

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

**CHAMPLITTE-
-ET-LE-PRELOT**



**CHAMPLITTE-
-ET-LE-PRELOT**

La carte géologique à 1/50 000
CHAMPLITTE-ET-LE-PRELOT est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : LANGRES (N° 99)
au sud : GRAY (N° 113)

Langres	Fayt-Billot	Jussey
Is- -s-Tille	CHAMPLITTE- ET-LE-PRELOT	Port- -s-Saône
Mirebeau	Gray	Gy

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
DES P et T ET DU TOURISME
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
CHAMPLITTE A 1/50 000**

par

D. CONTINI

1986

Éditions du B.R.G.M.— BP 6009 -45060 ORLÉANS CEDEX 2 -FRANCE

SOMMAIRE

	Pages
APERCU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE	5
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	5
DESCRIPTION DES TERRAINS	8
<i>FORMATIONS MARINES JURASSIQUES</i>	8
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES PLIO-PLÉISTOCÈNES ET HOLOCÈNES</i>	21
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	24
<i>GÉOLOGIE STRUCTURALE</i>	24
<i>ÉVOLUTIONS MORPHOLOGIQUE</i>	25
OCCUPATION DU SOL	26
<i>SOL, VÉGÉTATION ET CULTURES</i>	26
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	27
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	27
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	27
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i>	28
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	30
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	30
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	32
AUTEURS	32

APERCU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Champlitte à 1/50.000 couvre une région à cheval sur les départements de la Haute-Saône, de la Haute-Marne et de la Côte d'Or.

Ce territoire est drainé en grande partie par le Vannon et le Salon, qui rejoignent la Saône dans l'angle sud-est de la carte, et par la Vingeanne au Sud-Ouest.

La carte couvre une grande partie des plateaux de Champlitte qui forment, avec les plateaux de Combeaufontaine situés plus à l'Est, la terminaison septentrionale du fossé de la Saône (fig. 1).

Les formations du substratum d'âge jurassique sont presque entièrement calcaires, ce qui donne au paysage une morphologie karstique, morphologie qui a été fortement marquée par le climat périglaciaire du Quaternaire récent.

Les villages sont localisés, pour la plupart, en bordure des ruisseaux. Les plateaux sont en grande partie boisés, surtout dans les régions où le calcaire est recouvert d'argiles à chailles ou de limons; le reste du territoire est cultivé ou laissé en prairies. C'est un secteur essentiellement agricole, où l'élevage et la forêt constituent les principales ressources.

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La partie nord de la carte représente les *plateaux de Champlitte*, plateaux ayant comme substratum les calcaires du Jurassique moyen. Les plus hauts sommets situés sur la carte avoisinent 375 m d'altitude, seule la butte de Morey se dressant un peu plus au Nord dépasse les 400 mètres.

Ces plateaux sont découpés par de nombreuses failles N 20°E, bien apparentes dans la morphologie, malgré leur faible rejet, et par des failles N 60° à N 80°E qui provoquent l'enfoncement de la partie nord du fossé de la Saône par gradins successifs. Les vallées du Salon et du Vannon, tous deux affluents de la Saône, entaillent les plateaux.

Le Sud de la carte est occupée par la *dépression de la Saône*, dépression dans laquelle le substratum d'âge jurassique supérieur est souvent recouvert de limons des plateaux. L'altitude de cette région dépasse rarement 300 mètres. Elle est séparée de la précédente par le système de failles de Fouvent qui s'étend de Melin à Framont. La partie sud-est est drainée par la Saône, tandis que la partie sud-ouest est drainée par la Vingeanne. La morphologie de la région est influencée par deux facteurs: la nature calcaire du substratum et l'influence du climat quaternaire.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Depuis le début du Secondaire, l'histoire géologique de cette région comprend deux périodes différentes:

- une période de sédimentation marine,
- une période d'évolution continentale.

