



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

CHAGNY

3025

CHAGNY

La carte géologique à 1/50 000
CHAGNY est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : BEAUNE (N° 125)
au sud : CHALON-SUR-SAONE (N° 137)

*De la côte bourguignonne
au confluent Doubs - Dheune*

Epinac- -les-Mines	Beaune	Seurre
Le Creusot	CHAGNY	Pierre
Montceau- -les-Mines	Chalon- -s-Saône	Louhans

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
CHAGNY A 1/50 000**

par R. FLEURY, J.-P. GÉLARD
et collaborateurs

—
1983
—

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	9
<i>TERRAINS PRIMAIRES ET CRISTALLINS</i>	9
<i>TERRAINS SECONDAIRES</i>	10
<i>FORMATIONS QUATERNAIRES ET TERTIAIRES DE LA BRESSE</i>	24
<i>COMPLEXES ET COLLUVIONS</i>	46
<i>DÉPÔTS ANTHROPIQUES</i>	48
PALÉONTOLOGIE—CHRONOLOGIE—DATATIONS	48
TECTONIQUE	58
MORPHOLOGIE KARSTIQUE ET GROTTES	65
PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE	66
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	67
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	67
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	72
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	73
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	73
<i>SONDAGES</i>	73
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	73
<i>DOCUMENTS CONSULTÉS</i>	80
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	81
AUTEURS DE LA NOTICE	81

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

En 1975 le Service géologique national (B.R.G.M.) et les universités riveraines de la Bresse ont entrepris, dans le cadre du Groupe de travail Bresse, la cartographie géologique systématique des feuilles à 1/50 000 de la Bresse et de ses bordures.

La partie occidentale de la feuille (terrains anté-tertiaires) a été levée par des membres de l'Institut des Sciences de la Terre de l'université de Dijon : Claude Menot, Jean-Henri Delance, André Pascal, Maurice Amiot, Jacques Bonvalot et Jean-Pierre Gélard. Les levés menés avec deux préoccupations principales : la lithostratigraphie et la structure, ont été coordonnés par Jean-Pierre Gélard.

La série stratigraphique du Jurassique présente des faciès qui diffèrent parfois très sensiblement de ceux, bien connus, de la région dijonnaise. Les auteurs se sont attachés à établir une colonne lithostratigraphique aussi précise que possible et à suivre sur le territoire de la feuille l'évolution des faciès du Nord au Sud.

C'est la recherche de l'explication de la très nette différence de structure qui existe entre les régions situées de part et d'autre de la trouée de la Dheune qui a guidé l'étude tectonique.

Les structures bressanes ont été levées par Léopold Clozier et Régis Fleury. Les observations de surface, médiocres et peu fréquentes, ont été complétées par une série de sondages dans les formations meubles, exécutés pour les besoins exclusifs de la cartographie. Ainsi le domaine de la reconnaissance a pu être étendu jusqu'à une profondeur maximale de 30 mètres.

Les produits résultant du lavage des matériaux recueillis ont été soumis à :

- à J. Bonvalot (*) et L. Courrel (*) pour l'étude des minéraux lourds et des problèmes sédimentologiques qui, en outre, ont fait l'objet d'une thèse de 3^e cycle soutenue par J. Teste en 1977 ;
- à J. Chalaine (*) pour l'identification des faunes de Micromammifères ;
- à J.-J. Puisségur (*) pour la détermination des faunes malacologiques.

Les résultats de ces examens, incomplètement coordonnés à l'échelle du bassin, en particulier pour ce qui concerne leurs implications chronologiques, ne sont que très partiellement incorporés à cette étude.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La plus grande partie de la superficie du territoire de la feuille Chagny est comprise dans le département de Saône-et-Loire. La partie localisée au Nord de la Dheune est située en Côte-d'Or.

En bordure ouest, les terrains anté-tertiaires constituent l'enveloppe sédimentaire du Massif Central. On y distingue les ensembles suivants : le plateau tabulaire faillé de l'*Arrière-Côte* qui se rattache aux plateaux bourguignons, les lanières monoclinales à plongement est de la *Côte chalonaise*, le *socle cristallin*

(*) Université de Dijon.

du Montabon, apophyse orientale du horst de Mont-Saint-Vincent et, enfin, dans la région d'Aluze, les derniers affleurements carbonifères du *fossé de Blanzay—Montceau-les-Mines*.

Le bord oriental du plateau calcaire boisé de l'Arrière-Côte, détermine un vigoureux relief, la Côte, dominant la plaine bressane. C'est au pied de ce relief que s'étendent les villages aux crus renommés de Meursault, Puligny-Montrachet, Santenay.

Au Sud de la Dheune, les lanières monoclinales aux sommets boisés séparent des petites vallées longitudinales étroites, abritant les villages de l'intérieur : Chassey, Chamilly, Bouzeron. Mis à part le relief boisé du Montabon qui culmine à près de 500 m et le talus triasico-liasique qui s'étend à son pied avec des pâturages, c'est, partout ailleurs, le domaine exclusif de la vigne. Les grandes appellations sont situées en bordure de la Bresse sur les versant à regard est (Rully) ou sud-est (Mercurey). Pays de vins c'est aussi un Pays de pierres : de nombreuses carrières ont été, ou sont encore exploitées activement (région de Chassagne, de Chagny, de la montagne Saint-Hilaire, de Germolles, etc.).

Les plateaux bourguignons de la bordure occidentale dominent un paysage bressan très différent. Dans les sédiments meubles qui comblent la dépression jusqu'à la cote 230, la Saône et ses affluents issus de la Côte se sont taillés de larges vallées. A leur débouché dans la plaine les cours d'eau changent de régime. Ils perdent leur caractère torrentiel, affirmé par les étroites et profondes vallées de la partie supérieure de leur cours.

La Bresse est empruntée par de grandes voies de communication nord-sud : voies ferrées, routes, autoroute suivant un tracé serrant d'assez près le pied de Côte. La Saône constitue une voie d'eau naturelle à laquelle aboutit le canal du Centre utilisant la vallée de la Dheune pour descendre du Morvan.

Les basses plaines inondables de la Dheune et du Meuzin sont occupées par des prairies tandis que celles de la Saône au sol plus riche se prêtent, localement, aux grandes cultures : céréales, betteraves, maïs. Les sols sableux de la petite terrasse de Sassenay, dominant le val de Saône de quelques mètres, sont consacrés aux cultures maraîchères.

Au-dessus des plaines alluviales, trois paliers morphologiques s'étagent jusqu'au pied de la Côte. Le palier inférieur, constitué par la formation de Saint-Cosme, domaine lui aussi de la grande culture, porte déjà d'assez nombreux bois et forêts. Les deux gradins supérieurs sont occupés par de grandes forêts de feuillus.

L'activité industrielle et commerciale est concentrée à Chalon-sur-Saône dont les faubourgs se développent en limite sud de la feuille.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Paléozoïque

La sédimentation houillère d'âge stéphanien s'est installée dans le bassin lacustre de Blanzay—Montceau, après la phase asturienne. Les sédiments détritiques qui achèvent le comblement du bassin (Autunien et Saxonien) n'atteignent pas le territoire de la feuille mais le rajeunissement tectonique qu'ils traduisent l'a sans doute affecté.

A la fin du Paléozoïque, les reliefs devaient être à peu près nivelés : la base

du Trias gréseux sur le Montabon est en effet pratiquement horizontale, fossilisant ce qu'on nomme classiquement la *pénéplaine post-hercynienne*.

Mésozoïque : période marine

Au cours du Secondaire se dépose une épaisse série marine surtout carbonatée (plus de 600 m pour le Trias et le Jurassique). Cette sédimentation s'est effectuée sous une tranche d'eau généralement assez faible, ce qui implique une subsidence. L'enfoncement semble avoir été d'intensité inégale selon les points et les époques et peut être mis en relation avec une certaine instabilité tectonique. Une telle zone d'instabilité, plus ou moins permanente au cours du Secondaire, se situerait dans l'axe de l'actuelle limite tectonique de la bordure nord du fossé de Blanzly, expliquant ainsi les changements de faciès que l'on observe dans le Jurassique au passage de cette zone.

La vitesse de sédimentation n'a pas été continue, elle a été réduite ou nulle pendant des périodes assez longues : les dépôts de l'oolithe ferrugineuse en sont un bon exemple, ainsi que les arrêts de sédimentation nombreux soulignés par les surfaces durcies et perforées.

Après la longue période continentale de la fin du Paléozoïque la mer revient au Secondaire. Ce retour s'effectue avec le Trias déjà marin à sa base datée du Muschelkalk. Mais c'est une mince pellicule d'eau qui recouvre la région, soumise à des dessiccations importantes : c'est ainsi que voisinent dans les sédiments gréseux de la base des empreintes de pas de Reptiles et des pseudomorphoses de sel. Les influences marines plus franches sont révélées par les Foraminifères récoltés dans les horizons carbonatés de la partie supérieure des grès. Ce régime se poursuit au Keuper, les horizons gypseux et surtout dolomitiques indiquent que la région est alors plus éloignée du continent.

La transgression marine s'accroît ensuite au Rhétien (qui montre encore des pseudomorphoses de sel) et surtout à l'Hettangien. *Pendant tout le Jurassique la mer couvre la région*, y compris semble-t-il le socle cristallin actuellement dénudé. Ce premier cycle s'achève avec la régression dite purbeckienne soulignée ici par une lacune du Portlandien.

Un autre cycle commence avec le Crétacé inférieur, sans qu'il y ait eu de déformation puisque les dépôts valanginiens, transgressifs, sont concordants avec le Jurassique supérieur à la montagne Saint-Hilaire (d'après les observations de F. Delafond en 1876 et de H. Tintant en 1963).

L'absence de termes plus élevés du Crétacé inférieur doit correspondre à une lacune d'érosion. On pense en effet qu'au Valanginien, à l'Hauterivien et au Barrémien (P. Rat., 1976) un golfe marin s'est avancé depuis le Jura en direction du Bassin parisien, se transformant ensuite en bras de mer à l'Aptien et à l'Albien. Bien que située à la limite sud-ouest du golfe ou du bras de mer, la région de Chagny a dû être recouverte par la mer à cette époque. Le Crétacé inférieur est en tout cas connu en sondage sous la Bresse.

Un troisième cycle, enfin, débute avec l'Albien qui, toujours à la montagne Saint-Hilaire, est peut-être discordant (H. Tintant, inédit) sur le Valanginien et le Jurassique sous-jacents. Cette possible discordance pourrait résulter, comme on peut le prouver dans le Seuil de Bourgogne (P. Rat., 1976), de mouvements de déformations à grand rayon de courbure avec exhaussements et probablement émergence suivis d'une érosion active dégageant aussitôt les dépôts du Crétacé inférieur jusqu'au Valanginien.

Au Crétacé supérieur, nous ne disposons que de très peu de renseignements.

La mer a sans doute recouvert la région, ses dépôts ayant été ensuite dégagés par l'érosion. En effet, on connaît :

- à proximité de la feuille (feuilles Chalon et Montceau-les-Mines) des formations résiduelles à silex contenant des Oursins du Crétacé supérieur ;
- à la montagne Saint-Hilaire des fragments de craie cénomaniennne à *Scaphites aequalis* incluse dans des argiles à silex, le tout piégé dans des fissures des calcaires jurassiques, observés en 1876 par la Société géologique de France en réunion extraordinaire ;
- des galets de calcaire cénomaniennne à Rotalipores, récoltés par L. Clozier et R. Fleury au pied de la Côte, près de Puligny-Montrachet, parmi un matériel de surface, d'origine alluviale ;
- enfin, le Cénomaniennne et le Turonien en sondage sous la Bresse.

Cénozoïque : période continentale

En dehors de la Bresse, il n'a pas été reconnu d'éléments tertiaires sur la feuille. Les données fournies par la Bresse et les régions voisines indiquent que le Tertiaire est ici une période entièrement continentale. Nous ignorons si la région a été affectée par des déformations à l'Éocène comme c'est le cas sur le Seuil de Bourgogne (P. Rat, 1976) et en Bresse louhannaise (sondage de Ratte, près de Louhans, A. Lefavrais-Raymond, 1962). Cela est vraisemblable.

Un épisode tectonique important se produit à la fin de l'Oligocène : une vigoureuse phase de distension provoque la formation du Fossé bressan.

La distension oligocène pourrait n'être qu'un des aspects d'une phase tectonique plus générale dans laquelle les mouvements horizontaux joueraient un rôle essentiel mais discret (voir chapitre tectonique).

Le remplissage du fossé s'effectue à partir des reliefs bordiers nouvellement créés : éboulements de matériaux grossiers en piedmont, entraînement distal des produits plus fins résultant de l'érosion et de l'altération qui se sont exercées sur les terres émergées depuis le début du Tertiaire.

Au Miocène, le mouvement de subsidence du fossé se poursuit : la mer s'étend sur les sédiments oligocènes en le comblant, mais la transgression stoppée vers le Nord n'atteint pas l'axe anticlinal Sennecey—la Serre. La molasse marine n'est pas représentée dans la zone étudiée. Il faut peut-être dater du Miocène terminal des sédiments lacustres (lac pontien) rencontrés dans quelques sondages de la Bresse du Nord.

C'est au Pontien ou peu après qu'il faut probablement attribuer les déformations verticales comme la surélévation relative du Montabon à laquelle la couverture sédimentaire doit s'adapter. Ces déformations, qui peuvent aussi s'interpréter comme un nouvel épisode d'enfoncement du Fossé bressan, entraînent une reprise de l'érosion. Les mouvements verticaux qui affectent une région préalablement faillée doivent utiliser les zones de discontinuité mécanique ; on expliquerait ainsi les fortes accumulations de sédiments quaternaires reconnues dans les vallées axées sur ces zones (Dheune et Orbise).

Le Pliocène, dont les termes les plus anciens n'ont pas été reconnus en Bresse du Nord, est essentiellement une phase de comblement à caractères lacustres dominants.

Quaternaire

Le comblement de la dépression se poursuivra pendant le Pléistocène inférieur

par le dépôt des Sables et argiles de Chagny et de leur couverture plus grossière.

Postérieurement, les actions érosives seront prédominantes, coupées de phases d'accumulation fluvio-lacustre dont la plus importante laissera les dépôts constituant la formation de Saint-Cosme qui marque la fin de l'histoire lacustre de la Bresse. Deux cycles fluviaux donneront à celle-ci son modelé actuel.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS PRIMAIRES ET CRISTALLINS

Socle cristallin

γ^1 . **Granite à deux micas.** Le granite à deux micas de Saint-Mard-de-Vaux appartient à l'extrémité orientale du massif de Mont-Saint-Vincent. La roche apparaît grenue, équante. Les feldspaths donnent au granite une teinte rose. Souvent la muscovite est seule identifiable à l'examen macroscopique. Des filons à grain fin ont été observés à l'Ouest de Saint-Mard-de-Vaux.

En lame mince, le granite présente une tendance porphyroblastique, parfois de gros feldspaths potassiques (orthose et microcline) renferment des plagioclases (albite-oligoclase) réalisant la structure monzonitique. Les minéraux essentiels constituant la roche sont le quartz, les feldspaths potassiques, orthose essentiellement et microcline, les plagioclases albite-oligoclase (8 à 12 % An) et les micas : muscovite et biotite. Le zircon et l'apatite sont les minéraux accessoires communs.

Le quartz apparaît parfois finement granulé et orienté, témoignant une recristallisation sous contrainte. La biotite a souvent subi une déferrification qui se traduit par l'accumulation d'oxyde au niveau des clivages. On reconnaît encore des auréoles pléochroïques dont le cœur est fréquemment constitué par un zircon. La biréfringence du minéral n'a apparemment pas baissé. Les plagioclases sont parfois séricitisés, des grains d'hématite leur donnent une couleur rouge, la roche prenant ainsi une teinte rose.

$\alpha \gamma^1$. **Granite à deux micas à structure cataclastique.** Vers l'extrémité nord-est du massif, la roche a macroscopiquement un aspect gneissique (Ouest de Blaizy). En réalité on reconnaît en lame mince de gros débris, tordus et cassés, d'orthose, de plagioclase (oligoclase à 12 % An), de quartz et de muscovite qui flottent dans une mésostase constituée par des petits débris granulés et orientés de quartz, de feldspaths, de séricite et de chlorite. La composition de la roche permet de reconnaître le faciès broyé du granite décrit précédemment (structure cataclastique). L'étude d'une série de lames minces faites du Nord de la cote 335,3 à l'Ouest de Blaizy en passant par le sommet du Montabon montre le passage progressif de la roche grenue à la roche à structure cataclastique.

Primaire

$\alpha \gamma^1$. **Stéphanien. Schistes et conglomérats.** Le Primaire n'est actuellement visible à l'affleurement qu'en un point, sur la bordure nord de la route N 78 au Sud-Ouest d'Aluze. Il s'agit à cet endroit de conglomérats polygéniques à éléments de socle. Ailleurs, le secteur cartographié est une zone de relief mou qui

doit correspondre aux schistes houillers. Ceux-ci ont d'ailleurs donné lieu à une exploitation ($x = 779,8$; $y = 206,7$) par puits dont il ne reste actuellement aucunes traces.

TERRAINS SECONDAIRES

tG. Trias gréseux. Grès fins et grès feldspathiques grossiers (15 à 20 m). Avec, à la base, de gros bancs métriques de grès feldspathiques grossiers mal classés et, au sommet, des niveaux plus fins souvent en plaquettes et légèrement carbonatés, le Trias gréseux est rapporté au Muschelkalk moyen et supérieur par L. Courel. Sa base est souvent silicifiée. Il affleure à Aluze, à Saint-Mard-de-Vaux et sur le Montabon. Dans ces deux dernières régions il est directement transgressif sur le socle cristallin. Le contact s'observe bien près de Saint-Mard-de-Vaux ($x = 779,7$; $y = 203,9$) où des argiles verdâtres s'intercalent entre la base des grès et le socle granitique.

tA. Trias argileux. Argiles versicolores, gypse, dolomie (50 à 90 m). Le Trias argileux constitue un talus herbeux important sous le ressaut déterminé par le Lias inférieur calcaire. Essentiellement argileux il montre synthétiquement de bas en haut (dans les anciennes carrières de Charrecey à l'Ouest d'Aluze, feuille le Creusot) :

- plusieurs dizaines de mètres d'argiles sombres coiffées par des bancs de gypse saccharoïde et fibreux blanc ou grisâtre (7 m visibles),
- 1 m d'argiles vertes et rouges,
- 2,5 m de dolomie gris-jaune à blanche, fine, légèrement siliceuse, à cassure conchoïdale. Il s'agit de la Dolomie de Beaumont,
- 15 m environ d'argiles rouges et vertes, dolomitiques, dans lesquelles s'intercalent des bancs de dolomie sableuse lenticulaire,
- 2 m de dolomie blanchâtre à aspect crayeux ; c'est la dolomie dite des « deux mètres »,
- la série argileuse se poursuit sur quelques mètres jusqu'à la base du Rhétien.

Les attributions stratigraphiques sont les suivantes (L. Courel) : partie inférieure argileuse et gypseuse = Keuper inférieur ; Dolomie de Beaumont = Keuper moyen ; partie supérieure argileuse à bancs dolomitiques = Keuper supérieur.

Sur la feuille, le gypse triasique a été exploité à ciel ouvert et en galeries au Sud de Corchanut (plâtrière de Grozon).

t10-l2. Rhétien et Hettangien. Argiles et grès blonds, calcaire lumachellique (10 à 20 m). Sous cet ensemble sont regroupés des termes lithologiques très différents : argiles, grès, dolomies, calcaires qui marquent le passage entre des termes bien individualisés comme le Trias argileux sous-jacent et les calcaires liasiques sus-jacents. Nous avons conservé cette division (Rhétien—Hettangien) pour des raisons d'homogénéité avec les cartes voisines (Beaune, au Nord, et Montceau-les-Mines, à l'Ouest) bien que, d'une part, la limite entre le Rhétien et le Trias argileux soit difficile à établir et que, d'autre part, la partie supérieure calcaire de cet ensemble fasse corps, cartographiquement, avec le Sinémurien.

Les affleurements sont médiocres sur le territoire de la feuille. Au Nord de Blaizy ($x = 779,7$; $y = 205,8$), à la faveur d'un terrassement récent, on

observe des argiles blanchâtres à passées vertes et rouges accompagnées d'un banc de dolomie blanchâtre cargneulisée et de plaquettes gréseuses à altération rouille correspondant au faciès *grès blonds* du Rhétien. Ces grès montrent des pseudomorphoses de sel et de nombreuses empreintes de Lamellibranches.

La voie express Chalon—Montceau montre au Sud de la feuille (feuille Chalon-sur-Saône) une coupe plus complète, avec de bas en haut :

— 4 m de marnes blanches à rares filets rougeâtres contenant des plaquettes gréseuses à rares pseudomorphoses de sel et à empreintes de Lamellibranches ;

— 0,2 m de dolomie sableuse blanche à aspect crayeux ;

— 3,60 m de marnes claires contenant un banc calcaire à débris de coquilles de Lamellibranches. Il s'agit de Rhétien dont l'épaisseur est au moins égale à 8 m ici (hiatus d'observation à la base) ;

— en continuité on passe à l'Hettangien avec 2,5 m de calcaires pétris de Cardinies et riches en oolithes ferrugineuses à la base. Ces calcaires qui ont fourni à H. Tintant *Schlotheimia* sp., sont surmontés directement par le Sinémurien à Gryphées arquées.

L'Hettangien est rarement visible car il est le plus souvent masqué par les éboulis calcaires du Lias inférieur. Le Rhétien se signale par ses teintes claires, blanchâtres qui tranchent avec le Trias argileux dont le sommet est rouge.

l3.5. Sinémurien s.s.—Lotharingien—Carixien. Calcaires à Gryphées et calcaires à Ammonites (10 à 17 m). Cette notation compréhensive regroupe un ensemble calcaire responsable d'une rupture de pente toujours nette. Toutefois, il ne détermine de falaise qu'à la faveur des exploitations (fréquentes : pierre de construction).

A la base, le Sinémurien inférieur : Sinémurien s.s.. C'est le calcaire à Gryphées typique. Épais au maximum de 10 m, il est constitué par des dalles compactes lumachelliques, d'épaisseur décimétrique, souvent bleutées, à base et sommet irréguliers, séparées par des joints marneux sombres. En dehors des *Gryphaea arcuata* très abondantes, ces calcaires n'ont livré que peu d'Ammonites : des *Arietites* et des *Arnioceras*.

Le Sinémurien supérieur ou Lotharingien (5 m environ) est constitué par une alternance de calcaires biodétritiques, plus ou moins ferrugineux, et de niveaux marneux peu épais. Cette formation est très fossilifère à Cheilly (Sud-Ouest de Corchanut), Chamilly, Aluze et Saint-Jean-de-Vaux : Ammonites, Bélemnites, Brachiopodes [*Zeilleria (Cincta) cor*, *Spiriferina walcotti*, *Cirpa fronto*], Lamellibranches (*Gryphaea maccullochi*), etc. Elle a livré à Cheilly les associations suivantes d'Ammonites :

— *Asteroceras* groupe *stellare*, *Promicroceras planicosta*, *Arnioceras* sp.

— *Gagaticeras gagateum*, *Oxynoticeras oxynotum*,

— *Echioceras* sp., *Oxynoticeras* sp.

qui caractérisent les 3 zones constitutives du sous-étage. De plus le niveau supérieur a fourni, en lame mince, *Involutina liasica*.

On a recueilli près de Moroges (feuille Chalon) dans un calcaire roux à oolithes ferrugineuses, des Bélemnites et des Ammonites phosphatées : *Oxynoticeras (Gleviceras) victori*, *Echioceras (Leptechioceras) nodotianum*, *E. (L.) viticola* du Lotharingien supérieur (zone à *Raricostatium*).

Le microfaciès montre sur un fond micritique de nombreuses *Involutina liasica*, des fragments d'entroques et des oolithes à cortex ferrugineux dont le cœur recristallisé est constitué par des rhomboèdres de dolomie.

Le Carixien ne dépasse pas 1 mètre d'épaisseur. Il est constitué par des calcaires en petits bancs décimétriques séparés par des lits argileux à Bélemnites. Souvent roux et ferrugineux, il présente un débit en plaquettes à sa partie supérieure. Immédiatement à l'Ouest de la feuille, à Saint-Gilles, il a livré : *Lytoceras fimbriatum*, *Prodactylioceras davoei*, *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* et *Aegoceras latecosta* de la zone à Davoei. A Saint-Romain, au Nord de la feuille, J.-L. Dommergues a caractérisé, dans un Carixien réduit à 0,70 m, la zone à lbex avec *Acanthopleuroceras actaeon* (0,15 m) et la zone à Davoei avec ses différentes sous-zones : *Aegoceras maculatum*, *Liparoceras (Becheiceras) bechei*, *Androgynoceras hybridum* (sous-zone à Maculatum) ; *Aegoceras capricornu*, *Prodactylioceras davoei* (sous-zone à Capricornu) ; *Oistoceras* (indice de la sous-zone à Figulinum). La base du Carixien (zone à Jamesoni) n'a pas été reconnue.

l6. Plienbachien supérieur ou Domérien. Marnes calcaires et marno-calcaires (70 à 80 m).

l6a. **La partie inférieure** (55 à 70 m) est constituée par une puissante série de marnes sombres, finement micacées peu fossilifères qui ont livré à leur base *Amaltheus stokesi*. Cette série semble correspondre en gros à la partie inférieure et moyenne du sous-étage (zones à Stokesi et Margaritatus). Altérées en surface et généralement couvertes d'une végétation herbeuse ces marnes affleurent rarement.

l6b. **Calcaires à Gryphées géantes** (10 à 15 m) déterminant un ressaut topographique plus ou moins net. Il s'agit de calcaires, biomicrites à débris de Lamellibranches et de Crinoïdes, compacts, résistants, plus ou moins ferrugineux, en petits bancs séparés par des délits marneux. Ils rappellent par leur faciès les calcaires du Sinémurien supérieur ; la faune est pauvre : Bélemnites, *Gryphaea gigantea*, *Pseudopecten aequivalvis*. Sur la feuille Chalon ils ont fourni *Amaltheus margaritatus*, espèce encore fréquente dans la partie inférieure de la zone à Spinatum à laquelle les calcaires à Gryphées géantes doivent appartenir au moins en partie.

l7-8. **Toarcien. Marnes** (30 à 40 m). Le Toarcien est représenté par une assez épaisse série de marnes et d'argiles qui affleure très rarement. En dehors de Bélemnites : *Megateuthis tripartitus*, de Gastéropodes : *Amphitrochus subduplicatus*, et de Lamellibranches : *Variamussium pumilus*, quelques Ammonites ont été trouvées, à l'Ouest de Chassey : *Hildoceras bifrons*, *Catacoeloceras crasum*, *Grammoceras* sp., *Hammatoceras* sp. Elles indiquent la présence du Toarcien moyen. Par contre le Toarcien inférieur n'a pas été identifié et le Toarcien terminal manque, comme dans le reste de la Bourgogne. L'Aalénien n'a pas été reconnu ; il correspond probablement à une lacune de sédimentation comme on l'admet généralement.

j1a. **Bajocien inférieur (?) et moyen. Calcaires à entroques et à Polypiers** (35 m). Premier niveau résistant au-dessus des formations tendres du Lias, ces calcaires déterminent une corniche à chaque fois que les conditions tectoniques le permettent : région de Chassey, de Saint-Mard-de-Vaux et Nord-Ouest de la feuille. Le pied de corniche, masqué par les éboulis, est rarement visible. Ces calcaires ont été fréquemment exploités pour la construction ; de nombreuses mais modestes carrières y ont été ouvertes.

Il s'agit de calcaires bioclastiques (biosparites ou encrinites à *Extracrinus*

babeau et *Pentacrinus* sp.), à stratifications obliques surtout vers la base. Ils présentent une teinte d'altération ocre ou rouille fréquente qui leur donne un aspect différent de celui des calcaires du Bathonien. Dans la partie médiane peut s'intercaler (Santenay) une alternance de calcaires à grain fin et de calcaires marneux (5 à 6 m).

La partie supérieure qui montre parfois des chailles (comme près de Bercully) est pauvre en Crinoïdes. Elle contient des Polypiers (biohermes et biostromes) et des niveaux à Nubéculaires.

La faune y est peu abondante avec des Brachiopodes (*Morrisithyris phillipsi*, *Cymatorhynchia quadriplicata*) et des Lamellibranches ; les Ammonites sont trop rares pour permettre la datation précise de toute la formation, la présence de *Teloceras blagdeni* indique cependant que le Bajocien moyen est représenté.

j1b. Bajocien supérieur. Marnes, marno-calcaires ou calcaires lumachelliques à *Praeexogyra acuminata* (15 à 20 m au Nord, généralement moins épais au Sud où la formation n'atteint souvent que 8 à 12 m). Lorsqu'il est suffisamment tendre, c'est un bon niveau-repère qui se manifeste par un petit replat herbeux, assez net sur les photos aériennes. Il ne détermine que rarement un profil concave comme les marnes à *Pholadomya bellona* du Bathonien, sauf au-dessus de la Croix du Teu, près de Saint-Martin-sous-Montaigu où il est franchement marneux. Cette formation est pétrie de *Praeexogyra acuminata*.

La base peut, comme à la Croix du Teu, être constituée de calcaires blanc jaunâtre à chailles et à fossiles silicifiés. La faune est abondante et variée : Lamellibranches (en plus des *P. acuminata* toujours très abondantes, des Myacées et *Homomya vezelayi*), Brachiopodes (*Morrisithyris phillipsi*, *Ferrythyris ferryi*, *Monsardithyris* cf. *ventricosa*, *Sphaeroidothyris decipiens*, *Cymatorhynchia quadriplicata*, *Rhynchonelloidella* cf. *wattonensis*). Parmi les Ammonites, *Parkinsonia parkinsoni*, *P. subarictis* et *Garantiana garantiana* (récoltées par H. Tintant près de Corchanut), *Spiroceras orbigny*, *Apsoroceras baculatum* (la Rochepot) indiquent que les trois zones du Bajocien supérieur sont probablement représentées dans la région.

On assiste sur la feuille, du Nord au Sud, au passage graduel des Marnes à *P. acuminata* de la Côte bourguignonne aux calcaires lumachelliques de Mellecey qui font la transition avec les calcaires à fossiles silicifiés envahissant le Bajocien supérieur dans la région de Sennecey et dans le Mâconnais.

j2a. Bathonien inférieur. Calcaires oolithiques et calcaires sublithographiques (de 55 m au Nord à 35 m au Sud). Cet ensemble calcaire a donné lieu à plusieurs exploitations : pour la pierre de construction, la pierre statuaire et le matériel d'empierrement : carrières de Saint-Martin-sous-Montaigu, abandonnée, des Quarts près de Valotte et surtout celle de Chassagne-Montrachet activement exploitée.

L'épaisseur de ces calcaires augmente du Sud au Nord : 35 m dans la région de Mellecey, 45 m à Santenay et 55 m au Nord de Chassagne.

Au-dessus des niveaux marneux à *P. acuminata* la série est la suivante :

- calcaire à entroques et Nubéculaires semblable à ceux du Bajocien, à stratifications obliques et microfaciès de biomicrites ou biosparites (5 à 8 m),
- calcaires sublithographiques parfois rosés,
- un ensemble, toujours calcaire, comparable à l'Oolithe blanche des feuilles Beaune et Gevrey-Chambertin : calcaires oolithiques (oosparite et biosparite) à stratification horizontale ou oblique contenant des débris de Crinoïdes, de Poly-

piers, de Bryozoaires et des Foraminifères : *Nautiloculina*, *Valvulinella*, *Trocholina*. C'est la Pierre de Chassagne.

