'élimination du calcaire s'accompagne d'une oxydation soulignée par la coloration en roux de la fraction argileuse, qui paraît alors plus importante, et par la présence de petits pisolithes ferrugineux au sein des sables. Il semble que la décarbonatation des Sables de Condal n'affecte que leur partie supérieure subaffleurante ; tous les sondages exécutés dans les masses sableuses n'ont rencontré que le faciès carbonaté.

Les similitudes sont grandes entre les Sables de Condal, les Sables de Neublans de la feuille Pierre-de-Bresse et les corps sableux de la feuille Louhans. La séparation de ces derniers en deux faciès légèrement différents, l'un de type Neublans, l'autre de type Foulenay ne doit pas, semble-t-il, être étendue aux Sables de Condal. Les examens granulométriques pratiqués sur des échantillons prélevés dans leurs différents faciès indiquent un sédiment bien classé dont la majeure partie du matériel, selon des proportions variant de 70 à 90 %, est incluse dans les classes granulométriques comprises entre 0,25 et 0,125 mm, la fraction fine, inférieure à 20  $\mu$ , représentant, quant à elle, 2,7 à 11,20 % du sédiment global avec une moyenne généralement proche de 5 %.

p-iv (5). **Marnes, argiles, silts parfois carbonatés, de couleur généralement gris bleuté ; localement passés ligniteuses ou concrétions calcaires.** Sous cette notation sont regroupés les ensembles lithologiques les plus fréquemment rencontrés, représentant l'essentiel du complexe des Marnes de Bresse dont les Sables de Condal ne sont que l'un des composants qui en a été dissocié en raison de sa grande extension. Globalement, les Marnes de Bresse peuvent être définies comme une siltite argileuse et sableuse, caractérisée par l'abondance des lutites (2 à 50  $\mu$ ) mais cette brève appellation masque l'infinie variété de combinaisons qu'autorise le mélange de leurs constituants de base. Ceux-ci sont des argiles, des marnes, des silts et des sables quartzeux, ces derniers incluant parfois une faible fraction lithique. Pétrographiquement, si l'on élimine la fraction accessoire des minéraux lourds, les Marnes de Bresse sont pauvres. Le quartz est de loin l'élément le mieux représenté, tant dans la fraction sableuse que silteuse tandis que la calcite intéresse plus particulièrement les silts. Les feldspaths (orthose, plagioclase) sont toujours présents en tant qu'accompagnateurs. Les minéraux argileux constituent avec le quartz l'essentiel du matériel sédimentaire bressan. Ils sont représentés par la montmorillonite (de loin l'élément le plus abondant), la kaolinite et l'illite. De la chlorite et des interstratifiés sont parfois rencontrés en traces.

En mettant en évidence des cortèges minéralogiques caractéristiques de différences sources d'alimentation, l'étude des minéraux lourds a permis de reconstituer sommairement l'histoire de l'alluvionnement de la cuvette bressane ; dans les sédiments du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse le matériel alpin est de très loin le mieux représenté.

Qu'ils soient mélangés ou déposés en couches distinctes les composants des Marnes de Bresse sont fréquemment coupés de niveaux tourbeux épais de quelques centimètres à quelques décimètres. Plus rarement la matière organique est disséminée avec une densité variable au sein du sédiment.

La répartition des carbonates obéit également à des lois apparemment capricieuses. On les observe dispersés dans les argiles, les silts et les sables mais on les rencontre également en concrétions aplaties de plus ou moins grande taille (120 mm au maximum). Sous cette dernière apparence ils sont fréquents dans

les niveaux argileux. L'abondance des concrétions calcaires est à l'origine d'une marne grossière, grumeleuse, gris blanchâtre à maigre matrice argileuse ou marneuse, rencontrée dans quelques sondages.

Les séries fines des Marnes de Bresse (argiles, marnes, silts) se présentent soit en masses homogènes, parfois compactes, soit en alternance de lits millimétriques que soulignent de légères variations granulométriques. Le terme varve est parfois appliqué à cette disposition sédimentaire suggérant des apports saisonniers ; il évoque toutefois un éventail granulométrique plus ouvert, dont on ne retrouve pas la correspondance au sein des sédiments bressans.

Par leur teinte générale les Marnes de Bresse ont parfois mérité l'appellation de marnes bleues. Cette couleur de base est généralement combinée avec différentes nuances de gris ou avec le noir et le brun de la matière organique. Fréquemment, mais plus spécialement dans les marnes litées, on observe également la conjugaison de tons pastels : rose, rose saumon, gris, beige, jaune. Les niveaux argileux les plus profonds sont souvent de couleur verte localement altérée par des plages d'oxydation jaune brunâtre. L'oxydation uniformisant les teintes en jaune-roux affecte le toit des Marnes de Bresse sur une épaisseur variant de 3 à 7 mètres. Elle s'accompagne d'une altération superficielle libérant des argiles limoneuses épaisses de 1 à 2,50 m connues sous le nom de *limons de Bresse*.

Les Marnes de Bresse présentant ces faciès lithologiques variés se rencontrent à l'Ouest d'une ligne Cormoz—Sainte-Croix ou Cormoz—Sagy, c'est-à-dire hors de l'influence de la bordure jurassienne où s'observent des unités lithologiques mieux caractérisées. Elles semblent circonscrire un secteur incluant les points les plus bas du remplissage plio-quaternaire bressan.

p-iv (6). **Sables et silts siliceux micacés, roux, localement lités ; intercalations argileuses, parfois marneuses.** Les sables et les silts argileux cartographiés sous la notation p-iv (6) appartiennent à plusieurs ensembles sédimentaires que ni les observations de terrain, ni les examens de laboratoire ne permettent de dissocier. Les phénomènes qui sont à l'origine de leur mise en place débordent très largement du cadre géographique de la feuille Montpont-en-Bresse. Ils sont de plus très mal connus et leur évocation est donc partiellement hypothétique.

Pour partie les sables et silts p-iv (6) représentent la phase sédimentaire terminale plus sableuse du complexe des Marnes de Bresse p-iv (5). L'enrichissement sableux qui marque la fin de ce cycle de sédimentation a été observé dans l'ensemble de la dépression. En quelques points de la Bresse du Nord des faunes malacologiques et de Micromammifères l'ont situé à la fin du Pléistocène inférieur, mais, en Bresse du Sud, les arguments chronologiques du même âge font défaut.

Les phénomènes d'altération du complexe marneux de la Bresse contribuent également, de façon non négligeable, à la constitution de la couverture sableuse. Outre la décarbonatation qu'ils occasionnent sur des épaisseurs variant de 3 à 7 m, ils sont, localement, à l'origine de la dissociation des constituants du substrat. La percolation des argiles amène ainsi à l'affleurement des silts et des sables que rien ne permet de différencier d'un matériel sédimentaire réel. Les sables et silts p-iv (6) peuvent également, pour une part, être contemporains des vastes épandages à quartzites qui fossilisent les Marnes de Bresse, en rive droite de la Reyssouze, depuis Ceyzériat (1/50 000 Bourg-en-Bresse), à l'altitude de 300 m jusqu'à Marboz (1/50 000 Saint-Amour) à 235 mètres. Ces

cailloutis siliceux, dont la taille des éléments décroît du Sud-Est vers le Nord-Ouest, c'est-à-dire suivant le sens de leur mise en place, sont masqués par une forte couverture sablo-argileuse et limoneuse. Ils ont pu disperser leurs éléments fins très loin vers l'aval, jusqu'aux points les plus bas de la dépression, localisés sur le territoire des feuilles Montpont-en-Bresse et Louhans. Au-dessous d'une certaine cote altimétrique, les formations antéglaciaires et leurs formes de dégradation, réelles ou supposées, dont la participation à la constitution de la couverture sableuse p-iv (6) vient d'être envisagée, ont, en outre, été submergées et donc perturbées superficiellement par les eaux de fusion glaciaire qui de cette façon ont également contribué à la sédimentation de la couverture sableuse. Des indices de niveaux lacustres postmorainiques s'observent d'une part dans la banlieue nord de Bourg-en-Bresse vers la cote + 245 et d'autre part en bordure de Saône vers 220 m, sur le territoire de la feuille Villefranche-sur-Saône à 1/50 000 (sables glacio-lacustres de Parcieux).

Enfin lorsque leur altitude est égale ou inférieure à 213 m, les formations affleurantes p-iv (6) appartiennent à un système fluvio-lacustre ou fluvio-palustre qui, chronologiquement, fait suite aux manifestations lacustres de haut niveau évoquées précédemment. Ce système observé dans toute la Bresse est subdivisé en deux niveaux aux altitudes constantes respectives de 211-213 m et 202-205 m. L'absence de morphologie en rive gauche de la Saône (contrairement à la rive droite) ne permet pas de cartographier ces niveaux dont la représentation est présentement réservée à des documents de synthèse.

La couverture sableuse p-iv (6) a donc une origine très complexe ; les observations de terrain permettent tout juste de la dissocier en deux ensembles géographiques dont la différenciation lithologique n'est marquée qu'entre des points très éloignés.