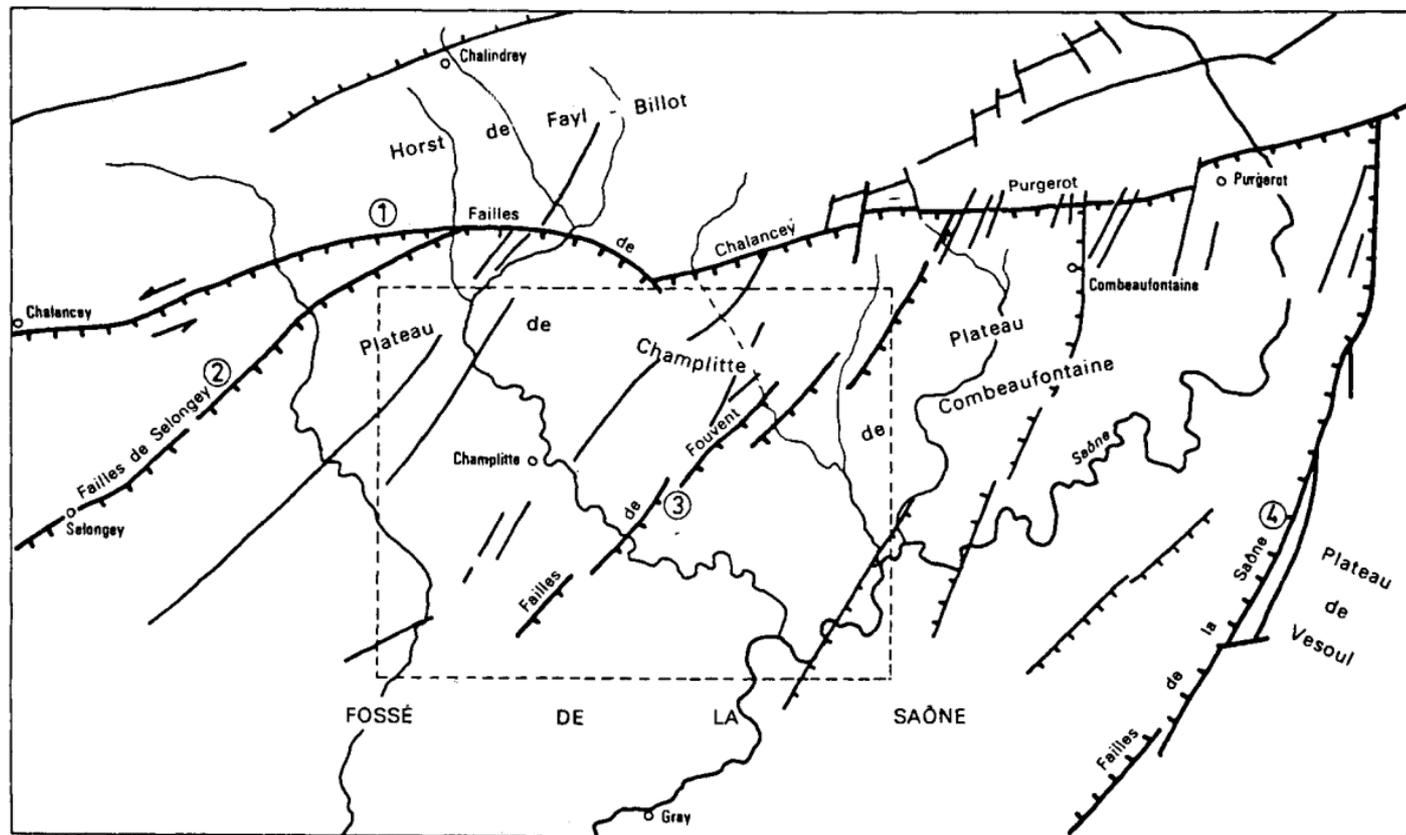


Fig. 1 - Unités structurales de la partie septentrionale du Fossé de la Saône

Période de sédimentation marine

La région a été recouverte par la mer au Trias moyen ; les faciès d'abord confinés deviennent plus ouverts à partir du Rhétien et surtout de l'Hettangien.