La série se termine par une surface perforée et durcie recouverte d'Huîtres.

Vers le Nord de la feuille (Chassagne et Meursault) au-dessus des calcaires à entroques bathoniens, le faciès oolithe blanche ne se développe que sur 18 m environ. Il est surmonté par des termes moins oolithiques et bioclastiques mais plus riches en *pellets* et intraclastes, à stratification horizontale ou oblique : ce sont les Calcaires intermédiaires de H. Tintant (1962) et D. Moissenet (1972) ; ils font la transition entre les faciès oolithiques du Sud et les faciès comblanchiens qui se développent au Nord sur la feuille Beaune. Épais d'une dizaine de mètres, ils se terminent par une magnifique surface perforée couverte d'Huîtres bien visible au sommet des carrières de Chassagne.

La macrofaune est pauvre. H. Tintant a recueilli dans la carrière des Garruches près de Remigny *Procerites* aff. *clausiprocerus*, Ammonite du Bathonien inférieur (zone à Zigzag).

j2b. **Bathonien moyen et supérieur (pars). Marnes à *Pholadomya bellona*** (15 à 20 m). Au-dessus de la surface perforée terminant la Pierre de Chassagne vient une série de marnes et de marno-calcaires gris clair, fossilifère, qui constitue un excellent niveau-repère, toujours très net dans la morphologie. Son épaisseur qui est de 15 à 20 m au Sud, atteint 25 m à Santenay, 20 m à Chassagne ; au-delà, elle diminue rapidement. Puis les marnes passent à des calcaires comblanchoïdes peu avant la limite nord de la feuille (Est de Baubigny, Sud-Ouest de Meursault). Seule la base est franchement marneuse (40 % de résidu insoluble). Au-dessus, la phase carbonatée qui varie d'un banc à l'autre (85 à 94 %) l'emporte nettement, notamment à la partie supérieure où les horizons calcaires deviennent de plus en plus nombreux et épais.

La macrofaune est surtout riche en Lamellibranches : *Pholadomya bellona*, *Homomya vezelayi*, *Pinna bathonica* et Brachiopodes : *Kallirhynchia concinna*, *Cererithyris dorsetensis*, *Digonella* cf. *digonoides*. Les Céphalopodes sont plus rares : *Gracilisphinctes mirabilis*, *Cadomites daubenyi*, *Choffatia* aff. *uriniacensis*, *Siemiradzka* sp. (carrière de Valotte). Près de Santenay, on récolte la même faune et quelques rares *Clydoniceras*. La carrière des Doués a fourni *Homeoplanulites* sp. Le Bathonien moyen—supérieur est donc représenté. De plus le sommet de la série livre en lame mince *Meyendorffina bathonica*.

Les affleurements sont peu fréquents : citons les découverts de la carrière de Chassagne, des Quarts (près de Valotte), des Doués (près de Mercurey), de Saint-Martin-sous-Montaigu.

j2c. **Bathonien supérieur (pars). Calcaires compacts et dolomies** (20 à 25 m au Nord passant à moins de 10 m au Sud). Cet ensemble calcaire, clair, se reconnaît à son aspect massif, compact, déterminant des arêtes vives sur diaclases. Il correspond à la partie supérieure des calcaires de Comblanchien de la feuille Beaune. Ce calcaire riche en intraclastes, *pellets* et bioclastes, à oolithes rares, a livré des Algues et des Foraminifères dont *Meyendorffina bathonica*.

Au Nord de la Dheune, dans la partie moyenne et supérieure, se développe irrégulièrement une importante assise (jusqu'à 10-12 m) de dolomie cristalline, pulvérulente, qui a été autrefois exploitée dans la région de Blagny, Saint-Aubin et Santenay en carrières et galeries souterraines.

Au Sud de la Dheune également, on observe constamment un niveau de calcaire oolithique dolomitique troué (érosion alvéolaire) à cassure fétide, de teinte fréquemment rosée. Il a livré en de nombreux points *Meyendorffina bathonica*.

Le niveau dolomitique supérieur est un bon repère cartographique ; presque toujours couvert de buis, il se termine par une surface durcie et perforée d'extension régionale.

La macrofaune peu abondante et difficile à extraire ne permet pas de dater ces calcaires avec précision, mais la microfaune indique le Bathonien supérieur.

Il convient d'insister sur l'importante réduction d'épaisseur que l'on observe en allant du Nord au Sud. En effet, si le Bathonien supérieur atteint 25 m au Nord, avec un niveau dolomitique dépassant 10 m, vers le Sud, dès le parallèle de Mercurey (lieu-dit les Doués), les calcaires en bancs massifs ne mesurent plus que 4 m et les niveaux dolomitiques 0,80 mètre. Les observations ne permettent pas de savoir si la réduction d'épaisseur des calcaires se fait au profit des marnes à *P. bellona*.

j2d-3. **Bathonien supérieur (*pars*) et Callovien. Calcaires et marnes** (au Nord de la feuille et dans sa partie médiane, il peut atteindre 30 à 35 m, au Sud, il ne dépasse guère 10 m). Cet ensemble affleure largement. Sa pierre est abondamment utilisée pour la construction et l'empierrement. De nombreuses carrières l'exploitent dans la région de Remigny. Elles sont toutes abandonnées sauf celle de Melondre (Est de Valotte).

Dans la colonne lithostratigraphique de cet ensemble assez polymorphe le faciès le plus caractéristique est constitué par des calcaires à débits en dalles, à stratifications souvent obliques, roux, oolithiques, à nombreux débris organiques parmi lesquels les Lamellibranches et les Echinodermes dominant. La présence de niveaux à chailles rubanés au sommet de la série calcaire est assez constante au Sud de la Dheune.

Du Nord au Sud cette série présente une modification très sensible des faciès : développement des niveaux marneux au détriment des calcaires. Bien que ces changements soient très progressifs nous distinguerons, pour faciliter le repérage sur le terrain, trois zones de faciès.

• **Faciès nord.** Bien développé jusqu'à la latitude de Santenay, il affleure largement dans les carrières à l'Ouest de Meursault. On y retrouve les formations reconnues sur la feuille Beaune, soit, de bas en haut :

1. **Grenu** (5-8 m). Sur la surface perforée marquant le sommet des calcaires compacts à faciès comblanchien, un calcaire ocre, oolithique et graveleux, se débitant en minces dalles à stratifications obliques fréquentes. En lame mince il s'agit de bio- et intrasparites à débris de Bryozoaires, Lamellibranches et Foraminifères. A la base, un mince niveau marneux d'épaisseur variable (centimétrique à décimétrique) a livré *Eudesia multicostata* et *Kallirhynchia morieri*. Par comparaison avec la région de Dijon ce Grenu est daté du Bathonien supérieur.

2. **Marnes et calcaires à *Digonella divionensis*** (10-12 m). Cet ensemble est caractérisé par sa faune où dominant : *Cererithyris nutiensis*, *Digonella divionensis* et *Plagiostoma subcardiiformis*. Des niveaux marno-calcaires, irrégulièrement développés (de 0 à 1,5 m), se situent à la base, surmontés par un calcaire bioclastique, très riche en débris coquilliers mais relativement pauvre en oolithes : c'est le « grenu supérieur » des géologues locaux. Sur le territoire de la feuille Beaune cette formation a fourni quelques Ammonites du Callovien inférieur, zone à *Macrocephalus*, sous-zone à *Kamptus*.

3. **Dalle nacrée** (10 à 15 m). Cette formation comprend deux parties :

— Dalle à Bryozoaires (0 à 3 m). A la base, localement (Ouest de Meursault et de Saint-Aubin), alternent des calcaires bioclastiques et des marno-calcaires pétris de Bryozoaires contenant également *Goniorhynchia buteo* et *Digonella*

marcoui. En outre, près de Blagny, elle a fourni *Kamptokephalites herveyi* et *Macrocephalites verus* qui permettent de la dater du Callovien inférieur, zone à *Gracilis*.

— Dalle nacrée s.st. (10-12 m). C'est un calcaire roux, bioclastique, avec de nombreux débris d'Echinodermes (Astéries...) et d'Ostréidés (*Pernostrea pellata*). Il présente des stratifications obliques fréquentes et ses bancs sont souvent terminés par des surfaces perforées. Au sommet, ce calcaire se charge en oolithes. Vers le Sud, des bancs à chailles s'intercalent à la base. Cette formation a fourni plusieurs Ammonites près de Gamay : *Erymnoceras coronatum*, *Kosmoceras castor*, *Reineckeia substeinmanni* qui indiquent le sommet du Callovien moyen, zone à *Coronatum*.

Dans cette zone nord, le Callovien supérieur (zones à *Athleta* et *Lamberti*) n'est pas connu et l'Oolithe ferrugineuse repose directement sur la Dalle nacrée. Cependant, entre Chagny et Santenay, un *Quenstedtoceras lamberti* a été trouvé remanié dans l'Oolithe (communication orale de D. Marchand).

• **Faciès intermédiaire. Coupe-type** : la carrière des Nobles ($x = 782,3$; $y = 214,5$), près de Remigny, montre une belle série complète sur 30 m (cf. Bois et al., 1975) avec, de bas en haut :

1. *Grenu* (8 à 9 m). Au-dessus de la surface perforée du sommet des calcaires fins à faciès comblanchien, on note :

a) un niveau marneux centimétrique qui a livré, latéralement *E. multicosata* et *K. morieri*, auquel fait suite

b) un calcaire oolithique, ocre, à stratifications obliques fréquentes. Il contient en lame mince : des oolithes, bioclastes, *pellets*, rares Foraminifères dont *Trocholina conica*. Le Grenu, qui se termine par une surface durcie plus ou moins nette selon les points, est attribué par comparaison avec les régions voisines au Bathonien supérieur.

2. *Calcaires et Marnes à Digonella divionensis* (13 m). Cet ensemble comprend :

a) des Marnes à Digonelles (1,70 m). Il s'agit d'une alternance de marno-calcaires tendres et de calcaires, contenant *C. nutiensis*, *D. divionensis* et *P. subcardiiformis*. En lame mince, c'est une micrite à fragments organiques contenant des Foraminifères dont *Ophthalmidium concentricum*, *Verneullinoides mauritii* :

b) des Calcaires à Digonelles (11 à 12 m), bioclastiques, parfois oolithiques (surtout vers le sommet), en bancs épais de 0,5 à 1 m, à nombreuses stratifications obliques. Celles-ci mises en relief par l'érosion sont soulignées par les débris coquilliers souvent silicifiés (Huîtres, Echinodermes, Gastropodes, Brachiopodes). La macrofaune est celle des Marnes à Digonelles, avec de fréquents et parfois volumineux débris de Polypiers. Ce niveau se termine par une belle surface durcie et encroûtée d'Huîtres (*Pernostrea pellata*). On l'attribue par comparaison, au Callovien inférieur, zone à *Macrocephalus*, sous-zone à *Kamptus*.

3. *Calcaires fins à chailles* (6 m). Ce sont des calcaires en bancs réguliers ou noduleux, décimétriques. Les oolithes ont disparu. Leur base a livré des Ammonites : *Hecticoceras paulowi*, *H. lunula* et *Reineckeia* cf. *reissi*, qui permettent de les dater du Callovien moyen, zone à *Coronatum*, sous-zone à *Obductum*.

4. *Calcaires argileux* (1 m). Ce niveau-repère se caractérise par sa couleur jaune orangé souvent tachée de rouille et l'aspect rognonneux de ses dalles cal-

caires irrégulières entrecoupées de lits argileux. La faune y est très riche et variée avec, successivement :

a) *Zugokosmoceras crassum*, *Kosmoceras castorinum*, *Gulielmiceras ventricosum*, *Spinikosmoceras castor*, *Reineckeia gauthieri*, *R. substeinmanni*, *R. fehlmanni*, *R. tyranniformis*, *Reineckeites gaillardi*, *Reineckeiceras* sp., *Kellawaysites richei*, *Lunuloceras compressum*, *Sublunuloceras discoïdes*, *Putealicerus rursicostatum*, *Brightia bukowski*, *Erymnoceras coronatum*, *Rollierites minuedum*, *Pseudopeltoceras rollieri*, *Phyticeras pustulatum* ;

b) banc de calcaire finement bioclastique et micritique, jaunâtre, taché de rouille à débit rognonneux (0,20 m) ; très riche en *Collyrites elliptica* et *Cardiopelta bicordata* var. *primitiva* associés à *Spinikosmoceras aculeatum*, *Reineckeites* sp., *Rehmannia* sp., *Kellawaysites* sp., *Lunuloceras brighti*, *Sublunuloceras discoïdes*, *S. pseudopunctatum*, *Pseudopeltoceras leckenbyi* ;

c) calcaires argileux (0,30 m) avec *Reineckeites* sp., *Kellawaysites richei*, *Lunuloceras* sp., *Sublunuloceras discoïdes*, *S. dynastes*, *S. pseudopunctatum*, *Putealicerus matheyense*, *Pseudopeltoceras rollieri* ;

d) banc calcaire (0,20 m) avec *Reineckeia* sp., *Sublunuloceras discoïdes*, *Putealicerus matheyense*, *Pseudopeltoceras leckenbyi*.

L'ensemble se termine par une surface rubéfiée et perforée sur laquelle repose l'Oolithe ferrugineuse.

Ce niveau 4 appartient au sommet du Callovien moyen : sous-zone à Gros-souvrei (4a) et à la base du Callovien supérieur : zone à Athleta, sous-zone à Trezeense (4b, c, d). Le reste du Callovien supérieur manque. Cependant on connaît des Ammonites du Callovien supérieur (zone à Lambertii) remaniées dans l'Oolithe ferrugineuse : *Grossouvria* sp., *Collotia* sp. juv. aff. *fraasi*, *Hecticoceras* sp.

En résumé, cette coupe met en évidence l'existence de plusieurs lacunes stratigraphiques dans le Callovien inférieur, sous-zone à Bullatus, zone à Gracilis (présente dans le faciès nord), dans le Callovien moyen, zone à Jason, et dans le Callovien supérieur, sous-zone à Collotiformis au moins. De plus tout l'Oxfordien inférieur manque, l'Oolithe ferrugineuse étant datée de l'Oxfordien moyen.

Variations latérales. Cette série montre des variations rapides de faciès. C'est ainsi que dans la région de Remigny, sur 1,2 km seulement, du Nord-Est (carrière des Nobles) au Sud-Ouest (carrière de Melonde), on observe les modifications suivantes : épaissement des calcaires à chailles (6 à 9 m), réduction des Calcaires à Digonelles (de 11 à 5 m), disparition des Marnes à Digonelles au profit du Grenu.

L'absence fréquente du niveau-repère que constitue les Marnes à Digonelles ne permet pas de placer la limite entre Bathonien supérieur et Callovien : l'ensemble a donc été groupé (j2d-3).

• **Faciès sud.** Au parallèle d'Aluze. Au-dessus des calcaires fins comblanchoïdes on note :

- 8 m de calcaires oolithiques ocre,
- quelques mètres de calcaires à chailles avec Ammonites du Callovien moyen : *Reineckeites* sp., *Reineckeia* sp., *Kosmoceras obductum* (zone à Coronatum, sous-zone à Obductum) passant progressivement à
- des marnes et marno-calcaires qui n'affleurent bien que près de l'ancien cimetière d'Aluze. Une abondante microfaune y a été récoltée par l'abbé Joly et H. Tintant. Cette formation apparemment homogène à dominante calcaréomarneuse a livré deux associations fauniques successives mais très proches. La

première du Callovien moyen (zone à *Coronatum*, sous-zone à *Grossouvrei*) avec : *Erymnoceras coronatum*, *E. leuthardi*, *Rollierites dimidiatum*, *Hecticoceras (Brightia) metomphalum*, *Grossouvria* sp., *Binatisphinctes* sp., *Reineckeia lata* et *Collyrites elliptica*. La seconde du Callovien supérieur (zone à *Athleta*, sous-zone à *Trezeense*) avec : *Peltoceras* aff. *athleta*, *Pseudopeltoceras leckenbyi*, *Kosmoceras gemmatum* (formes macroconque et microconque), *Hecticoceras (Sublunoloceras) lairensis*, *Taramelliceras* sp., *Collyrites bicordata*.

Les marnes de l'Oxfordien supérieur font suite directement à ce Callovien marneux, sans qu'il soit possible de fixer une limite précise entre les deux formations marneuses en l'absence du niveau-repère de l'Oolithe ferrugineuse.

Près de Mercrey. Aux Doués ($x = 781,1$; $y = 207,2$), on observe au-dessus des calcaires fins comblanchoïdes : 3 m de calcaires oolithiques, 2 m de calcaires sableux à chailles, à teinte brique au sommet, avec *Rollierites* gr. *minuendum*, *Erymnoceras* gr. *baylei*, *Hecticoceras* sp. (Callovien moyen, zone à *Coronatum*), 0,5 m de marno-calcaires, à Bélemnites, Lamellibranches, *Subgrossouvria*, *Sublunoloceras*, *Reineckeia* (Callovien moyen, zone à *Coronatum*) et de marnes à altérations rougeâtres contenant les mêmes Ammonites et *Brightia* qui indique le sommet de la zone à *Coronatum*.

A moins d'un kilomètre des Doués, à Bourgneuf (en $x = 781,3$; $y = 206,7$), s'intercalent dans les calcaires oolithiques, localement rouges, 1,5 m de marnes à *Digonella marcoui* (du Callovien inférieur : zone à *Gracilis*).

Entre Touches et Saint-Martin-sous-Montaigu. Le Callovien identifié est presque entièrement marneux. A 300 m à l'Ouest du village de Touches, il montre de bas en haut :

— des marnes rougeâtres, en altération, à très nombreuses Térébratules, Rhynchonelles : *Kallirhynchia amoena*, *K. egfordensis*, *K. cf. concinna*, *Goniorhynchia buteo*, et d'une Ammonite : *Dolikephalites gracilis*. Il s'agit de Callovien inférieur : zone à *Gracilis* ;

— 1 à 2 m seulement de calcaires sableux ayant livré *Binatisphinctes calloviensis* du Callovien inférieur ;

— à nouveau des marnes à Bélemnites et très nombreux Lamellibranches : *Homomya inornata*, *Pholadomya cf. purchisoni*, vraisemblablement du Callovien moyen.

j5. Oxfordien moyen (pars). Oolithe ferrugineuse et Calcaires à *Balanocrinus subteres* (0 à 2,5 m). C'est un excellent niveau-repère. Il affleure rarement dans de bonnes conditions mais s'observe facilement à la surface des champs grâce à sa teinte rouge et ses nombreux fossiles. Il est peu épais (0 à 2,5 m) et comprend des calcaires ou des marnes à oolithes ferrugineuses et des calcaires à *Balanocrinus subteres*. Très constant au Nord de la feuille, il disparaît entre les parallèles de Rully et d'Aluze (il réapparaît cependant en plaques de petites dimensions au Sud de la feuille Chagny et sur celle de Chalon-sur-Saône).

Au sommet de la carrière des Poisets ($x = 781,3$; $y = 213,8$). On observe la succession suivante (J. Jaccard, 1966) :

— 1,70 m : Oolithe ferrugineuse : marnes rouges contenant des oolithes brunes ou rouille, calcaire grisâtre à oolithes avec *Cardioceras (Vertebriceras) cf. vertebrale*, *Perisphinctes (Arisphinctes) sp.*, *Cardioceras (Subvertebriceras) densiplacatum* et Nautilés, Lamellibranches,

— 2,40 m : calcaire, contenant toujours des oolithes ferrugineuses, riche en entroques de grosses tailles : *Balanocrinus subteres*, et livrant en lame mince

des Protoglobigérines. Un épisode marneux fournit *Perisphinctes (Arisphinctes) cf. cowleyensis*.

On retrouve la même série dans la carrière des Nobles ($x = 782,4$; $y = 214,7$). A l'Ouest de Nantoux, l'Oolithe renferme de très nombreux Périsphinctidés : *Arisphinctes cf. plicatilis*, *Dichotomosphinctes cf. wartae*, des Brachiopodes : *Terebratula rollieri*, *Septaliphoria hudlestoni*, *Digonella moeschi*.

Plus au Sud, entre les parallèles de Bouzeron et d'Agneux, dans le talus de la route, à l'Ouest d'Agneux, on observe dans de bonnes conditions de bas en haut :

- des calcaires argileux rosés, orangés ou briques, organogènes, à nombreux fossiles du Callovien (zones à Coronatum et Athleta : c'est le niveau 4 de la coupe des Nobles, voir coupe-type du faciès médian de j2a-3),
- 0,70 m d'argile rose à très nombreuses oolithes rouges et bancs de calcaires argileux rognonneux rose,
- 0,70 m de marnes grises à oolithes éparses rares,
- 0,10 m : banc de calcaire marneux gris, disjoint à rares Ammonites. Les argiles et marnes à oolithes ferrugineuses livrent des fossiles de l'Oxfordien moyen (zone à Plicatilis) : *Dichotomosphinctes sp.*, *Arisphinctes gr. plicatilis*, *Pseudoganides aganiticus*, *Terebratula rollieri*, des tiges d'*Apiocrinus*. Le banc calcaire doit atteindre la zone à Transversarium avec *Dichotomeras sp.*
- marnes blanches (j5-6a).

Au Sud de Nantoux l'Oolithe ferrugineuse est absente mais on récolte au toit du Callovien : *Collyrites bicordata*, *Dichotomosphinctes gr. wartae* de l'Oxfordien moyen (base de la zone à Transversarium). Les mêmes fossiles ont été recueillis au-dessus du Callovien marneux du cimetière d'Aluze.

L'Oolithe ferrugineuse ne constitue plus d'affleurement continu à partir d'Agneux et disparaît à la hauteur de la vallée du Giroux. On la retrouve cependant en petites flaques au Sud immédiat de la feuille (près de Givry) et sur la feuille Chalon-sur-Saône.

En résumé l'Oolithe ferrugineuse appartient sur la feuille Chagny à l'Oxfordien moyen (zone à Plicatilis et partie inférieure de la zone à Transversarium). Elle remanie parfois à sa base des Ammonites du Callovien moyen et du Callovien supérieur (zones à Athleta et à Lamberti).

j5-6a. Oxfordien moyen (pars). Marnes de Chagny, Marnes argoviennes (30 à 40 m). Au-dessus des calcaires du Jurassique moyen, elles forment un replat caractéristique souvent couvert de vignes. Elles affleurent principalement à l'Ouest et au Sud-Ouest de Meursault, près de Saint-Aubin, Nantoux, Rully (mont Varot) et Mercurey (moulin des Montelons, Vierge de Mercurey). Leur épaisseur qui est de 35 à 40 mètres au Nord de la Dheune diminue un peu au Sud où elle n'atteint qu'une trentaine de mètres. Ce sont des marnes beiges (60 % de CaCO_3) intercalées de petits bancs de calcaires argileux, de plus en plus fréquents vers le sommet. Localement ces derniers peuvent envahir la plus grande partie de la formation.

En lame mince il s'agit de micrites argileuses et de biomicrites à bioclastes peu altérés (entroques, Lamellibranches) avec des spicules de Spongiaires, des Valvulinidés et des Lenticulines.

Les fossiles sont généralement assez rares sauf à la base où l'on récolte : *Pholadomya parvicostata*, des Pectinidés, *Terebratula bauhini*. Cependant, les niveaux calcaréo-argileux beige jaunâtre du moulin des Montelons (renfermant

des oolithes ferrugineuses disséminées) ont livré *Larcheria schilli*, *Perisphinctes cuneicostatus*, *Subdiscosphinctes*, *Dichotomosphinctes wartae*, *Dichotomoceras*, *Euaspidoceras* qui indiquent l'Oxfordien moyen (zone à *Transversarium*, sous-zone à *Schilli*). Au Nord de la feuille, à l'Ouest de Pommard, le sommet de la formation a fourni *Orthosphinctes* cf. *janus* ainsi qu'une microfaune de Foraminifères : Lituolidés, Lagénidés et *Paleogaudryina varsoviensis* qui indique habituellement l'Oxfordien supérieur. Ces marnes *argoviennes* d'âge essentiellement oxfordien moyen pourraient donc monter dans la base de l'Oxfordien supérieur.

j6b1. **Oxfordien supérieur (pars). Calcaires de Nantoux (50 à 80 m).** Ces calcaires déterminent au-dessus des Marnes de Chagny une petite cuesta ou un ressaut topographique vigoureux. Ils affleurent sur de grandes surfaces au Nord de la vallée de Saint-Aubin et surtout entre Chagny et Mellecey. Les pentes orientées au Nord et à l'Ouest sont généralement couvertes de forêts alors que celles à regard sud ne portent le plus souvent que de maigres friches. La base et le sommet de cette masse calcaire sont assez différents quoique toujours régulièrement stratifiés en bancs décimétriques. Le passage très progressif d'un faciès à l'autre n'a pas permis de faire la distinction sur la carte.

• **La série débute** par des calcaires en petits bancs gris ou beige clair, sublithographiques, renfermant des points de silicification, visibles sur 10 à 20 mètres. Ce sont des micrites et biomicrites avec débris d'entrouques, de Brachiopodes, *Lenticulina*, *Haplophragmium coprolithiforme*. La macrofaune est rare. Certains bancs cependant se montrent riches en Brachiopodes : *Septaliphoria hudlestoni*, *Rhynchonella pectunculoïdes*, *Zeilleria sorlinensis*, *Terebratula bicanaliculata*. La carrière du moulin de Santenay a livré *Cheirothyris fleurausa*, *Dorsoplicathyris lectionica*, *Moeschia alata*.

• **Au-dessus**, ces calcaires sublithographiques se chargent progressivement en oolithes blanches et en débris d'organismes dont la répartition dans la masse est très irrégulière. On passe ainsi de micrites et d'oomicrites ou oobiomicrites à des oobiosparites. Les faciès oolithiques et biodétritiques sont plus fréquents vers le sommet de la série ; ils sont également plus développés au Sud de la feuille qu'au Nord.

Des accidents siliceux s'observent au Sud de la Dheune sous la forme de chailles rognonneuses blanches, éparses à la base et disposées en lits réguliers ou en rubans vers le haut. Ces chailles sont rares au Nord de la Dheune et disparaissent à la limite septentrionale de la feuille. Des bancs de calcaires dolomitiques gris-bleu ou de dolomie ocre pulvérulente se rencontre à différents niveaux. Localement, dans les carrières du Levant à Chagny, une surface perforée s'observe au sommet de la série.

Les macrofossiles rares sont cantonnés à quelques bancs qui montrent des terriers et fournissent des Lamellibranches, des Echinodermes et *Septaliphoria hudlestoni*, *Rhynchonella pectunculoïdes*. Les microfossiles sont plus fréquents : Miliolidés, Valvulinidés, *Nautiloculina oolithica*, *Haplophragmium coprolithiforme*.

Lorsque les marnes de Mercurey—Saint-Romain (j6b2) sont absentes, on observe à leur place une alternance de bancs calcaires lithographiques et de bancs ou lentilles à faciès grossiers et stratifications obliques renfermant des graviers calcaires et des petits oncolites.

Ces niveaux qui assurent la transition entre les faciès fins du dessous et les faciès grossiers qui les surmontent (j6c) ont été groupés sur la carte avec les calcaires sous-jacents (j6b1). L'apparition d'*Alveosepta jaccardi* nous autorise à les attribuer à l'Oxfordien supérieur, zone à *Bimammatum*.

j6b2. **Oxfordien supérieur (pars). Marnes de Mercurey—Saint-Romain** (0 à 30 m). Bien que la localité de Saint-Romain soit située sur la feuille Beaune, nous avons conservé l'appellation qui est classique dans la géologie locale. Cette formation est très localisée sur la carte : région de Saint-Aubin—la Rochepot où elle atteint son maximum de développement, Nord de Santenay, Nord-Est de Mercurey. Elle est constituée de marnes et de calcaires marneux beige clair qui blanchissent par altération. Le pourcentage de CaCO_3 est compris entre 63 et 75 %. Le résidu insoluble silto-argileux est très fin (plus de 60 % de particules inférieures à 2 microns). Les macrofossiles sont exceptionnels, mais la microfaune montre des Lagénidés, des Lituolidés et *Paleogaudryina varsoviensis* qui indique l'Oxfordien supérieur.

Les marnes disparaissent très rapidement vers l'Est au profit des calcaires sous-jacents. Ainsi, au Nord de Saint-Aubin, on peut observer en moins d'un kilomètre le développement de ces calcaires aux dépens des marnes. Les conditions d'affleurement ne permettent pas de préciser les modalités exactes de ce passage latéral de faciès. Cependant il semble qu'il se fasse par indentations. Les marnes de Mercurey—Saint-Romain passent ainsi aux alternances calcaires lithographiques—calcaires grossièrement oolithiques et biodétritiques à stratification oblique décrits ci-dessus.

On peut également considérer comme un équivalent latéral des marnes, les faciès rencontrés au sommet des carrières du Levant à Chagny ($x = 782,9$; $y = 214,4$). Il s'agit de calcaires beige jaunâtre, rognonneux dans lesquels s'intercalent des bancs plus argileux pétris de boulets algaires centrimétriques (oncolites) associés à des Serpules, *Lopha eruca*, *Cheirothyris fleuriauxa* et de nombreux débris de coquilles brisées. En lame mince, les Foraminifères sont fréquents : Lagénidés, *Alveosepta jaccardi*. Épais de 1 m environ, ce niveau est surmonté de 2 mètres de marnes intercalées de plaquettes calcaires auxquelles succèdent quelques mètres de calcaire brun grossièrement oolithique et biodétritique dans lequel alternent des horizons lithographiques.

La présence d'*Orthosphinctes* aff. *colubrinus* date le niveau oncolitique de la zone à Bimammatum. Cette datation peut être rapprochée de celle obtenue dans les marnes de Mercurey—Saint-Romain, avec *Paleogaudryina varsoviensis* qui apparaît dans cette zone.

j6c. **Oxfordien supérieur (pars). Calcaires de Saint-Romain, Calcaires de Givry et Dalle de Germolles au Sud** (50 à 60 m).

• **Au Nord de la Dheune.** Les calcaires de Saint-Romain épais d'une cinquantaine de mètres forment une grande partie du substratum des plateaux au Nord de la vallée de Saint-Aubin. La série y débute sur une dizaine de mètres par des faciès grossiers à stratifications obliques de teinte beige, jaunâtre ou rosée, avec graviers calcaires et oncolites centimétriques associés à des organismes entiers ou fragmentés qui ont été roulés : Lamellibranches, Echinodermes, Térébratules, Rhynchonelles. Ce sont des oobiosparites avec intraclastes et des oncosparites. Ces termes très grossiers peuvent localement faire place à des faciès oolithiques et biodétritiques plus fins. Ceux-ci se développent d'ailleurs au-dessus, sur une quinzaine de mètres, puis passent progressivement à des niveaux soit oolithiques soit sublithographiques au sommet desquels apparaît une dolomitisation plus ou moins poussée : calcaires dolomitiques jaunâtres durs ou dolomies plus ou moins pulvérulentes jaunâtres ou noires. Ces niveaux peuvent être assimilés aux dolomies de Sampeau de la feuille Beaune.

Les faciès grossiers de la base ont fourni près de Saint-Romain (feuille Beaune) une *Decipia latecostata* gr. *achilles* de l'Oxfordien supérieur. Les microfossiles sont fréquents : *Cayeuxia piae*, *Haplophragmium*, *Alveosepta jaccardi*.