• *Sables du secteur de Romenay.* Au Nord de la Seille, sur le territoire de la feuille Louhans, les Marnes de Bresse sont recouvertes par une terrasse fluvio-lacustre dite « terrasse des cailloux », de quelques mètres de puissance moyenne, constituée pour l'essentiel de matériaux sablo-graveleux siliceux. Cette terrasse, avec les mêmes caractères, se retrouve en couronnement de la butte de Lacrost-Cuisery (feuille à 1/50 000 Tournus) puis, dépourvue ou presque d'éléments grossiers, se prolonge au Sud de la Seille, en bordure de la Saône, connue sous différentes appellations : Sables de Garnerans, Sables de Manziat, Sables de la Madeleine, etc.

Les sables et silts p-iv (6) du secteur de Romenay, dont le toit est en harmonie altimétrique avec celui de la terrasse fluvio-lacustre c'est-à-dire établi à une altitude proche de 213 m, peuvent être assimilés à cette formation de couverture. On observe dans la localité et ses abords, sur des puissances variant de 5 à 8 m, des silts et des sables fins siliceux, beiges en profondeur, oxydés et roux superficiellement avec imprégnations noirâtres fréquentes, peu argileux et micacés. Des lignes de stratification horizontale se dessinent localement, parfois soulignées par des litages argileux gris, gris brunâtre ou gris-rose qui peuvent atteindre une épaisseur décimétrique. La fraction argileuse, généralement faible, peut devenir prédominante. On peut localement observer le passage latéral progressif des sables et des silts siliceux roux à des silts très argileux puis à des argiles marbrées sableuses grisâtres ou gris-roux, épaisses de 2 à 3 mètres. De telles argiles sont exploitées sur le territoire de la commune de Saint-Trivier-de-Courtes. Un examen aux rayons X pratiqué sur un échantillon prélevé dans la carrière indique que les argiles exploitées, chargées d'une forte fraction de sable quartzueux hétérométrique, sont constituées de kaolinite et de montmorillonite dans des proportions respectives ramenées à 10 égales à 4 et à 6. Dans la même carrière, la fraction argileuse des marnes p-iv (5), sous-jacentes, est for-



mée de kaolinite, de montmorillonite et d'illite dans le rapport 1-7-2. Au Nord-Ouest de Romenay, des sables grossiers sont inclus dans le recouvrement p-iv (6). On note même la présence de quelques graviers siliceux au hameau de Corcelles ; le sédiment présente alors une composition voisine de celle de la terrasse fluvio-lacustre de 213 mètres.

• *Sables du secteur sud.* Dans le secteur situé au Sud d'une ligne brisée joignant Saint-Trivier-de-Courtes, Curciat-Dongalon et Cormoz, la couverture sableuse est plus puissante et plus homogène. L'altitude de son toit décroît du Sud-Est vers le Nord-Ouest, passant de 222 m au hameau du Petit Mèpillat à 216 m à Saint-Trivier-de-Courtes. Un sondage exécuté sur le territoire de la commune de Saint-Nizier-le-Bouchoux, au hameau du Grand Nanciat, a rencontré jusqu'à une profondeur de 10,5 m un sable quartzeux, d'aspect bien classé, roux, plus ou moins argileux. Au toit une très importante fraction argileuse jaunâtre et compacte se mêle au sédiment sableux. Dans de multiples carrières, réparties en limite sud de la feuille, pour la plupart abandonnées aujourd'hui, on observe des sables identiques dans lesquels la présence de silts micacés apporte localement une variation granulométrique.

La charge argileuse ou limono-argileuse, gris jaunâtre et marbrée, est constante au toit de la couverture sableuse. Des examens granulométriques pratiqués sur des échantillons prélevés dans des affleurements de surface indiquent un matériel assez bien classé dans lequel les fractions comprises entre 0,2 et 0,5 mm représentent 60 à 75 % du sédiment global pour une fraction d'éléments fins inférieurs à 20  $\mu$  oscillant entre 12 et 19 %.

A la base des affleurements sableux d'un secteur s'étendant du Petit Mèpillat jusqu'à Bevet (hameau de la rive droite du Sevron) et débordant au Sud au voisinage des hameaux de la Charme et du Grand Ronjon (feuille Saint-Amour), on note la présence de graviers siliceux (quartz et calcaires silicifiés) affectés par une intense oxydation. Ce matériel grossier représente la limite ouest de dispersion d'un épandage caillouteux discontinu originaire de la région de Saint-Amour et qui semble pouvoir être mis en parallèle chronologique avec le vaste épandage à quartzites connu plus au Sud sous le nom de « Cailloutis de Saint-Etienne du Bois ».

**FLx. Dépôts fluvio-lacustres à sédimentation varvée : silts carbonatés ou non, marnes, argiles, sur base fluviale : sables grossiers.** Dans le val de Saône, au Nord de la Seille, la formation FLx est connue sous l'appellation de Formation de Saint-Cosme. Les deux termes sédimentaires de cette unité géologique, fluviale et grossier à la base puis lacustre ou fluvio-lacustre et fin à la partie supérieure, sont bien dissociés d'où la notation complexe  $\frac{FLxb}{Fxa}$  adop-

tée en Bresse du Nord. Alors qu'auparavant toutes les venues fluviales issues des bordures se sont dispersées en milieu lacustre, les graviers de base Fxa représentent le premier réseau fluviale organisé de la Bresse aboutissant à la vallée du Rhône. A la suite de la constitution accidentelle d'un barrage-déversoir, probablement localisé au confluent de la Saône et de l'Azergues et occasionnant l'envahissement lacustre du val de Saône, des sédiments fins (FLxb), généralement lités, se sont superposés aux graviers de base sur une épaisseur considérable excédant parfois 20 mètres. Leur toit, dont l'altitude généralement comprise entre 190 et 198 m excède rarement 200 m, forme, en bordure de la Saône et de ses principaux affluents, une terrasse morphologiquement bien marquée limitée par des formes d'emboîtement très nettes.

En aval de Tournus, la Formation de Saint-Cosme du val de Saône ne montre pas toujours la superposition évoquée précédemment. C'est le cas de l'affleurement noté FLx sur le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse au confluent de la Saône et de la Seille.

Cette rivière qui emprunte les parties les plus basses de la dépression bressane n'a jamais eu la compétence suffisante, pas plus au Saint-Cosme qu'au cours des cycles fluviatiles postérieurs, pour acheminer jusqu'à la Saône les matériaux grossiers qu'ont pu lui fournir ses affluents. Le matériel rencontré à la base du sondage exécuté au lieu-dit le Petit Veilly, sur le territoire de la commune de la Genête, est un sable fin gris noirâtre. Bien qu'incluant la faune malacologique terrestre de cachet froid, caractéristique de la formation de Saint-Cosme, il est très éloigné d'aspect de ses matériaux fluviatiles habituels. Les marnes qui surmontent ces sables sont cependant caractéristiques de la Formation de Saint-Cosme. Elles se présentent sous l'aspect d'un matériel gris foncé incluant des passées plus claires : gris clair, roses, verdâtres, violacées ou saumon. Ces marnes, puissantes d'environ 15 m et rencontrées sous une couverture argilo-sableuse épaisse de 2,50 m, sont très bien litées. Le litage, souligné par les différences de couleur des constituants, est marqué par des interfeuillet silteux, voire sableux ou encore micacés.

Le type sédimentaire franchement lacustre indique que le dépôt s'est effectué selon un régime hydrodynamique très calme. Compte tenu de ces observations, en particulier de celles ayant trait à l'absence de graviers de base, la notation FLx a été préférée à la notation complexe utilisée habituellement pour la formation de Saint-Cosme de la Bresse du Nord.

Observé suivant une ligne joignant Huilly en rive droite de la Seille à Romenay en rive gauche, le toit des marnes FLx accuse une dénivellation de 12 à 20 m avec celui des formations p-iv. Au Sud-Ouest de l'affleurement, les formes d'emboîtement sont bien marquées, principalement à partir de Villaroux et selon une direction sud-ouest. Vers l'aval, c'est-à-dire dans l'interfluve de la Sane Morte et de la Seille d'une part, et en rive gauche de la Sane Vive d'autre part, l'altitude du toit des marnes FLx allant croissant, la dénivellation s'amointrit et le toit des deux formations se confond. Pour ces raisons les contours portés sur la carte, en fonction d'observations généralement médiocres, sont susceptibles d'aménagements ultérieurs.

### **Formations alluviales et morphologies associées**

**Surface d'érosion fluviatile sans dépôt identifiable sur substrat connu.** Entre les collecteurs des points bas de la dépression bressane, tous affluents de la Seille, des communications temporaires se sont établies à différentes époques. Ces phénomènes d'anastomose intéressent plus particulièrement le réseau hydrographique des feuilles Montpont-en-Bresse et Louhans et, dans une moindre mesure, ceux des feuilles Pierre-de-Bresse au Nord et Saint-Amour au Sud. Ces passages, morphologiquement bien marqués, ne portent pas de matériaux alluviaux fluviatiles ainsi qu'en témoignent les quelques sondages de reconnaissance à faible profondeur qui y ont été implantés, d'où leur cartographie en tant que surface d'érosion fluviatile. En fait leur genèse est incertaine. Il semble que ces communications fossiles, rencontrées entre 210 et 190 m d'altitude absolue résultent d'envahissements lacustres épisodiques du réseau fluviatile du moment, liés à la sédimentation des niveaux d'altitude constante de 211-213 m et 202-205 m et à celle de la Formation de Saint-Cosme. Chronologiquement, elles seraient postérieures au Glaciaire morainique de la Dombes. Leur aspect morphologique prête

quelquefois à confusion avec des terrasses fluviales d'altitude relative comparable. Ainsi il est possible que les affleurements représentés sur la carte en alluvions Fy, portant le bois du Miroir et les bois de la Dauve à, respectivement, 5 km et 3 km à l'Ouest de Cousance, résultent du même phénomène, les matériaux superficiels rencontrés dans le sondage 8-1002 se prêtant aux deux interprétations.