Au cours du Lias, la sédimentation est essentiellement marneuse jusqu'au Toarcien supérieur. La sédimentation se réduit et les marnes font place à des dépôts à oolithes ferrugineuses à partir de la zone à Pseudoradiosa dans la partie ouest de la feuille, et à partir de la zone à Aalensis dans la partie est.

Une plate-forme carbonatée va s'installer sur la région pendant tout le Jurassique moyen. La sédimentation en flaques durant l'Aalénien et le Bajocien inférieur ne reprend qu'au cours de la zone à Sauzei. Au Bathonien, la plate-forme devient très peu profonde et peut émerger par endroits comme en témoignent les nombreuses Characées trouvées au-dessus du Bathonien inférieur et les indices d'émersion visibles dans les calcaires comblanchoïdes.

Une reprise de la subsidence provoque la disparition de la plate-forme carbonatée à partir du Callovien moyen. Pendant cette période de modification paléogéographique, la sédimentation est très réduite, souvent absente. Le Callovien moyen et supérieur n'est représenté que par des flaques peu épaisses d'oolithes ferrugineuses.

A l'Oxfordien inférieur, la sédimentation marneuse reprend à l'Est de Champlitte, alors qu'elle reste réduite et lacunaire à l'Ouest. Cette variation de faciès et d'épaisseur de l'Oxfordien inférieur est rapide : sur un ou deux kilomètres de distance, les marnes à *Creniceras renggeri* passent de 20 m à quelques décimètres d'épaisseur et se chargent en oolithes ferrugineuses. La sédimentation redevient homogène sur l'ensemble de la carte avec les calcaires argileux à chailles (J5a).

Une nouvelle plate-forme carbonatée va s'installer sur la région avec la colonisation du fond par les Cnidaires coloniaux dans tout le secteur situé à l'Est du Prélot et l'installation de faciès récifaux, bioclastiques et oolithiques, tandis que, plus à l'Ouest, la sédimentation s'effectue en milieu plus calme et ouvert. Il n'y a que quelques niveaux à Polypiers et à bioclastes qui indiquent la proximité des formations construites. Cette première séquence oxfordienne se termine par des faciès fins de milieux protégés (J5d).

L'Oxfordien supérieur montre un timide retour vers un milieu marin plus franc avec la vasière des marnes à *Natices* et des niveaux oolithiques, mais très rapidement la sédimentation carbonatée reprend le dessus avec des calcaires fins de type comblanchoïde renfermant quelques passées oolithiques (faciès du Séquanien supérieur).

La séquence du Kimméridgien inférieur débute par la vasière des calcaires et marnes à *Ptérocères* et se termine par des calcaires blancs moyens.

Une nouvelle séquence débute au Kimméridgien supérieur avec la vasière des marnes à *Exogyra virgula* et se termine par les calcaires du Portlandien.

Les niveaux plus récents ont été enlevés par l'érosion et il n'y a aucun témoin de Crétacé sur la carte.

Période d'évolution continentale

Les témoins d'âge tertiaire et quaternaire sont rares et, pour reconstituer l'histoire, il faut faire appel à des observations faites sur les cartes voisines (Gray, Gy, Port-sur-Saône). A la fin de l'Éocène et au début de l'Oligocène, une phase de compression N-S (phase pyrénéo-provençale) provoque une fracturation puis une distension E-W qui va donner naissance au fossé de la Saône.

Le grand accident de Chalencey — Purgerot bordant au Nord le fossé, va jouer en cisaillement senestre (D. Contini et N. Théobald, 1974 ; P. Rat, G. Cattaneo et G. Doret, 1975) et son compartiment sud s'enfonce donnant naissance au fossé de la Saône. Le fossé va lui-même se structurer en horst et en petits fossés secondaires et les parties basses seront envahies par des lacs (lac oligocène de Haute-Saône situé plus au Sud-Est).