• **Au Sud de la Dheune.** L'ensemble est subdivisé en deux masses.

j6c1. *Calcaires oolithiques rouges de Givry* (25 à 30 m). Ces calcaires ont une teinte rouge très caractéristique que l'on ne retrouve pas au Nord de la Dheune. Les meilleurs affleurements sont situés au Sud de Remigny, à l'Ouest de Fontaines (carrières Rouges sur le flanc nord-est de la montagne Saint-Hilaire) et au Sud de Germolles (carrière du Buet). Ce sont des calcaires oolithiques et biodétritiques avec parfois des niveaux grossiers à oncolites et graviers calcaires ponctuant la roche de taches claires et des passées de calcaires beiges lithographiques compacts. L'ensemble est bien lité. La base présente une stratification horizontale avec des petits bancs séparés parfois par des joints argileux à illite, kaolinite, interstratifiés, goëthite. On passe ensuite à des bancs métriques à nombreuses stratifications obliques et entrecroisées montrant parfois des surfaces perforées. Enfin au sommet on note un banc-repère à nombreuses Rhynchonelles.

Ces calcaires sont très riches en fossiles mais ceux-ci sont généralement en mauvais état : *Paracidaris florigemma*, *P. parandieri*, *Apicrinus*, *Exogyra bruntrutana*, nombreuses *Lopha*, *Alectryonia rastellaris*, *Trichites*, *Terebratula bisulfarinata*, nombreuses Rhynchonelles dont *Septaliphoria hudlestoni*, *Spongios-tromata* (oncolites), terriers de *Thalassinoides*, Madréporaires, Gastropodes.

Le microfaciès montre des oobiosparites et des micrites avec des passées oncomicritiques et des niveaux dolomitisés. La microflore et la microfaune sont abondantes : *Salpingoporella annulata*, *Marinella lugeoni*, *Cayeuxia piae*, *Solenopora jurassica*, *Haplophragmium*, nombreuses *Alveosepta jaccardi* souvent oolithisés.

Les calcaires rouges de Givry ont livré dans les carrières de cette localité *Ochetoceras marantianum*, *Decipia latecostata* gr. *achilles* qui marquent la sous-zone à *Bimammatum* de l'Oxfordien supérieur.

j6c2. *Dalle de Germolles ou Dracy* (25 à 30 m). C'est une assise de calcaires beiges ou jaunes, bien lités, en petits bancs (dalles décimétriques), lithographiques, avec niveaux dolomitisés, parfois oolithiques ou lumachelliques à petites coquilles. On distingue de bas en haut : des petits bancs réguliers surmontés par un niveau à stratifications obliques, des bancs réguliers à oncolites, terriers, structures œillées (*birds eyes*) et laminées, un banc-repère à Rhynchonelles, puis des marnes jaunes (1 m) autrefois exploitées et enfin, au sommet, un niveau caractéristique, dolomitique, jaunâtre, généralement caverneux. Cette formation est visible dans les carrières de Germolles, Dracy-le-Fort (les Crais, les Plantets), Fontaine (montagne Saint-Hilaire).

Le microfaciès montre des biomicrites, micrites et oomicrites avec débris de Bivalves, Brachiopodes, Echinodermes, *Lenticulina*, Valvulinidés.

L'âge oxfordien supérieur de la Dalle de Germolles est attesté par une *Decipia* trouvée à Dracy-le-Fort dans le niveau à Rhynchonelles.

j7a. **Oxfordien supérieur ?—Kimméridgien inférieur (*pars*).** **Calcaires oolithiques blancs de Fontaines** (30 m). Attribués autrefois à l'Oolithe corallienne, ils n'affleurent que sur le flanc oriental de la montagne Saint-Hilaire à Fontaines et à la montagne de Savoie au Nord de Gamay : ce sont des calcaires blancs oolithiques intercalés de niveaux lithographiques beiges, crayeux ou grossiers. A Fontaines, dans les carrières blanches, on reconnaît de bas en haut :

— des calcaires oolithiques blancs plus ou moins grossiers (graviers, calcaires), en bancs compacts à nombreuses stratifications obliques ;

— une alternance régulière de bancs dolomitiques parfois caverneux et de niveaux lithographiques et oolithiques fins beiges (décharges centimétriques d'oolithes dans de la micrite) qui renferment des terriers ;

— une série régulière de bancs métriques de calcaires blancs oolithiques fins à passées crayeuses riches en organismes : colonies de Madréporaires (20 à 30 cm), Chaetétidés, Lamellibranches, Brachiopodes, oncolites.

Certains niveaux sont très riches en *Exogyra bruntrutana* et Zeilleridés, Térébratules, *Septaliphoria hudlestoni*.

Le microfaciès montre des oobiospelmicrites et sparites avec niveaux oncomicritiques (surtout vers le haut) et dolomitiques. La microfaune est relativement pauvre : Miliolidés, Valvulinidés, *Nautiloculina oolithica*.

j7. Kimméridgien inférieur (pars). Calcaires comblanchoïdes compacts (25 m). Ces calcaires affleurent bien au Nord de la montagne Saint-Hilaire et au sommet de la montagne de Savoie près de Gamay. Ce sont des calcaires fins lithographiques beiges ou blancs à nombreux stylolites ou des calcaires grossiers avec des graviers calcaires (type *beach-rock*) mais toujours disposés en bancs compacts de 0,50 à 1 m d'épaisseur. La formation débute par un niveau un peu crayeux riche en Rhynchonelles : *Septaliphoria hudlestoni*. Elle se termine par un niveau fin renfermant des structures œillées (*birds-eyes*). Les organismes sont abondants : très nombreuses Nérinées dans certains bancs, Madréporaires coloniaux ou solitaires, Rhynchonelles, Lamellibranches (*Diceras*, *Trichites*, *Exogyra*, *Lopha*, *Pecten*), terriers (*Thalassinoides*) parfois évidés (niveaux à tubulures), oncolites (au sommet).

Le microfaciès est fait de biomicrites (renfermant encore quelques oolithes à la base). On note en lames minces la présence de *Marinella lugeoni*, *Lenticulina*, *Nautiloculina oolithica*, Milioles, Valvulinidés et d'assez nombreuses *Alveosepta jaccardi*.

j8-9. Kimméridgien (pars)—Portlandien ? Dolomies, calcaires dolomitiques et calcaires fins (env. 75 m). Cet ensemble affleure au sommet de la montagne Saint-Hilaire où les dolomies sont observables dans les anciennes galeries d'exploitation situées sous la tour Saint-Hilaire et au Sud de celle-ci. On trouve de bas en haut :

— un niveau dolomitique jaune (5 m) caverneux ou à tubulures renfermant ou passant latéralement à des niveaux lithographiques jaunes. C'est le Ptérocérien des anciens auteurs ;

— une série de calcaires gris, beiges, jaunâtres, fins en général (mais pouvant montrer quelques passées grenues), bioclastiques, alternant avec des calcaires dolomitiques jaunes caverneux (20 à 30 m). A la base s'observe un petit niveau plus marneux (1 à 1,50 m). La faune est constituée de Brachiopodes (Rhynchonelles, *Lophrothyris subsella*), Echinodermes, *Trichites*, *Exogyra virgula*. C'est le niveau attribué au Virgulien par F. Delafond (1876) et J. Martin (1890) ;

— un niveau lithographique beige compact (2 m) renfermant des *birds-eyes* ;

— des dolomies pulvérulentes jaunes intercalées de calcaires dolomitiques à tubulures et de calcaires beiges lithographiques ou finement lumachelliques (30 m). On y observe des terriers de *Thalassinoides*, des niveaux laminés (Stromatolites), des Exogyres et des Nérinées (très nombreuses au sommet) ;

— un niveau caractéristique (quelques mètres) dénommé « Brèche à cailloux noirs à faux air de Purbeckien » (Delafond, 1876) : calcaires beiges sublithographiques finement lumachelliques, légèrement dolomitiques, renfermant des élé-

ments calcaires anguleux, noirs ou gris foncé, de quelques millimètres à plusieurs centimètres, associés avec des niveaux stromatolitiques ;

— au sommet des dolomies blanches ou roses (5 à 10 m) à cassure saccharoïde : « calcaires marmoréens » (Rouyer, 1911), avec laminations stromatolitiques.

Le microfaciès est constitué de biomicrites, dolomicrites (quelques passées avec oolithes), dolosparites avec *Nautiloculina oolithica*, Valvulinidés, Miliolidés, *Marinella lugeoni*, débris d'Echinodermes, Lamellibranches, Brachiopodes, Gastropodes.

n2. Valanginien. Sables et calcaires argileux. Le Valanginien affleure au sommet de la montagne Saint-Hilaire à l'Ouest de Fontaines. A la base existent 2 à 3 mètres de sables quartzeux jaunes ou rougeâtres qui reposent en concordance sur les dolomies portlandiennes à surface supérieure irrégulière. Au-dessus vient une alternance de calcaires roux, noduleux en petits bancs et de marnes sableuses jaunâtres (20 mètres de puissance environ). Cet ensemble calcaréo-argileux est fossilifère *Pygurus rostratus*, *Valletia tombecki*, *Janira atava*, *Pterocera pelagi*, *Terebratula praelonca*, *T. russilensis*, *T. sella*.

n7. Albien. Sables jaunes. Peu visible actuellement mais autrefois recoupé par des tranchées au sommet de la montagne Saint-Hilaire, l'Albien repose en discordance sur le Valanginien et le Portlandien au sein duquel il descend dans des poches karstiques ; il comprendrait 8 à 10 mètres de sables et de marnes sableuses jaunâtres ou rougeâtres dans lesquels on a cité *Beudanticeras dupinianum*, *Douvilleiceras mamillatum* et des Lamellibranches (*Nucula pectinata*, *Arca*, *Plicatula*).

FORMATIONS QUATERNAIRES ET TERTIAIRES DE LA BRESSE

Oligocène

g. Oligocène supérieur. Argiles et marnes rougeâtres à saumon. Un petit affleurement à la faveur d'un talus permet de les observer au Sud-Ouest de Fontaines, rue Morantin, à la cote 210. Localisé en pied de Côte, il semble appartenir à un panneau surélevé en contact par faille avec le Jurassique et c'est cette ligne de fracture bordière qui serait à l'origine des multiples sources de Fontaines et de Saint-Nicolas.

Toujours masqué par les limons d'altération des Argiles de Chagny (p-iv C) ou par les colluvions à débris cryoclastiques (V), l'Oligocène a été reconnu en sondage, sur 16 m d'épaisseur, au Pâquier, reposant probablement sur le calcaire jurassique et sur 19 m à la Bruyère où la formation n'a pas été traversée. Constitué d'argile rougeâtre à lie-de-vin ou ocre à saumon, parfois marneux à très rares passées sableuses, il admet fréquemment des concrétions calcaires ou des noyaux d'argile grise ou gris verdâtre et, exceptionnellement, à proximité de la zone de fracture, des blocs calcaires de l'ordre du mètre cube comme l'indique l'affleurement cité plus haut.

C'est surtout par analogie de faciès avec les dépôts continentaux de l'Oligocène supérieur observés au Nord de la feuille Beaune, et compte tenu de leur position stratigraphique, que ces sédiments ont été attribués à l'Oligocène supérieur.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse indique kaolinite 2/10, illite 4/10 et interstratifiés illite-smectite 4/10.

Plio-Quaternaire continental

Avertissement. Dans ce chapitre, la description des terrains ne sera pas toujours effectuée selon l'ordre chronologique donné par la légende technique. Afin de souligner les ambiguïtés de la représentation graphique adoptée et pour tenter de les expliquer, le fluvio-lacustre et les formations fluviales antérieures à la formation de Saint-Cosme seront décrits en priorité.

Fluvio-lacustre bressan et formations fluviales antérieures à la formation de Saint-Cosme

J. Complexe de pied de Côte. De Dijon à Chagny, le complexe J s'étale largement au pied de la Côte calcaire, entaillé et disséqué par les cours d'eau actuels. Sur le territoire de la feuille Chagny, il est localisé au Nord de la Dheune. L'affleurement principal est limité au Sud-Est par cette rivière et au Nord-Est par le ruisseau de Meursault. La partie sud d'un autre affleurement situé en rive gauche du même ruisseau apparaît à l'Est de Meursault.

Le matériel détritique qui constitue ce complexe est originaire de la bordure occidentale de la Bresse, amené par les cours d'eau à régime torrentiel qui drainent le plateau bourguignon et disposé en cônes de déjection largement étalés dans la dépression. L'hétérogénéité des matériaux et leur répartition capricieuse traduisent l'irrégularité de leur mode de mise en place. D'autres matériaux détritiques grossiers, charriés par les mêmes voies, sont venus s'emboîter ultérieurement, également sous forme de cônes très aplatis, dans le complexe J. Il en résulte une disposition morphologique particulière où les dépôts les plus anciens, adossés à la Côte, subsistent entre les « combes » en plages triangulaires.

Quelques sondages ont permis de compléter succinctement les connaissances apportées par la publication en 1891 des coupes établies par M. Parandier à l'occasion de l'exécution à partir de 1842 de la voie ferrée Dijon—Chalon-sur-Saône dont quelques tranchées entament le complexe J de la feuille Chagny. Sur le territoire étudié, ces sondages sont au nombre de trois. Globalement, ils permettent de définir la formation J comme étant une siltite calcaire, sableuse et argileuse, de couleur beige-ocre jaune à taches brunes, à concrétions calcaires de toutes tailles, incluant parfois, sans ordre logique, des niveaux grossiers de graviers, galets et blocailles calcaires hétérométriques, fortement colmatés par les niveaux fins encaissants. Très fréquemment les gros éléments se présentent en débris anguleux non usés à l'aspect de roche broyée.

Au sondage le plus proche de la Côte, implanté au lieu-dit les Planchottes, sur le territoire de la commune de Meursault (553-2-26), la série grossière atteinte à 6 m de profondeur se poursuit sur 14 m reposant sur les sédiments fins calcaires (silt et sables beige-brun plus ou moins argileux) dont l'épaisseur est supérieure à 10 mètres. A Corcelles-les-Arts, au sondage 553-2-19, les inclusions de sédiments grossiers, réparties de 13 à 24 m de profondeur, sont fréquemment coupées de niveaux fins ; la part de matrice y est plus importante qu'à Meursault. A Corpeau, enfin, au sondage 553-1-21, en dehors des concrétions calcaires formées *in situ* et d'assez rares débris de roche calcaire d'aspect broyé, les éléments grossiers font défaut. Les examens auxquels ont été soumis quelques échantillons provenant de ces sondages font apparaître la présence constante d'une faible fraction de sables quartzeux. Les minéraux lourds des sédiments fins calcaires, caractérisés par leur richesse en tourmaline (41 à 54 %) et en zircon (11 à 26 %) et hérités des formations albiennes, indiquent une origine exclusivement occidentale du sédiment. L'absence de miné-

raux d'origine alpine, qui mérite d'être soulignée, constitue une différenciation importante par rapport aux formations situées en rive droite de la Dheune dont les Sables et argiles de Chagny représentent la partie terminale.

L'épaisseur du complexe J est considérable : supérieure à 29,50 m à Meursault, elle est de 22,50 m à Corpeau et de 31,80 m à Corcelles-les-Arts. En ces deux derniers emplacements, le substrat calcaire a vraisemblablement été atteint aux cotes respectives absolues de 212,50 m et 188,40 m. Ces dénivellations importantes ne résultent pas d'une érosion régulière donnant à la cuvette bressane un approfondissement normal des bords vers le centre ; elles mettent en évidence les irrégularités du toit des calcaires, occasionnées par la fracturation compartimentée des assises jurassiques, pouvant amener très rapidement la roche à l'affleurement (ex. : témoin de Corpeau). Aussi, les épaisseurs données sont-elles des indications strictement locales non susceptibles d'interprétation.

Une telle masse de matériaux représente certainement plus d'un cycle d'alluvionnement mais les éléments de datation permettant de confirmer cette probabilité font défaut. Selon certains sondages exécutés au Nord de la zone étudiée, sur le territoire de la feuille Beaune à 1/50 000, les preuves de l'interstratification du complexe J et des Marnes de Bresse deviennent évidentes avec l'éloignement de la Côte.

Ce synchronisme semble respecté au cours de l'évolution des deux ensembles. L'enrichissement en matériel siliceux affectant les parties supérieures des deux formations permet de dissocier les Sables et argiles de Chagny des Marnes de Bresse et de les mettre en parallèle avec des sables observés dans la phase sédimentaire terminale du complexe J.

D'après E. Chaput, des sables siliceux rencontrés dans les environs de Volnay (feuille Beaune à 1/50 000) et connus depuis sous l'appellation de Sables d'Aloxe Corton (J. Chaline, A. Clair, J.-J. Puisségur, P. Rat, 1974) seraient assez régulièrement distribués en pied de Côte et recèleraient une faune comparable à celle de la tranchée du chemin de fer à Chagny : *Elephas meridionalis* (ou *planifrons*), *Mastodon borsoni* et *Equus stenonis*. Deux niveaux sableux, correspondant aux descriptions citées, ont été rencontrés au sondage de Corcelles-les-Arts sous des épaisseurs de 0,40 et 0,70 m à des profondeurs respectives proches de 2 et 10 m mais aucune observation n'autorise à les dissocier du complexe J dans lequel ils sont interstratifiés. En outre, leur cortège minéralogique à fort pourcentage de tourmaline (79 et 75 %) et de zircon (8 et 12 %) est proche de celui des silts et sables calcaires du complexe J encaissant.

Les sols bruns calcaro-argileux du complexe J font place vers le pied de Côte à des sols plus caillouteux qui se confondent à proximité des affleurements de calcaire avec les formations colluviales de pente à débris cryoclastiques. Domaine privilégié de la vigne, ces sols caillouteux correspondent à des épanchages dont l'âge est inconnu.

p-ivM. Marnes de Bresse. La formation connue sous le nom de Marnes de Bresse, également appelée Marnes bleues ou encore Marnes d'Auvillars, est un vaste ensemble représentant l'essentiel de la sédimentation plio-quaternaire de la cuvette bressane.

Ce terme regroupe en réalité des alternances d'argiles bleues à concrétions calcaires, de marnes bleues, de sables et de silts bleus, plus rarement grisâtres ou verdâtres. Des bancs de un à plusieurs décimètres d'argile ou de lignite noir, contenant fréquemment des débris de bois, peuvent s'intercaler dans cet ensemble. Exceptionnellement les sables admettent des galets, notamment au débouché des vallées qui entaillent le plateau bourguignon.

Ce n'est qu'à la faveur de travaux occasionnels d'assainissement qu'elles ont pu être observées dans le ruisseau de Chambey à Bois-Bouton (Sud-Est de Demigny). Elles sont uniformément masquées par des colluvions limoneuses brunes issues des matériaux fins des séries sus-jacentes. Outre cela, elles libèrent par altération des argiles plus ou moins limoneuses de teinte brune se confondant ainsi avec les autres colluvions auxquelles elles s'associent en quantité variable. Elles supportent la plupart des étangs endigués des forêts de Gergy et de Beauregard.

Reconnues fréquemment en forages, elles se distinguent des formations qui leur font suite par leur teinte bleue dominante et par l'abondance relative des faunes de Mollusques et de Micromammifères qu'elles renferment. Longtemps considérées exclusivement comme pliocènes, elles couvrent sur le territoire de la feuille Chagny une partie du Villafranchien moyen, le Villafranchien inférieur et une partie du Pliocène supérieur.

Les examens pratiqués sur des échantillons prélevés par sondages (Jacqueline Teste, 1977) permettent de préciser les particularités locales des Marnes de Bresse qui, issues d'un mélange complexe de matériaux hétérogènes, constituent cependant à l'échelle du bassin bressan un ensemble très homogène. Granulométriquement les marnes du territoire de la feuille Chagny sont caractérisées par l'abondance des lutites (2 à 50 μ) avec tendance argileuse très accusée. Localement est incluse une charge sableuse généralement constituée de quartz ou de fragments lithiques.

L'étude des minéraux lourds des Marnes de Bresse, dans la partie nord de la dépression, a permis de localiser les principales sources d'alimentation différenciées par des cortèges minéralogiques caractéristiques : apports alpins venant de l'Est, apports du Crétacé moyen (sables albiens) de la bordure ouest, apports du Massif Central amenés par la Dheune, apports de l'Ouche provenant des formations résiduelles des plateaux bourguignons, enfin apports plus tardifs des Vosges acheminés par la Saône. A l'exception des derniers cités, ces cortèges minéralogiques sont représentés dans les marnes de la région de Chagny ; le matériel alpin peut encore y atteindre 30 %.

La pauvreté pétrographique des Marnes de Bresse a été mise en évidence par l'étude globale de leurs constituants. Associé à la calcite, le quartz y est de très loin l'élément dominant tant dans la fraction silteuse que dans la fraction sableuse. Les feldspaths (orthose et plagioclase) y sont peu abondants. Dans les mêmes fractions granulométriques, les fragments lithiques : grès, quartzites, roches éruptives et métamorphiques, calcaires, chailles, etc. et les concrétions FeO, MnO ou calcaro-gréseuses, sont accessoires. Dans la fraction argileuse, la montmorillonite est abondante associée à la kaolinite et à l'illite. De la chlorite et des interstratifiés sont parfois rencontrés en traces. En relation avec la nature pétrographique des constituants, les Marnes de Bresse accusent, d'Est en Ouest, une diminution de la teneur en CO_3Ca . Sur le territoire de la feuille Chagny les teneurs maximales mesurées sont voisines de 30 %.

p-IV C. Sables et argiles de Chagny. L'ensemble connu sous le nom de Sables et argiles de Chagny (carte géologique à 1/80 000) occupe, en surface, environ le quart de la carte Chagny. Les formations comprises dans cet ensemble se situent au débouché de la vallée de la Dheune, dans l'espace compris entre la Côte chalonnaise et la Saône, se prolongeant dans la partie nord sur Beaune et au Sud-Ouest sur Chalon-sur-Saône. Il se développe sur une épaisseur 20 à 30 m surmontant le faciès Marnes de Bresse dont le toit s'abaisse d'Ouest en Est de 215 m à la verticale de Bellecroix à 195 m à la butte du Tartre.

Les Sables et argiles de Chagny sont représentés par une dominante de

matériaux fins souvent micacés et généralement calcaires admettant des lentilles de sable. Il s'agit d'une alternance de limons silteux, de silts plus ou moins argileux, parfois concrétionnés, de sables très fins, souvent lités, d'argiles, de marnes à concrétions blanches calcaires, jaunes, beiges, ocre, grises, rousses, verdâtres, marron, plus rarement rosâtre-saumon ou bleuâtres. Des passées de sables grossiers quartzo-feldspathiques micacés (1 m d'épaisseur maximale) peuvent s'intercaler dans la série, totalement dépourvue de carbonates dans les 5 à 6 m supérieurs. Les sédiments carbonatés indiquent des teneurs en calcite de 2 à 15 % en moyenne et exceptionnellement 30 à 40 %, notamment lorsque les carbonates sont précipités sous forme de concrétions. En outre, il semble que les carbonates soient en augmentation dans les dépôts situés au Nord de la Dheune (15 à 30 % dans le sondage du bois de Chaume). En général la composition minéralogique de la fraction argileuse est kaolinite : 30 %, smectite : 50 %, illite : 20 % dans les échantillons non calcaire et kaolinite : 10 %, smectite : 70 %, illite : 20 % dans les échantillons carbonatés. Le quartz est prépondérant dans le matériel tout-venant.

Considérés longtemps comme une formation distincte des Marnes de Bresse, une étude récente (J. Teste, 1977) a démontré que les Sables et argiles de Chagny ne représentaient qu'une variante lithologique de celles-ci, due en premier lieu à un très net enrichissement en sable quartzo-feldspathique accompagné d'une oxydation marquée.

Les examens minéralogiques, pétrographiques, morphologiques et les analyses calcimétriques pratiqués sur des échantillons des deux formations donnent, pour chacune de ces disciplines, des résultats très proches et parfaitement concordants.

Age de la formation des Sables et argiles de Chagny. A la faveur de travaux réalisés en tranchée lors de la création du chemin de fer entre Dijon et Chalon-sur-Saône (1842), A. Parandier (1891) a récolté une abondante et célèbre faune de Mammifères dont *Elephas meridionalis*, *Equus stenonis*, *Cervus pardinensis*, *Mastodon arvernensis*, *Mastodon borsoni*, etc. que F. Delafond et Ch. Depéret (1893) ont attribué au Pliocène supérieur récent (p. 240). J. Chaline, A. Clair et J.-J. Puisségur (1970) ont montré que l'ensemble de faune ainsi recueilli, avec l'association *Mastodon borsoni* — *Elephas meridionalis* résultait d'un mélange de faunes provenant vraisemblablement de plusieurs localités. Des fouilles effectuées par J. Chaline (1970) dans les carrières aujourd'hui abandonnées de Bellecroix à l'Est de Chagny ont livré des restes de Rongeurs se rapportant à *Miomys savini*, *M. pusillus* et *Trogontherium cuvieri*, cette association datant les Sables supérieurs de Chagny du Villafranchien supérieur.

S_v, S_w, FL_{v-w}. Surfaces d'altitude constante. Formation de Montcoy. D'après les deux dernières éditions des cartes géologiques Beaune et Chalon-sur-Saône à l'échelle de 1/80 000 et les travaux d'un certain nombre d'auteurs, la succession chronologique Marnes de Bresse—Sables de Chagny est complétée par les Marnes et argiles de Saint-Cosme (ou horizon de Saint-Cosme). Selon ces conceptions les dépôts fluvio-lacustres cités sont remodelés par tout ou partie d'un système de terrasses dont les altitudes relatives les plus fréquemment citées par rapport à la plaine alluviale sont 40 à 50 parfois 60 m (ou niveau de 235 m), 27 à 32 m (ou niveau de 210 m) et 15 à 17 m (ou niveau de 190 m), précédant la mise en place des dernières nappes alluviales : terrasse de Saint-Usage (ou de Saint-Marcel) et alluvions actuelles.

Les sondages et les levés exécutés pour l'établissement des cartes géologiques à 1/50 000 du Nord de la Bresse infirment partiellement ces vues. En établissant que la formation de Saint-Cosme occupait le niveau de 190 m, ils

ont permis de lui attribuer une position stratigraphique immédiatement antérieure à la terrasse de Saint-Usage modifiant ainsi profondément la chronologie bressane. Pour ce qui concerne les paliers les plus élevés, les travaux de terrain ont bien confirmé l'existence d'un dépôt grossier coiffant les Sables et argiles de Chagny à une altitude relative voisine de 50 m (Ft) mais n'ont que très partiellement élucidé la genèse de la terrasse de 27-32 mètres. L'ambiguïté de la représentation graphique adoptée résulte de ces incertitudes.

C'est sur la rive droite de la Saône, de Chagny à Chalon-sur-Saône que l'altitude relative de 27-32 m au-dessus de la plaine alluviale a été définie. La morphologie de terrasse qui caractérise cette rive est en fait due à deux niveaux étagés à 211-213 m et 202-205 m généralement bien distincts mais localement confondus en glacis à pente douce. L'altitude de chacun de ces niveaux reste constante sur de grandes distances. Le plus élevé s'observe depuis l'extrême Nord de la Bresse (feuilles à 1/50 000 Mirebeau et Dijon) jusqu'à Belleville ; au-delà, jusqu'à Villefranche-sur-Saône, il est notablement dégradé. Le niveau inférieur, bien marqué également dans le Nord de la Bresse, reste visible jusqu'à Tournus ; vers le Sud il ne subsiste qu'en témoins peu étendus.

Cet étagement très net n'existe pas en rive gauche de la Saône où l'on observe généralement un glacis dont la faible pente décroît de la bordure du Jura vers la Saône. Les traits morphologiques délimitant les périmètres extérieurs des surfaces de 205 et 213 m, généralement discontinus et peu marqués, n'existent que le long et au débouché des grands collecteurs. Quelquefois, ces traits jalonnent d'anciennes communications établies entre ces mêmes collecteurs (réseau hydrographique anastomosé). Ces communications temporaires fossiles sont fréquentes sur le territoire des quatre feuilles à 1/50 000 de la bordure du Jura, entre le Doubs et la Dombes.

On peut admettre que ces niveaux résultent pour une part du déblaiement de sédiments comblant la cuvette, ce qui implique une possibilité d'évacuation des matériaux vers le Sud et par là une action à caractères fluviatiles, mais l'examen de quelques-unes de leurs particularités autorise à mettre en doute l'achèvement et la constance du cycle fluvial qui est ou serait à leur origine. Les plus significatives de ces particularités sont, pour chacun de ces niveaux, d'une part la conservation de leur altitude du Nord au Sud de la Bresse alors que sur la même distance la basse plaine alluviale de la Saône perd 13 mètres, passant de 180 m à Auxonne à 170 m à Villefranche-sur-Saône, et d'autre part la répartition discontinue des matériaux grossiers qu'ils portent. Le mode de sédimentation de ce matériel grossier localement indiscutablement fluvial est ailleurs influencé par des manifestations lacustres ; la taille des éléments peut même en un point (feuille Chalon-sur-Saône) évoquer une mise en place fluvio-glaciaire. Il est également improbable que ces niveaux résultent d'une action exclusivement érosive ; une telle action s'exerçant au détriment de matériaux généralement fins (p-IVa et p-IVM), de cohérence très variable (argiles compactes passant à des silts fluants), n'aurait pu laisser des surfaces d'une telle monotonie altimétrique.

Le raccordement morphologique de ces surfaces avec les grands collecteurs de la Bresse prend généralement les formes et les contours de vastes deltas. La conformation d'ensemble des terrasses évoque plutôt l'envahissement lacustre d'un réseau hydrographique en activité préfigurant le système fluvial actuel, mais il est présentement impossible de donner corps à cette hypothèse en attribuant des dépôts suivis (surtout en rive droite de la Saône) aux stades lacustres successifs.

Afin de traduire ces considérations sans perdre le bénéfice des faits observés la représentation graphique adoptée varie d'une rive à l'autre.

• **Rive droite de la Saône.** Les dépôts rencontrés dans la partie supérieure des sondages exécutés à partir des surfaces étagées de la rive droite sont lithologiquement très proches des Sables et argiles de Chagny. Leur cartographie sous la même notation découle de ces similitudes, mais cette assimilation est susceptible d'être révisée.

Alors que les dernières éditions des cartes géologiques à 1/80 000 font état d'une terrasse fluviale de 27-32 m ou de 30 m, il n'a été retenu que la notion de surfaces d'altitude constante Sv et Sw, les lettres v et w représentant l'indice chronologique rattaché au système de datation relative des nappes alluviales.

Sv. Ce niveau établi a une cote absolue égale ou très légèrement inférieure à 213 m occupe sur le territoire de la feuille Chagny des surfaces réduites. En rive gauche de la Dheune il existe au Nord-Est de Tailly, découpé en quatre témoins par le ruisseau de Monpoulain, l'Avant-Dheune et la Vandelette. En rive droite il subsiste en une étroite bande entre les points les plus hauts des Sables et argiles de Chagny et la périphérie du niveau inférieur Sw.

Trois sondages y sont implantés : dans le bois de Montby sur le territoire de la commune de Bligny-sous-Beaune (553-2-30), au lieu-dit les Drillères, commune de Demigny (553-3-10) et enfin dans la forêt de Marlou sur la commune de Germolles (553-5-12). Dans ces ouvrages le faciès Marnes de Bresse y a été atteint à des cotes absolues de 201,50, 203 et 199,50 m sous des épaisseurs respectives de 7,50, 9,30 et 15,50 m de matériaux lithologiquement semblables à ceux des Sables et argiles de Chagny.

Sw. Bien représentée mais morcelée par les formations plus récentes cette surface dont l'altitude absolue varie de 202 à 205 m s'étend également sur le territoire des feuilles voisines au Nord, à l'Est et au Sud ; le trait morphologique qui marque son périmètre n'apparaît pas toujours sur la carte Chagny.