Ces communications temporaires ont été observées sur deux ensembles lithologiques distincts des Marnes de Bresse, d'une part sur les marnes notées p-IV (5) et d'autre part sur les corps sableux p-IV (4) de la bordure du Jura.

**Fy. Argiles, sables argileux ou non, graviers, galets.** A l'exception du secteur de Saint-Trivier-de-Courtes drainé par des petits affluents de la Reyssoze, les eaux du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse sont collectées par des affluents de la Seille. Les plus importants de ces collecteurs sont bordés par les témoins d'une terrasse de 3 à 7 m d'altitude relative notée Fy. Ces alluvions, morphologiquement mal individualisées, se présentent en glacis à pente transversale accentuée se raccordant à la plaine alluviale de façon peu perceptible.

Offrant peu d'intérêt en tant que matériaux, elles ne sont pas exploitées et, pour cette raison, sont très mal connues. Un sondage déjà cité, répertorié 8-1002, exécuté au bois de la Dame (commune de Cuiseaux), a rencontré en surface 2,70 m d'une argile compacte, marbrée, localement litée qu'il est difficile d'assimiler aux matériaux d'une nappe fluviale en particulier en raison de l'absence de graviers de base. Généralement les alluvions Fy laissent apparaître des sols sableux, argilo-sableux ou limono-sableux, toujours décarbonatés, de couleur beige ou brun jaunâtre.

Deux sondages exécutés dans la Sane et dans la Seille, respectivement à la Genête (1-4) et à Jouvençon (1-3) confirment ces observations et indiquent que la fraction argileuse, localement prépondérante en surface, décroît en profondeur où le sédiment est un sable lavé, quartzueux, fin, homométrique, où peut toutefois apparaître une matrice très fluide, argileuse ou marneuse. L'absence de gros éléments dans les alluvions de la partie inférieure du cours des collecteurs indique un milieu fluviale de faible compétence. Il est d'ailleurs impossible, en raison de similitudes lithologiques et granulométriques, de dissocier le sédiment fluviale de son substrat lacustre ; l'incertitude peut porter sur une épaisseur de 3 à 4 m de sédiments.

Compte tenu de ces remarques, on peut estimer que l'épaisseur des alluvions Fy qui se sont déposées dans un chenal dont l'axe médian est très marqué varie de 5 à 8 mètres.

**Fz. Argiles, argiles sableuses, sables, graviers et galets, localement tourbe.** Les coupes des sondages implantés dans la basse plaine alluviale de la partie inférieure des cours de la Sane et de la Seille se distinguent fort peu de celles des sondages exécutés dans les nappes Fy du même secteur. Sous une couverture à forte fraction argileuse, on retrouve le même matériel sableux à maigre matrice argileuse ou marneuse avec parfois de très rares graviers de petite taille. Il est ainsi confirmé que la Seille n'a contribué en aucune manière à l'alluvionnement grossier du val de Saône au cours des cycles alluviaux Fx, Fy et Fz.

Dans la partie en amont du cours de quelques gros collecteurs du territoire de la feuille, des matériaux grossiers ont été rencontrés à la base des alluvions Fz, mais l'observation n'implique pas qu'ils méritent d'être rattachés stratigraphiquement à ce cycle alluvial ; ils peuvent fort bien représenter un alluvionnement plus ancien de dispersion limitée.

- *Rivière de Besançon*. Un sondage exécuté au Pré des Armes, en limite sud de la feuille, a rencontré deux mètres d'alluvions siliceuses constituées presque exclusivement de chailles de 40 à 50 mm de taille maximale dont la faible usure indique une origine essentiellement locale (épandages superficiels à chailles HA). Ce matériel grossier est colmaté par une matrice argileuse à fraction de sable quartzeux hétérométrique. La couverture fine, également puissante de deux mètres, est représentée par une argile assez compacte bleu verdâtre, à traces fréquentes d'oxydation, surtout à la base où s'observe également une notable fraction sableuse.

- *Rivière du Solnan*. Sur le territoire de la commune de Condal les graviers rencontrés à la base des alluvions Fz du Solnan sont épais de 1,30 m seulement. Pour l'essentiel ils semblent provenir de la rivière de Besançon puisqu'ils sont de composition identique au matériel grossier de cet affluent. La matrice reste sablo-argileuse mais inclut une fraction de grenaille ferrugineuse.

Entre ce cailloutis de base et les limons argileux superficiels, épais de 1,50 m, légèrement carbonatés, à granules d'oxydation pulvérulents, s'intercalent 2,60 m d'argiles. De couleur vert bleuâtre, elles contiennent à leur partie supérieure quelques débris végétaux bien conservés. Leur fraction carbonatée a été favorable à la conservation de quelques vestiges de Gastéropodes. Une charge sableuse variable affecte leur base fréquemment oxydée.

- *Rivière de la Vallière*. A leur débouché dans la dépression, les alluvions de la Vallière, issue de la bordure jurassienne, se sont étalées en cône très allongé jusqu'à Chante-Merle, hameau situé à trois kilomètres à l'W.NW de Flacey-en-Bresse. Le sondage 4-1001 exécuté dans le flat de la rivière, près du ruisseau de la Noue, est assez révélateur de la faible dispersion de l'alluvionnement grossier. A la base du sondage, les graviers et galets, siliceux et calcaires, ne sont puissants que d'un mètre, entre 6 et 7 m de profondeur. Épais de 1,80 m, le sable hétérométrique à matrice argileuse très molle qui les surmonte inclut quelques graviers et galets dont de minces gravelles calcaires.

L'essentiel de l'alluvionnement Fz de la Vallière est constitué par des argiles épaisses de 4,20 m, compactes, grises, à granules et taches d'oxydation moins fréquentes en profondeur qu'en surface. Des débris végétaux bien conservés s'y observent entre 2,80 m et 3,30 m de profondeur. Au-dessous, jusqu'au toit des graviers, elles sont affectées par une fraction sableuse pouvant devenir localement prédominante.

- *Rivière de la Sale*. Les alluvions de la Sale sont également dispersées en cône très allongé. A son débouché dans la dépression, le matériel grossier de base, dont la nature n'est pas indiquée sur les coupes des quelques sondages archivés au titre du Code minier, est épais de 2 m environ et colmaté par une matrice argileuse. La couverture épaisse de 3,50 m en moyenne est argilo-sableuse dans sa moitié inférieure et argileuse au-dessus.

### Colluvions et épandages

HS. **Sables grossiers roux quartzo-feldspathiques à gros éléments siliceux roulés ou non (quartz, chailles) en épandages de faible épaisseur.** Les épandages HS occupent des superficies réduites. On les trouve au Nord-Ouest de Balanod, au hameau des Capettes et en rive droite de la rivière de

Besançon à l'Ouest de Saint-Amour. Vers le Sud, sur le territoire de la feuille Saint-Amour, ils forment, jusqu'à Courmangoux, un affleurement à peu près continu au pied du Jura.

Ces épandages, dont l'épaisseur est le plus communément comprise en 0,50 et 1,50 m, sont composés d'un cailloutis superficiel constitué, pour l'essentiel, de chailles de 60 à 70 mm de taille maximale, émoussées à assez bien roulées et de quartz très bien roulés de 5 à 10 mm. La matrice est un sable hétérométrique roux, peu argileux, fait de quartz, de silex esquilleux et de débris lithiques silicifiés. L'oxydation est très accusée ; les grenailles de 5 à 7 mm de diamètre sont fréquentes.

L'origine de ce matériel siliceux est énigmatique. Il pourrait provenir du lessivage des matériaux détritiques grossiers fréquemment rencontrés en bordure du Jura et attribués au Miocène, comme ceux que l'on peut observer dans une petite carrière située à 500 m au Nord-Est des Capettes.

**HA. Argiles et argiles sableuses à chailles et à silex, en épandages de faible épaisseur.** Les épandages HA, communément appelés argiles à chailles, sont constitués d'un mélange hétérométrique de matériaux siliceux et argileux. Les chailles, dont les plus grosses atteignent 60 à 70 mm dans leur plus grande dimension, sont des éléments anguleux ou esquilleux de roches calcaires silicifiées originaires du Jura. Quelques-unes, légèrement émoussées, accusent ainsi un court transport. Parmi les gros éléments on trouve également une faible proportion (environ 5 %) de silex blonds à cortex blanc. Chailles et silex sont présents dans toutes les fractions granulométriques.