De nouvelles fractures vont venir recouper les précédentes postérieurement aux dépôts lacustres. Il n'est pas possible de les dater ; mais les derniers rejeux semblent récents et peuvent correspondre au soulèvement et au plissement du Jura interne (fin du Miocène — Pliocène).

C'est après cela que se met en place le réseau hydrographique actuel, dont le témoin le plus ancien est la formation cartographiée sous l'appellation Limons des plateaux (LP).

Durant le Quaternaire, le relèvement de la région et les oscillations climatiques provoquent une alternance des phases de creusement et des phases d'alluvionnement qui donne naissance aux terrasses alluviales étagées de la Saône. La région n'a pas été envahie par les glaces, mais le climat périglaciaire a fortement marqué la morphologie.

DESCRIPTION DES TERRAINS

FORMATIONS MARINES JURASSIQUES

Jurassique inférieur

11-3. **Calcaires bleus à Gryphées : Hettangien — Sinémurien.** 10 à 12 m de calcaire bleu-noir en bancs à stratification plane, séparés parfois par de petits lits marneux. Cette formation n'affleure que plus au Nord sur la carte Fayl-Billot.

14a. **Marnes bleues : Lotharingien inférieur.** La formation la plus ancienne affleurant sur la carte n'apparaît que dans de petits compartiments faillés au Nord de Gilley. Le Lotharingien inférieur est représenté par 15 m de marnes grises schistoïdes.

14b-5. **Calcaires et marnes du Lotharingien supérieur. Calcaires à Bélemnites du Carixien.** Le Lotharingien supérieur et le Carixien ont été regroupés dans la même formation cartographique, car ils forment un ensemble homogène de bancs calcaires séparés par des lits marneux qui atteint 10 m d'épaisseur. Le Lotharingien supérieur est formé de calcaires bleus, bioclastiques par endroits, renfermant au sommet de certains bancs des nodules phosphatés et séparés par des lits marneux. Il contient des *Oxynticeras*, des *Échioceras*, des Brachiopodes (*Zeilleria cor*, *Spiriferina* sp.) et des Gryphées.

Le Carixien, incomplet, est réduit à 2 ou 3 bancs de calcaire, marneux à la base et très compact au sommet. Il est en général très riche en Bélemnites. Le dernier banc de couleur beige-rose renferme des *Productylioceras davoei*, des *Lytoceras* et des *Liparoceratidae*.

16a. Marnes à *Amaltheus margaritatus* du Domérien inférieur. Cette série marneuse dont l'épaisseur peut dépasser 30 m n'affleure que dans un petit compartiment encadré par des failles au Nord de Gilley, en limite de carte. Elles ont les mêmes caractéristiques que sur la feuille Fayl-Billot située au Nord. On rencontre, de bas en haut :

- un niveau de 20 à 30 cm d'épaisseur de marnes à oolithes ferrugineuses renfermant *Amaltheus stokesi* et de nombreuses Bélemnites,
- des marnes gris-bleu à nodules ovoïdes en calcaire ferrugineux,
- et des marnes plus silteuses et plus sableuses au sommet.

16b. Calcaires argileux à *Pleuroceras spinatum* du Domérien supérieur. Terrain non affleurant sur la carte, formé par une quinzaine de mètres de calcaires argilo-sableux en bancs séparés par des lits de marnes silteuses bleu-noir. Les bancs supérieurs deviennent détritiques et ferrugineux. On peut les observer au Nord de Frettes, non loin de la limite de la carte, où ils renferment *Pleuroceras*, *Aequipecten*, *Plicatula (Harpax) spinosa* et *Rhynchonella tetraedra*.

17a. Schistes-cartons du Toarcien inférieur. Comme la précédente, cette formation n'affleure pas dans les limites de la carte et elle a été rencontrée sur la feuille Fayl-Billot plus au Nord. Le Toarcien inférieur est représenté par une dizaine de mètres de marnes silteuses, finement laminées, renfermant quelques petits bancs calcaires.