Les renseignements recueillis grâce aux cinq sondages qui y sont implantés concordent avec ceux obtenus à partir d'ouvrages placés dans les mêmes conditions hors des limites du territoire étudié. Il se confirme que le toit des marnes p-IVM, rencontré à des cotes absolues variant de 192 à 197 m, n'accuse pas de déclivité longitudinale marquée.

Dans les dépôts de couverture, puissants au maximum de 12 m, la partie supérieure est argilo- ou limono-silteuse et marquée de figures de sédimentation varvée alors qu'à la base silts et sables, souvent micacés et calcaires, sont plus fréquents et lithologiquement très proches des Sables et argiles de Chagny.

Pour ce qui concerne la rive droite de la Saône ces particularités de sédimentation sont l'argument le plus sérieux pour faire de la partie supérieure de cette couverture une formation distincte à rattacher à un cycle alluvial w.

• **Rive gauche de la Saône.** FL_{v-w}. **Formation de Montcoy.** Connue sous les appellations de Terrasse des Bois Clair (feuille Seurre à 1/50 000) ou de Terrasse des Cailloux (Pierre-de-Bresse et Louhans), la formation de Montcoy n'affleure qu'en rive gauche de la Saône en limite sud du territoire de la feuille Chagny, déblayée au Nord-Est suivant la ligne d'emboîtement de la formation de Saint-Cosme et limitée au Nord-Ouest par le talus alluvial de la basse nappe de la Saône. Elle repose sur les Marnes de Bresse aux environs de la cote 189 m et se développe sur 17 m, culminant à 206 m dans la limite du territoire étudié. Ses dix premiers mètres à la base montrent une alternance de silt, d'argile à concrétions calcaires et de marne, beige jaunâtre dominant à gris verdâtre, plus rarement rosâtre à passées ocre, admettant des passées de sable fin à moyen jaune orangé. Ses sept mètres supérieurs sont à nette dominante

sableuse. Le sable est fin, plus ou moins argileux, jaune-ocre. Un ou plusieurs cordons de galets siliceux (quartzites, quartz, chailles), associés à des sables grossiers, peuvent s'intercaler dans la série aux environs de 195-198 mètres. La taille des galets dépasse rarement 5 cm. Les minéraux lourds de la fraction grossière indiquent une origine alpine des matériaux. Fréquemment un banc de grès ferrugineux (alios) de 1 à 3 ou 4 cm d'épaisseur se forme dans les horizons superficiels.

La sédimentation de type lacustre de la formation de Montcoy est influencée dans la partie supérieure du dépôt par des manifestations fluviatiles qui s'accroissent vers l'Est (notation FL). Au lieu-dit les Cailloux, sur le territoire de la feuille Pierre-de-Bresse, le dépôt franchement fluviatile est puissant de 7,50 m, superposé à une zone de transition à caractères mixtes fluviatiles et lacustres, épaisse d'environ trois mètres.

L'extension vers l'Est et le Sud de la formation de Montcoy forme un plateau dégradé dont l'altitude moyenne varie de 206 à 209 mètres mais dont les points hauts atteignent 213 mètres. C'est pourquoi les indices chronologiques v-w ont été attribués par correspondance altimétrique avec les niveaux de la rive droite.

F, FG, FO. Alluvions anciennes du Giroux et de l'Orbise. Un témoin d'alluvions anciennes du Giroux (F) est localisé au lieu-dit Mont-Morin sur le territoire de la commune de Mercurey-Bourgneuf. Les matériaux résiduels qui le composent sont identiques à ceux décrits sous la notation FG ; cependant ils en ont été dissociés en raison de leur position altimétrique (entre 300 et 310 m) non concordante.

La bordure gauche de la rivière est jalonnée sur quatre kilomètres environ par divers lambeaux d'une nappe de matériaux grossiers (FG) dominant le fond de la vallée de 20 à 25 m et reposant sur le Jurassique. Ils coiffent généralement des petits replats perchés à 300 m au Sud-Est d'Aluze, à 280 m à Fontenailles et 255 m au Sud d'Agneux. Il s'agit de matériaux résiduels, essentiellement siliceux, notamment des galets de calcaire entièrement silicifié pouvant atteindre 10 cm au Sarières, au Sud d'Aubigny, de graviers et sables quartzo-feldspathiques provenant des grès du Trias voisin. Vers l'aval on assiste à une diminution régulière de la taille des éléments ; le dernier témoin perché des Craies, au Sud d'Agneux, comprend pour l'essentiel des sables grossiers et des Chailles.

La très forte pente de ces alluvions, 1,25 % évoque celle d'un cours torrentiel qui a très probablement contribué à alimenter une partie des Sables et argiles de Chagny.

Des alluvions anciennes de l'Orbise (FO), il ne subsiste en amont que des lambeaux résiduels se signalant dans les vignes par des sables granitiques et des galets de quartz, de grès, de roches grenues, bien visibles au Nord du cimetière de Suzeau. Développées uniquement en rive gauche, comme toutes les alluvions qui intéressent les vallées qui, sur le territoire de la feuille Chagny, entaillent le plateau bourguignon, elles se relient à des dépôts en cône très puissants (> 23,5 m au sondage des Vignes des Clos le Duc (Mellecey)) eux-mêmes imbriqués avec les sédiments du remplissage bressan. Constitués de matériaux grossiers à la base : sables et galets de 2 à 5 cm, reconnus sur 1,50 m, surmontés par 5,50 m d'argile et de silt micacé bleu à granules calcaires à la base, sur lesquels repose en alternance 9 m de silt, d'argile, de sable, de marne, gris, rouge, jaune, ocre (faciès comparable en de nombreux points à celui des Sables et argiles de Chagny) ravinés par 4,50 m de sables grossiers quartzo-feldspathiques et de galets pouvant atteindre 5 à 6 cm parmi lesquels nous avons identifié des chailles, des grès arkosiques riches en feldspaths

potassiques et plagioclases, à quartz abondants, des grès à ciment silicifié avec traces de mica et d'oxydes de fer, ainsi que des galets de calcaire jurassique (étude pétrographique sommaire de D. Giot, 1975), auxquels fait suite un dépôt d'argile silteuse à sableuse micacée, beige, jaune, ocre, grisâtre, de 3 m d'épaisseur.

Comme pour le Giroux on peut admettre qu'il y a participation de l'Orbise à la constitution des Sables et argiles de Chagny ; aussi la limite entre les deux formations est-elle purement figurative et assez imprécise. Elle procède toutefois de critères morphologiques intéressant le modelé de la surface actuelle.

Lorsque les matériaux grossiers de l'Orbise apparaissent superposés à des faciès p-IVa reconnus par sondages la notation $\frac{Rfo}{p-IVC}$ a été adoptée.

Ft. Terrasse dite de 40-50 m. Cette formation, essentiellement détritique, comprend des sables grossiers quartzo-feldspathiques à chailles, emballés dans une matrice argileuse brun jaunâtre à grisâtre de 1,50 à 3 m d'épaisseur, eux-mêmes surmontés par des argiles altérées épaisses de 0,80 à 1 m, grises à jaune rougeâtre incluant de nombreux fragments de roche gréseuse et de calcaire épuisé. Elle constitue la partie terminale des Sables et argiles de Chagny auxquels elle se relie par une série d'alternances sables argileux — argiles sans rupture de sédimentation apparente. L'étude minéralogique de la fraction argileuse indique kaolinite : 30, smectite (montmorillonite) : 50 et illite : 20, comme dans les horizons supérieurs de l'unité sous-jacente, confirmant la continuité constatée de l'affleurement.

La notation F a été retenue en raison de l'apparition locale de figures de sédimentation fluviale dans la fraction grossière du dépôt.

Sa localisation et sa composition semblent indiquer que la nappe Ft s'est constituée à partir de matériaux originaires du Giroux et non de la Dheune comme il est généralement admis.

Fu. Galets et graviers calcaires, sables calcaires et quartzo-feldspathiques, silts calcaires. En rive gauche de la Dheune, au lieu-dit les Verpillères, en limite ouest du territoire de la feuille Chagny, une formation alluviale entaillée par la tranchée de la voie ferrée apparaît vers 245 m d'altitude. On observe, au-dessus de la base masquée par des éboulis, 0,50 à 1,00 m de sable granitique très grossier, non roulé, avec des débris de plus grande taille (galets désagrégés), 1,00 m de galets calcaires à matrice de sable grossier granitique, 1,00 m de sable blond à jaunâtre quartzo-feldspathique, micacé, homométrique à grain moyen, 0,50 m de silt gris argileux et micacé puis, en surface, 1,50 m de galets calcaires bien roulés dont les plus gros éléments observés atteignent 200 mm dans leur plus grande dimension. La matrice de ce dernier niveau, constituée de silt calcaire (54 %) et de sable granitique mal roulé, fin à moyen et argileux (46 %), se consolide localement.

Le matériel calcaire grossier est originaire de la Cozanne, affluent torrentiel de gauche de la Dheune (note de Ch. Depéret et P. Mazeran). En amont de cet émissaire le niveau Fu est constitué d'une alternance de sables granitiques et d'argiles brunes.

Les minéraux lourds principaux de la fraction sableuse du cailloutis superficiel sont la tourmaline 30 %, le zircon 23 %, l'apatite 10 %, le sphène 13 % et la staurotite 15 % alors que, dans les fractions sableuses des niveaux inférieurs, le cortège minéralogique est sensiblement différent : tourmaline 55 à 65 %, zircon 12 à 28 %, apatite 7 à 11 % (exceptionnellement 27 %).

Les cailloutis calcaires superficiels se suivent jusqu'à Santenay puis ne réapparaissent avec les mêmes caractères qu'à Corpeau dans les tranchées de la voie fer-

rée, entre les cotes 220 m et 225 m. Entre ces deux points des alluvions calcaires, issues pour la plus grande part de la combe de Saint-Aubin, ont été rattachées, sur des critères altimétriques, à ce niveau Fu bien que les galets calcaires les constituant soient morphologiquement différents, plats et seulement émoussés, de taille plus réduite (30 % seulement d'éléments supérieurs à 20 mm) et accompagnés de toutes les fractions granulométriques.

Une faune exceptionnellement riche a été trouvée à la base de la tranchée de Cheilly (localisation généralement adoptée pour désigner la tranchée des Verpillères citée plus haut), dans des sables calcaires aujourd'hui masqués par des éboulis : ossements de Cheval et de Bœuf, bois de Cerf, dents de Mastodontes (*borsoni* et *arvernensis*), de Tapir, de Rhinocéros ainsi qu'une molaire d'*Elephas meridionalis*.

Le caractère archaïque de cette faune indique à l'évidence que deux ensembles d'âges différents sont superposés : un ensemble inférieur à faune à rattacher aux dépôts fluvio-lacustres bressans et une formation supérieure dont Corpeau marque la limite de dispersion la plus en aval. Les enseignements tirés du comptage des minéraux lourds incitent à ne considérer comme alluvion Fu que le niveau supérieur à gros galets calcaires.

Fv. Galets et graviers calcaires, chailles, sables siliceux argileux. Le niveau alluvial Fv apparaît surtout en rive gauche de la Dheune. En rive droite, un seul témoin résiduel constitué de sables granitiques, localisé au Nord de Valotte, au débouché de la combe du Moulin, peut lui être rattaché.

Les alluvions Fv s'individualisent fort bien au pied de la butte de Corpeau où elles forment un palier à 211-213 m emboîté dans le niveau Fu et en partie entaillé par une tranchée de voie ferrée. D'anciennes fouilles, partiellement comblées, permettent d'observer entre Chagny et Corpeau, des matériaux exclusivement calcaires, émoussés mal roulés, dont les plus gros éléments atteignent 90 à 100 mm dans leur plus grande dimension. Toutes les fractions granulométriques sont représentées ; la plus importante, constituée des éléments supérieurs à 20 mm, représente 17 % du sédiment global. La matrice carbonatée contient très peu de sable quartzo-feldspathique confirmant l'origine locale des matériaux, ceux-ci n'étant *a priori* qu'un remaniement du dépôt antérieur Fu issu de la combe de Saint-Aubin dont l'activité alluviale paraît très réduite, voire nulle, depuis cette époque.

En amont de cette terrasse principale, les alluvions Fv sont dégradées et réduites à des glacis mal individualisés. Une fraction variable de sable quartzo-feldspathique se mêle aux éléments calcaires dominants ; les chailles sont présentes mais rares. Le témoin alluvial Fv le plus en aval est localisé au Nord d'Ebaty. Il est constitué pour l'essentiel de matériaux cristallins : sables quartzo-feldspathiques non roulés empruntés aux dépôts bressans, colmatés par une importante matrice argileuse à traces d'oxydation fréquentes. Les gros éléments se réduisent à quelques galets et graviers de calcaire et de granite désagrégé qui semblent constituer la base des apports fluviaux du cycle Fv, apports difficiles à dissocier lithologiquement des matériaux des formations plus anciennes sur lesquelles ils reposent ou contemporaines dans lesquelles ils s'imbriquent.

La forme d'emboîtement de la nappe Fv est marquée d'un trait morphologique à 213 m d'altitude, interrompu par le cône alluvial plus récent du ruisseau de Meursault. On retrouve ce trait au Nord de Tailly où il est situé dans le domaine fluvio-lacustre décrit précédemment dans le paragraphe Sv. Le témoin alluvial du Nord d'Ebaty semble donc marquer le lieu de dispersion en milieu lacustre des venues fluviales Fv.

Fw. Gravier siliceux, sables quartzo-feldspathiques argileux, argiles.
Les maigres alluvions subsistant de la nappe Fw sont accolées au témoin Fv d'Ebaty dont elles constituent en quelque sorte le palier inférieur à l'altitude de 202-204 m. En amont, elles sont totalement dégradées et confondues au-delà de Chagny avec la partie basse du glacis noté Fv.

Le sondage 2-28 a reconnu, sous 0,60 m de limon plus ou moins sableux, des sables grossiers quartzo-feldspathiques à matrice argileuse coupés d'un niveau à très forte oxydation. La partie inférieure des sables, épaisse de 2,70 m, contient quelques graviers et galets de granite très altéré et de calcaire qui reposent sur un substrat argilo-marneux à concrétions calcaires.

Continuité morphologique des alluvions Fw, le niveau de 205 m se signale au débouché de la Dheune par des sols très sableux à matrice argileuse et rares graviers à propos desquels la dispersion d'éléments fluviatiles en milieu lacustre peut être évoquée comme pour les alluvions plus anciennes Fv.

Formation de Saint-Cosme et alluvions fluviatiles postérieures

L'histoire fluviatile de la Bresse commence avec la Formation de Saint-Cosme. Antérieurement, toutes les venues de matériaux grossiers issus des bordures se sont dispersées en milieu lacustre ou palustre, les plus anciennes sous forme d'épandages, les plus récentes, ordonnées en terrasses étagées, se confondant à leur débouché dans la dépression avec des niveaux supposés lacustres et synchrones (Fv → Sv et Fw → Sw). Selon des voies jusqu'alors simplement esquissées le drainage nord-sud de la Bresse s'organise ; les graviers de base de la Formation de Saint-Cosme ravinent indifféremment toutes les formations en place dessinant définitivement le tracé du collecteur principal et de ses affluents.

$\frac{FL_{xb}}{F_{xa}}$. Formation de Saint-Cosme

Cette formation fluvio-lacustre, appelée Sables et argiles de Saint-Cosme ou encore Horizon de Saint-Cosme par F. Delafond et C. Depéret dans leur étude sur les terrains tertiaires de la Bresse publiée en 1893, avait été partiellement décrite dès 1847 par J. Canat grâce aux tranchées ouvertes entre les vallées de la Saône et de la Thalie à l'occasion de la construction de la voie ferrée Dijon—Chalon-sur-Saône.

L'aire d'extension géographique qui, dans la Bresse du Nord, était attribuée à la Formation de Saint-Cosme par les premiers auteurs cités est confirmée par les levés géologiques récents complétés par des campagnes de sondages.

Cette formation conserve des caractères constants et se révèle être un phénomène régional intéressant l'ensemble du bassin de la Saône. Elle a affecté le quart environ de la superficie de la feuille Chagny à 1/50 000 occupant les basses vallées du Meuzin et de la Dheune et la vallée de la Saône. Sa mise en place peut être dissociée en phases distinctes : ravinement, dépôts fluviatiles, dépôts lacustres et fluvio-lacustres.

Ravinement

A l'époque, le Doubs, après avoir longé les falaises calcaires de Damparis se jette dans la Saône à Saint-Jean-de-Losne. Les deux rivières, abordant ce secteur avec des directions et à des altitudes non concordantes, ont dégagé, sur le territoire des feuilles Seurre et Pierre-de-Bresse, un très vaste cirque à pente est-ouest.

Sur le territoire de la feuille Chagny, cette dissymétrie n'est plus marquée. La

Saône et le Doubs y ont arasé les Marnes de Bresse selon un chenal à très faible déclivité longitudinale (165 m à Bragny-sur-Saône, 162 m à Alleriot, 159 à 162 m à Chalon-sur-Saône) qui se poursuit sur une grande distance. Depuis Verdun-sur-le-Doubs jusqu'à la Natouze, un petit affluent de droite de la Saône au Nord de la feuille Tournus à 1/50 000, les cotes les plus fréquemment relevées avoisinent 160 à 162 m. Cette érosion fluviale particulière s'étend peut-être au-delà jusqu'au resserrement de la Saône à Tournus. L'absence de pente semble compensée par des ravinements de détail très accentués. Les cotes citées précédemment sont encadrées de valeurs extrêmes variant de 158 à 165 m signalées parfois en des lieux très rapprochés indiquant une surface d'érosion irrégulière marquée de chenaux ou d'ondulations.

Entre Allerey-sur-Saône et Bragny-sur-Saône, la Saône reçoit la Dheune grosse de son affluent de gauche le Meuzin. Dans la vallée de la Dheune les marnes du substrat, érodées à la cote 201-203 m à Chagny, accusent jusqu'à Morteuil une déclivité longitudinale de 1,8 ‰. A partir de ce point, où la Dheune reçoit un glaciais alluvial portant le ruisseau de Meursault, la pente s'accroît fortement. Momentanément supérieure à 2 ‰ depuis le confluent elle est en parfaite harmonie avec le profil de la partie en amont du glaciais alluvial jusqu'au pied de Côte. Progressivement vers l'aval la pente de la Dheune diminue pour finalement se confondre avec celle, pratiquement nulle, de la Saône. D'amont en aval les cotes reconnues du substrat marneux sont : Chagny + 200 à + 203, Morteuil et Merceuil + 190 à + 189, Saint-Loup-de-la-Salle : amont + 184, bourg + 177, Géanges (les Plançons) + 173, Chevigny-en-Valière (sous le pont) + 169, Saint-Martin-en-Gâtinois (les Pendants) + 167, Allerey (rive droite Saône—sud Chauvert) + 166.

De Chevigny-en-Valière à Palleau, la Dheune reçoit le Meuzin, unique collecteur drainant la Côte calcaire de Bourgogne depuis Nuits-Saint-Georges jusqu'à Beaune. Les sondages implantés sur ses rives, dans les affleurements de Saint-Cosme, lui donnent un profil transversal à chenal médian très marqué et à bords très relevés.

Dépôts de la Formation de Saint-Cosme

C'est avec cette formation que s'organise le premier réseau hydrographique de la Bresse. Comblés par des matériaux fluviaux grossiers : galets, graviers, sables, dont la nature et le degré d'usure sont tributaires des différentes sources d'alimentation, les chenaux décrits précédemment ont alors acquis leur géométrie définitive. Mais le cycle fluvial banal d'alluvionnement de base de Saint-Cosme (F_{xa}) est stoppé. Pour cause de cette interruption on évoque généralement une action glaciaire, ou liée à un phénomène glaciaire, barrant la Saône en un point imprécis situé au Nord de Lyon. En amont du barrage accidentellement constitué, une épaisseur considérable de sédiments fluvio-lacustres FL_{xb} se dépose alors.

La mise en place ultérieure des nappes alluviales F_y et F_z se fera après érosion partielle ou totale de ces dépôts mixtes FL_{xb} en perturbant assez peu les graviers de base F_{xa} et surtout sans occasionner de surcreusement du substrat marneux p-ivM.

Dépôts fluviaux

F_{xa}. **Vallée de la Saône.** Le tiers environ de la superficie de la Formation de Saint-Cosme de la vallée de la Saône a été affecté par la mise en place ultérieure des basses nappes alluviales. Seuls les sondages exécutés dans les affleurements conservés en rive droite de la plaine alluviale actuelle (les sondages font défaut en

rive gauche) permettent d'apprécier les caractères de l'alluvionnement grossier. Celui-ci, rencontré sur des épaisseurs variant de 4 à 9 m, est caractérisé par l'abondance de sa matrice de sables siliceux qui lui confère une grande perméabilité et fait du Saint-Cosme le principal réservoir aquifère de la Bresse. Les gros éléments, dont la taille est généralement comprise entre 20 et 50 mm, sont concentrés dans la moitié inférieure du dépôt. Parmi eux les éléments siliceux provenant, par remaniements successifs, du démantèlement des assises de la forêt de Chaux (Jura) sont encore abondants : quartzites, grès, rares radiolarites, quartz cariés, mais les éléments les plus fréquents sont des calcaires de toute nature issus aussi bien de la vallée du Doubs que de celles de l'Ouche, de la Tille ou de la Dheune. L'activité de cette dernière se manifeste également par des apports de matériaux granitiques : sables grossiers mal roulés, graviers, galets parfois assez abondants près de la rive droite. Dans sa partie supérieure, le dépôt fluviatile est constitué de sable grossier quartzo-feldspathique mal roulé (influence de la Dheune) dans lequel apparaît localement une fraction argileuse grise ou beige, parfois carbonatée. La présence plus ou moins abondante de petits graviers bien roulés est diversement interprétée donnant lieu à des estimations variées quant à l'épaisseur totale du dépôt fluviatile.

En rive gauche, les graviers de base, fortement relevés près des limites d'emboîtement, arrivent à l'affleurement en quelques points à Montcoy, au Sud de Perrigny et au Sud de Saint-Martin-en-Bresse (Pierre-de-Bresse). Ce sont des matériaux siliceux, petits galets bien roulés à matrice grossière sableuse ou sablo-argileuse qui apparaissent à la faveur de rares coupes.

Une très nette diminution de la fraction grossière du sédiment au profit de la fraction sableuse différencie l'alluvionnement basal du Saint-Cosme de la feuille Chagny de celui des feuilles Seurre et Pierre-de-Bresse. Il semble que les matériaux grossiers, transportés par des rivières à pente accentuée : Doubs, Tille, Ouche, se soient déposés immédiatement à l'aval du confluent avec le collecteur principal, la Saône, dont le profil évolué n'engendrait que des courants à compétence réduite, impropres à leur charriage sur de longues distances.

F_{xa}. Vallée de la Dheune. La Formation de Saint-Cosme de la vallée de la Dheune est connue grâce à quelques sondages implantés dans les témoins subsistant après la mise en place des nappes d'alluvions plus récentes. Le sondage exécuté à 2 km à l'Ouest de Saint-Loup-de-la-Salle a permis, sur des critères morphologiques complétés par de rares observations de terrain, d'étendre l'affleurement dans lequel il est implanté jusqu'à Demigny. Vers l'amont, les caractères distinctifs de la formation ne sont plus décelables, influencés et modifiés par la proximité des bordures. On peut néanmoins considérer, par analogie avec les observations faites par ailleurs, que la base des formations grossières rencontrées au toit des Marnes de Bresse, dans le domaine d'extension des alluvions récentes, appartient au cycle F_{xa}.

Les dépôts fluviatiles de base du Saint-Cosme sont, dans la vallée de la Dheune, épais de 4 à 6 mètres. Une matrice de sable grossier quartzo-feldspathique non roulé représente la plus grosse part du sédiment. Ce matériel granitique, présent parfois sous forme de galets altérés, est indiscutablement originaire de la vallée de la Dheune, dont les apports calcaires sont assez réduits. Preuve du fonctionnement des émissaires latéraux : ruisseau de Meursault, Avant-Dheune (altéré parfois en Vandenne), Meuzin, à l'époque considérée, on observe d'amont en aval, un enrichissement progressif du sédiment de base en éléments calcaires sous forme de graviers et de petits galets bien roulés dont la taille maximale est proche de 40 mm. En même temps, mais localement seulement, apparaît dans la matrice une fraction argileuse ou marneuse molle de couleur foncée, grise à noirâtre.

Dépôts lacustres et fluvio-lacustres

Alors que les dépôts fluviatiles reflètent fidèlement la diversité de leurs origines les sédiments lacustres de l'ensemble du bassin présentent une certaine homogénéité d'aspect. Localement ils sont influencés par une activité fluviale contemporaine qui se manifeste sous diverses formes : graviers isolés et peu abondants disséminés dans les niveaux supérieurs des marnes litées de la bordure est de la forêt de Purlans (Seurre) ou plus fréquemment silts et sables rencontrés sur quelques décimètres d'épaisseur.

Sur le territoire de la feuille Chagny, les niveaux fins des affleurements de la Formation de Saint-Cosme de la rive droite de la Saône sont affectés par de nombreuses passées fluviatiles, ceux de la rive gauche et ceux de la vallée de la Dheune s'insèrent dans un schéma plus général.

FLxb. Rive droite de la Saône. Dans les affleurements de la rive droite de la Saône, se rencontrent sur une même verticale, au moins trois horizons sableux intercalés dans des dépôts à caractères lacustres dominants. Malgré la densité des renseignements obtenus dans la banlieue nord de Chalon-sur-Saône, il est impossible de relier ces niveaux d'un sondage à l'autre ce qui indique une disposition lenticulaire certaine. Le niveau inférieur, le plus puissant, repose fréquemment sur les graviers de base et peut très souvent être interprété en tant que variation latérale des silts et des sables plus ou moins carbonatés, gris à noirâtres, généralement observés à la base des dépôts lacustres. Il est surmonté de 5 à 7 m de marnes, d'argiles ou de silts gris à gris-bleu, parfois lités de mauve ou de verdâtre et incluant fréquemment des concrétions calcaires.

Le niveau sableux moyen, de puissance très variable, comprise entre 0,40 et 3,70 m, mais généralement inférieure à 1 m, peut parfois admettre quelques graviers. Localisé généralement entre 7 et 12 m, il est surmonté de 4 à 7 m de dépôts lacustres lités sur lesquels reposent les sables supérieurs dont la présence, qui échappe au cas particulier que constitue la rive droite de la Saône, est liée à un phénomène général intéressant toute la Formation de Saint-Cosme.

En dépit de leur localisation ces niveaux sableux blond-roux, constitués de matériaux quartzeux pauvres en feldspath, sont totalement étrangers à la Dheune et ne se retrouvent pas dans les dépôts synchrones de cette rivière. Un comptage de minéraux lourds effectué sur un échantillon prélevé dans les sables inférieurs à Sassenay (sondage 7-73) indique une origine alpine (*) des matériaux avec un cortège minéralogique caractéristique de cette province (66 %).

FLxb. Vallée de la Dheune et rive gauche de la Saône. Les dépôts fins y sont différents de ceux rencontrés en rive droite de la Saône et très proches des sédiments de la formation-type la plus fréquente. Au toit des graviers fluviatiles de base, on observe des sables fins ou des silts de couleur sombre (grise à gris noirâtre, parfois verdâtre ou violacée), quartzeux, irrégulièrement argileux ou carbonatés où sont parfois disséminées des concrétions calcaires. Ces sables et silts de couleur foncée, épais de 3,5 à 5 m, recèlent fréquemment, tant dans la vallée de la Dheune que dans celle de la Saône, une faune malacologique abondante mais malheureusement souvent fragile. Progressivement les dépôts s'enrichissent en argile au détriment de la fraction silto-sableuse et prennent des teintes claires, grises à bleu pastel ; quelques concrétions calcaires peuvent être présentes. Une stratification discrète apparaît sous

(*) Par remaniement des formations plus anciennes.

forme de filets millimétriques argileux ou marneux rose saumon ou de lits-filets silteux brunâtres, premières manifestations de la phase sédimentaire la plus caractéristique du Saint-Cosme. Celle-ci est représentée par des dépôts épais de 5,5 à 10 m (parfois 13 m à l'amont, sur le territoire des feuilles Pierre-de-Bresse et Seurre) de matériaux fins de teinte pastel (saumon, beige, rose, gris, vert, bleu), coupés de passées plus sombres gris fumé à brunes ou brun noirâtre, ces dernières liées probablement à des phénomènes physico-chimiques amenant des concentrations ferro-manganiques anormales. Des concrétions calcaires dont la taille excède parfois 10 cm sont fréquentes. Le classement granulométrique de ces matériaux : silts micacés, argiles, marnes, en minces filets de 1 à 3 mm d'épaisseur met en évidence le caractère saisonnier de la sédimentation. Bien qu'elle en constitue l'un des traits les plus caractéristiques, la disposition particulière de ces lits (fréquemment et assez improprement appelés *θαροθες*) n'est toutefois pas propre aux dépôts du Saint-Cosme. Des figures de cryoturbation, ondoyantes, rubanées ou festonnées affectent parfois la partie supérieure des dépôts lités. Du point de vue minéralogique, ces dépôts fins lités sont pauvres. Le quartz et la calcite sont les constituants dominants des fractions sableuse et silteuse. La fraction argileuse, toujours inférieure ou au plus égale à la fraction silteuse, est composée de kaolinite, de smectite et d'illite dans des proportions respectives ramenées à 10, variant de 5-3-2 à 3-4-3.

En admettant localement des sables fins ou grossiers, plus rarement des graviers, les niveaux supérieurs de la Formation de Saint-Cosme témoignent d'une certaine reprise de l'activité fluviatile interprétée par quelques auteurs en tant que terrasse alluviale dite de 15-17 m intéressant toute la surface de la formation. Or, ces manifestations, auxquelles contribuent des apports superficiels d'origine colluviale, sont très localisées et s'observent de préférence sur les bordures, à proximité des terrains encaissants. Assez réduites sur le territoire de la feuille Chagny, elles prennent localement plus d'importance. A la tuilerie du Chapot (feuille Pierre-de-Bresse), des graviers et des sables typiquement fluviaux se sont chenalisés au sein des dépôts supérieurs silto- ou argilo-marneux lités. Ces niveaux supérieurs à caractères mixtes fluviaux et lacustres, dans lesquels un niveau d'accumulation des oxydes épouse la surface topographique entre 1,00 et 2,50 m (exceptionnellement 4 m) de profondeur, sont généralement décarbonatés. La décarbonatation affecte fréquemment la Formation de Saint-Cosme jusqu'à une profondeur de 7,00 mètres.

Épaisseur de la Formation de Saint-Cosme

Dans la vallée de la Dheune l'accroissement des épaisseurs d'amont en aval, peu marqué dans les graviers de base : 4 m à Saint-Loup-de-la-Salle et 6 m à Saint-Martin-en-Gâtinois, est plus sensible dans les sédiments fluvio-lacustres pour lesquels on relève aux mêmes places des épaisseurs respectives de 9 et 18 mètres.

Pour des épaisseurs de matériaux fins variant de 18 à 20 m (maximum 23), la puissance totale de la formation atteint fréquemment 27 à 28 m dans la vallée de la Saône. Ces épaisseurs sont sensiblement égales à celles relevées sur le territoire des feuilles Seurre et Pierre-de-Bresse où cependant l'épaisseur des graviers de base est généralement plus importante.

Formations fluviales

Dans le périmètre de la feuille Chagny les alluvions exclusivement fluviales ont une extension assez réduite. Une seule nappe alluviale Fy a été distinguée au-dessus de la plaine inondable actuelle Fz. Cependant une notation supplé-

mentaire x-y a été introduite pour caractériser chronologiquement le remaniement subi par les graviers Fx du cône alluvial du ruisseau de Meursault.