La matrice des épandages HA est constituée d'une argile beige brunâtre très oxydée et d'une fraction sableuse où s'observent des quartz à tous les stades d'usure et des débris lithiques silicifiés toujours esquilleux.

Sur le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse les surfaces occupées par les épandages superficiels HA sont relativement peu développées. On les observe en bordure du Jura, recouvrant le complexe p-iv, entre Cousance et Cuiseaux d'une part, puis au Nord-Ouest de Saint-Amour d'autre part.

**C. Colluvions des fonds de vallon.** D'une manière générale, les matériaux cartographiés sous la notation C sont mal connus. Ils occupent le fond en berceau de tous les petits collecteurs des eaux superficielles. Leurs constituants sont d'origine locale, amenés par le lessivage des couches affleurantes du substrat p-iv. Ils se présentent généralement sous l'aspect d'argile grisâtre, souvent molle, incluant une charge sableuse variant en fonction de la nature lithologique des formations avoisinantes. Localement on y observe quelques phénomènes d'oxydation sous forme de plages colorées ou de grenailles pulvérulentes.

**CF. Colluvions et alluvions indifférenciées des collecteurs d'importance secondaire.** Les dépôts CF se différencient fort peu des colluvions des fonds de vallon. Influencés, dans les collecteurs qu'ils occupent, par une ébauche de classement longitudinal des matériaux, ils représentent en fait un terme intermédiaire entre des formations exclusivement colluviales C et les alluvions Fz.

Les phénomènes d'anastomose à l'origine des communications temporaires représentées sur la carte en tant que surfaces d'érosion fluviale ont probablement joué un rôle important dans la constitution et la répartition de quelques dépôts CF du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse.

### FORMATIONS ANTHROPIQUES

X. **Remblais.** En dehors des remblais évidents représentés par les talus des routes, voies ferrées ou digues diverses, il n'existe pas, sur le territoire étudié, de remblais méritant d'être signalés. Sous cette notation sont cependant cartographiées les accumulations de détritits dans d'anciennes carrières ou tranchées qui, après réaménagement superficiel, risquent d'être confondues avec des sites naturels.

### GRANDS TRAITS DE LA STRUCTURE

Située dans la partie méridionale et externe du Vignoble lédonien, la partie jurassienne de la feuille Montpont-en-Bresse appartient au bord chevauchant du faisceau lédonien sur le fossé bressan.

Le recouvrement quaternaire et la végétation rendent difficile l'observation du front du chevauchement. Les structures les plus externes sont les lambeaux d'Oligo-Miocène de Balanod et de Cousance. Entre Balanod et Cuiseaux, s'étend une bande étroite de Jurassique supérieur, à structure complexe, affectée de petits décrochements. Un synclinal crétacé se développe de Marciat à Digna.

A l'Est de ces structures, dont la situation à la limite Jura-Bresse n'est pas encore expliquée de façon satisfaisante, se situe l'anticlinal de Balanod. C'est un pli dissymétrique ; son flanc occidental est très redressé, voire inverse, alors que les terrains constituant son flanc oriental plongent faiblement vers l'Est. Son cœur liasique est visible dans les vallées du Besançon et du ruisseau de Prouillat ; du Sinémurien apparaît même à l'Est de Digna, à la limite de la carte.

Une autre structure mérite d'être signalée, il s'agit de la lanière de l'Aubépin, bande étroite, souvent en relief, limitée par deux failles, constituée de calcaires oolithiques du Dogger. Elle subit une légère torsion au droit de Montagna-le-Reconduit et se poursuit vers le Nord-Est sur la feuille Orgelet ; elle existe également au Sud, sur la feuille Saint-Amour.

### ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DES CORPS SABLEUX

L'étude minéralogique effectuée par G. Latreille a porté sur 52 échantillons de sables prélevés en surface ou par sondages.

Les minéraux légers de ces sédiments sont constitués pour l'essentiel de quartz généralement non usé. Lorsque la grosseur du grain est supérieure à 0,30 mm, on note la présence de quelques beaux émoussés luisants d'origine incontestablement marine. Les minéraux légers accessoires sont surtout des feldspaths et des micas (muscovite, chlorite et fragments sériciteux). Les grains de glauconie sont très rares.

Les minéraux lourds alpins, représentés par l'épidote et ses variétés zoïsite et clinozoïsite, le grenat, les amphiloles (dont la glaucophane) et le chloritoïde, sont dominants dans la plupart des échantillons examinés. Lorsqu'ils sont mineurs, ils sont remplacés dans les cortèges par deux associations distinctes :

l'une constituée de minéraux résistants : tourmaline, zircon, oxydes de titane (surtout le rutile) et corindon, l'autre représentée par des silicates du métamorphisme : staurotide, disthène et, très rarement, andalousite.

Les associations non alpines se rencontrent dans les secteurs proches de la Saône où les apports locaux, par exemple ceux provenant du socle cristallin du Massif Central, sont manifestes.

Les distinctions opérées en fonction des observations de terrain : en Sables de Condal p-iv (4) d'une part et en sables supérieurs p-iv (6) d'autre part, se trouvent confirmées par le comptage des minéraux lourds. Dans les premiers, les minéraux alpins représentent 87 à 95 % du stock des éléments lourds. Parmi ceux-ci l'épidote, qui représente 37 à 48 % de leur total, est largement dominante, alors que grenats et amphiboles varient en sens inverse, les uns passant de 17 à 32 % alors que les autres décroissent de 35 à 16 %A. Les sables supérieurs p-iv (6) se différencient des précédents par une teneur en épidote égale ou supérieure à 80 % de l'ensemble des minéraux lourds. Cette constatation est à rapprocher d'une remarque de G. Latreille qui note que sur une même verticale on observe toujours, de bas en haut, une augmentation du pourcentage des épidotes au détriment de celui des grenats et des amphiboles.

Compte tenu des particularités du milieu sédimentaire bressan dans lequel, jusqu'à la fin du Pléistocène inférieur, les apports permanents d'origine alpine se sont accumulés en continuité, sans perturbation ni ravinement apparent, il est permis de supposer que l'enrichissement en épidote, s'il est effectif et ne résulte pas d'une forme d'altération des autres éléments du cortège minéralogique, pourrait traduire une lente évolution de la nature de l'alluvionnement. Aux termes les plus anciens, pauvres en épidote, se substitueraient progressivement des sédiments plus fournis en cet élément. L'évolution, observée sur une même verticale, pourrait introduire une tendance d'ordre stratigraphique ; la comparaison des comptages, effectués d'une part dans les Sables de Condal p-iv (4) et d'autre part dans les sables p-iv (6), indiscutablement plus jeunes, pourrait être tenue pour une confirmation. Par ailleurs, il ne manque pas d'échantillons qu'il est difficile de rattacher minéralogiquement à l'une ou l'autre formation sableuse et qui effectivement occupent, entre ces deux unités, une position stratigraphique intermédiaire.

**Origine et voies d'acheminement des corps sableux.** Si les cortèges minéralogiques définis dans les sables du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse confirment l'origine alpine du sédiment, ils n'apportent cependant aucune indication sur ses voies de pénétration en Bresse. Les similitudes relevées entre ces cortèges et ceux des Sables de Foulénay qui, pour aboutir en Bresse, ont emprunté la voie ouverte par l'Aar-Doubs, peuvent être interprétées comme une possibilité d'acheminement par la même voie. L'hypothèse doit toutefois être complétée par une étude sédimentologique car, pour l'essentiel, les observations de terrain ne s'accrochent pas de cette conception.

## PALÉONTOLOGIE

Suite aux découvertes de H. de Chaignon (1883), F. Delafond et C. Depéret (1893) ont fait du riche secteur fossilifère occupant le quart sud-est du territoire de la feuille Montpont-en-Bresse et les terrains avoisinants situés à l'Ouest et au

Sud, un horizon-repère dit de Saint-Amour, classé dans la zone moyenne du Pliocène inférieur.

Les pièces paléontologiques argumentant cette classification appartiennent :

— pour les Mammifères à : *Mastodon arvernensis*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Mus donnezani*, *Lutra bressana* ;

— pour les Mollusques à : *Helix (Mesodon) chaixi*, *Helix (Campylea) extincta*, *Helix (Hemicycla) ducrosti*, *Helix chaignoni*, *Helix (Gonostoma) godarti*, *Helix (Arionta) tardyi*, *Zonites colonjoni*, *Triptychia terveri*, *Clausilia falsani*, *Ferussacia loevissima*, *Limnoea bouilleti*, *Vivipara burgundina*, *Vivipara sadleri*, (ou *Vivipara bressana*), *Bithynia (Neumayria) labiata* (ou *Bithynia delphinensis* var. *major*), *Hydrobia slavonica*, *Nematurella lugdunensis*, *Valvata inflata*, *Valvata (Tropidina) eugenioe* (ou *Valvata ogerieni*), *Craspedopoma conoidale*, *Pyrgidium nodoti*, *Melanopsis brongniarti* (ou *M. bertrandii*), *Melanopsis ogerieni*, *Neritina (Theodoxus) philippeii*, *Unio atavus*, *Unio nicolasi*, *Anodonta bronni*, *Sphoerium lorteti*, *Pisidium clessini*, *Pisidium tardyi*.