17b-8. Marnes du Toarcien moyen et supérieur. Le Toarcien moyen est représenté par 10 à 15 m de marnes bleues, pyriteuses, débutant par un niveau de miches calcaires à *Hildoceras hildense*, surmonté par un petit niveau de marnes rouille, ferrugineuses. Il n'affleure que dans l'angle nord-est de la carte, vers Suaucourt-et-Pisseloup ; mais ce niveau a été suivi vers l'Ouest, sur la feuille Fayl-Billot, jusque dans la région de Grenant.

Le Toarcien supérieur est représenté à l'Est de Suaucourt par plus de 50 m de marnes micacées et sableuses renfermant des *Dumortieria*. C'est cette dernière formation qui subit d'importantes variations. Son épaisseur diminue rapidement en allant vers l'Ouest : en effet, vers Gilley, le sommet de la zone à *Dumortieria levesquei* est représenté sous un faciès à oolithes ferrugineuses et, plus à l'Ouest encore sur la feuille Fayl-Billot, dans la région de Grenant, le faciès à oolithes ferrugineuses apparaît dès la zone à *Hammatoceras insigne*.

La formation des marnes micacées du Toarcien supérieur, bien développé plus à l'Est, notamment dans la région de Vesoul où son épaisseur dépasse 75 m, atteint encore plus de 50 m à Suaucourt et semble se réduire rapidement vers l'Ouest à partir de Gilley, car les sédiments terrigènes sont remplacés par des séries réduites à oolithes ferrugineuses et par des lacunes.

19. Minerai de fer et calcaires roux du Toarcien terminal et de l'Aalénien.

• **Niveau du minerai de fer supraliasique de Pisseloup.** Les marnes micacées du Toarcien supérieur se terminent par un niveau de minerai de fer d'épaisseur variable, mais bien développé dans la région de Suaucourt, Pisseloup et Farincourt où il a livré une riche faune caractéristique de la zone à *Pleydellia*

aalense (P.-L. Maubeuge, 1949; D. Contini, 1966), *Pleydellia lotharingica* Branco, *Pl. burtonensis* Buckman, *Pl. arcuata* Buck., *Pl. buckmani* Maub.

En dessous de ces bancs de calcaires à oolithes ferrugineuses, des nodules et des oolithes ferrugineuses apparaissent déjà dans les derniers mètres des marnes micacées qui appartiennent encore à la zone à *Dumortieria levesquei*.

A Pisseloup, la couche de minerai de fer était exploitée à ciel ouvert sur une épaisseur de 1,50 mètre. L'exploitation, qui alimentait le fourneau de Trécourt, a été suspendue depuis 1832.

A Farincourt, la couche de minerai plus épaisse a été exploitée jusqu'en 1913 (L. Cayeux, 1922).

A Valleroy, le minerai de fer épais de 1,50 m surmonte 2,80 m de marnes ferrugineuses. Il en est de même à Gilley où ces marnes ferrugineuses renferment des *Dumortieria*.

Des sondages effectués plus au Sud ont traversé des couches ferrugineuses sur des épaisseurs assez importantes : 7 m à Fouvent, 7,37 m à Champlitte, 5,50 m à Leffond.

● **Les calcaires argilo-sableux** à *Cancellophycus* sont très réduits dans cette région : ils atteignent encore 2 m à Gilley, puis diminuent rapidement vers l'Ouest et semblent absents à l'Ouest de Belmont (feuille Fayl-Billot) et vers le Sud dans la région de Champlitte.

● **Calcaires oolithiques ferrugineux de Vellefaux.** Ce niveau ne renferme plus de minerai de fer dans ce secteur. Ce sont des calcaires roux, oolithiques et à débris qu'il est difficile de séparer de la base du Bajocien. Ce niveau, très réduit dans l'angle nord-est de la carte, disparaît vers l'Ouest à partir de Belmont et également vers le Sud, dans la région de Champlitte.