L'expression *nappe alluviale*, compatible avec la fréquente disposition en glacis à pente douce transversale des alluvions de la feuille Chagny, a été préférée à *terrasse*, terme restrictif qui désigne une disposition morphologique caractéristique.

Confirmant les observations faites par ailleurs, les diverses coupes, que les sondages permettent d'établir, montrent qu'il n'existe aucun surcreusement du substrat marneux au droit des basses nappes alluviales. La Formation de Saint-Cosme constitue le soubassement des alluvions Fy et Fz ; son degré de conservation sous ces alluvions constitue l'un des critères de différenciation de ces deux nappes.

Les alluvions Fy, d'extension toujours réduite, ont intéressé tous les cours d'eau importants. Dominant la basse plaine alluviale de quelques mètres, généralement 3 à 5, exceptionnellement 8 à 9 dans la vallée de la Saône, elles ont été décrites en amont sous l'appellation de Terrasse de Saint-Usage et en aval sous celle de Sables de Saint-Marcel. Elles présentent dans toutes les rivières des caractères très proches et correspondent à un cycle alluvial au cours duquel l'ensemble du réseau hydrographique avait acquis une compétence hydrodynamique propre à déposer des sédiments détritiques généralement fins. Cette particularité a autorisé le développement des cultures maraîchères, activité économique importante dans le val de Saône.

Les alluvions Fz occupent des superficies importantes le plus souvent consacrées à l'élevage ou aux cultures fourragères (flat de la Saône). Elles sont constituées de matériaux fins à dominante argileuse ou marneuse.

Généralement, il s'avère difficile d'attribuer un alluvionnement à graviers et galets aux cycles alluviaux Fy et Fz. De plus, la dissociation de deux apports grossiers de même origine ainsi que l'estimation du remaniement occasionné par la mise en place du plus récent sur le plus ancien étant source d'interprétation erronée, la recherche systématique de ces précisions n'a pas été tentée. Les épaisseurs de gravier données dans les descriptions qui suivent comprennent donc une part notable d'alluvions plus anciennes appartenant à la phase fluviale de remblaiement du Saint-Cosme.

Vallée de la Dheune

Fx-y. Galets et graviers. Les alluvions notées Fx-y sont morphologiquement peu marquées. La dépression dans laquelle coulent la Louche et le Rentin, deux ruisseaux drainant la formation J du pied de Côte, séparent les affleurements x-y de la Dheune de ceux du ruisseau de Meursault.

Le témoin constitué par les apports originaires de la Dheune porte les villages d'Ébaty, de Masse et de Mimande. Sous une couverture limoneuse qui s'aminuit, on observe, des rives vers le lit mineur, une progression grano-croissante des éléments. Des argiles brunes sableuses, chargées de concrétions calcaires en profondeur, font place latéralement à des sables argileux puis à des sables granitiques non argileux, grossiers à très grossiers, emballant des graviers et des galets très altérés de même nature. Sables et galets, visibles dans les fossés de drainage, près de la rivière, sur des épaisseurs voisines de deux mètres, apparaissent ainsi contenus dans un chenal bien plus étroit que l'emprise superficielle de la nappe x-y ne le laisse supposer. L'absence de galets calcaires est à signaler.

Fy. Terrasse dite de Saint-Usage ou Sables de Saint-Marcel. La basse plaine alluviale est bordée d'alluvions Fy réparties en liseré discontinu ou en

plages plus étendues résultant des divagations sinueuses de la Dheune. Elles sont parfois latéralement au contact des Marnes de Bresse, mais le plus souvent elles entaillent la Formation de Saint-Cosme qui, plus ou moins érodée, constitue dans tous les cas leur substrat.

La nature sableuse du sol de ces alluvions reflète fidèlement leur constitution profonde. Des sables granitiques grossiers à très grossiers, très proches d'aspect de ceux observés à Mimande (nappe x-y), s'observent sur les deux rives jusqu'à Saint-Martin-en-Gâtinois. Les éléments plus grossiers sont très rares : quelques quartz et granites désagrégés. Un sondage (553-4-35) exécuté près de Lochères, hameau de Saint-Gervais-en-Vallière, a rencontré ces sables sous un recouvrement limono-argileux de 2,70 m anormalement épais pour la nappe Fy. Les sables grossiers reposent sur une alternance d'argiles et de sables argileux ou non, qu'un mince niveau d'argile grise, fréquemment rencontré dans d'autres sondages, sépare des graviers et des galets constituant la base fluviatile de Saint-Cosme. L'ensemble des dépôts à rattacher à la nappe Fy atteint ici 13 m, épaisseur qui peut être considérée comme exceptionnelle.

Deux granulométries exécutées sur des échantillons prélevés dans les sables affleurants indiquent un sédiment grossier mais assez bien classé dont 90 à 95 % des éléments sont compris entre 3,15 et 0,125 mm, donc très pauvre en fraction fine. Les minéraux lourds de ces deux échantillons, caractérisés par l'abondance de tourmaline (40 %), d'apatite (37 %) et de zircon (10 %), confirment l'origine occidentale des apports.

En aval de Saint-Martin-en-Gâtinois, des sables fins apparaissent au sein de la nappe Fy. Entre Allerey-sur-Saône et Chauvort, une carrière en partie comblée montre une alternance de niveaux horizontaux épais de 2 à 10 cm de sable fin beige-roux, quartzeux, pauvre en feldspath, micacé et de niveaux (1 à 2 cm) de sable grossier quartzo-feldspathique. Les sables fins assez mal classés, de grain moyen légèrement inférieur à 0,10 mm (58 % du sédiment compris entre 0,0315 mm et 0,125 mm), sont caractérisés par des minéraux lourds de type alpin (pauvres en tourmaline : 10 %, riches en clinzoïsite : 24 %) ; ils représentent les apports du Meuzin drainant les sédiments fins de la bordure ouest de la forêt de Cîteaux. La régularité de la stratification horizontale indique des conditions de sédimentation plus calmes que dans la Dheune proprement dite. Ce changement de régime sédimentaire est dû à un amortissement assez sensible de la pente longitudinale de la rivière dans la partie terminale de son cours à proximité de la Saône.

La subdivision de la nappe Fy en deux niveaux a et b est une autre conséquence de l'amortissement de la pente de la basse vallée de la Dheune. Le niveau noté Fy_b morphologiquement distinct du précédent Fy_a s'en différencie également par une moindre épaisseur de ses matériaux fins de couverture qui incluent localement une forte fraction limoneuse.

Fz. Alluvions récentes. Les alluvions Fz occupent une largeur comprise entre 1 250 m à Chaudenay au débouché des gorges calcaires et 750 m à Chevigny-en-Vallière. La déclivité longitudinale de leur toit, légèrement supérieure à 2 ‰ en amont de Chagny, s'amortit progressivement vers l'aval pour prendre une valeur moyenne de 1,25 ‰ jusqu'à Palleau.

A partir de Palleau, où la Dheune reçoit le Meuzin, la plaine alluviale s'élargit jusqu'à 2 000 m en moyenne, bordée par des rives sinueuses. Cet élargissement s'accompagne d'une diminution très sensible de la pente longitudinale de son toit (0,5 ‰) qui tend ainsi à s'harmoniser avec celle, beaucoup plus faible, de la Saône.

Dans l'emprise de la basse nappe alluviale, la position du substrat marneux

est assez bien connue grâce à quelques sondages (voir paragraphe : Formation de Saint-Cosme). La comparaison des profils du toit des Marnes de Bresse et du toit des alluvions Fz, concordants de Chagny à Morteuil, fait apparaître à partir de ce point un surcreusement occasionné par la mise en place des volumineux apports du ruisseau de Meursault s'ajoutant à ceux, plus réduits, de la Dheune.

En amont d'une ligne Morteuil—Demigny, les matériaux grossiers, épais de 2,70 à 4,00 m sont à dominante granitique mais la présence de graviers et de galets calcaires est signalée dans quelques sondages. Une molaire d'*Elephas primigenius siberica* et une molaire d'*Equus caballus* ont été trouvées dans ces graviers à une profondeur de 6 mètres. La couverture alluviale fine, épaisse de 2 à 3 m, constituée d'argile brune, parfois grisâtre à la base, admet localement des éléments ou une fraction calcaire.

En aval de la ligne citée précédemment et jusqu'à Saint-Martin-en-Gâtinois des épaisseurs plus importantes de graviers et de galets compensent le surcreusement du toit des marnes. Aux apports exclusivement calcaires du ruisseau de Meursault sous forme de graviers et de galets assez bien ou bien roulés se mêlent les sables grossiers non usés de la Dheune provenant de la désagrégation de roches granitiques. On note 6,75 m de matériaux grossiers à Saint-Loup-de-la-Salle (le Choléra), 9 m à Chevigny-en-Valière (sous le pont) et 7 m à Saint-Martin-en-Gâtinois (Gâtenay).

A partir des Plançons (commune de Chevigny-en-Valière), on observe l'augmentation vers l'aval de la proportion des éléments calcaires présents dans le sédiment grossier de base. Ces apports calcaires qui ne peuvent être contemporains de la mise en place de la nappe Fz ou même de la nappe Fy représentent la contribution de l'Avant-Dheune puis du Meuzin à la phase de remblaiement fluvial du Saint-Cosme. Un niveau d'argile ou de marne, gris ou gris bleuté, rencontré dans quelques sondages entre 5 et 7 m de profondeur, pourrait marquer la limite d'influence maximale (apports ou remaniements) des alluvions récentes sur la base du Saint-Cosme fluvial conservée intacte.

Les renseignements font défaut sur le cours de la Dheune en aval de Saint-Martin-en-Gâtinois. L'adoucissement de la pente du toit des Marnes de Bresse entraîne apparemment une diminution de l'épaisseur des alluvions (4 à 5 m seulement à l'Ouest de Saint-Martin).

La présence croissante depuis Morteuil de matériel calcaire dans le sédiment de base n'a pas influencé la composition de la couverture fine des alluvions constituée, sur une épaisseur sensiblement constante de 1,50 à 2 m, d'argile brune à grise, parfois marneuse à la base, incluant une fraction variable, localement dominante, de sable quartzo-feldspathique hérité de la nappe Fy (minéraux lourds : apatite 51 %, tourmaline 37 %, zircon 4 %).

Vallée de la Saône

Fy. Terrasse dite de Saint-Usage ou Sables de Saint-Marcel. Les alluvions Fy ne subsistent qu'en buttes isolées dominant la plaine alluviale (Verjux) ou en témoins discontinus bordant les rives. Le plus important porte Sassenay, son hameau le Bougerot et une partie du village de Crissey. Il est affecté d'une déclivité transversale très accentuée et surélevé, par rapport à la basse nappe, de 10 m près de sa limite d'emboîtement et de seulement 2 à 3 m en bordure de la plaine.

La Formation de Saint-Cosme subsiste partout, mais très irrégulièrement conservée, sous les alluvions Fy. A Verjux, un sondage (8-79), implanté sur une butte dominant la plaine inondable de deux mètres environ, a rencontré 5,30 m

de sable siliceux à matrice argileuse, à grain moyen au toit, fin à la base, surmontant 9,70 m d'alluvions non argileuses constituées d'un sable grossier non roulé d'origine granitique emballant des gravelles calcaires de 15 mm de taille maximale. L'ensemble repose sur 3 m de cailloutis à gros éléments calcaires et à quartz cariés (ces derniers typiques des matériaux de la forêt de Chaux) qui représentent la base conservée intacte du Saint-Cosme.

A Sassenay, au lieu-dit la Mare de Roie, près d'une sablière en exploitation, la nappe Fy est épaisse de 8 m (sondage 7-74). Reposant à la cote + 174 sur les silts marneux lités du Saint-Cosme, la base des alluvions Fy, constituée par 2,30 m de graviers et de galets siliceux et calcaires à matrice de sable fin carbonaté, est surmontée par 3 m de marne silteuse à consistance molle de couleur beige-brun puis par deux mètres de sable siliceux assez fin pauvre en feldspath.

La subdivision des alluvions Fy en deux niveaux a et b est basée essentiellement sur des critères morphologiques. Le niveau Fy_b dessiné par un méandre entaillant le niveau Fy_a isole Sassenay de ses hameaux localisés au Sud-Ouest. Une carrière ouverte près de la plaine alluviale atteint les graviers de base sous un recouvrement sableux épais de 3 mètres. Les sables siliceux superficiels des niveaux Fy_a et Fy_b constituent un terrain de choix pour les cultures maraîchères. Ce sont des sables quartzeux, de grain moyen égal à 0,27 mm, pauvres en feldspaths et assez mal triés (écart-type : 1,048). Les fractions granulométriques comprises entre 0,5 et 0,125 mm représentent 57 % du sédiment global. La matrice argileuse (moins de 4 % du sédiment) est formée en proportions égales d'illite et de chlorite. Les minéraux lourds de ces sables indiquent que le sédiment s'est constitué à partir de deux provinces d'alimentation : province occidentale (apports de la Dheune : tourmaline 23 %) et province alpine largement prépondérante (apports de la Saône : hornblende 25 %, épidote 17 %, grenat 12 %, clinzoïsite 9 %).

La surface des alluvions Fy porte, répartis sur une distance légèrement supérieure à 2 km, depuis le Bougerot jusqu'à l'Est de Sassenay, une dizaine de monticules sableux très aplatis, hauts de 2 à 4 m, dont l'orientation du grand axe varie de N.NW—S.SE à N.NE—S.SW. On retrouve de tels promontoires en quelques points du val de Saône. Ils n'intéressent que la nappe alluviale Fy et sont disposés en chapelet suivant une direction sensiblement parallèle à la rivière ; cependant une participation éolienne a vraisemblablement contribué à leur formation.

Fz. Alluvions récentes. En pénétrant sur le territoire de la feuille Chagny, la Saône reçoit le Doubs son affluent le plus important. La plaine alluviale commune aux deux rivières s'étend depuis Charnay-lès-Chalon à l'amont. De ce point, jusqu'à Chalon-sur-Saône, la pente longitudinale du toit des alluvions Fz est extrêmement faible, voisine de 0,08 ‰. La perte d'altitude moyenne, de l'ordre de 2 m sur les 24 km considérés, représente une dénivellation inférieure à l'amplitude, pourtant réduite, des *montilles* ou des traînées de sédimentation qui marquent la topographie de la plaine.

Il apparaît donc improbable qu'au cycle alluvial Fz, la Saône ait acquis une compétence propre à charrier et déposer un volume considérable de sédiments grossiers. L'action érosive qui a intéressé une superficie considérable au Sud-Ouest de Verdun-sur-le-Doubs s'est exercée sur les sédiments fins, sableux et très meubles de la nappe Fy. En profondeur, l'extrême diversité de composition des matériaux grossiers et leur répartition apparemment capricieuse, mises en évidence par l'examen détaillé des coupes des nombreux sondages implantés dans le val, laissent supposer qu'à ce niveau l'activité de la rivière s'est manifes-

tée exclusivement par des remaniements selon des axes privilégiés, étroitement chenalisés et très mobiles.

L'épaisseur des graviers et galets rencontrés dans le domaine d'extension de la basse nappe alluviale, quel que soit l'âge de leur mise en place, varie de 3 à 11 m mais reste fréquemment proche de 6 à 8 mètres. A proximité de Verjux, dans la concavité de la rive droite, des épaisseurs de sables graveleux supérieures à 12 m sont signalées. Les descriptions des matériaux font en général état d'une forte proportion de sable, souvent de l'ordre de 80 %, et d'une taille assez réduite des galets.

La seule contribution certaine du cycle Fz à l'alluvionnement du val de Saône se situe au niveau de la couverture fine. Celle-ci est caractérisée par une forte teneur en carbonate ce qui implique une très nette prédominance des apports du Doubs sur ceux de la Saône où cet élément ne figure qu'accessoirement. Mêlées à une part de sables siliceux dont l'importance décroît de la base vers la surface, des argiles brunes incluant des éléments ou une fraction calcaire se rencontrent au toit des graviers. Ces sédiments argilo-sablonneux de base, contenant parfois quelques graviers et galets, font place à des apports à dominante carbonatée : sables, silts, limons, généralement de couleur beige, parfois brunâtre dans lesquels localement se développent des concrétions calcaires ou se rencontrent quelques graviers et galets calcaires. Un silt beige observé sur plus de 5 m dans une exploitation au lieu-dit le Clouzeau, près de Verjux, comprend 49 % de carbonates. Les 51 % d'insolubles aux acides sont constitués en parts égales de sable très fin quartzo-feldspathique et d'argiles (kaolinite 3/10 ; smectite 6/10 ; illite 1/10).

Les alluvions fines calcaires portent généralement des sols bruns consacrés à la grande culture ; plus rarement se développent à leur surface des sols noirs, riches en matière organique, occupés par des herbages, rappelant les sols de marais. La composition carbonatée des alluvions Fz constitue un milieu favorable à la conservation des vestiges de faunes (Gastéropodes en particulier). Une datation absolue effectuée par la méthode du carbone 14 sur un os de gros Mammifère trouvé à 2,50 m du sol dans des limons carbonatés donne un âge de 1 930 ans (± 300) (laboratoire de radiocarbone ; département des sciences de la Terre ; université de Lyon).

Ruisseau de Meursault

Fx-y. Galets et graviers. Les dépôts du ruisseau de Meursault, appelé ruisseau de Saint-Romain en amont de cette localité, sont situés en rive gauche du Rentin. Ils constituent un vaste glacis portant les villages de Tailly, Corcelles-les-Arts, Morteuil et Merceuil. Le volume considérable de matériaux charrié par le petit cours d'eau s'est répandu en un cône très large épais de 3 à 6 m. A l'extrémité aval de ce cône aboutissant à la Dheune, un chenal médian semble se dessiner ; un sondage de 10 m implanté entre Morteuil et Merceuil n'a pas atteint la base des graviers. Les alluvions, exclusivement calcaires, sont constituées de galets souvent aplatis et de blocaille émoussée. Toutes les fractions granulométriques sont représentées dans ce sédiment très mal classé (écart-type > 2). Sur deux prélèvements opérés dans les graviers à deux et trois mètres de profondeur les éléments supérieurs à 5 mm représentent 56 et 66 % du sédiment global pour des grains moyens respectifs de 4,89 et 7,17 mm. Des niveaux lenticulaires, rares et de taille réduite, de sable quartzueux gris à grain moyen s'intercalent dans les matériaux calcaires. Ils proviennent vraisemblablement du lessivage de sables albiens des plateaux bourguignons ainsi que semble l'indiquer la nature de leurs minéraux lourds (91 % de tourmaline).

En amont d'une ligne Tailly—Corcelles-les-Arts les cailloutis calcaires sont affleurants. Ensuite, ils sont masqués par un recouvrement argileux ou argilo-marneux dont l'épaisseur va croissant vers l'aval, atteignant localement 1,20 m à proximité de la Dheune. A Morteuil, suivant une bande large de 400 à 500 m parallèle à cette rivière, des sables granitiques se sont superposés aux cailloutis calcaires sur une épaisseur voisine de 2 mètres.

Au lieu-dit les Monatines, près de Meursault, la nappe Fx-y repose sur le complexe J à la cote + 221 puis, plus en aval, sur les Marnes de Bresse à la cote + 199 aux gravières de Tailly et à + 189 à Merceuil.

Par des pentes qui s'adoucissent régulièrement, passant de 12 ‰ sur le premier kilomètre à 4,5 ‰ sur le dernier, le toit des cailloutis perd 45 m sur les six kilomètres de cours du ruisseau entre Meursault et son confluent avec la Dheune. Cette déclivité longitudinale est extrêmement forte pour la région.

La majeure partie des apports du ruisseau de Meursault est à rattacher au cycle fluviatile de base de la Formation de Saint-Cosme (Fx_a). La notation complexe Fx-y suggère la possibilité d'alluvionnement ou de remaniement postérieur mais en l'absence de morphologie marquée la dissociation éventuelle de cette nappe en terrasses superposées ne pourra intervenir, faute d'éléments de datation apparents, qu'à la suite d'une étude détaillée.

Fz. Alluvions récentes. Le ruisseau de Meursault présente un schéma d'alluvionnement comparable à celui de toutes les rivières issues de la Côte de Bourgogne dont les volumineux apports calcaires se sont très largement étalés en cônes très aplatis (ex. : Ouche, Tilles, Meuzin, etc.). Postérieurement à la nappe (ou aux nappes) des graviers affleurants (Fx_a et éventuellement Fy-z), aucune activité alluviale n'est affirmée par des apports originaux. Les alluvions notées Fz apparaissent dans la partie en amont du système de drainage naturel actuel avec une extrême discrétion. Elles intéressent très rapidement de grandes superficies de type marécageux, constituées par la réunion de nombreuses digitations en tête desquelles se trouve une source alimentée par les eaux circulant à faible profondeur dans les cailloutis sous-jacents. Occupant, à leur origine, un assez large chenal à peine marqué dans la topographie, les alluvions Fz s'ameublissent vers l'aval et s'organisent par un emboîtement très perceptible à proximité de la Dheune indiquant une activité érosive réduite qui s'est exercée principalement au détriment de la couverture argilo-marneuse des alluvions Fx-y. Les alluvions Fz sont des produits de lessivage des surfaces avoisinantes, déposés sur des épaisseurs qui excèdent rarement 1 m : argiles brunâtres souvent calcaires avec quelques graviers calcaires, localement riches en matière organique qui leur donne une couleur noire.

Vallée du Meuzin

Fz. Alluvions récentes. Le Meuzin, qui, avec son affluent de droite la Bouzaise, draine toute la Côte de Bourgogne de Nuits-Saint-Georges à Beaune, aboutit à la Dheune avec une vallée étroite qui reflète mal l'importance de son bassin versant. L'activité de ce collecteur s'est considérablement réduite depuis l'époque où, sa vallée s'étendant de Palleau jusqu'au-delà de Chevigny-en-Vallière, il déposait les graviers de base de la Formation de Saint-Cosme. Les sondages montrent que ces graviers se présentent en parfaite continuité avec ceux rencontrés dans l'emprise de la basse nappe Fz et sur des épaisseurs égales. Il apparaît, comme pour les autres rivières, qu'il n'y a pas lieu d'attribuer d'apports grossiers aux cycles alluviaux postérieurs à la Formation de Saint-

Cosme ; par contre, leur action érosive a été considérable puisque tous les dépôts fluvio-lacustres de cette formation ont été éliminés sur des épaisseurs voisines de 15 mètres.

Un sondage exécuté au lieu-dit les Gros Prés, près de Chevigny-en-Valière, a rencontré au toit des Marnes de Bresse 4 m environ de matériaux exclusivement calcaires, graviers et galets de toutes tailles. Le sédiment est grossier (65 % d'éléments supérieurs à 2 mm pour un grain moyen égal à 4,27 mm) et mal classé (écart-type proche de 2). Au toit des graviers, peut-être remaniés superficiellement, s'observent des marnes brun noirâtre, épaisses d'un mètre environ, très riches en faune malacologique actuelle.

Vallées de l'Avant-Dheune et de la Vandelette

Les graviers de base de l'Avant-Dheune et de la Vandelette sont issus de la même nappe originaire de la Grande Combe de Pommard (feuille à 1/50 000 Beaune). Cette nappe s'est scindée en deux un peu à l'Ouest de Montagny-lès-Beaune, respectant en le modelant l'îlot qui porte cette localité et ses hameaux, le Poil et la Borde-au-Bureau. Le bras sud (Avant-Dheune) et le bras nord (Vandelette), déjà considérablement réduits, se rejoignent au Sud de Sainte-Marie-la-Blanche.

Les remarques faites précédemment sur les autres vallées à propos des possibilités d'alluvionnement grossier postérieurement au dépôt de la Formation de Saint-Cosme sont valables pour ces deux rivières.

Fy. Terrasse dite de Saint-Usage. Un liseré morphologique noté Fy domine la plaine alluviale de deux mètres environ. Il ne se différencie des alluvions Fz que par l'épaisseur de la couverture fine parfois supérieure à 3 m, rencontrée au toit des graviers et des galets.

Fz. Alluvions récentes. Les graviers exploités dans l'Avant-Dheune, près de la Borde-au-Bureau, sont exclusivement calcaires. Les fractions granulométriques supérieures ou égales à 2 mm représentent 82 % du sédiment global (grain moyen : 3,92 mm). L'écart-type de 2,28 indique un matériau mal classé. Un sondage implanté à Pré-Berger, juste en aval du confluent des deux rivières, a reconnu ces graviers sur une épaisseur de 6 m reposant sur les Marnes de Bresse. Une matrice argilo-marneuse brune empâtant les deux mètres supérieurs peut être interprétée comme preuve de remaniement. Les graviers calcaires sont masqués par des dépôts fins épais de 1,50 m environ, constitués d'un limon argileux grisâtre puis gris-bleu à la base, carbonaté dans la moitié inférieure.

Sur le territoire de la feuille Chagny, le toit des alluvions Fz de l'Avant-Dheune perd, d'amont en aval, 23 m d'altitude par une déclivité longitudinale égale à 2,7 ‰.

Vallée de l'Orbise

Fz. Alluvions récentes. Un sondage implanté dans la basse nappe Fz de cette rivière en dehors des limites de la feuille Chagny a rencontré, au toit de marnes et de silts carbonatés ocre-jaune à grisâtres, 6 m de cailloutis coupés de fréquents niveaux lenticulaires argileux ou marneux. Les matériaux grossiers sont à 98 % des blocailles calcaires émoussées très mal roulées. Accessoirement, on rencontre quelques éléments de grès, de quartzite, de quartz et de silex. La couverture alluviale fine est constituée d'argile gris-brun à noirâtre incluant fréquemment des concrétions calcaires souvent altérées et des granules d'oxyda-

tion. A la base des argiles, des débris végétaux sont concentrés sur des gravelles calcaires épaisses de 0,20 m reposant sur les cailloutis grossiers.

Vallées de la Thalie et de ses affluents

En amont de Rully, la Thalie porte le nom de ruisseau des Giroux dont l'activité alluviale ancienne est attestée par des témoins résiduels hauts perchés. Les matériaux détritiques, constitués pour l'essentiel de sables granitiques qui garnissent la partie torrentielle de son cours, ne peuvent être rattachés à aucun cycle alluvial déterminé.

Après avoir traversé Rully, le ruisseau des Giroux devenu la Thalie, abandonne la Côte calcaire à 220-215 m d'altitude et s'incurve vers le Sud-Est pour rejoindre la Saône à Chalon avec une pente très atténuée proche de 1,2 ‰. Pendant ce parcours, la rivière reçoit sur sa droite deux affluents : l'un issu des environs de Fontaine, l'autre prenant sa source en forêt de Marlou. Les sondages implantés dans le flat de la Thalie, en banlieue nord-est de Chalon-sur-Saône, ne font état que de matériaux argileux souvent oxydés et plus ou moins sableux qu'il est difficile de dissocier de la formation encaissante représentée par les matériaux supérieurs de la Formation de Saint-Cosme. L'absence de gravier indique une activité réduite de la rivière durant les cycles alluviaux Fy et Fz.

Alluvions des cours d'eau d'importance secondaire

Fz. Alluvions récentes de la vallée de la Sereine. La Sereine prend sa source dans la forêt de Cîteaux (feuille Seurre à 1/50 000) dont elle draine la partie sud. Elle se jette dans le Meuzin à deux kilomètres en amont de Palleau. Les dépôts, totalement dépourvus d'éléments grossiers, sont à dominante argileuse ou argilo-sableuse de couleur noire, très riches en débris végétaux. Les carbonates mêlés à des vases molles n'apparaissent que vers deux mètres de profondeur.

Fz. Alluvions récentes des vallées des Raux et de la Cosne de Montcoy. Ces deux ruisseaux prennent naissance dans les forêts de la Marche et de Montcoy (feuille à 1/50 000 Chalon-sur-Saône). Ce sont des affluents de gauche de la Saône qu'ils atteignent entre Bey et Damerey. Leurs dépôts sont constitués de matériaux silto-argileux, de couleur brune à brun noirâtre, épais de 1,50 à 3 m, dans lesquels on rencontre parfois des sables hétérométriques et des graviers siliceux rares provenant des environs de Montcoy et de Guerfand.

COMPLEXES ET COLLUVIONS

Cônes d'éboulis associés à une formation résiduelle solifluée. Entre Santenay et Chassagne, sur le versant oriental du plateau jurassique, s'observe localement un cône d'épandage à matériaux variés où les fragments de cailloutis calcaires sont mêlés à des argiles résiduelles.

Blocs, panneaux calcaires glissés. La corniche bajocienne alimente son versant marneux liasique en blocs et panneaux glissés. Les plus grands panneaux atteignent souvent la centaine de mètres de long et participent à un chaos souvent boisé qui complique la morphologie. Ils sont très développés dans la région de Chassey. D'autres formations donnent également naissance à des panneaux glissés, par exemple au Nord-Ouest de Santenay, au Sud de Chassagne et près de Blagny.

Colluvions et alluvions des cours d'eau d'importance secondaire

Le drainage des formations affleurantes est assuré par un réseau assez dense de collecteurs d'importance secondaire objet, localement, d'un effort d'aménagement et de régularisation par barrages. Suivant le caractère dominant de leur mode de mise en place, les sédiments comblant les vallées de ces collecteurs sont cartographiés en C pour ceux d'origine colluviale, en CF si une ébauche de classement longitudinal des matériaux apparaît et en Fz pour ceux dont le caractère alluvial est affirmé. D'amont en aval, les trois notations apparaissent parfois le long d'un même collecteur.

CF. Colluvions et alluvions indifférenciées. Quelques collecteurs portant des dépôts de ce type drainent les sables et argiles de Chagny ; leurs entailles atteignent parfois les Marnes de Bresse. Leurs sédiments sont des produits colluviaux de lessivage des pentes : sables, silts et argiles d'où les carbonates sont généralement absents. Le classement longitudinal des matériaux apparaît localement dans les parties les plus larges du thalweg.

C. Colluvions de fond de vallon. Ces dépôts mal connus occupent le fond en berceau des vallons secs entaillant parfois profondément la surface des formations affleurantes. Les constituants sont d'origine exclusivement locale : fins dans les formations meubles de la plaine, mêlés de blocaille non roulée dans la Côte calcaire où les dépôts atteignent parfois plusieurs mètres.

Colluvions argileuses ou argilo-sableuses, parfois calcaires sur Marnes de Bresse (p-IVM) alimentées par les formations fluvio-lacustres plio-quadernaires p-IVC et FLV-w. Les sédiments plio-quadernaires meubles (sables plus ou moins argileux) ou peu cohérents (argiles, marnes) libèrent par altération des limons dont la mise en place sur les versants relève de processus divers (ruissellement, solifluxion) et aboutit à masquer uniformément le substrat. Les indications d'épaisseur manquent.

Colluvions sableuses alimentées par les alluvions Ft sur Sables et argiles de Chagny (p-IVC). Une frange de colluvions sableuses à sablo-argileuses portée par les hauts versants et le grand glacis topographique en pente douce vers l'Est souligne la formation en place sur le plateau. Généralement en couverture résiduelle pelliculaire, il est malaisé de délimiter l'extension de ces colluvions souvent mêlées aux matériaux fins argileux de la formation sous-jacente, d'autant plus que la végétation forestière accroît les difficultés d'observations directes sur le terrain. Le ruissellement et la solifluxion sont principalement à l'origine de la mise en place de ces colluvions.

E. Éboulis. Il s'agit d'éboulis actuels et anciens indifférenciés, hétérométriques et non ordonnés qui empâtent par place les pieds de versants.