Une longue période de stagnation de la recherche géologique en Bresse a suivi les importants travaux effectués au début du siècle et les données recueillies dès cette époque n'ont pas été complétées selon une progression que ce début prometteur laissait espérer. Ce n'est qu'à partir des années 1970 que la dépression bressane suscite à nouveau l'intérêt des géologues. Cependant, malgré l'importance des connaissances acquises au cours des dix dernières années, dues pour l'essentiel aux travaux de J. Chaline sur les faunes de Micromammifères et de J.-J. Puisségur sur celles de Mollusques, le milieu sédimentaire bressan reste très imparfaitement connu ; en particulier certains maillons de la chaîne paléontologique plio-quadernaire font défaut tant chez les Mammifères et les Micromammifères que chez les Mollusques. L'existence de ces lacunes, ajoutée à l'évolution des conceptions stratigraphiques, interdit en fait le rattachement des faunes recueillies à une échelle chronologique qui, de toute façon, n'a qu'une existence momentanée en raison de la fréquente remise en cause de la limite Pliocène—Pléistocène. C'est pourquoi, à titre transitoire, le principe d'une biozonation basée à la fois sur les associations de Mollusques et sur les lignées évolutives de Micromammifères a été retenu. Ainsi isolées et mises en évidence, les données acquises pourront ultérieurement être intégrées à des échelles stratigraphiques plus complètes.

Les sondages effectués pour l'établissement de la carte géologique Montpont-en-Bresse ont permis de recueillir d'assez riches associations malacologiques. Les restes de Micromammifères sont, par contre, exceptionnellement rares puisque deux dents seulement ont une valeur significative. Trouvées à Montpont-en-Bresse (lieu-dit la Mare) à la cote 191-193 m et à la Chapelle-Naude (lieu-dit Charnay) à la cote 198-199 m, elles appartiennent respectivement à *Miomys polonicus* et à *M. pliocaenicus*.

Les faunes malacologiques appartiennent, selon J.-J. Puisségur, à cinq zones biostratigraphiques distinctes mais toutefois trop imprécises pour se prêter à une reproduction cartographique à l'aide de limites séparatives. Si l'on accepte une limite conventionnelle plio-quadernaire fixée à 1,86 M.A., la zone 1 dite de « Saint-Cosme » est pléistocène. Mais de profondes divergences subsistent sur l'âge de cette formation. Selon l'auteur de la cartographie de la partie bressane de la feuille Montpont-en-Bresse, elle serait postérieure aux moraines externes de la Dombes et d'âge rissien. Selon d'autres auteurs : W.R. Schlickum, J.-J. Puisségur et A. Clair (1977), elle serait d'âge pléistocène inférieur (fin de l'Eburonien ou Ménapien).



Les autres zones biostratigraphiques occupent l'essentiel des parties inférieure et moyenne de l'étage pliocène.

#### FAUNE MALACOLOGIQUE

La faune malacologique récoltée sur le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse, se rapporte aux zones biostratigraphiques suivantes :

- zone de Saint-Cosme,
- zone de Broin—Auvillars,
- zone de Cessey supérieur,
- zone de Cessey inférieur,
- zone de FP 3 (cf. Hauterives et Celleneuve).

• **Zone de Saint-Cosme.** Il s'agit d'une faune terrestre où les espèces les mieux représentées sont : *Succinea oblonga*, *Trichia hispida*, *Clausilia parvula*, *Columella columella*. On trouve aussi : *Vertigo parcedentata*, *Pupilla muscorum*, *Arianta arbustorum* et des *Limacidae*. Cette association peut être comparée à celle qu'on trouve habituellement dans les loëss, en phase froide et humide, quel que soit l'âge. Elle a été repérée dans le sondage de la Genête, Petit-Veilly, entre 171 et 173 m d'altitude.

• **Zone de Broin—Auvillars.** L'association est aquatique. Les espèces les mieux représentées sont : *Viviparus burgundinus*, *Valvata gaudryana*, *Pyrgula nodotiana*, *Tournoyerina belnensis*, *Hydrobia*, *Neumayria neumayri*. D'autres espèces sont toujours mal représentées ou absentes : *Bithynia schuetti*, *Tournoyerina quarta*, *Pisidium clessini*.

La coquille de *Viviparus burgundinus* présente un système de stries longitudinales et spirales se recoupant à angle droit pour former une sorte de treillisage. Les stries spirales sont visibles dès les premiers tours. Cette ornementation très riche est habituellement le signe d'une température de l'eau relativement élevée.

A cette zone on peut rapporter les faunes des sondages suivants :

- bois de Montpont, 199 m,
- Romenay, Rippe de la Forêt, 197 et 199 m,
- la Chapelle-Naude, Charnay, 198-199 m (présence de *M. pliocaenicus*),
- Romenay, Tarmorel, 195-197 m,
- Montpont, la Mare, 202-203 m,
- Varennes-Saint-Sauveur, 205 m.

**Remarque :** Romenay, Rippe de la Forêt, 199 m, et la Chapelle-Naude, 198-199 m, comportent quelques espèces aquatiques qui vivent encore actuellement : *Galba truncatula*, *Anisus septemgyratus*, *Anisus vortex*, *Anisus vorticulus*, *Planorbis planorbis*, *Radix ovata* et plusieurs espèces de *Pisidium*.

• **Zone de Cessey supérieur.** L'association est aquatique. Les espèces les mieux représentées sont à peu de chose près les mêmes que pour la zone de Broin—Auvillars ; mais on note les particularités suivantes : *Viviparus burgundinus* ne présente plus l'ornementation signalée plus haut, mais seulement des stries longitudinales ; *Tournoyerina belnensis* est rare ou absente tandis que *Tournoyerina quarta* est toujours très abondante.

A cette zone on peut rapporter les faunes des sondages suivants :

- Huilly, château de Molaise, 187 m,
- Romenay, Rippe de la Forêt, 186-192 m,
- Romenay, Tarmorel, 189-190 m,
- Montpont, la Mare, 191-193 m (présence de *M. polonicus*),
- Courtes, la Méclière, 195-199 m,
- Saint-Triviers-de-Courtes, carrière de Pont-de-Vaux, 194-199 m,
- Saint-Nizier-le-Bouchoux, Grand Nanciat, 197-202 m,
- Varennes-Saint-Sauveur, 200 m,
- Lescheroux, tranchée du Gaz, 200 m,
- Dommartin-lès-Cuiseaux, bois Charbonnier, 209-212 m,
- Cormoz, hameau de Bevet, 214 m,
- Domsure, Grosset, 211 m.

**Remarque :** la faune aquatique de Saint-Triviers de Courtes, 194-199 m, encadre à 197 m une faune terrestre et palustre avec : *Vertigo antivertigo*, *Vertigo angustior*, *Vallonia pulchella*, *Carychium pseudotetrodon*.

• **Zone de Cessey inférieur.** Les seuls éléments aquatiques, dans l'association sont : *Tournoyerina quarta* et quelques fragments de *Pyrgula nodotiana*. Le reste est terrestre avec les espèces suivantes : *Discus ruderoïdes*, *Carychium tetradon*, *Semilimax* cf. *kochi*, des fragments de *Clausiliidae* et de grands *Helicidae*. On note également de nombreux exemplaires d'une *Hydrocena* qui pourrait être une espèce nouvelle.

Cette faune a été trouvée à Sagy, la Grande Rippe, 192 m.

• **Zone de FP 3** (comparable à Hauterives ou Celleneuve). L'association est terrestre, avec *Testacella bruntoniana*, *Pomatias* cf. *sulculatum* et des fragments de *Clausiliidae*.

Cette faune a été trouvée à Flacey-en-Bresse, flat de la Vallière, 180 m.

Sur l'ensemble de ces faunes on peut faire les remarques suivantes :

— en allant de l'W.NW vers l'E.SE on constate une croissance progressive de l'altitude des niveaux fossilifères : relativement faible pour la zone de Broin—Auvillars (195 à 205 m), plus prononcée pour la zone de Cessey supérieur (186 à 214 m) ;

— les faunes les plus anciennes, qui sont situées à l'Est de la carte, sont à des altitudes faibles (Sagy à 192 m et Flacey à 180 m).

#### PALYNOLOGIE

Les 41 échantillons analysés sont dans l'ensemble peu fossilifères. Les associations palynologiques observées nous permettent de dégager trois zones.

— **Une phase fraîche** à conifères dominants accompagnés de composées et d'*Artemisia*,

- Romenay, Rippe de la Forêt, 186 m,
- Saint-Nizier-le-Bouchoux, Grand Nanciat, 202 m,
- Montpont-en-Bresse, la Mare, 198-195,5 m.

Nous donnerons pour exemple la diagnose de l'échantillon Grand Nanciat (lame 13672).

Spores :

*Laevigatosporites haardti* : 5,3 %.

*Leiotriletes* sp. : 1,7 %.

*Baculatisporites* sp.

*Retitriletes* sp.

Pollens :

*Pinus diploxylon* : 92,7 %.

*Picea*.

*Abies*.