L'épaisseur des deux derniers niveaux cités étant très réduite, ils ont été regroupés avec le minerai de fer de Pisseloup.

Jurassique moyen

J1a. Calcaires à entroques du Bajocien inférieur. Le Bajocien inférieur forme souvent les falaises constituant la limite nord des plateaux de Champlitte. Sa base, masquée par des éboulis, est rarement visible.

Plus à l'Est, dans les régions de Vesoul et de Port-sur-Saône, le Bajocien inférieur débute par quelques mètres de calcaires argileux. L'épaisseur de ce niveau se réduit au Nord de la feuille Champlitte où elle atteint 1 m à Farincourt et tombe à 0,50 m vers Tornay ; mais les sondages effectués plus au Sud à Champlitte, Montarlot et Leffond montrent que le Bajocien débute par 1,50 m à 6 m de calcaires argileux, glauconieux et renfermant de nombreux débris de tests d'organismes. Ces niveaux marneux peuvent être l'équivalent des calcaires argileux de Comberjon de la région de Vesoul, datés de la zone à Sowerbyi.

Ils sont surmontés par une trentaine de mètres de calcaires bioclastiques à entroques divisés en deux masses par un niveau plus tendre marneux. Il y a

donc deux séquences dans le Bajocien inférieur, séquences comprenant de bas en haut :

- un petit niveau de calcaire argileux riche en Lamellibranches fousseurs (*Pholadomya*),
- 15 m de calcaires bioclastiques à entroques, à stratifications obliques et se terminant par une surface taraudée.

Les calcaires à entroques renferment, dans la région de Jussey, des Ammonites de la zone à Sauzei (D. Contini, 1970).

j1b. Calcaires à Polypiers du Bajocien moyen. Cette formation, assez hétérogène dans le détail, varie rapidement d'épaisseur. La puissance maximum a été observée dans l'angle nord-est de la feuille, dans la région de Saint-Julien-lès-Morez, où elle atteint 50 m ; à l'Ouest d'une ligne Grenant - Champlitte, l'épaisseur ne dépasse pas 20 à 25 mètres.

Cette formation est constituée de deux faciès superposés :

- à la base, 10 à 12 m de calcaire gris à Polypiers avec quelques lits marneux riches en Brachiopodes : *Terebratula ventricosa* Hartmann, *Terebratula* sp., ainsi que des bancs de calcaires fins renfermant des silex. Les Polypiers associés à des Solénopores sont très diversifiés : *Aggomorphostrea*, *Vallimeandra*, *Diplocoenia*, *Isastrea*, *Stylina*, *Cladophyllia* ;
- au sommet, des calcaires oolithiques et bioclastiques très épais vers Suaucourt (40 m) et dont l'épaisseur diminue vers l'Ouest de la carte. Le sommet est marqué par une surface taraudée et rubéfiée qui est le témoin d'une discontinuité sédimentaire importante au sommet du Bajocien moyen.

Des niveaux à Polypiers se développent également à la partie supérieure de ce niveau, vers Fouvent (sondage).

j1c. Marnes à *Liostrea acuminata* du Bajocien supérieur ou marnes vésuliennes. Les marnes vésuliennes dont l'épaisseur varie de 20 à 25 m de l'Est à l'Ouest de la feuille forment une zone déprimée ou donnent des talus en pente douce. La vallée du Salon, qui est encaissée dans les plateaux calcaires, s'élargit lorsque la rivière traverse cette formation.

Il est possible de distinguer :

- une partie inférieure, formée de calcaires argileux et de marnes grises que l'on peut voir le long de la route reliant Champlitte et Montarlot-lès-Champlitte et qui renferme *Liostrea acuminata* (Sow.) et *Parkinsonia subarietis* ;
- une partie supérieure (4,50 m à 5 m), formée de calcaires argileux, noduleux, à nombreuses oncoïdes à Nubéculaires avec *Pholadomya* sp., *Liostrea acuminata* (Sow.), *Clypeus ploti* Klein et *Parkinsonia* cf. *orbignyana* Wetzel.