V. Colluvions de sol brun rougeâtre à débris cryoclastiques sur substrat calcaire indéterminé. L'abrupt des coteaux jurassiques se relie aux dépôts du fossé bressan par l'intermédiaire d'un glacis dont la pente d'abord forte au pied de la côte va en s'adoucissant aux confins du remplissage plio-pléistocène. C'est dans cette portion de terrain à forte inclinaison qui jalonne le pied de la Côte large de quelques centaines de mètres que se développent des sols argileux ou argilo-silteux rouges ou brun rougeâtre admettant d'abondants débris cryoclastiques de roche calcaire, épais de quelques décimètres à 1 m tout au plus, masquant le substrat jurassique. Il s'agit là surtout de produits d'altération et de désagrégation du substrat (éluvions) et, à un degré moindre, de frag-

ments de calcaire éclatés par les alternances de gel et de dégel, descendus par gravité, ruissellement ou solifluxion (colluvions) et d'apports anthropiques exigés par la culture de la vigne (amendements, recharge de parcelles dégradées par le ruissellement après une pluie d'orage par exemple), aboutissant au type de sol qui supporte une partie du vignoble.

DÉPÔTS ANTHROPIQUES

X. **Remblais divers.** Sous cette notation, ont été groupés :

— d'une part, les remblais artificiels occasionnés par les travaux de génie civil (zone industrielle au Sud-Ouest de Chagny) et susceptibles d'être confondus ultérieurement avec des dépôts naturels. Les digues, remblais routiers et de voies ferrées, etc. ont été (en partie) exclus volontairement de cette notation ;

— d'autre part différents rejets : ordures ménagères, détritiques divers, matériaux de démolition, etc. comblant d'anciennes excavations ou déposés en butte.

X[FL_xb]. **Remblais partiels.** Cette notation n'intéresse que les faubourgs nord de Chalon-sur-Saône. Elle suggère, ou rappelle, les travaux occasionnés par l'urbanisation ou l'industrialisation (excavations, comblements, nivellements, etc.).

PALÉONTOLOGIE — CHRONOLOGIE — DATATIONS

Paléontologie

Les fouilles entreprises à l'occasion de l'ouverture des voies ferrées dans la seconde moitié du siècle dernier ont amené d'importantes découvertes paléontologiques décrites, pour l'essentiel, par A.-N. Parandier (1891) et représentatives selon F. Delafond et C. Depéret (1893) du Pliocène supérieur bressan.

Provenant de la tranchée au Sud de la gare de Chagny et également, semble-t-il, de gisements voisins, sont cités les Mammifères suivants : *Ursus arvernensis*, *Hyaena perrieri*, *Machairodus crenatidens*, *Castor issiodorensis*, *Mastodon arvernensis*, *Mastodon borsoni*, *Elephas meridionalis*, *Tapirus arvernensis*, *Rhinoceros cf. etruscus*, *Equus stenorhinus*, *Bos elatus*, *Gazella burgundina*, *Cervus etuerarium*, *Cervus pardinensis*, *Cervus perrieri*, *Cervus cusanus*, *Cervus douvillei* auxquels s'ajouteront plus tard *Trogontherium cuvieri*, *Cervus arvernensis* et *Elephas planifrons*, ces trois dernières espèces provenant des carrières de Chagny-Bellecroix.

L'absence de restes malacologiques est à noter.

Localisé très légèrement au Sud du territoire de la feuille Chagny, le gisement de Chalon—Saint-Cosme, attribué par les mêmes auteurs à une phase plus tardive du Pliocène supérieur, donnera, de 1847 à 1926, d'abondantes faunes de Mammifères et de Mollusques dont l'exploitation se poursuivra jusqu'en 1961 (F. Bourdier).

Une longue période de stagnation de la recherche géologique en Bresse a suivi les importants travaux effectués à la fin du siècle dernier 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.

Malgré l'importance des connaissances acquises au cours des dernières années, dues pour l'essentiel aux travaux de J. Chaline sur les faunes de Micro-mammifères et de J.-J. Puisségur sur celles de Mollusques, la Bresse reste

encore mal connue. Cette carence tient avant tout au milieu sédimentaire lui-même. Alors que dans nombre de bassins la stratigraphie est indiquée par des superpositions ou des ravinements suivis de remblaiements, ce type d'observation directe fait presque totalement défaut en Bresse. Il faut attendre une époque relativement récente pour voir se dessiner des formes d'emboîtement évidentes. L'examen lithologique détaillé des Marnes de Bresse, faites d'une accumulation régulière de matériaux variés, n'apporte aucun enseignement sur leur âge ; l'argument chronologique déterminant est représenté exclusivement par les restes de faunes ou de flores qu'elles peuvent recéler. Mais ces vestiges présentent de nombreuses lacunes et certains maillons de la chaîne paléontologique plio-pléistocène font défaut, tant chez les Mammifères et les Micromammifères que chez les Mollusques. L'existence de ces hiatus fauniques et la fréquente remise en cause de la limite plio-quaternaire concourent à périmer rapidement les échelles stratigraphiques proposées. La dernière, dont les auteurs sont J. Chaline, A. Clair et J.-J. Puisségur (1978), est basée sur le principe d'une biozonation regroupant des associations de Mollusques et des lignées évolutives de Micromammifères.

Les vestiges rencontrés sur le territoire de la feuille Chagny appartiennent à 6 des biozones définies grâce aux informations recueillies dans l'ensemble de la Bresse.

• **La biozone de FP3 ***, caractéristique d'un climat chaud, a une faune malacologique, terrestre à 90 %, très proche de celles rencontrées à Celle-neuve, près de Montpellier, et à Hauterives (Drôme) où *Hydrocena dubreuiliana*, *Valvata marginata* et *Craspedopoma conoidalis* sont abondantes. Elle représente le Pliocène le plus ancien connu en Bresse.

Dans le sondage répertorié 7-78, à une altitude absolue de 136-137 m, ont été trouvés les restes d'une faune avec *Potamida littoralis* et *Melanopsis* (espèces aquatiques), mélangés à de nombreux fragments d'espèces terrestres, en particulier des *Clausiliidae*.

• **La biozone de Cessey-sur-Tille** indique un climat tempéré : *Mimomys polonicus* et *Mimomys reidi* coexistent avec une faune malacologique, terrestre à 80 %, dans laquelle, à côté d'espèces connues du Pliocène plus ancien (*Mesodontopsis chaixi*, *Discus ruderoïdes*) apparaissent 23 espèces nouvelles (ex : *Triptychia schlickumi*, *Carychium tetradon*) dont certaines subsisteront au Pléistocène (*Semilimax* ?). Les seuls éléments aquatiques parmi les Mollusques sont *Tournoyerina quarta* et quelques fragments de *Pyrgula nodotiana*.

Sur le territoire de la feuille Chagny la biozone de Cessey-sur-Tille n'a pas été atteinte par les sondages exécutés pour l'établissement de la carte géologique.

• **Biozone de Cormoz**. Antérieurement, elle a pu être appelée « zone de Cessey supérieur ». Les plus représentatives des espèces aquatiques qui constituent l'association malacologique de la biozone de Cormoz subsisteront dans la zone supérieure de Broin-Auvillers ; mais la coquille de *Viviparus burgundinus*, marquée seulement de stries longitudinales, ne présente pas encore l'ornementation treillisée due à la présence de stries longitudinales et spirales entrecroisées. *Tournoyerina belnensis* est rare ou absente, tandis que *Tournoyerina quarta* est abondante. *Mimomys polonicus* reste représenté.

On peut rapporter à cette zone les faunes de Mollusques trouvées :

- à 178-183 m à Geanges, le Communal (3-9) ;
- à 173-183 m à Saint-Loup-de-la-Salle, les Quatre Chemins (3-3), où elles sont accompagnées de *Mimomys polonicus* ;

(*) Indicatif d'un sondage exécuté sur la commune de Cessey-sur-Tille.

— à 179-180 m à Sainte-Marie-la-Blanche, Pré-Berger (3-6).

• **La biozone de Broin-Auvillers** indique un climat tempéré chaud où *Mimomys* transition *polonicus-pliocaenicus* est accompagné de Mollusques aquatiques dont les plus fréquents sont *Viviparus burgundinus*, qui apparaît avec son ornementation treillissée (stries longitudinales et spirales entrecroisées), *Valvata gaudryana*, *Tournouerina belnensis*, *Hydrobia*, *Neumayria neumayri*. *Valvata chalinei* est absente ; *Tournouerina quarta* est peu représentée ; *Bithynia schuetti* apparaît, de même que *Pyrgula nodotiana* (grande forme carénée) qui est une espèce exclusivement bressane connue dans quatre départements seulement.

La faune malacologique de Broin-Auvillers est présente dans les sondages de Meursanges, les Tierces (4-29) à 172-174 m, Corgengoux, les Ecriers (4-32) à 176-177 m, Palleau (195 m). Elle est sous-jacente à la faune de Montagny dans les sondages de Geanges, bois de Chaume (3-4) 171-172 m, Demigny, les Drillères (3-10) à 183-185 m, Saint-Loup-de-la-Salle, le Tartre (3-2) à 194-195 m, Bligny-sous-Beaune, bois de Montby (2-30) à 195-198 m.

Au vu de ces altitudes, on constate une sorte de chenal dirigé vers le Nord-Est (Demigny, Geanges, Meursanges, Corgengoux), avec, de part et d'autre, des altitudes plus élevées (Bligny, Saint-Loup-de-la-Salle, Palleau).

• **La biozone de Montagny** est représentée par une faune malacologique aquatique à 90 %, caractéristique d'eaux peu profondes sous un climat tempéré chaud, assez proche de l'association rencontrée dans la biozone de Broin-Auvillers mais où l'on note l'apparition de *Valvata chalinei*. Les espèces les mieux représentées sont : *Bithynia schuetti*, *Viviparus burgundinus* (variété à coquille ornée), *Valvata gaudryana*, *Tournouerina belnensis*, *Tournouerina quarta*, *Valvata chalinei*, *Pyrgula nodotiana* (petite et peu carénée), *Hydrobia slavonica*. On trouve parfois *Neumayria neumayri* et *Corbicula fluminalis*.

Les Micromammifères sont représentés par *Mimomys* cf. *reidi* et *Mimomys* transition *polonicus-pliocaenicus*.

A cette zone, on peut rapporter les faunes de Mollusques rencontrées dans des ouvrages non répertoriés exécutés à Port-de-Palleau (182-183 m) et à Chagny-Bellecroix (192 m, carrières de la Tuilerie), ainsi que les faunes des ouvrages suivants :

- Saint-Loup-de-la-Salle, les Quatre Chemins (3-3) : 194-197 m ;
- Géanges, bois de Chaume (3-4) : 195-197 m ;
- Saint-Loup-de-la-Salle, le Tartre (3-2) : 197-198 m avec *Mimomys* cf. *newtoni* ;
- Demigny, les Drillères (3-10) : 200 m, alors que *Mimomys pliocaenicus* a été trouvé à 197 m ;
- Bligny-sous-Beaune, bois de Montby (2-30) : 200-203 m ;
- Mellecey, vigne du Clos le Duc (5-9) : 207 m ;
- Mercurey-Bourgneuf, les Grandes Charrières (5-11) : 209-210 m ;
- Chaudenay, Vaublanc (2-20) : 210 m ;
- Mercurey-Bourgneuf, Croix-Gault (5-15) : 215 mètres.

Remarques : 1) L'altitude où l'on trouve ces faunes est élevée (192 à 215 m) et augmente régulièrement lorsqu'on s'éloigne vers l'Ouest. Une seule exception, Port-de-Palleau où la faune est mélangée avec d'autres espèces terrestres et aquatiques plus récentes.

2) Dans les sondages de Bligny, Saint-Loup-de-la-Salle (le Tartre), Géanges et Demigny, la présente faune est superposée à une faune de la zone de Broin-Auvillars, alors qu'à Saint-Loup-de-la-Salle (les Quatre Chemins), elle est superposée à une faune de la zone de Cormoz.

• **La biozone de Chagny** (dite aussi de Chagny I ou de Chagny-Bellecroix), voit, à côté de *Mimomys savini*, de *Mimomys pusillus*, de *Mimomys newtoni* et de *Arvicolidae arhizodontes*, apparaître les premiers *Allophaiomys*.

Les Mollusques sont absents de ce gisement.

Repère chronologique important il est admis présentement que cette faune-type est représentative de la base du Pléistocène inférieur.

• **La biozone de Saint-Bernard** (feuille Beaune), non représentée sur le territoire de la feuille Chagny, est contemporaine de la fin du Pléistocène inférieur. Elle est représentée par *Mimomys savini*, *Mimomys pusillus* et *Mimomys newtoni* qui sont accompagnés d'une faune malacologique aquatique avec *Viviparus clairi* (espèce directrice), *Valvata gaudryana* et *Neumayria priscillae*.

Les 7 zones biostratigraphiques ainsi définies : de FP3, de Cessey-sur-Tille, de Cormoz, de Broin-Auvillars, de Montagny, de Chagny et de Saint-Bernard, représentent la totalité des formations p-iv d'âge pliocène et pléistocène inférieur du territoire de la feuille Chagny.

Compte tenu des éléments géométriques recueillis il apparaît que les trois zones les plus anciennes n'ont été atteintes que par les sondages de reconnaissance cartographique ; seules les quatre dernières sont accessibles à l'affleurement, naturel ou provoqué. Mais les limites séparatives de ces zones sont trop imprécises pour se prêter à une reproduction cartographique d'où l'adoption d'une notation globale p-iv susceptible d'interprétations ultérieures plus précises.

Après le remplissage maximal de la cuvette bressane, caractérisé par les faunes de Saint-Bernard, la morphologie de la dépression, telle que nous la connaissons, se dessine. Il n'existe pas de faune à mettre de façon certaine en relation avec les dépôts des terrasses de 213 et 205 m ; elles ne réapparaissent que dans la Formation de Saint-Cosme.

• **La biozone dite de Saint-Cosme** présente des associations malacologiques indiquant soit un climat très froid avec *Pupilla muscorum*, *Pupilla alpicola*, *Vertigo genesii*, *Vertigo parcedentata*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga*, *Columella columella*, soit un climat plus tempéré à biotopes steppiques fréquents avec quelques-unes des espèces précédentes accompagnées de *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vallonia pulchella*, *Clausilia parvula*, *Helicella geyeri* et *Chondrula tridens*. Parmi les Micromammifères il n'est pas certain que *Microtus gregalis* soit représentatif de cette biozone.

Dans la vallée de la Saône, cette association a été repérée à deux niveaux dans les sondages 7-73 de Sassenay, Chemenot (176-180 m et 163-170 m), 4-34 de Saint-Martin-en-Gâtinois, les Pendants (175 m et 163-166 m), 7-78 à 184 m et 171 m ; à un seul niveau dans les sondages 7-77 (168 m) et 8-80 (156 m).

Dans la vallée actuelle de la Dheune et de son affluent la Vandène, on trouve cette association à Palleau, les Genétais (4-37) à 174-177 m, Géanges, les Plançons (3-8) à 179 m, Saint-Loup-de-la-Salle, la Pièce au Blanc (3-5) à 184-185 m, Sainte-Marie-la-Blanche, Pré-Berger (3-6) à 186 m.

Ces différentes faunes terrestres sont souvent accompagnées de quelques espèces aquatiques (*Galba palustris* et *G. truncatula*) et de débris de faunes aquatiques plus anciennes.

De profondes divergences se sont révélées sur la place qu'occupe la biozone de Saint-Cosme (*) dans l'étage pléistocène. Pour A. Clair et J.-J. Puisségur, elle se situe à la base de la biozone de Saint-Bernard et occupe donc la zone moyenne du Pléistocène inférieur. Pour R. Fleury, co-auteur des levés de la partie bressane de la présente carte, elle n'a pas de relation avec la faune de Saint-Bernard et serait, en fonction d'éléments stratigraphiques recueillis dans l'ensemble de la Bresse, postérieure aux moraines externes de la Dombes et d'âge rissien.

Cette assignation s'accommode fort bien des positions géométriques relatives de la Formation de Saint-Cosme et de la terrasse de 5-8 m datée du Würm ancien à Villefranche-sur-Saône (F. Bourdier, H. Gauthier, 1953).

Palynologie

Une soixantaine d'échantillons provenant de 16 sondages de la feuille Chagny ont été prélevés pour analyse palynologique. Ils se sont révélés dans l'ensemble fossilifères. Nous donnerons ici les résultats de deux sondages ayant fourni une riche microflore associée, dans certains niveaux, à des Micromammifères.

Sondage de Saint-Loup-de-la-Salle, les Quatre Chemins (3-3 ; x = 798,500 ; y = 217,050 ; z = + 204). Voir tableau 1.

Les calculs de pourcentages ont été effectués de la façon suivante :

- pour chaque arbre, les pourcentages sont calculés par rapport à l'ensemble des pollens d'arbres ;
- pour les herbacées et les spores, les pourcentages sont calculés par rapport à l'ensemble des micro-organismes fossiles.

A la base du sondage (cotes 179—180), la microflore fraîche est représentée par des conifères associés à des feuillus tels : *Alnus*, *Pterocarya* et des spores abondantes notamment *Laevigatosporites haardti* (Polypodiaceés).

A la cote 179, notons la présence de *Mimomys polonicus*.

De la cote 195 à 185, la microflore plus fraîche que précédemment est caractérisée par des conifères ailés : *Pinus diploxylon*, *Picea*, des conifères non ailés : *Tsuga*, des feuillus *Alnus*, *Betula* et des spores : Polypodiaceés et Osmondacées.

Il pourrait s'agir d'un interglaciaire à *Tsuga*.

Sondage Demigny, les Drillères (3-10 ; x = 792,450 ; y = 217,500 ; z = + 211,90). Voir tableau 2.

A la cote 185,90, la microflore est presque exclusivement constituée par des conifères : *Pinus diploxylon*, *Picea*.

Aux cotes 194,40 et 188,90, les conifères ont des pourcentages avoisinants 50 % ; les feuillus augmentent avec *Alnus* ; les herbacées ne dépassent pas 10 % ; les spores, peu abondantes, sont principalement représentées par des Polypodiaceés.

A la cote 197, un *Mimomys pliocaenicus* a été décrit.

Au sommet du sondage (cote 202,50), les conifères reprennent de l'expansion.

(*) Également appelée biozone de Sennecey-le-Grand par J.-J. Puisségur (malacofaune).

Dans les autres sondages étudiés, la microflore suggère un climat frais caractérisé par l'abondance des conifères, la présence de feuillus tels *Ulmus*, *Quercus*, d'herbacées : Graminées et Composées. C'est le cas des trois sondages Sainte-Marie-la-Blanche (Pré Berger, cote 185,50 ; la Pièce au Blanc, cotes 185, 177,50 ; le Choléra, cote 176) ; à Géanges (le Communal, cotes 186, 184, 180) ; à Chevigny-en-Valière (les Gros Prés, cotes 173, 171,50, 170,50) ; à Palleau (les Genétais, cotes 166, 162, 160).

Tableau 1. Saint-Loup-de-la-Salle— Les Quatre Chemins

Z = + 204

N° lames palynologiques	7564	7565	7566	7567	7568	7569	7570	7571	7596	7597
Cotes	+ 197	≈ 196	≈ 195	+ 191	≈ 190	≈ 189	≈ 187	≈ 185	≈ 180	≈ 179
Pinacées indéterminées		+	1,2			1,9	2,5	1,9	10,3	1,6
<i>Pinus diploxylon</i>		87,5	38,9		+	48,5	78,8	92,7	45,3	55
<i>Pinus haploxylon</i>			+			+			+	+
<i>Abies</i>		+	+			+			+	1
<i>Picea</i>		1,7	6,6			3,3	15,9	+	18,2	10,7
Total Conifères ailés		75,6 %	24,7 %			33,9 %	33,7 %	51,7 %	23,6 %	41,3 %
<i>Tsuga</i>		+	+			13,3	1		10,3	6,2
<i>Alnus</i>	APHYTIQUE	3,9	21,6	APHYTIQUE	INDÉTERMINABLE	2,3	+		4,9	9,5
<i>Corylus</i>		+	+			1,4	+	+	+	+
<i>Carpinus</i>		+	3,8			1,6			+	+
<i>Betula</i>		1,3	3,4			2,6		1,1	+	2,3
Cupressacées + <i>Sequoia</i>		+				+		+		+
<i>Quercus</i>		1,7	6,4			7,6		+	+	3
<i>Salix</i>		+				+				+
<i>Ulmus</i>		+	4,7			9,5		+	1,9	4,1
<i>Castanea</i>		+				+				+
<i>Pterocarya</i>		+	+			+			3,9	3,2
<i>Carya</i>		+	+			1,6	+	+		+
<i>Ephedra</i>		+				+		+		
<i>Fagus</i>			+			+		1,3		+
<i>Eucommia</i>			1,2			2,1			+	
<i>Ilex</i>						+				+

<i>Tilia</i>						+		+	+	
Oléacées						+				
<i>Juglans</i>						+				
<i>Engelhardtia</i> (remanié)										+
Total Feuillus	8,7 %	19,2 %				28,5 %	7,6 %	2 %	7,7 %	19 %
Ericacées	+	4,3				+		+	+	+
Graminées	+	3				4,7	7,4	9		4,4
Nymphéacées	+	1,5				2,3	+	1,5	1,2	2,1
<i>Artemisia</i>	+	+				+		1,2		
Composées	+	+				2,2	1,9	+	+	+
<i>Typha</i>	+	+				3,2		4		1,6
Caryophyllacées	+	+				+		+		+
Chénopodiacées	+	+				1		+	+	+
Ombellifère		+				+		+		
Cypéracées		+				3,1		18,1	+	+
Total Herbacées	4,6 %	12,5 %				19,4 %	10,6 %	36,6 %	1,7 %	10,5 %
<i>Laevigatosporites haardti</i>	7,4	26,6		+	5,5	1,7	2,4		61	21,8
Osmondacées	+	10,6			1	5,7	+		1,3	1,5
Polypodiacées	+	+							+	
Sphagmacées	+	1,9					+	+	+	
Total Spores	8,4 %	40 %				9,2 %	10 %	3,7 %	62,9 %	23,7 %
Remaniement mésozoïque	+	1,7 %				+	33,9 %	+	2,9 %	3,4 %

Tableau 2. Demigny—Les Drillères

Z = + 211,90

N° lames palynologiques	8230	8231	8232	8233	8396	8397	8398
Cotes	≈ 208	≈ 202,50	≈ 198,50	≈ 194,40	≈ 195,40	≈ 188,90	≈ 185,90
<i>Pinus diploxylon</i>		81,8	28,1	52,5	+	69,1	90,6
<i>Pinus haploxylon</i>		+	+	+		+	+
<i>Picea</i>		2,5	+	16,6		9,4	6,7
<i>Abies</i>		1		+		+	+
Pinacées indéterminées			+	1,3	+	2,2	+
Total Conifères ailés		63,1 %	21 %	55,4 %		44,1 %	92,7 %
<i>Tsuga</i>		3,2	69,9	2,3		2,2	+
<i>Fagus</i>	APHYTIQUE	+		+		+	
<i>Ulmus</i>		1,2		2,3		+	+
<i>Alnus</i>		3,7		21	INDÉTERMINABLE	8,8	+
Cupressacées		+				+	
<i>Carpinus</i>		+		+		+	
<i>Carya</i>		1		1,3		+	
<i>Quercus</i>		1,7		1,1		+	+
<i>Ephedra</i>		+		+			
<i>Betula</i>		1,4		+		+	
<i>Corylus</i>		+				+	+
<i>Pterocarya</i>		+		1		+	
<i>Castanea</i>		+				1,2	
<i>Salix</i>		+		+		+	
<i>Engelhardtia</i> (remanié)		+		+		+	
Oléacées		+		+		+	+

<i>Eucommia</i>			+			+	
<i>Tilia</i>						+	
<i>Platycarya</i> (remanié)						+	
<i>Juglans</i>						+	
Total Feuillus	10,7 %	49,8 %	21,8 %			10 %	1,7 %
Cypéracées	+					1,1	
<i>Artemisia</i>	+					+	
Composées	1,4	1,8	+			+	+
Graminées	2,3		+			3,5	+
Nymphéacées	+	14,6	+			2,7	2,3
Ericacées	1,1	+	1,4			+	+
Chénopodiacées	+					+	
Ombellifère	+		+			+	+
Caryophyllacées	+		+			+	+
<i>Typha</i>			+			+	
Total Herbacées	8 %	16,8 %	5,2 %			10,7 %	3,4 %
Sphagnacées	+					+	
<i>Laevigatosporites haardti</i>	12		9	+		6,8 %	+
Polypodiacées	+	10,4	+	+			+
Osmondacées	1		+			4	+
<i>Retitriteles</i>	+		+			+	
Total Spores	12,5 %	10,4 %	10 %			12,4 %	+
Remaniement mésozoïque	1 %	+				18,9 %	+

TECTONIQUE (*)

La bordure occidentale de la feuille Chagny montre essentiellement des terrains jurassiques constituant la couverture du Massif Central ; celui-ci, situé immédiatement à l'Ouest (feuilles Montceau-les-Mines et le Creusot) est représenté dans l'angle sud-ouest de la feuille par le cristallin du Montabon.

Cette couverture sédimentaire s'enfoncé rapidement sous les formations bressanes, si bien qu'au Sud de la Dheune, le Jurassique n'affleure que sur quelques kilomètres.

La région est située sur une zone charnière. La trouée de la Dheune sépare en effet, deux régions structurellement distinctes :

— au Nord, l'extrémité méridionale du plateau faillé de l'Arrière-Côte, dernier des gradins d'effondrement entre Morvan et Bresse. Cette région est limitée par la Côte qui domine à l'Ouest la plaine de la Saône ;

— au Sud, la structure monoclinale faillée du Chalonnais, par laquelle s'effectue la liaison entre le Massif Central et la Bresse. Le pendage général des couches vers le Sud-Est a entraîné la disparition de la Côte.

Ce changement tectonique brutal n'a pas seulement un intérêt local mais bien une valeur régionale puisque la structure tabulaire se poursuit au Nord de la Dheune jusqu'à Dijon (soit sur 50 km) alors que la structure monoclinale s'étend au Sud par le Tournugeois et le Mâconnais jusqu'à la hauteur de Mâcon (soit sur 80 km). Cette modification structurale majeure est en relation directe avec les mégastructures qui affectent le Massif Central à l'Ouest immédiat de la région : fossé tectonique de Blanzay—Montceau-les-Mines à remplissage permien et carbonifère, horst de Mont-Saint-Vincent à matériel cristallin et cristallophyllien (voir schéma structural).

Description régionale

Nord de la Dheune

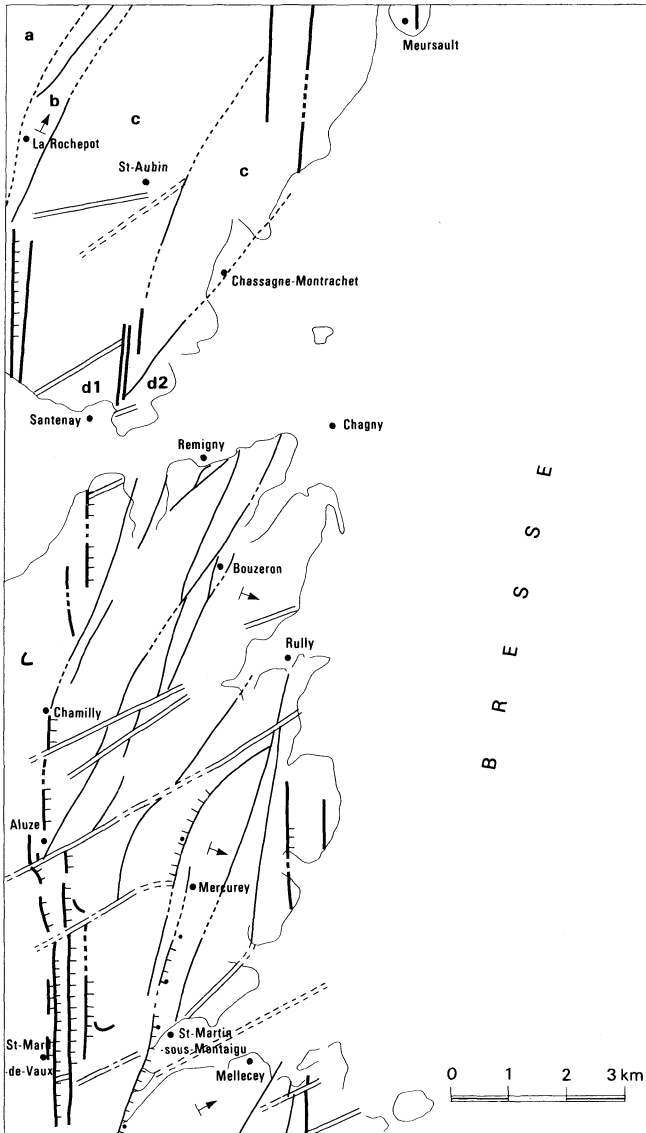
Cette région montre les éléments suivants du Nord-Ouest au Sud-Est (voir fig. 1) :

• **Compartiment de la Montagne** (a) : limité au coin nord-ouest de la feuille (région de Baubigny-Evelle) qui présente un très léger plongement général vers l'Ouest, non perceptible à l'affleurement. Il s'agit de la bordure de ce que l'on nomme « le synclinal des Chaumes d'Auvenay » (cf. Beaune, 1/80 000).

• **Faisceau de la Rochepot** (b) : c'est une étroite bande de 250 à 750 m de large, hachée de cassures, dans laquelle les terrains plongent vers le N.NE. C'est ainsi le calcaire à entroques bajocien (j_{1a}) qui affleure au Sud de la Rochepot, alors qu'à la limite nord de la feuille ce sont les calcaires de l'Oxfordien inférieur (j_{6c}).

L'importance de l'effondrement par rapport au compartiment de la Montagne augmente ainsi du Sud au Nord : 75 à 80 m au Sud de la Rochepot, 160 à 170 m à la Rochepot, 360 à 370 m au Nord de la feuille et plus de 400 m entre Melin et Saint-Romain (feuille Beaune) ; au-delà de cette localité les terrains se relèvent progressivement et l'importance du rejet diminue. Le faisceau possède

(*) Chapitre rédigé par J.-P. Gélard avec la collaboration de J.-C. Menot.



J.P.G. 12-77

- Cassures méridiennes
- == Cassures ou flexures N60-70°E
- Cassures N15-20°E et N40-45°E

Les barbules sont placées du côté effondré
30 m : valeur du rejet vertical

C Extrémité occidentale de la corniche bajocienne ↳ Direction moyenne du pendage

a à d2: Voir tectonique. Description régionale

Fig. 1 - Esquisse interprétative du réseau de cassures de la Côte chalonaise

donc une structure générale synclinale dont l'axe grossièrement Est-Ouest est situé entre Melin et Saint-Romain (feuille Beaune). Ainsi, alors qu'au niveau de la Rochepot le faisceau constitue un gradin d'effondrement intermédiaire entre les compartiments de la Montagne et de l'Arrière-Côte, plus au Nord, il se présente sous forme d'une lanière effondrée entre ces mêmes compartiments.

- **Compartiment de l'Arrière-Côte** (c) : il constitue l'essentiel du secteur situé au Nord de la Dheune et peut être subdivisé en deux domaines : l'un au Sud, à structure nettement monoclinale vers le N.NE, l'autre, au Nord, faiblement monoclinale dans la même direction voire subtabulaire. L'articulation entre ces deux zones se fait de part et d'autre de Saint-Aubin par des accidents (cassures de faible rejet ou peut-être flexure) dont les vallées suivent le tracé. Des failles antithétiques affectent cette Arrière-Côte, relevant les compartiments orientaux par rapport aux occidentaux, contrairement au style général d'effondrement en direction de la Bresse.

La bordure orientale de ces plateaux, de 450 m d'altitude moyenne, constitue la Côte, vigoureux relief qui domine la dépression bressane.