*Tsuga*.

*Betula* : 1,4 %.

*Salix*.

*Pterocarya*.

Taxodiacées - Cupressacées : 1,4 %.

*Alnus*.

*Quercus* : 2,1 %.

*Castanea*,

*Carpinus*,

*Artemisia* ; 1,4 %,

Composées : 2,2 %,

Polygonacées,

Ericacées,

Nymphéacées,

Chénopodiacées,

Caryophyllacées,

Tasmanacées, } Remaniement mésozoïque.

*Classopollis* }

— **Une phase à *Fagus*.** Les pourcentages de *Fagus* sont peu élevés, dans l'ensemble environ 1 %, souvent associé à *Carya* et *Pterocarya* dont les valeurs sont en général inférieures à 5 %. C'est le cas à :

- Romenay, Rippe de la Forêt, 198 m,
- Saint-Amour, bois de Charme, 210 m,
- Huilly, château de Molaise, 186,5 m.

A Saint-Trivier-de-Courtes, carrière de la Tuilerie, 195,5 m, *Fagus* atteint 3,6 %, ce qui nous laisse supposer que l'on pourrait être dans le Tiglien A.

La diagnose détaillée de cet échantillon est la suivante :

Spores :

- Baculatisporites* sp. : 67,2 %.
- Laevigatosporites haardti* : 2,4 %.
- Sphagnacées : 7,6 %.
- Leiotriletes* sp.
- Retitriletes* sp.

Pollens :

- Pinus diploxylon* : 27,7 %.
- Pinus haploxylon*.
- Picea* : 10,8 %.
- Abies*.
- Tsuga*.
- Alnus* : 37,3 %.
- Ulmus* : 4,8 %.
- Tilia*.
- Cupressacées - *Sequoia*.
- Fagus* : 3,6 %.
- Pterocarya* : 8,4 %.
- Quercus* : 2,4 %.
- Carya*.
- Myricacées.
- Monocolpé.
- Betula*.
- Carpinus*.
- Castanea*.
- Composées.
- Ericacées.
- Graminées.
- Chénopodiacées.
- Cypéracées.
- Nuphar*.
- Artemisia*.

Phytoplancton d'eau douce : *Ovoidites*.

— **Une phase plus jeune** que les précédentes à *Carya* et *Pterocarya* abondants.

C'est le cas de deux échantillons du sondage Dommartin-lès-Cuiseaux, bois Charbonnier.

Espèces	603-165 lame 13695 cote + 210,5	603-166 lame 13696 cote + 209,5
<b>Spores :</b>		
<i>Laevigatosporites haardti</i>	5 %	
<i>Baculatisporites</i> sp.	31,1 %	1,1 %
Sphagnacées	+	
<i>Retitriletes</i> sp.	+	+
<i>Polypodiaceoisporites</i> sp.	+	
<b>Pollens :</b>		
<i>Pinus diploxylon</i>	50,2 %	58 %
<i>Pinus haploxylon</i>	+	
Pinacées indéterminées		2,6 %
<i>Picea</i>	+	+
<i>Abies</i>	+	
<i>Pterocarya</i>	7,3 %	8,6 %
<i>Carya</i>	14,1 %	18,2 %
<i>Betula</i>	3,3 %	1,6 %
<i>Castanea</i>	2,2 %	
<i>Alnus</i>	7,3 %	5,3 %
<i>Ulmus</i>	5 %	2,1 %
<i>Quercus</i>	2,2 %	
<i>Carpinus</i>	+	
Juglandacées	+	
Cupressacées		+
Graminées	+	
Composées	+	1,9 %
Polygonacées	+	+
Péridiniens remaniés du Mésozoïque	+	18,6 %

En comparant nos résultats avec les faunes malacologiques, il nous semble très difficile de différencier sur le plan palynologique les zones de Broin—Auvillers et de Cessey.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

#### Dépression bressane

Les ressources en eau souterraine de faible profondeur, reconnues sur la feuille Montpont-en-Bresse, sont pauvres. Elles sont localisées :

— à la base des formations alluviales Fx, Fy et Fz :

- de la Sale, de la Vallière et du Besançon, à leur débouché dans la dépression bressane, où les matériaux grossiers issus de la bordure jurassienne se sont dis-

persés en cônes allongés de quelques kilomètres. Les épaisseurs de ces alluvions grossières sont faibles : 1 m à la Vallière et 2 m à la Sale. Elles sont partiellement colmatées par une matrice argileuse ;

- du Solnan, sur le territoire de la commune de Condal. Des graviers partiellement colmatés par une matrice argileuse ont été rencontrés en sondages ;
- de la Seille et de la Sane. Sous une couverture à forte fraction argileuse on retrouve du matériel sableux à maigre matrice argileuse, avec parfois de très rares graviers de petite taille. Des sondages (603-1-3 et 4) ont démontré que la fraction argileuse superficielle diminuait en profondeur et faisait place à un sable fin, homogène où peut apparaître parfois une matrice argileuse ;

En raison de la perméabilité de leurs constituants profonds, ces nappes alluviales, lorsqu'elles coexistent, constituent un réservoir unique.

— dans les niveaux détritiques des formations fluvio-lacustres du Plio-Quaternaire, spécialement dans la partie orientale de la dépression bressane, en bordure du Jura, où les apports grossiers sont plus marquants, soit :

- les sables quartzeux à cordons de galets de quartz ou de chailles, au Nord de la Sale [p-iv (1)] ;
- les sables et silts quartzeux, localement carbonatés ou Sables de Condal, concentrés à l'Est d'une ligne joignant Sainte-Croix à Cormoz [p-iv (4)] ;
- localement, dans les parties les plus sableuses du p-iv (6), en particulier dans le Sud de la feuille.

Des recherches d'eau ont été réalisées par forages. Elles se sont révélées décevantes, aussi bien dans les alluvions que dans le fluvio-lacustre du Plio-Quaternaire. D'après les archives, le meilleur résultat a été obtenu dans les alluvions de la Sale en aval de Cousance, où un essai réalisé à la soupape a donné un débit spécifique de  $2,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . Il existe cependant de nombreux puits fermiers qui suffisent aux besoins de la ferme.

Les ressources profondes n'ont été reconnues qu'à l'occasion de sondages de recherches pétrolières ou de potasse. Elles se situent à la base du Néogène, dans les sables molassiques. Dans le cadre de la feuille Montpont, l'épaisseur de cette formation est variable, allant de 49 m au sondage Cormoz (603-7-7), au Sud-Est, à 4 m au sondage de Ménétreuil (603-1-1), au Nord-Ouest. Aucun test de qualité des eaux n'a été réalisé. Si l'on se réfère aux valeurs des perméabilités mesurées dans la molasse de l'Est lyonnais, de l'ordre de  $10^{-4} \text{ m/s}$ , la profondeur de ce gisement par rapport à son épaisseur rend économiquement aléatoire l'éventualité d'exploitation d'un tel aquifère (toit du gisement : 221 m à Ménétreuil et 315 m à Curciat-Dongalon).

## **Le Vignoble (Jura)**

Des circulations de type karstique se sont développées dans les formations calcaires des différents étages du Jurassique et du Crétacé. Parmi les sources d'origine karstique, on peut citer la source du Besançon issue des calcaires du Bajocien inférieur, en dessous d'une petite grotte sèche encombrée par des éboulis.

### *MATÉRIAUX EXPLOITÉS*

Située sur le territoire de la commune de Saint-Trivier-de-Courtes, une seule carrière est l'objet d'une exploitation industrielle. Des argiles sableuses, destinées à être mélangées à des marnes et argiles d'une autre provenance, y sont extraites pour la fabrication de tuiles et briques.

Il existe également, plus particulièrement dans les corps sableux de la partie est du territoire étudié, de multiples exploitations aujourd'hui abandonnées ou sporadiquement remises en activité pour des besoins limités d'intérêt local.

Il est à noter que les matériaux des nappes alluviales, de qualité médiocre, ne sont exploités nulle part.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier un itinéraire intéressant le territoire de la feuille Montpont-en-Bresse dans le *Guide géologique régional : Lyonnais, Vallée du Rhône*, par G. Demarcq, 1973, Masson et Cie, éditeurs :

— *itinéraire 5* : les Dombes, la Bresse et la basse vallée de l'Ain.

### BIBLIOGRAPHIE

- ARCELIN A. (1901) — La vallée inférieure de la Saône à l'époque quaternaire. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire* (Chalon-sur-Saône), 27<sup>e</sup> ann., nouv. sér., n<sup>o</sup> 11-12, p. 166-203.
- BOISTEL A.-B. (1898) — Quel est l'agent du transport des cailloutis alpins dans le Pliocène supérieur de la Dombes et de la Bresse ? *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 26, p. 57-81.
- BONVALOT J., COUREL L., SEDDOH F. (1974) — Données sédimentologiques récentes sur le remplissage tertiaire et quaternaire de la Bresse septentrionale. Conséquences chronologiques et paléogéographiques. *C.R. Acad. Sc.*, t. 278, sér. D, p. 3055-3057.
- BONVALOT J. (1974) — Les cailloutis de la forêt de Chaux ; leurs rapports avec les matériaux détritiques du Sundgau et du Nord de la Bresse. Thèse, Institut des sc. de la Terre, univ. de Dijon.
- BONVALOT J., SEDDOH F. (1976) — Néogénèse de sphère dans les marnes villafranchiennes de la Bresse septentrionale. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 5, p. 223-225.
- BOURDIER F. (1961) — Le bassin du Rhône au Quaternaire. Thèse, faculté des sciences de Paris.
- BOURGEAT E. (1903) — Sur quelques cas nouveaux de recouvrements de couches dans le Jura. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), 3, p. 315-320.