- **Faisceau de Santenay** (d) : qui limite brutalement au Sud-Est l'Arrière-Côte et participe au système de la « trouée de la Dheune » (voir ci-dessous). Il s'agit d'une étroite bande très tectonisée dont chaque compartiment nord est effondré par rapport à celui qui est au Sud et dont l'ensemble des terrains plonge en direction du N.NW. Ainsi, par le jeu conjugué des failles et du plongement, l'abaissement du faisceau par rapport à l'Arrière-Côte qui est de 100 m au Sud, près du château de Santenay, atteint 210 à 225 m en bordure même de l'Arrière-Côte (la Grosse Roche, moulin de Santenay).

Ce faisceau est subdivisé en deux secteurs décalés l'un par rapport à l'autre par une série d'accidents subméridiens ou N 15-20 °E : l'un au Nord de Santenay ou secteur de la Grosse Roche est le mieux développé (d₁), l'autre au Nord-Est dans le secteur du moulin de Santenay (d₂) souvent recouvert par les formations de pied de Côte mais il se suit néanmoins jusqu'au Nord de Chassagne-Montrachet. Ainsi ce faisceau, dont une grande partie est intégrée à la trouée de la Dheune (secteur de la Grosse Roche et extrémité sud-ouest du moulin de Santenay) devient dans la région de Chassagne-Montrachet un compartiment effondré en pied de Côte.

Enfin, la partie sud du secteur du moulin de Santenay est fortement affectée sur sa bordure nord-occidentale où le Jurassique moyen et supérieur redressés à la verticale montrent sur 75 m environ les différents niveaux laminés suivants : Marnes de Chagny, Oolithe ferrugineuse, calcaires de la Dalle nacrée, calcaires massifs du Bathonien inférieur.

Le petit lambeau de Jurassique supérieur de Corpeau n'appartient certainement pas à ce faisceau. Peut-être faut-il le rattacher aux systèmes du Sud de la Dheune ?

Sud de la Dheune

On doit distinguer dans cette région d'une part les lanières à matériel jurassique du Chalonnais, d'autre part, la région du Montabon.

- **Lanières du Chalonnais**. Elles constituent presque toute la région située au Sud de la Dheune. La structure est ici monoclinale faillée, le pendage s'effectuant vers l'E.SE (N 120 °E). Les cassures longitudinales (N 20° et N 40 °E) répètent les nombreuses cuestas et donnent à cette région une architecture en lanières monoclinales.

L'ennoyage de la couverture jurassique sous les formations tertiaires de la

Bresse se fait selon une pente moyenne de l'ordre de 5° qui résulte du jeu conjugué du pendage et des rejets verticaux. On observe donc globalement un enfoncement progressif de la couverture en direction de l'Est : Trias et Lias le long de la Dheune au Sud de Corchanut, Dogger du plateau de Chassey-le-Camp, Malm inférieur de la montagne Saint-Hilaire. L'architecture de détail est en fait assez complexe (voir plus bas).

• **Région du Montabon.** La région du Montabon qui culmine à 491 m est constituée par des roches cristallines, en partie recouvertes par du Trias gréseux. Il s'agit de l'extrémité orientale du horst de Mont-Saint-Vincent. Celui-ci est brutalement abaissé par les failles méridiennes de la région de Saint-Mard-de-Vaux. Comme il est indiqué plus loin ce horst exerce une influence tectonique, au moins localement, sur l'ensemble de la couverture sédimentaire au Sud de la Dheune.

Trouée de la Dheune

C'est un fossé d'effondrement lié au fonctionnement d'accidents de direction varisque. Les conditions d'observation sont médiocres en raison des alluvions de la Dheune et du développement des formations de pente. Il est cependant possible de mettre en évidence deux failles courtes, encadrant la vallée de la Dheune, appartenant très probablement à un faisceau d'accidents masqués par les alluvions. Il s'agit :

— de la faille à regard sud-est, située au Nord de Santenay, qui abaisse du côté de la Dheune l'Oxfordien terminal (j_{6c}) au niveau du Bathonien (j_{2a-b}), soit un rejet d'environ 220 à 225 mètres ;

— de la faille des Garruches (x = 780,5 ; y = 214) qui abaisse vers la Dheune le Bathonien des anciennes carrières d'environ 70 mètres.

L'accident principal (ou le faisceau de failles) masqué par les alluvions de la Dheune s'impose géométriquement pour rendre compte des différences de structure observées de part et d'autre de la vallée.

Cet accident, prolongement de celui qui limite la bordure septentrionale du fossé de Blanzay, a fonctionné en décrochement sénestre. Un ensemble d'arguments convergents (voir P. Rat. 1976) permet d'affirmer qu'il s'agit d'un linéament structural majeur, d'importance régionale, qui se prolonge probablement sous la Bresse, en direction du petit massif de la Serre à quelques 60 km au Nord-Est de Chagny.

Réseau des cassures

Un des traits essentiels de la région est l'abondance extrême des cassures. Il s'agit de failles verticales ou de failles normales fortement inclinées (jusqu'à 65°). Dans ce réseau dense les cassures s'ordonnent suivant quatre directions principales (voir J.-P. Gélard, 1977).

• **Les cassures méridiennes.** Les principales cassures sont les suivantes :

— failles de la région de Saint-Mard-de-Vaux, qui tranchent l'extrémité orientale du horst de Mont-Saint-Vincent. Leur rejet vertical cumulé est d'environ 250 m puisqu'elles séparent le socle cristallin qui culmine à 491 m au Montabon et le Lias de Saint-Mard-de-Vaux situé en contrebas à une altitude de 350 mètres ;

— failles qui tranchent les premiers affleurements calcaires du Jurassique moyen entre Saint-Jean-de-Vaux et la vallée du Giroux. Le rejet atteint 100 m près de la Grande Chaume, avec un crochon de faille vigoureux constitué par du Bajocien verticalisé ;

- faille entre Aluze et Chamilly amenant en contact Bajocien et Sinémurien ;
- faille de Chassey-le-Camp qui coupe la colline en deux parties et amène sur le bord de la Dheune le Lias contre le Bathonien inférieur des carrières des Garruches ;
- failles de Santenay-haut, à la limite de la feuille, et de Santenay-bas ;
- enfin les deux cassures qui limitent la montagne du Châtelet de Montmeillan (Ouest de Meursault).

• **Les cassures N 15-20 °E et N 40-45 °E.** Ces cassures se groupent souvent en zones de fracturations ou faisceaux séparant de lanières relativement calmes. On peut distinguer ainsi :

Au Sud de la Dheune :

— *le faisceau de Chamilly-Remigny* guide la vallée du ruisseau du Moulin Marinot, qui abaisse le compartiment oriental d'un maximum de 140 m au droit de Bercully et provoque le rebroussement des calcaires bajociens dont le pendage atteint 50° près de Chamilly et 25° près de Bercully ;

— *le faisceau d'Aluze—Bouzeron—Chagny* qui provoque le redoublement de la falaise oxfordienne (montagnes de l'Ermitage à l'Ouest, de la Folie à l'Est) et le coin effondré de Bouzeron. Son rejet vertical est maximum près d'Aluze (120 m environ). L'effondrement du compartiment oriental est souligné à cet endroit par un crochon visible dans le Callovien marno-calcaire qui pend à 50° (sous la route dominant l'ancien cimetière) ;

— *la faille de Rully—Fontenailles*, masquée au Nord par les formations superficielles ;

— *le faisceau de Mercurey* qui s'allonge depuis le Mont-Morin au Nord jusque vers Moroges au Sud (feuille Chalon-sur-Saône) et même au-delà. Sur la feuille Chagny cet accident traverse Mercurey, limite les calcaires du château ruiné de Saint-Martin-sous-Montaigu, coupe la vallée de l'Orbise et passe près du cimetière de Saint-Denis-de-Vaux avant de se poursuivre sur la feuille Chalon ;

— *la faille du Clos-l'Évêque* limitant à l'Est les terrains du Jurassique terminal et du Crétacé de la montagne Saint-Hilaire.

Au Nord de la Dheune :

— *le faisceau de la Rochepot* qui correspond à une zone tectoniquement importante puisqu'elle se poursuit sur plusieurs dizaines de kilomètres vers le Nord, limitant les gradins de la Montagne et de l'Arrière-Côte (feuille Beaune) ;

— *le faisceau de Santenay* qui limite l'Arrière-Côte et joue un rôle tectonique évident dans la formation de la trouée de la Dheune.

• **Les cassures N 60-70 °E.** Nous rattachons à cette famille les accidents suivants du Nord au Sud :

— la faille (ou flexure) de Saint-Aubin, que suit la route N. 6 au Sud-Ouest de ce village ;

— les deux courtes cassures qui encadrent la vallée de la Dheune à la hauteur de Santenay (faille de la Grosse Roche, faille des Garruches) dont l'importance a déjà été indiquée à propos de la trouée de la Dheune ;

— la faille des Plantenets au Sud-Est de Chamilly ;

— la faille du Giroux que la vallée de ce ruisseau emprunte près de Fontenailles. Cette faille se poursuit jusqu'à la Chapelle au Sud de Rully ;

— la faille de la route N. 78 à l'Ouest de Mercurey ;

— la faille de Saint-Jean-de-Vaux—Saint-Martin-sous-Montaigu doublée au Sud par la zone de flexuration de l'Orbise ayant permis l'épaisse accumulation d'alluvions anciennes reconnues par sondage au Nord de Mellecey.

Interprétation structurale

L'intense fracturation apparemment anarchique est en fait constituée par des familles de cassures qui s'ordonnent en fonction des principaux facteurs tectoniques suivants :

- effondrement général vers la Bresse,
- rejeu décrochant sénestre des accidents varisques N 60-70 °E,
- adaptation mécanique de la couverture aux mégastructures affectant le Massif Central.

• **Effondrement général en direction de la Bresse.** Mises à part les cassures N 60-70 °E, la plupart des failles décrites fonctionnent de façon à abaisser la couverture en direction de la Bresse. Ce sont celles de la famille N 15-20 °E qui semblent jouer un rôle prépondérant dans cet effondrement.

Il convient de noter que toutes ces failles ne provoquent pas systématiquement un abaissement du compartiment oriental, certaines jouent en sens inverse. Ce qui traduit l'existence d'un jeu complexe de failles synthétiques et antithétiques, failles que l'on peut d'ailleurs observer à l'échelle métrique dans certaines carrières (Sud de Remigny, $x = 781,26$; $y = 214,14$).

• **Rejeu décrochant sénestre des accidents varisques (N 60-70 °E).** La plupart des failles décrites dans cette famille peuvent être mise en relation directe avec les structures varisques connues à l'Ouest immédiat de la feuille :

- les failles encadrant la Dheune avec l'accident de la bordure nord-ouest du fossé de Blanzay ;
- celle du Giroux avec l'accident de la bordure sud-est du même fossé ;
- la faille de Saint-Jean-de-Vaux—Saint-Martin-sous-Montaigu et la zone de flexure de l'Orbise avec les lignes structurales qui affectent le cristallin du horst de Mont-Saint-Vincent soulignées par la limite entre le granite à deux micas et les gneiss œillés (feuille Montceau-les-Mines).

Il paraît clair que ces cassures de direction varisque présentent une composante horizontale non négligeable pouvant seule rendre compte du dessin en échelons de la falaise bajocienne systématiquement reportée vers l'Ouest lorsqu'on se déplace du Sud vers le Nord. Décalage qui se produit au passage de chaque accident N 60-70 °E. Le rejet horizontal maximum s'effectue le long de l'accident de la Dheune comme le montre le décalage de la limite occidentale du Bajocien de part et d'autre de la vallée. Ces accidents jouent en décrochements sénestres comme cela a été suggéré (P. Rat, 1976 ; J.-P. Gélard, 1977).

Le jeu sénestre des accidents N 60-70 °E nous semble surtout confirmé (voir schéma interprétatif, fig. 2) par la distribution des cassures méridiennes, N 15-20 °E et N 40-45 °E, lesquelles apparaissent subordonnées aux accidents varisques. En effet, entre les accidents N 60-70 °E, la répartition des autres cassures est proche de celle que l'on observe dans les couloirs de décrochements sénestres.

Les failles N 15-20 °E, inclinées à 45-50° sur les accidents N 60-70 °E, peuvent être assimilées facilement aux fentes de tension (T). Dans le couloir situé entre l'accident du Giroux et celui de l'Orbise on remarquera le contour sigmoïde de la faille du mont Morin—château de Montaigu et de celle du Clos-

l'Évêque, l'ensemble dessinant une amygdale qui semble bien attester le fonctionnement sénestre des accidents décrochants (voir schéma interprétatif, fig. 2).

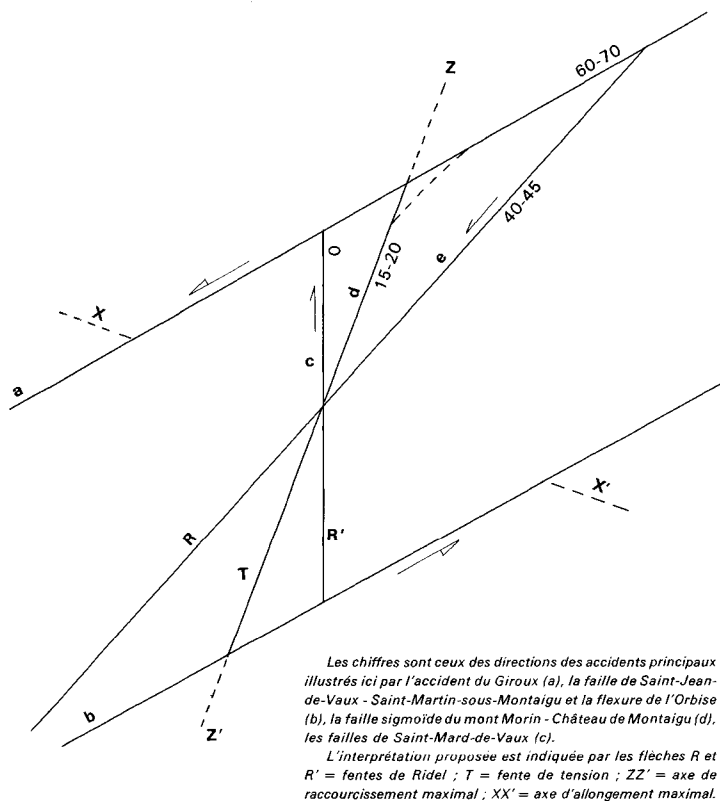


Fig. 2 - Schéma interprétatif des principaux accidents

L'attribution des autres cassures est un peu plus délicate. Cependant les failles N 0° et N 40-45 °E déterminent un angle dont la bissectrice correspond à la direction des failles N 15-20 °E. Ce dispositif suggère que les cassures N 0° et N 40-45 °E pourraient correspondre aux failles de Riedel (respectivement anti-thétiques = R' et synthétiques = R).

• **Adaptation de la couverture aux mégastructures affectant le Massif Central.** La disposition structurale de la couverture semble être en relation directe avec la surélévation relative du socle cristallin du horst de Mont-Saint-Vincent et l'abaissement du fossé de Blanzly.

L'adaptation de la couverture jurassique au rehaussement du Montabon s'effectue par le jeu de failles en ciseau. Ceci s'observe en particulier le long des failles N 15-20 °E et N 40-45 °E où l'on note une variation ordonnée de l'amplitude et même du sens des rejets verticaux (voir esquisse interprétative du réseau de cassures, fig. 2).

La faille de mont Morin—château de Montaigu illustre bien cette observation. Le long de cet accident on note successivement du Sud au Nord : un effondrement du compartiment oriental de 140 m dans la vallée de l'Orbise, de 110 m à Saint-Martin-sous-Montaigu, de 70 m aux ruines du château, un rejet nul à Mercurey ; puis, le sens du rejet s'inverse et le compartiment oriental jusqu'alors abaissé, se relève d'environ 100 m au mont Morin.

Le même dispositif s'observe dans le faisceau de Chamilly—Remigny et dans celui d'Aluze—Bouzeron—Chagny où, dans ce dernier, le compartiment oriental est effondré de 120 m au Sud et relevé de 30 m au Nord.

Ainsi le long des principaux faisceaux de cassures le compartiment oriental est abaissé du côté proximal (côté du Cristallin) et relevé du côté distal. L'adaptation de la couverture ne s'effectue donc pas de façon souple par enveloppement périclinal du dôme cristallin, mais de façon cassante, au moyen d'un jeu en ciseau.

• **Effondrement maximum au droit du Montabon.** La surélévation locale très importante au Montabon a pour corollaire un effondrement maximum de la couverture sur son revers oriental. Cet effondrement s'effectue de façon brutale le long des failles méridiennes. La faille du cimetière de Saint-Mard-de-Vaux présente, à cet endroit, un rejet vertical de 270 m lequel diminue rapidement vers la vallée du Giroux. Ces déplacements verticaux s'accompagnent de crochons auxquels on doit tous les forts pendages observés. Le Lias est redressé à 30° près du cimetière de Saint-Mard-de-Vaux, à 50° près du moulin ruiné au Sud d'Aluze. Le granite du cimetière de Saint-Mard-de-Vaux est un granite orienté cataclastique dont l'orientation pourrait être en relation avec la faille et assimilée à une schistosité de fracture.

Age des failles

La région couverte par la feuille ne fournit pas d'éléments objectifs permettant de dater les fractures. Les cassures de direction varisque sont clairement des accidents tardihercyniens réactivés. Les autres fractures leur sont sans doute liées génétiquement selon le schéma proposé ci-dessous (J.-P. Gélard, 1977). La direction de contrainte s'accorde avec la phase pyrénéenne. Celle-ci pourrait ainsi être tenue pour responsable de la réactivation des failles varisques et de la genèse du réseau dépendant. Postérieurement, à l'Oligocène, le Fossé bressan s'ouvre le long des cassures N 15-20 °E (la direction des contraintes ne semble donc pas s'être modifiée). Plus tardivement la région est soumise à un régime de contraintes différent, vraisemblablement alpin (Pontien ?), pouvant expliquer les mouvements de coulissement observés le long des failles N 15-20 °E. Enfin, il faut mettre sur le compte de mouvements récents (plio-quatérnaires) la surélévation du Montabon et par conséquent l'adaptation mécanique de la couverture jurassique concomitante. Cette chronologie paraît applicable à une bonne partie de la Bourgogne (P. Rat, 1976 ; J.-P. Gélard et P. Rat, 1977).

MORPHOLOGIE KARSTIQUE ET GROTTES

La karstification n'a donné que des grottes peu importantes. Le puits du château de la Rochepot a recoupé à 30 m de profondeur un réseau de 200 m de développement dans les calcaires à entroques du Bajocien moyen. Le Creux de Viré au Sud de Baubigny est creusé dans les calcaires à faciès comblanchien du Bathonien inférieur, à partir de la faille séparant l'Arrière-Côte de la Montagne. L'entrée du Trou Chaud, au lieu-dit les Quarts à l'Est de Valotte, se trouve

curieusement dans les marnes à *Pholadomya bellona*, mais la grotte elle-même se développe dans les faciès supérieurs du Bathonien inférieur. Enfin les cinq grottes d'Agneux au Sud-Ouest de Rully comme celle de la Molle Pierre au Sud de Chagny sont installées dans la base plus ou moins dolomitisée des calcaires de Nantoux (faciès à chailles, base de l'Oxfordien supérieur). Leur développement est très faible (50 m au maximum).

La surface des plateaux est plus ou moins karstifiée, mais les puits ou fissures sont en général colmatés par des limons quaternaires. Les remplissages ont livré de nombreuses associations de faunes contemporaines de la dernière glaciation. La Tanière de la Pointe du Bois à Santenay a fourni en particulier une brèche ossifère du début du Würm (faune à Rhinocéros de Merck, Loup et traces d'une industrie moustérienne).

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

La région concernée par la feuille Chagny recèle une série de gisements qui couvrent un large éventail de la préhistoire de Bourgogne orientale.

Le Paléolithique inférieur bien représenté sur la feuille voisine Chalon-sur-Saône est attesté dans les remplissages des cavités karstiques de la Pointe du Bois à Santenay par la présence de rares pièces lithiques qui, bien que de technique quina, semblent dater au plus tard du Riss-Würm et se rapporter à l'Acheuléen supérieur.

Le Paléolithique moyen se manifeste par contre assez largement sous plusieurs faciès soit en grotte, soit en plein air. Un faciès micoquien à *blattspitzen* dont l'industrie de technique levallois est en majorité sur chaille, caractérise la couche inférieure du remplissage de la grotte de la Mère Grand à Rully où figurent le Renne, le Cheval, le Mammouth et le Rhinocéros laineux. Le faciès moustérien de tradition acheuléenne, fréquent en surface sous forme de bifaces isolés, apparaît *in situ* à l'abri Vasselon à Saint-Aubin et à la grotte de la Verpillière à Mellecey où il est accompagné de petits bifaces cordiformes qui lui donnent un caractère très évolué. Le faciès quina, moins répandu qu'en Mâconnais, s'est rencontré surtout dans la station de la Roche à Saint-Martin-sous-Montaigu.

Le Paléolithique supérieur témoigne d'une occupation relativement dense au début du Würm récent. La présence de pointes de Châtelperron à la grotte de la Verpillière et à l'abri Virely à Saint-Aubin confirme l'existence d'un Périgordien inférieur encore mal défini faute de contexte précis. L'Aurignacien typique se trouve aussi bien en plein air dans les stations de Germolle à Mellecey et du Château-Beau à Saint-Martin-sous-Montaigu qu'en grotte à la Verpillière où une industrie osseuse peu classique comportant des pointes en os à base non fendue va de pair avec une industrie lithique caractérisée. Le Périgordien supérieur de type gravettien, comparable à celui du « magma » de Solutré daté aux environs de 21 000 av. J.-C., a été découvert en place dans un foyer de la station du Château-Beau ; mais à l'abri Vasselon existe un faciès laminaire d'affinités périgordiennes dont la position par rapport au Périgordien à pointes de la Gravette et de la Font-Robert reste inconnue. Le Solutréen n'est pas signalé et le Magdalénien pointé sur la feuille voisine Chalon semble faire défaut à la Verpillière.

Le Mésolithique n'est illustré que par une petite station à industrie microlithique incluse dans les formations sableuses de Bougerot à Gergy, formations identiques à celles de Sermoyer dans l'Ain où une industrie comparable du Sau-

veterrien tardif est datée de 6 500 av. J.-C. en concordance remarquable avec la phase boréale du *Corylus*.

Le Néolithique ne se reconnaît effectivement qu'à partir du Néolithique moyen car on ne peut attribuer sans réserve à la phase précédente les stations de la basse terrasse riches en microlithes de type mésolithique. Le Néolithique moyen voit deux cultures essentiellement pastorales se succéder, celle du Chasséen d'origine méditerranéenne aux industries céramique et lithique diversifiées, à laquelle le camp de Chassey à Chassey-le-Camp a donné son nom, et celle du Néolithique moyen bourguignon, fortement influencé par des civilisations voisines notamment orientales, qui se superpose au Chasséen dans le site éponyme et qui a été identifiée au camp du Château-Beau à Saint-Martin-sous-Montaigu et à Baubigny. Au Néolithique final des habitats de hauteur de Chassey, d'Aluze, du mont de Sène à Santenay, sont encore occupés. Des villages de pasteurs et d'agriculteurs rattachés à la civilisation Saône-Rhône sont installés sur les rives de la Saône aux Sables rouges à Crissey et sur les basses terrasses d'Allerey à Chalon. Les monuments mégalithiques du Nord-Ouest de la feuille (dolmen et coffres de la Rochepot) s'intègrent dans le groupe mégalithique, néolithique final et Bronze ancien de la Côte-d'Or. Tous ces groupes portent une forte empreinte de la civilisation campaniforme.

L'Âge du Bronze ne présente pas de lacune mais on ne connaît en fait du Bronze ancien que quelques objets dont certains sont typiques de la civilisation du Rhône. Des épingles de Chassey et les outils du dépôt de Santenay mettent en relief le rôle de la dépression Dheune-Bourbince comme voie de communication entre Saône-et-Loire au cours du Bronze moyen. Les nombreuses découvertes d'armes, d'outils, de céramiques extraits de la Saône par les dragues témoignent du renforcement au Bronze final des courants commerciaux d'origine rhénane et atlantique ; en même temps se développe la culture des Champs d'Urne dont la petite nécropole du Pionny à Sassenay caractérise localement un faciès original.

Au Premier Âge du Fer une intense activité se maintiendra dans le camp de hauteur alors fortifié de Chassey et le commerce fera la prospérité des villages hallstattiens de la région de la confluence de la Saône et du Doubs dont le site de Bragny met en évidence le rôle économique prépondérant.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le territoire couvert par la feuille Chagny se divise en deux domaines hydrogéologiques individualisés :

- le domaine alluvial et les collines du Plio-Quaternaire continental associé aux complexes colluvionnaires. Il occupe plus des trois-quarts de la partie est de la feuille ;
- le domaine des reliefs essentiellement calcaires couvrant stratigraphiquement la grande majorité du Secondaire et s'étendant sur la bande occidentale de la feuille.

Domaine alluvial

Les plaines alluviales productives sont celles de la Saône et de la Thalie, de la Dheune et de l'Avant-Dheune.

Aquifère de la Saône

La ressource principale est fournie par l'aquifère de la Saône. Elle est contenue dans les alluvions modernes de la Saône qui ont remanié la Formation de Saint-Cosme. Les galets, graviers et sables de la base de la Formation de Saint-Cosme (F_{Xa}) ont été repris et le plus souvent mélangés aux galets, graviers et sables des alluvions modernes (F_z). Leur épaisseur est variable mais atteint 10 m et plus. L'aquifère, à faible profondeur sous le sol, admet des passages peu ou pas perméables qui s'intercalent en lambeaux. La perméabilité moyenne, 10⁻³ m/s, permet une vitesse d'écoulement de la nappe, normalement drainée par la Saône, d'environ un mètre/jour. Cependant, il arrive souvent que la rivière, lors des crues assez fréquentes et importantes, fasse remonter la nappe parfois jusqu'au sol.

Une couverture de limons argilo-silteux, de l'ordre de 1 m d'épaisseur, s'étend de façon généralisée sur les alluvions. Cette protection n'est en fait qu'assez illusoire contre un déversement polluant en surface et elle ne peut que ralentir très temporairement l'infiltration polluante. L'aquifère de la Saône est assez sérieusement menacé par les voies de circulation qui sillonnent la plaine mais surtout par la proximité des industries de la région nord de Chalon, ainsi que par le passage d'un pipe-line et la présence de la raffinerie avec dépôt de carburant près de Gergy.

L'exploitation de la nappe de la Saône est importante. Il existe des puits près des berges pour l'alimentation en eau potable (AEP), en particulier une batterie de puits au Sud de Crissey qui prélève plus de 600 m³/heure.

Quelques analyses chimiques, anciennes, localisées à l'intérieur du triangle Crissey, Sassenay, Alleriot indiquent une eau de la nappe bicarbonatée calcique, assez dure. Un fort appel induit des eaux de la Saône peut entraîner la présence de teneurs en chlorures en raison des rejets effectués à l'amont. Des problèmes dus à la présence de fer et de manganèse ont conduit à traiter ces eaux.

L'aquifère des alluvions de la Saône se prolonge sur une grande surface à l'Ouest de la rivière depuis la région d'Allerey jusqu'à une vaste zone au Nord de Chalon où coule la Thalie. C'est le domaine de la formation de Saint-Cosme non remaniée par les alluvions modernes de la Saône. Les alluvions fluviatiles quaternaires de cette formation renferment un aquifère, en continuité avec celui de la Saône, et présentent les mêmes caractéristiques hydrodynamiques que ce dernier. La différence réside en l'importante épaisseur de terrain non productif en surface (parties supérieures du Saint-Cosme constituées d'argile varvée surmontant la couche inférieure graveleuse et aquifère). A noter que ce niveau productif du Saint-Cosme se situe sensiblement à la même cote altimétrique que la Saône. Les silts, marnes et argiles de cette couche de surface peuvent fréquemment atteindre 20 m d'épaisseur et constituent un écran protecteur contre une pollution de surface.

Autres aquifères

La vallée de la Dheune contient un ou plusieurs niveaux aquifères appréciables. Sous un recouvrement limono-argilo-silteux de 1 à 5 m, on trouve des sables et des graviers aquifères dont l'épaisseur varie de 3 à plus de 5 m, 10 m en quelques endroits. Cependant cette couche productive se répartit le plus généralement en plusieurs niveaux séparés par des écrans argileux et la nappe est captive.

Les terrasses d'alluvions fluviatiles anciennes emboîtées entre les alluvions modernes et la Formation de Saint-Cosme présentent une notable proportion

argileuse qui leur confère une perméabilité médiocre à mauvaise et de plus très variable. L'aquifère n'est que peu ou pas productif. Des sources dont certaines sont captées (région d'Allériot et de Bragny) se manifestent en limite des terrasses d'alluvions anciennes. Elles fournissent des débits variables allant de quelques dizaines de litres à 3 ou 4 centaines de litres à l'heure.

Les colluvions, d'origines diverses, sont sableuses ou argileuses et coiffent des terrains variés. Elles occupent de façon générale les fonds de vallons et constituent alors des axes de drainage des eaux vers les plaines alluviales. Les nappes qui y circulent de même que dans les cônes d'éboulis éventuels au débouché des cours d'eau dans la plaine, sont peu importantes. Elles peuvent cependant constituer de petits aquifères locaux. Si une pollution les affecte, cela peut représenter un danger pour les grandes nappes alluviales à l'aval.

Enfin, on peut citer l'existence de lentilles circonscrites de sables, rarement caillouteux, dans la formation de Chagny et dans les Marnes de Bresse. Il ne s'agit là que de modestes ressources aquifères ne pouvant éventuellement satisfaire que des besoins domestiques isolés.

Formations secondaires

La fracturation importante des formations secondaires et leur découpage en compartiments de faible superficie qui en résulte font qu'elles ne renferment pas de nappe continue et importante. De plus, on peut du point de vue hydrogéologique diviser la feuille Chagny en deux parties au comportement fort différent. Elles correspondent aux deux régions structurales de l'Arrière-Côte et de la Côte chalonaise, séparées par le fossé d'effondrement de la Dheune. Au Nord de celle-ci, la dominance des structures horizontales et la rareté relative des cassures font que les circulations comme les points d'émergence sont le plus souvent liés uniquement à la lithologie : les eaux qui circulent dans les formations calcaires se trouvent bloquées au toit de la formation imperméable immédiatement sous-jacente, les sources étant localisées à ce toit. Au Sud, au contraire, le découpage de la série en lanières étroites et leur basculement général vers l'Est font que les eaux se trouvent rapidement dirigées vers une cassure. La structure joue donc là un rôle au moins aussi important que la lithologie pour ce qui concerne les circulations aquifères et l'emplacement de leurs points d'émergence.