- BOURGEAT E. (1905) — Sur la bordure occidentale du Jura entre Saint-Amour et Salins. *Bull. Soc. géol. Fr.* (4), 5, p. 614-623.
- BOURGEAT E. (1911) — Compte rendu d'une excursion à Cuiseaux ; compte rendu d'une excursion à Marciat. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), 11, p. 508-511 et p. 511-513.
- BOYER G. (1885) — Sur la provenance et la dispersion de galets silicatés et quartzeux dans l'intérieur et sur le pourtour des monts Jura. *Mém. Soc. Emul. Doubs*, sér. 5, t. 10, p. 414-449.
- CAMPY M., GUÉRIN C., MEON-VILAIN H., TRUC G. (1973) — Présence d'une association de grands mammifères, de mollusques continentaux et d'une microflore d'âge villafranchien inférieur dans la région de Desnes, Vincent, Bletterans (bordure orientale de la Bresse, département du Jura, France). *Ann. sc. Univ. Besançon*, 3<sup>e</sup> série, fasc. 18.
- CHALINE J., CLAIR A., PUISSÉGUR J.-J. (1970) — Mise au point sur le Villafranchien de Chagny (Saône-et-Loire). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 4, p. 114-116.
- CHALINE J., MICHAUX J. (1974) — Les micromammifères et la biostratigraphie de la bordure occidentale du remplissage bressan (Villafranchien). *Bull. sc. de Bourgogne*, t. 29.
- CHALINE J. (1974) — Commenailles (Jura) ; sa place dans la biostratigraphie de l'Europe (Pliocène supérieur - Villafranchien). *Bull. sc. de Bourgogne*, t. 29.
- CHALINE J. (1974) — Le cadre biostratigraphique (Rongeurs) de la partie septentrionale du remplissage bressan (Pliocène supérieur - Villafranchien). *Bull. sc. de Bourgogne*, t. 29.
- CHALINE J., CLAIR A., PUISSÉGUR J.-J., RAT P. (1974) — Les formations villafranchiennes en marge du fossé bressan entre Dijon et Beaune (Côte-d'Or). *C.R. Acad. Sc.*, t. 278, série D, p. 3295-3297.
- CHALINE J. (1976) — Les successions de faunes de mammifères du Pléistocène inférieur en Bresse septentrionale. La préhistoire française, C.N.R.S., vol. 1, p. 122-124.
- CHALINE J. (1976) — Les rongeurs du Pléistocène de France. Synthèse biostratigraphique et paléoclimatique. La préhistoire française. C.N.R.S., vol. 1, p. 420-424.
- CHAIGNON H. de (1883) — Note sur le forage de quelques puits en Bresse et sur quelques affleurements fossilifères. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 11, p. 610-623.
- CHAIGNON H. de (1894) — Carte des environs de Condal. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 22, p. 659-664.
- CHANTRE E. (1873) — Les faunes mamalogiques tertiaire et quaternaire du bassin du Rhône. *C.R. Ass. fr. Avanc. Sc.*, sess. Lyon, p. 403-409.



- CHANTRE E. (1901) — L'Homme quaternaire dans le bassin du Rhône. *Ann. Univ. Lyon*, (thèse), nouv. série I, fasc. 4, n° 24.
- CHARPY L., TRIBOLET M. de (1881) — Note sur la présence du Crétacé moyen et supérieur de Cuiseaux (Saône-et-Loire). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 10, p. 147-152.
- CHAUVE P. (1959) — Bibliographie géologique du Jura français. *Ann. sci. Univ. de Besançon*, 2<sup>e</sup> série, géologie, fasc. 9, p. 103-119.
- COLLIN J.-J. (1967) — Étude hydrogéologique du sondage d'Oussières (Jura). Rapport B.R.G.M. inédit, D.S.G.R. 67 A 6.
- COLLIN J.-J., LIENHARDT M.-J., LEFAVRAIS A. (1971) — Synthèse géologique du Néogène du Nord de la Bresse. Orientations pour la cartographie et l'hydrogéologie. Rapport B.R.G.M. inédit, réf. 71 SGN 340 JAL.
- COMBEMOREL R. (1972) — Biostratigraphie du Miocène de la bordure Dombes-Jura (Ain). *Bull. B.R.G.M.*, 2<sup>e</sup> sér., section I, n° 3, p. 45-55.
- CONTINI D. (1970) — L'Aalénien et le Bajocien du Jura franc-comtois. Thèse et *Ann. Scient. Univ. Besançon*, (3), Géol., 11, 203 p.
- DAVID E., DUPLESSIS-KERGOMARD D. (1967) — A propos de la découverte de défenses de proboscidiens dans la gravière de Vincent (Jura) ; quelques remarques sur le Pliocène bressan. *Bull. Soc. Hist. nat. du Doubs*, n° 69, fasc. 4.
- DELAFOND F. (1876-1879) — Observations sur le terrain tertiaire supérieur de Saône-et-Loire et des départements voisins. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 3, t. 7, p. 930-936.
- DELAFOND F. (1885) — Note sur les sables à *Mastodon arvernensis* de Trévoux et de Montmerle (Ain). *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 13, p. 161-165 et 165-166.
- DELAFOND F. (1887) — Notes sur les alluvions anciennes de la Bresse et des Dombes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 3, t. 15, p. 65-80.
- DELAFOND F. (1890) — Nouvelle subdivision dans les terrains bressans. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 2, n° 12, p. 1-5.
- DELAFOND F., DEPÉRET C. (1893) — Les terrains tertiaires de la Bresse et leurs gîtes de lignites et de minerai de fer. Minist. Trav. publ., Étude des gîtes minéraux de la France, 1 atlas, 332 p.
- DELMAS M. (1965) — Rapport de fin de sondage de Cuiseaux 101 (St Amo. Cui. 101). Rapport S.N.P.A.
- DEPÉRET C. (1899) — Feuille de Lyon au 1/320 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 10, vol. 69, p. 70-73.

- DEPÉRET C., MAZERAN P. (1920) — Sur la Bresse chalonnaise et ses terrasses quaternaires. *C.R. Acad. Sc.*, t. 171, p. 305-308.
- DREYFUSS M. (1926, 1927, 1929) — Révision de la feuille Saint-Claude au 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 31, n° 166, p. 74-76 ; 31, n° 170, p. 256 ; 33, n° 176, p. 478-481.
- DREYFUSS M. (1938) — Quelques remarques sur la structure de la bordure occidentale du Jura aux environs de Saint-Amour. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 179-181.
- DUPASQUIER L. (1891-1892) — Sur les limites de l'ancien glacier du Rhône le long du Jura. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel*, t. 20, p. 32-43 et 165.
- DUPLESSIS-KERGOMARD D. (1968) — Étude géologique de la bordure bressane entre Saint-Amour et Treffort. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Besançon, 151 p.
- EL AYDOUNI J. (1974) — Le contact Jura-Bresse dans le sondage Poisoux 1. Exemple d'application des diagraphies à un problème structural. 99<sup>e</sup> congrès nat. Soc. sav., Besançon, 12 p.
- FONTANNES F. (1884) — Étude sur les alluvions pliocènes et quaternaires du plateau de la Bresse dans les environs de Lyon. *Ann. de la Soc. ind. de Lyon* (extrait), 37 pages.
- GIGNOUX M. (1931) — La carte des fronts glaciaires pléistocènes en France. C.R. congrès internat. géographie, Paris, t. 2, p. 765-770.
- GIRARDOT A. (1886) — Découverte du gisement à végétaux tertiaires de Grusse (Jura). *Mém. Soc. Emul. Jura*, p. 109-127.
- JAN DU CHENE R. (1974) — Étude palynologique du Néogène et du Pléistocène inférieur de Bresse. *Bull. B.R.G.M.*, série 2, n° 4.
- JOURNAUX A. (1956) — Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses : Beaujolais, Mâconnais, Côte-d'Or, plateaux de la Haute-Saône, Jura occidental. Étude morphologique. Caron et Cie, Caen, thèse doct., p. 1-530.
- LAMOTHE L. (Général) (1903) — Sur le passage du Rhin par la vallée du Doubs et la Bresse pendant le Pliocène. *C.R. Acad. Sc.*, t. 137, p. 389-391.
- LEFAVRAIS-RAYMOND A. (1962) — Contribution à l'étude géologique de la Bresse d'après les sondages profonds. Thèse et *Mém. B.R.G.M.*, 16, 143 p.
- LEFAVRAIS-RAYMOND A. (1958) — Contribution à l'étude géologique de la Bresse d'après les sondages profonds. Thèse doct. univ. Paris.
- LEFAVRAIS-RAYMOND A. (1961) — La Bresse et le Bas Dauphiné au Tertiaire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 7, t. 3, p. 82-89.

- LIENHARDT G., RAT P. et *al.* (1974) — Le groupe d'étude Bresse et les tableaux stratigraphiques proposés pour le Miocène, le Pliocène et le Villafranchien du remplissage bressan. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*
- LIENHARDT M.-J., TRUC G. (1974) — Fiches analytiques des principaux gisements de référence du Plioquaternaire bressan. B.R.G.M., rapport inédit, réf. 74 SGN 218 JAL.
- MAGLIONE G. (1965) — Contribution à l'étude géologique de la bordure externe du Jura entre Grusse et Cousance (Jura). Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Besançon, 119 p.
- MARGERIE E. de (1936) — Le Jura. 2<sup>e</sup> partie : commentaire de la carte structurale du Jura. Description tectonique du Jura français. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, p. 1092-1101.
- MARTIN J.-B. (1936) — Sur quelques vicissitudes du lac bressan. *Bull. Soc. des Nat. et Archéol. de l'Ain.*, n<sup>o</sup> 50, p. 47-53.
- MAZENOT G. (1942) — Sur les gisements de lignite de la Bresse lédonienne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*
- MAZENOT G. (1945) — Les lignites bressans. Le bassin lignitifère de Chamermy. *Publications B.R.G.G.*, n<sup>o</sup> 1, Paris.
- MEUNIER S. (1905) — Quelques observations sur les placages de terrains quaternaires du département de l'Ain et dans les régions voisines. *Bull. Soc. Nat. de l'Ain*, fasc. 17, 24 pages.
- PELLETIER M. (1943) — Notes géologiques sur les terrains pliocènes et quaternaires entre Pont-d'Ain et Bourg-en-Bresse. *Bull. Soc. Nat. Archéol. Ain*, p. 24-41.
- PENCK A. (1910) — Les Alpes françaises à l'époque glaciaire. *Bull. Soc. sc. Dauphiné, Soc. Nat. arts Ind. Isère*, t. 11, p. 129-159.
- PUISSÉGUR J.-J. (1963) — La signification climatique fournie par les faunes malacologiques quaternaires en Bourgogne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 5, n<sup>o</sup> 4, p. 527-531.
- PUISSÉGUR J.-J. (1976) — Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne. Significations stratigraphiques et climatiques. Rapports avec d'autres faunes boréales de France. *Mém. géol. univ. de Dijon*, thèse doctorat.
- RAULIN V. (1851) — De la Bresse et de la disposition de ses terrains tertiaires supérieurs. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 8, p. 627-636.
- RICHE A. (1893) — Études stratigraphiques sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. Thèse et *Ann. Univ. Lyon*, 6, 3, 323 p.
- ROMAN F. (1926) — Géologie lyonnaise. Les Presses Universitaires de France, Paris.

- SCHLICKUM W.-R., PUISSÉGUR J.-J. (1977) — Die Molluskenfauna des Altpleistozäns von St Bernard (département Côte-d'Or). Interprétation chronologique de A. Clair. *Arch. Moll. Frankfurt a.M.* (4.3.1977), 107 (1976), 4/6, p. 273-283.
- SENAC P. (1981) — Le remplissage détritique plio-pléistocène de la Bresse du Nord, ses rapports avec la Bresse du Sud. Sédimentologie, paléogéographie. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, université de Dijon.
- TARDY A.-C. (1879) — Les glaciers pliocènes. *Bull. Soc. géol. Fr., sér. 3, t. 4*, p. 285-289.
- TARDY A.-C. (1879) — Documents pour la géologie du Bassin de la Saône. *Ann. Acad. Mâcon, 2<sup>e</sup> série, t. 1*, p. 193-276.
- TARDY A.-C. (1879) — Deuxième note sur le chronomètre de la Saône. *Bull. Soc. géol. Fr., sér. 3, t. 7*, p. 514-517.
- TARDY A.-C. (1882) — Quelques mots sur la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr., sér. 3, t. 10*, p. 467-470.
- TARDY A.-C. (1882-1883) — Nouvelles observations sur la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr., 3<sup>e</sup> série, t. 11*, p. 543-585.
- TARDY A.-C. (1887) — Nouvelles observations sur la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr, série 3, t. 15*, p. 82-133.
- TARDY A.-C. (1888) — Position des alluvions anciennes de la Bresse. *C.R. Ass. Fr. Avanc. Sc., session Oran, t. 1*, p. 183.
- TARDY A.-C., TARDY F. (1892) — Esquisse géologique de la Bresse et des régions circonvoisines. *Ann. Soc. d'Émulation de l'Ain, t. 25, n<sup>o</sup> 2 et 4*, p. 229-279 et 482-544.
- TARDY Ch. (1880) — Observations sur les terrains tertiaires de la Bresse (gîte de Cousance). *Bull. Soc. géol. Fr, (3), 8*, p. 420-422.
- TOURNOUËR R. (1877) — Observations sur les terrains tertiaires de la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr., t. 7*, p. 732-734.
- VAFFIER (1901) — Étude géologique et paléontologique sur le Carbonifère inférieur du Mâconnais. *Annales Univ. Dijon, fasc. 7*, p. 39-53.
- VINCIENNE H. (1936) — Le Crétacé supérieur de Cuiseaux (Saône-et-Loire). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 122-124.
- VIRET J. (1926-27) — Révision de la feuille de Chalon-sur-Saône au 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr., t. 31, n<sup>o</sup> 166*, p. 54-57.
- VIRET J. (1929) — Révision de la feuille Chalon-sur-Saône au 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr., t. 33, n<sup>o</sup> 176*, p. 463-465.
- VIRET J., MAZENOT G. (1936) — Sur un ancien détour, près de Tournus, de la Saône quaternaire. *Bull. Soc. géol. Fr., t. 6*, p. 237-238.

ZANON F. (1978) — Lever cartographique de la feuille de Louhans au 1/50 000.  
Étude sédimentologique de la Bresse louchannaise. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle,  
université de Dijon.

### **Cartes géologiques à 1/80 000**

#### *Feuille Chalon-sur-Saône :*

1<sup>re</sup> édition (1880), par F. Delafond, A. Michel-Lévy.

2<sup>e</sup> édition (1938), par E. Chaput, J. Viret, C. Rouyer.

3<sup>e</sup> édition (1965), contours par E. Chaput, J. Viret, C. Rouyer ; notice par P. Rat, H. Tintant, L. Courel.

#### *Feuille Beaune :*

1<sup>re</sup> édition (1898), par A. Michel-Lévy, L. Collot, F. Delafond.

2<sup>e</sup> édition (1942), par E. Chaput, R. Ciry.

3<sup>e</sup> édition (1963), par P. Rat, H. Tintant.

#### *Feuille Besançon :*

1<sup>re</sup> édition (1880), par M. Bertrand.

2<sup>e</sup> édition (1922), par E. Fournier, M. Piroutet.

3<sup>e</sup> édition (1966), coordination par M. Dreyfuss, A. Caire, P. Celet.

#### *Feuille Lons-le-Saulnier :*

1<sup>re</sup> édition (1884), par M. Bertrand.

2<sup>e</sup> édition (1928), par E. Fournier, M. Piroutet.

3<sup>e</sup> édition (1968), nombreux auteurs.

#### *Feuille Nantua :*

1<sup>re</sup> édition (1887), par E. Benoît.

2<sup>e</sup> édition (1936), par A. Riche, Ch. Depéret, L. Doncieux, Darest de la Chavanne.

3<sup>e</sup> édition (1964), par R. Enay, J. Tricart, A. Lombard.

### **Cartes géologiques à 1/50 000**

Feuille *Tournus* (1972), par A. Jauzein, M. Perthuisot, J.-P. Perthuisot.

Feuille *Mâcon* (1969), par A. Jauzein, M. Perthuisot, J.-P. Perthuisot.

Feuille *Belleville* (1973), par M. Lorenchet de Montjamont, A. Tegzey.

Feuille *Villefranche-sur-Saône* (1973), par G. Monjuvent, R. Mouterde, M. Lorenchet de Montjamont.

### *DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés :

- pour le département de la Saône-et-Loire, au S.G.R. Bourgogne, Immeuble Caisse d'Épargne, 32, boulevard du Maréchal-Joffre, 21100 Dijon ;
- pour le département du Rhône, au S.G.R. Rhône-Alpes, 43, boulevard du 11-Novembre, B.P. 6083, 69604 Villeurbanne—Croix-Luizet Cedex ;
- pour le département du Jura, au S.G.R. Franche-Comté, 12, avenue Fontaine-Argent, 25000 Besançon ;
- ou encore au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

### AUTEURS

Formations jurassiennes : Françoise BERGERAT, université de Paris VI.

Faune malacologique : Jean-Jacques PUISSÉGUR, Institut des Sciences, Dijon.

Palynologie : Geneviève FARJANEL, B.R.G.M., Orléans.

Hydrogéologie : Jean PUTALLAZ, B.R.G.M., Lyon.

Coordination des textes et rédaction des autres chapitres : Régis FLEURY, B.R.G.M., Orléans.