On peut répartir les divers terrains secondaires en trois ensembles :

— **terrains imperméables** : ce sont les alternances argilo-dolomitiques du Trias (tA), les marnes micacées du Domérien inférieur (l6a), les marnes et argiles du Toarcien (l7-8), les marnes à *Pholadomya bellona* du Bathonien moyen et supérieur (j2b), les marnes et calcaires argileux de Chagny, faciès « argovien » de l'Oxfordien moyen (j5-6a), enfin les marnes de Mercurey—Saint-Romain de l'Oxfordien supérieur (j6b2). Les marnes à *Praeexogyra acuminata* du Bajocien supérieur (j1b) comme les marnes et calcaires argileux à *Digonella divionensis* du Callovien (j2d-3), peu épais et souvent très carbonatés, ne jouent pas un rôle notable ;

— **terrains karstiques** : on peut y ranger l'ensemble Hettangien—Carixien (l2-5) où le rôle le plus important est joué par les calcaires à *Gryphaea arcuata* du Sinémurien, les calcaires à Gryphées géantes du Domérien supérieur (l6b), les calcaires à entroques et à Polypiers du Bajocien inférieur et moyen (j1a), l'ensemble du Bathonien supérieur et du Callovien (j2d-3), les calcaires de Nantoux (j6b1), enfin le complexe calcaire de l'Oxfordien supérieur au Portlandien (j6c-9) ;

— **terrains à perméabilité d'interstice** : ils ne sont représentés que par les grès feldspathiques du Trias gréseux (tG) auxquels on peut joindre les arènes granitiques qui constituent le manteau d'altération des granites et sur lesquelles les grès reposent. On peut assimiler enfin par leur comportement hydrogéologique à des roches à perméabilité d'interstices les alternances variées (grès, marnes, dolomies) du Rhétien—Hettangien (t10-l2).

Nous ne retiendrons dans la description que les terrains constituant des aquifères.

• **Arènes granitiques** (sur γ^1 et $ca\gamma^1$) et **grès du Trias** (tG). Ils n'occupent une superficie notable qu'en position haute dans le massif de Montabon. Un colmatage local γ a permis la création d'un étang, mais en règle générale les eaux météoriques s'infiltrent, au même titre d'ailleurs que l'exutoire de l'étang, et le réseau de surface est inexistant. Les sources sont en pied de versant, éventuellement localisées sur faille comme la Fontaine Gabrielle au pied des bois de Charrecey. En dehors des sources ponctuelles, existent par ailleurs des zones de suintement diffus. Enfin la nappe alimente les puits de Saint-Mard-de-Vaux.

En profondeur, les grès triasiques drainent les eaux qui se sont enrichies en sel au contact du Trias marneux, le socle pouvant éventuellement apporter des eaux profondes. Cette nappe peut être suffisamment en charge pour devenir artésienne. Ainsi les sources thermo-minérales de Santenay, qui en proviennent, arrivent au jour par remontée sur failles à la faveur du fossé d'effondrement de la Dheune. Les sondages réalisés pour capter les eaux dans leur site ont atteint les grès du Trias à — 78 mètres.

Les eaux de Santenay ont été utilisées dès la période gallo-romaine. Les sources sont au nombre de quatre : Carnot, Lithium, Fontana et la Fontaine Salée, les trois premières ayant seules fait l'objet d'un captage. Leurs températures s'échelonnent entre 15° et 19° ; elles sont chlorurées et sulfatées sodiques. Leur principale originalité vient de ce que ce sont les eaux les plus lithinées de France (92,5 mg/l de chlorure de lithium) loin devant Vittel, Contrexéville, Châtel-Guyon ou Royat. La source Carnot est de plus légèrement radioactive et dégage de l'hélium. L'originalité des eaux est donc certainement mixte : une partie provient de la nappe du Trias gréseux, l'autre étant sans doute d'origine profonde. Reconnues officiellement comme eaux thermales en 1890 et 1897 (sources Carnot et Lithium), les eaux de Santenay ont été très utilisées pendant une trentaine d'année au début du siècle puis les installations ont été abandonnées. Depuis et malgré plusieurs tentatives de relance, l'utilisation des eaux est encore assez limitée. On y traite les maladies des voies digestives et les troubles du métabolisme.

• **Ensemble Hettangien—Carixien** (l3-5). Sa caractéristique principale est d'être composé d'une alternance de bancs calcaires avec de minces passées marneuses. Celles-ci freinent les circulations *per descensum* et empêchent la formation d'un karst bien développé. Cependant ces niveaux donnent naissance à un certain nombre de sources à débit assez régulier mais faible, car ils fonctionnent comme drain des formations avec lesquelles ils sont en contact, tectonique ou non, les eaux étant bloquées au toit des formations argileuses du Trias ou du Rhétien (sources de Moirey au Sud de Corchanut, des plâtrières de Grozon, des Lapinières au Nord et de l'Entonnoir au Sud d'Aluze). Là encore les failles jouent un rôle important dans la localisation des exutoires (Fontaine des Saules au Nord d'Aluze, sources de Blazy au Nord de Saint-Mard-de-Vaux,

du Lavoir à Saint-Jean-de-Vaux. Les Puits d'Aluze et de Saint-Jean-de-Vaux s'adressent aux calcaires du Sinémurien.

- **Calcaires à Gryphées géantes du Domérien supérieur (l6b).** Ils peuvent jouer comme l'ensemble précédent un rôle de drain mais donnent naissance à peu de sources car ils sont mal alimentés (au Nord-Est d'Evelle, en bordure de la N 78 au Sud-Est de l'Entonnoir ; source de la Ratte sur faille à l'Ouest de Saint-Martin-sous-Montaigu).

- **Calcaires à entroques du Bajocien inférieur et moyen (j1a).** Le blocage des eaux se fait au toit du Toarcien. Par la faible épaisseur des bancs et l'importance des joints de stratification, ces calcaires peuvent constituer un bon aquifère mais ils n'affleurent ici que très peu et sont assez mal alimentés. Mise à part la source de Bercully à Chassey-le-Camp, les autres exurgences auxquelles ils donnent naissance se trouvent dans l'Arrière-Côte : Fontaine de Dracy à l'Ouest d'Evelle, sources du Château et de Saint-Jean-de-Narroce à Santenay.

- **Calcaires du Bathonien inférieur (j2a).** Ils sont le siège des circulations karstiques les plus importantes. Indépendamment du fait qu'ils représentent un impluvium non négligeable, en particulier à l'Ouest de Mercurey, ils se trouvent en position basse au contact de la faille de Rully—Fontenailles et drainent de ce fait une part importante des eaux du faisceau d'Aluze—Bouzeron—Chagny. Ils permettent sur 4 600 m au contact du même accident la perte totale en basses eaux du Giroux d'Aluze, du Sud de ce village à Rully. On peut penser que la source de la Talie à Rully en constitue une résurgence. De la même manière, le Giroux de Mercurey se perd en amont de Pont Latin dans une portion de son cours orientée sur fracture.

- **Calcaires du Bathonien supérieur et du Callovien (j2c-5).** Bien que représentant un impluvium relativement important dans les plateaux qui dominent Santenay et Chassagne-Montrachet et à l'Est de Chamilly, malgré l'existence de faciès en petits bancs à nombreux joints de stratification, ils ne donnent paradoxalement naissance qu'à la source de Boichot à l'Est de Santenay, au contact des marnes à *Pholadomya bellona* (j2b) sous-jacentes. On ne peut guère expliquer le fait que par un drainage en profondeur à la faveur de cassures.

- **Marnes et calcaires argileux de Chagny (j5-6a).** Elles représentent une formation imperméable. Cependant certaines passées plus carbonatées sont le siège de circulations ménagées et ont permis l'installation de puits fermiers (puits de Nantoux, des Platenets à l'Est de Chamilly). Elles alimentent même la source des Montelons au Nord de Mercurey. Quant aux sources d'Agneux au Sud-Ouest de Rully, elles sont sur faille et tirent au moins partiellement leurs ressources des eaux des calcaires sus-jacents.

- **Complexe calcaire de l'Oxfordien supérieur—Portlandien (j6b1-9).** Il est constitué de formations très variées, tant par leurs faciès que par l'épaisseur de leurs bancs et représente cependant un tout du point de vue hydrogéologique. Seules les marnes de Mercurey—Saint-Romain y créent un hiatus mais elles n'existent pas partout, sont d'ailleurs très carbonatées et ne jouent qu'un rôle mineur sur la circulation des eaux. Celles-ci sont arrêtées en profondeur sur les marnes et les calcaires argileux de Chagny.

L'ensemble calcaire représente à lui seul plus de la moitié de la superficie des affleurements secondaires. Il est donc normal qu'il alimente près de la moitié des sources. Si certaines naissent simplement au toit des marnes de Chagny (sources de Saint-Aubin, d'Aubigny au Nord-Est d'Aluze), la plupart du temps le point d'émergence est lié à une cassure, les Marnes de Chagny jouant tou-

jours le rôle de blocage au contact de la faille (Fontaine du Chapeau à l'Est de la Rochepot, source de Gamay, sources de Melonde au Sud, du Gouard et de Colonge à l'Est de Remigny, Fontaine de l'Ermitage à Bouzeron, etc.).

Descendus en profondeur dans le fossé d'effondrement de la Dheune, ces calcaires y représentent un réservoir renfermant une nappe captive, sollicitée par sondage pour l'alimentation de Chagny près de la voie ferrée Dijon—Lyon, où le Kimméridgien a été atteint sous 25 m de formations quaternaires. Les puits du champ de captage de l'ancien moulin d'Arlebeau, en rive gauche de la Dheune, atteignent eux aussi des calcaires sous 12 m d'alluvions, mais leur nature n'est pas connue.

RESSOURCES MINÉRALES

Les formations secondaires ont été ou sont encore exploitées pour le gypse, la dolomie, la pierre de construction et la pierre de concassage.

Gypse. Les niveaux sollicités étaient ceux du Trias argileux (tA) mais l'extraction est maintenant arrêtée dans la région. De l'ancienne exploitation du Pont de Cheilly (plâtrières de Grozon) ne subsiste plus que l'entrée principale. Les anciennes galeries sont effondrées.

Dolomie. Les dolomies du Bathonien supérieur (j2c) comme du Kimméridgien—Portlandien (j8-9) ont été activement utilisées jusqu'à la fin du siècle dernier comme fondant aux aciéries du Creusot. Leur répartition au sein des calcaires, en poches plus ou moins riches, a conduit à une exploitation par galeries souterraines au tracé souvent capricieux. Ces excavations subsistent pour la plupart mais par place les risques d'éboulement rendent la visite dangereuse. Les carrières souterraines de Porée Piarde, près de Meursault, et de Blagny, dans le Bathonien, sont les plus importantes. Sur le plateau de Santenay existent dans les mêmes niveaux des cavités importantes, reliées à la surface par des puits d'aération de 10 à 15 m de profondeur.

Les galeries de la tour Saint-Hilaire à l'Ouest de Fontaines s'adressaient au Kimméridgien—Portlandien.

Pierre à concasser. Tous les niveaux calcaires ont fait l'objet d'exploitations locales en carrières pour l'empierrement. De plus, la partie superficielle gélivée du Kimméridgien a été extraite par ripage à la montagne Saint-Hilaire au moment de la création de l'autoroute A 6. La plupart des carrières sont maintenant fermées. Ne subsistent plus que celles de Saint-Martin-sous-Montaigu en bordure de la D 48 dans le Bathonien inférieur, de Melonde à l'Est de Valotte dans le Bathonien supérieur—Callovien (j2a-3), de la Renardière, au Nord de la montagne de l'Ermitage dans l'Oxfordien moyen (j5-6a) et des Fortunes à l'Est de celle-ci dans les Calcaires de Nantoux (Oxfordien supérieur, j6b).

Pierre à bâtir. Les niveaux susceptibles de se débiter en bancs décimétriques ont tous été utilisés pour la taille de moellons, mais les exploitations les plus importantes étaient implantées dans la région de Chagny, d'où la pierre pouvait aisément gagner Chalon-sur-Saône par le canal du Centre.

Les mêmes carrières fournissaient souvent conjointement de la pierre de concassage. On y a fait appel au Bathonien inférieur (j2a) à faciès oolithique, encore très activement exploité à Chassagne-Montrachet (*Pierre de Chassagne*), au Bathonien supérieur et au Callovien (j2a-3) sous les faciès « grenu » et de la Dalle nacrée, aux Calcaires de Nantoux de l'Oxfordien supérieur (j6b1). La Pierre de Chassagne est par ailleurs taillée en pierre d'appareil et a même été utilisée en statuaire.

Enfin les bancs les moins épais de la Dalle nacrée et de la Dalle de Germolles, levés en plaques de quelques centimètres d'épaisseur, étaient utilisés pour la couverture sous le nom de *laves*.

Sables et graviers. Les alluvions calcaires des affluents de rive gauche de la Dheune représentent une importante source potentielle de granulats. Deux gravières étaient en activité en 1975, l'une dans le Meuzin au Nord-Est de Chevigny-en-Valière, l'autre dans le ruisseau de Meursault à la jonction des routes départementales 19 et 23. Les nombreuses exploitations ouvertes dans le triangle Tailly—Corcelles-les-Arts—Merceuil lors de la construction de l'auto-route A 6 sont aujourd'hui abandonnées ou transformées en plans d'eau. Les matériaux polygéniques de la Dheune et de la Saône sont beaucoup moins recherchés. Sur le territoire de la commune de Verjux des silts jaunes calcaires sont irrégulièrement extraits (nappe Fz) tandis qu'à Sassenay, entre cette localité et le hameau du Bougerot, ce sont les sables siliceux superficiels des alluvions Fy ou des monticules dunaires qui sont exploités.

Argiles. Les Sables et argiles de Chagny décrits à l'origine grâce aux carrières ouvertes à Bellecroix, faubourg de Chagny, sont toujours exploités au Sud-Est de cette localité. La série supérieure argileuse ou argilo-silteuse de la formation est utilisée pour la fabrication de tuiles.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires dans le *Guide géologique régional : Bourgogne—Morvan*, par P. Rat, 1972, Masson et Cie, éditeurs, Paris :

- itinéraire 4 : la Côte,
- itinéraire 5 : Côte chalonnaise et monts du Mâconnais.

SONDAGES

Santenay (interprétation H. Tintant). Après avoir traversé le Quaternaire, le sondage est resté dans le Trias jusqu'à 88,6 m de profondeur (sondage effectué pour les eaux minérales).

Chagny (x = 783,4 ; y = 215,2 ; interprétation J.-C. Menot).

0 à 20 m : Quaternaire.

20 à 25 m : non décrit.

25 à 80,8 m : Calcaires de l'Oxfordien supérieur (j6c).

BIBLIOGRAPHIE

ARCELIN A. (1885) — Sur un silex taillé des alluvions quaternaires de la Saône. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire* (ancienne série, t. 26), t. 6, p. 25-28, pl. VI (1889).

ARCELIN A. (1899) — Découverte de silex taillés chelléens à Chalon-sur-Saône. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire*, 25^e ann., nouv. sér., t. 5, p. 168-177.

- ARCELIN A. (1901) — La vallée inférieure de la Saône à l'époque quaternaire. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire*, 27^e année, nouv. sér., n° 11-12, p. 166-203.
- BOIS M. (1975) — Étude sédimentologie de la « Dalle nacrée » de la région de Chagny. D.E.A., univ. Dijon.
- BOIS M., MARCHAND D., THIERRY J. (1975) — Quelques précisions sur la « Dalle nacrée » (Bathonien-Callovien) en Saône-et-Loire. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 281, p. 1369-1372.
- 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.*, Paris, 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.
- BOURDIER F., GAUTHIER H. (1953) — La très basse terrasse de Villefranche-sur-Saône ; faune, industrie et position géologique. *Ann. Univ. Lyon*, sect. C, série 3, t. 7, p. 31-50.
- BOURDIER F. (1958) — Le bassin du Rhône au Quaternaire. Thèse, fac. des Sc. de Paris.
- CALAS P. (1956) — Quelques remarques sur la faune malacologique du niveau de Saint-Cosme. *Bull. Serv. Carte géol. Alsace et Lorraine*, t. 9, fasc. 1, p. 13-17.
- CAMUSAT J. (1898) — Argiles à silex de Saône-et-Loire. *Soc. Hist. nat. d'Autun*, t. 11, p. 540-555.
- CANAT J. (1847) — Quelques observations concernant le terrain lacustre de la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 2, t. 4, 2^e partie, p. 1085-1092.
- CANAT J. (1851) — Sur un terrain de sable rouge à silex crétacés dans le département de la Saône-et-Loire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 2, t. 8, p. 547-550.
- CARIOU E., ELMI S., MANGOLD C., THIERRY J., TINTANT H. (1967) — La succession des faunes dans le Callovien français. Essais de corrélation à l'échelle de la zone. Coll. du Jurassique, Luxembourg, *Mém. B.R.G.M.*, n° 75, p. 665-692.
- CHALINE J. (1959) — Étude sur les dépôts quaternaires de la vallée de l'Ouche. Dijon, D.E.S., p. 1-60.
- CHALINE J., DELINGETTE A. (1965) — Un nouveau gisement fossilifère du Quaternaire ancien : la grotte des Valerots à Nuits-Saint-Georges (Côte-d'Or). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D.

- 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, 1970, 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.*, Paris, 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 I, p. 420-424.
- CHANGARNIER A. (1907) — Découverte d'une défense d'éléphant fossile à Beaune. *Mém. Soc. Arch. de Beaune*, p. 128-150.
- CHANTRE E. (1901) — L'Homme quaternaire dans le bassin du Rhône. *Ann. Univ. Lyon*, thèse, nouv. sér., I, fasc. 4, n° 24.
- CHAPUT E. (1907) — Sur un ancien cours de la Loire pliocène. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 145, p. 892-894. Discussion entre MM. Dolfuss et Chaput, *C.R. Soc. géol. France*, 4 février 1918, p. 38, avril 1918, p. 75-76.
- CHAPUT E. (1928) — Études sur l'évolution tectonique et morphologique du col structural de la Côte d'Or. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 31, n° 167, p. 1-16.
- CHAPUT E. (1939) — Pliocène et Quaternaire entre Bligny-sous-Beaune, Volnay, Pommard (Côte-d'Or). *Bull. sc. Bourgogne*, t. 9, p. 119-120.
- CHAPUT E., ANSELME J. (1939-40) — Les alluvions quaternaires de Chagny. *Bull. sc. Bourgogne*, t. 9 (1941), p. 121-123.
- CHAPUT E. (1945) — Observations sur la solifluxion actuelle aux environs de Dijon. *Bull. sc. Bourgogne*, t. 10, p. 1-4.
- CHAUVE P. (1959) — Bibliographie géologique du Jura français. *Ann. scient. Univ. de Besançon*, 2^e série, géologie, fasc. 9, p. 103-119.

- CHRÉTIEN J., VERMI P. (1971) — Les sols de la plaine de la Saône. *Bull. Assoc. fr. p. Et. Quat.*, n° 4, p. 27-43.
- CLAIR A., PUISSÉGUR J.-J. (1969) — Découverte de faunes villafranchiennes entre la vallée de la Saône et Dijon (Côte-d'Or). *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 268, série D, p. 3033-3035.
- CLAIR A., LENEUF N. (1971) — La plaine de la Saône. Données morphologiques, tectoniques et stratigraphiques. *Bull. Ass. fr. Et. Sol*, n° 4, p. 9-15.
- CLAIR A., DORET G., PUISSÉGUR J.-J. (1972) — Un exemple de sédimentation quaternaire dans les vallées de moyenne importance ou domaine paléarctique. Étude stratigraphique et malacologique des alluvions de la Tille et de la Norges au NE de Dijon (Côte-d'Or). *Bull. Ass. fr. p. Et. Quat.*, p. 101-124.
- CLAIR A. (1973) — Étude de la pollution de la Saône dans le département de la Côte-d'Or et de sa nappe alluviale. Thèse, univ. de Dijon.
- CLAIR A., VERMI P. (1975) — Caractérisation d'une surface géomorphologique villafranchienne par un paléosol dans la partie nord de la Bresse. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 280 (12 mai 1975), série D, p. 2077-2080.
- CLAIR A., VERMI P. (1975) — Formations superficielles de la Bresse entre la Côte et la Saône (Côte-d'Or). I.N.R.A., Sta. de sc. du sol, Dijon.
- 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., TOUBIN J. (1968) — Connaissance de l'hydrogéologie de la plaine Saône-Doubs (Côte-d'Or—Jura—Saône-et-Loire). Rapport B.R.G.M. inédit, réf. 68 SGL 120 JAL.
- 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.
- COLLIN J.-J. (1976) — Les eaux souterraines de la plaine Saône-Doubs. Thèse doc., université de Lyon.
- COLLOT L. (1906) — Le genre *Trogontherium* dans le bassin de la Saône. *Rev. bourguignonne*, univ. Dijon, t. 16, n° 3, p. 23-33.
- COLLET L. (1913) — Géologie de la Côte-d'Or. *Mém. Acad. Sci. B.-Lett. Art. Dijon*, p. 307-361.
- COMBIER J., THEVENOT J.-P. (1976) — Gisement de Sermoyer. Gisement épipaléolithique de Varennes-lès-Mâcon. V.I.S.P.P., IX^e Congrès, livret-guide de l'excursion A 8.
- COSSIGNY de (1876) — Sur l'argile à silex et les phénomènes glaciaires. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, t. 4, p. 675-679.

- COUREL L. (1973) — Modalités de la transgression mésozoïque. Trias et Rhétien de la bordure nord et est du Massif Central français. Thèse, univ. Dijon, *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 118, p. 1-152.
- DELAFOND F. (1876) — Note sur les terrains jurassique supérieur et crétacés de la côte chalonaise. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., t. 4, p. 641-646.
- DELAFOND F. (1876) — Sur les argiles à silex de la côte chalonaise. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., t. 4, p. 665-673.
- DELAFOND F. (1876-1879) — Observations sur le terrain tertiaire supérieur de Saône-et-Loire et des départements voisins. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 7, p. 930-936.
- DELAFOND F. (1887) — Notes sur les alluvions anciennes de la Bresse et des Dombes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 15, p. 65-80.
- 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.
- DEPÉRET C. (1889) — Sur la faune des argiles de Chalon Saint-Cosme. C.R. de séance, *Bull. Soc. sc. nat. Saône-et-Loire*, nlle série, 25^e année, t. 5, n° 8-9, p. 179-180.
- DEPÉRET C., MAZERAN P. (1920) — Sur la Bresse chalonaise et ses terrasses quaternaires. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 171, p. 305-308.
- DEPRUNELL (1924) — Note sur l'*Elephas planifrons* de Chagny. *Bull. Soc. Hist. nat. d'Autun*, n° 28, p. 67-69.
- DOMMERGUES J.-L. (1976) — Deux gisements à faune carixienne de Côte-d'Or, Saint-Romain et la Belle Idée, Mesmont. D.E.A., univ. de Dijon.
- EMERIC P. (1973) — Étude sédimentologique des alluvions de la Saône et du Doubs. D.E.A., univ. de Dijon.
- GANGUIN J.-J. (1968) — Les alluvions modernes de la Saône et du Doubs (essai d'une étude générale). D.E.S., Besançon, p. 1-100.
- GÉLARD J.-P. (1977) — Rejeu en coulissement sénestre des accidents varisques prolongeant vers la Bresse le fossé de Blanzay—Montceau-les-Mines, *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 32-34.
- GÉLARD J.-P. (1978) — La fracturation de la Bourgogne méridionale ; essai d'interprétation et implications tectoniques régionales. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, fasc. 1.
- GÉLARD J.-P., RAT P. (1977) — Vues actuelles sur les grandes lignes de la structure de la Bourgogne en relation avec l'évolution post-hercynienne. 5^o réun. ann. Sc. Terre, Rennes, p. 243.
- JACCARD J. (1966) — Géologie du Nord de la Côte chalonaise. D.E.S. n° 56, univ. Dijon.

- JAN DU CHÊNE R. (1974) — Étude palynologique du Néogène et du Pléistocène inférieur de Bresse. *Bull. B.R.G.M., sér. 2, n° 4.*
- JEANNET M. (1975) — Contribution à l'étude des formations superficielles des environs de Lacroix (Saône-et-Loire). *Bull. S.H.N.M., n° 25.*
- JOURNEAUX A. (1948) — Les formations détritiques de pied de Côte entre Dijon et Nuits-Saint-Georges. *C.R. Soc. géol. Fr., n° 4, p. 69-71.*
- JOURNEAUX 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.
- 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., sér. 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.*
- LIÉNARDT M.-J., TRUC G. (1974) — Fiches analytiques des principaux gisements de référence du plio-quaternaire bressan. B.R.G.M., rapport inédit, réf. 74 SGN 218 JAL.
- LISSAJOUS M. (1919) — Quelques notes sur les argiles à silex de Saône-et-Loire. *Bull. Soc. géol. Fr., p. 23-25.*
- MARTIN J.-B. (1936) — Sur quelques vicissitudes du lac bressan. *Bull. Soc. des Nat. et Archéol. de l'Ain, n° 50, p. 47-53.*
- MAZENOT G. (1945) — Les lignites bressans. Le bassin lignitifère de Chaurmery. *Publications du Bureau de Recherches géologiques et géophysiques, n° 1, Paris.*
- MOISSENET D. (1972) — Calcaires et marnes du Bathonien à l'Ouest de Beaune (Côte-d'Or). Thèse 3^e cycle, univ. Dijon.
- MONTJUVENT G. (1963) — Contribution à l'étude géologique des formations pliocènes et quaternaires de la région de Villefranche-sur-Saône (Rhône). Thèse, faculté des Sciences, université de Lyon, n° 64.
- MONTJUVENT G. (1968) — Les formations pliocènes et quaternaires des environs de Villefranche-sur-Saône (Rhône). *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn., vol. X, fasc. 3, p. 255-275.*
- NUGUE P. (1907) — A propos de deux os de Mammifères trouvés dans les sables inférieurs des argiles de Saint-Cosme. *Bull. mens. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire, 38^e année, nouv. sér., t. 13, p. 192-196.*
- NUGUE P. (1912) — Sur un bâton de commandement trouvé à Chalon-sur-Saône. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire, 2^e série, t. 18, p. 27-29.*

- PARANDIER A.-N. (1891) — Notice géologique et paléontologique sur la nature des terrains traversés par le chemin de fer entre Dijon et Chalon-sur-Saône. *Bull. Soc. géol. Fr.*, série 3, t. 19, p. 794-818.
- PARANDIER A.-N. (1891) — Coup d'œil sur les terrains tertiaire supérieur en Bresse et quaternaires dans le Jura et la Bresse. *Mém. Soc. Emul. Jura*, p. 15-38.
- PUISSÉGUR J.-J. (1963) — La signification climatique fournie par les faunes malacologiques quaternaires en Bourgogne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 5, n° 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 doct.
- RAT P. (1963) — Schéma morphologique pour la feuille topographique de Dijon au 1/100 000. *Bull. sci. Bourgogne*, t. 22, p. 168-173.
- RAT P. (1968) — Sur le comportement du futur seuil de Bourgogne au Crétacé. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e série, t. 10, p. 393-402.
- RAT P. (1974) — Le système Bourgogne-Morvan-Bresse (articulation entre le Bassin Parisien et le domaine péri-alpin). *In* : Debelmas J., *Géologie régionale de la France*, t. 2, p. 480-500, Doin édit.
- RAT P. (1974) — La Bourgogne, élément de l'avant-pays du Jura. *Ann. sc. Univ. Besançon*, 3^e sér., t. 20, p. 19-24.
- RAT P., CATTANEO G., DORET G. (1975) — Décrochements dans le seuil de Bourgogne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 26-28.
- RAT P. (1976) — Structures et phases de structuration dans les plateaux bourguignons et le Nord-Ouest du fossé bressan (France). *Geol. Rund.*, Stuttgart, 65, 1, p. 101-126. (On trouvera dans cet article une bibliographie abondante concernant la région).
- ROUYER C. (1906) — Note sur quelques affleurements des sables de Chagny. *Bull. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire*, n° 3, t. 12, p. 70-80.
- ROUYER C. (1908) — Formation et tracé du réseau hydrographique entre Dijon et Chalon. *Bull. Soc. Sci. nat. Saône-et-Loire*, Chalon-sur-Saône, t. 14, p. 66-71, p. 85-92.
- ROUYER C. (1930) — Sur une extension des cailloutis fluviaux de Saint-Étienne-en-Bresse. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 210-211.
- ROUYER C. (1935) — Le sous-sol géologique près de Chalon-sur-Saône. *Bull. Soc. hist. et archéol. de Chalon*, p. 130-136, 11^e Congrès de l'Association bourguignonne des Sociétés savantes, Chalon-sur-Saône, 13-14-15 mai 1934.

- 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), 416, p. 273-283.
- TARDY A.-C. (1887) — Nouvelles observations sur la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 3, t. 15, p. 82-133.
- TESTE J. (1977) — Étude sédimentologique des formations plio-quaternaires de la Bresse du Nord. Feuilles au 1/50 000 de Chagny, Pierre et Poligny. Thèse, univ. de Dijon.
- TINTANT H. (1960) — Les dunes quaternaires de la vallée de la Saône en Saône-et-Loire. *Bull. sc. de Bourgogne*, t. 20, p. 101-104.
- TINTANT H. (1961) — Observations sur les sables de Chagny. *C.R. Soc. Sc. nat. Dijon*, p. 7-8.
- TINTANT H. (1961-62) — Observations stratigraphiques sur le Jurassique moyen de Côte-d'Or. *Bull. sc. de Bourgogne*, t. 21, p. 93-117, 2 fig.
- TOURNOUËR R. (1866) — Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 23, série 2, p. 769-804.
- TOURNOUËR R. (1877) — Observations sur les terrains tertiaires de la Bresse. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 7, p. 732-734.
- VIRET J. (1926-27) — Révision de la feuille de Chalon-sur-Saône au 1/80 000. *Bull. Serv. Cart. géol. Fr.*, t. 31, n° 166, p. 54-57.
- VIRET J. (1930) — Une « boutonnière » dans les limons de Bresse. *C.R. Soc. géol. Fr.*, p. 191-192.
- VIRET J. (1931) — Sur les terrasses de la Bresse chalonnaise. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 5, t. 1, p. 167-172.
- VIRET J. (1929) — Révision de la feuille Chalon-sur-Saône au 1/80 000. *Bull. Serv. Cart. géol. Fr.*, t. 33, n° 176, p. 463-465.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Cartes géologiques à 1/80 000

• Feuille *Beaune* : 1^{re} édition (1898), par A. MICHEL-LÉVY, L. COLLOT, F. DELAFOND ; 2^e édition (1942), par E. CHAPUT, R. CIRY ; 3^e édition (1963), par P. RAT, H. TINTANT.

• Feuille *Chalon-sur-Saône* : 1^{re} édition (1880), par F. DELAFOND, A. MICHEL-LÉVY ; 2^e édition (1938), par E. CHAPUT, C. ROUYER, M.-J. VIRET ; 3^e édition (1965), par P. RAT, H. TINTANT, L. COUREL.

Cartes géologiques à 1/50 000

• Feuille *Gevrey-Chambertin* (1972), sous la direction de P. RAT et H. TINTANT.

- Feuille *Beaune* (à paraître).
- Feuille *le Creusot* (à paraître).

Travaux cartographiques inédits

Cartes à 1/20 000 accompagnant les D.E.S. de J. JACCARD (1966) et de A. CHARROIN (1972).

Documents cartographiques de C. RÉMOND (à paraître).

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 soit au S.G.R. Bourgogne, Immeuble Caisse d'Épargne, 32, bd du Maréchal-Joffre, 21100 Dijon, soit au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

J.-P. GÉLARD et R. FLEURY avec la collaboration de J.-C. MENOT et A. PAS-CAL (Oxfordien, Kimméridgien et Crétacé), de J. BONVALOT (socle), de L. CLO-ZIER (Plio-Quaternaire bressan), de J.-P. THÉVENOT (préhistoire), de J.-H. DELANCE (morphologie karstique et grottes), de M. AMIOT (hydrogéologie des formations secondaires et ressources minérales) et de P. BEAUDUC (hydrogéologie du domaine alluvial) et d'après les renseignements et déterminations de L. COUREL (Trias), J.-H. DELANCE et B. LAURIN (Brachiopodes), H. TINTANT et J. THIERRY (Ammonites), J. CHALINE (Micromammifères) et J.-J. PUISÉGUR (malacologie).