La faune récoltée permet de ranger la totalité des marnes vésuliennes dans la zone à Parkinsoni. En effet, dès la base des marnes, on trouve des *Parkinsonia subarietis*.

L'affleurement situé à 1 km à l'E.S.E de Leffond, dans la tranchée de la voie ferrée, a été désigné comme coupe-type du Vésulien (D. Contini, 1980).

j1c-2a. Calcaires oolithiques du Bajocien supérieur et du Bathonien inférieur. Deux formations oolithiques ont été cartographiées ensemble car il est difficile de les distinguer sur le terrain dans cette région.

● **A la base : la Grande oolithe du Bajocien supérieur.** L'épaisseur de cette formation diminue d'Est en Ouest. Accusant une puissance d'une trentaine de mètres dans la région de Pisseloup et de Fouvent-le-Bas, cette valeur n'est plus que de 20 m vers Champlitte et une quinzaine de mètres à Leffond et plus à l'Ouest. C'est un calcaire oolithique et bioclastique à ciment sparitique et à litage entrecroisé.

● **Au sommet : l'Oolithe blanche du Bathonien inférieur.** Elle doit atteindre une vingtaine de mètres d'épaisseur dans la région de Champlitte. Elle débute par un niveau marneux ou marno-calcaire renfermant *Terebratula veziani* (D. Contini, A. Rollet) et *Plagiostoma* sp. Ensuite, vient un ensemble homogène de calcaires gélifs en petits bancs, dans lesquels les oolithes sont dispersées dans une matrice assez fine. Dans certains bancs, les agrégats d'oolithes et de bioclastes sont affectés d'une forte compaction stylolithique. La limite supérieure de la formation est fixée sous les petits bancs marneux à gyrogonites de Characées trouvés dans les carrières de Champlitte.

Le niveau marneux de base renfermant *Terebratula veziani* peut être corrélé avec le même niveau décrit sur les plateaux de Vesoul et dans les collines préjurassiennes où il est daté du Bathonien inférieur.

La rareté des affleurements empêche d'avoir une idée précise de l'épaisseur de l'Oolithe blanche ; seul le sondage de Champlitte (P.-L. Maubeuge, 1962) recoupe entièrement cette formation qui atteint 21 m à cet endroit.

Au total, les formations oolithiques représentées sous le symbole J1c-2a ont une épaisseur moyenne de l'ordre de 40 mètres.

● **Corrélations avec les cartes voisines.** A l'Est, sur la feuille Port-sur-Saône, la Grande oolithe du Bajocien supérieur est bien développée et elle a été cartographiée séparément. Le faciès Oolithe blanche n'est pas typique ; il est représenté par des calcaires micritique à oncoïdes, oolithes et pelletoides. Les calcaires à oncoïdes prédominant, les oolithes sont peu abondantes : c'est le faciès des calcaires de Mailley (M. Girardin, 1982) et il a été cartographié avec le reste du Bathonien.

A l'Ouest, sur les feuilles Is-sur-Tille et Langres, la Grande oolithe n'est plus décelable cartographiquement ; son épaisseur diminue (inférieure à 10 m) et le faciès change, les oolithes vraies étant remplacées par des oncolithes à Foraminifères (oncolithes cannabines). L'Oolithe blanche devient sparitique, oolithique et bioclastique.

J2b. **Calcaires compacts du Bathonien** (d'après M. Girardin, 1982). Cette formation affleure largement dans toute la moitié nord de la carte. Elle renferme un ensemble de calcaires à faciès comblanchoïdes.

● **Limites.** La limite inférieure a été placée dès l'apparition de niveaux marneux lenticulaires à gyrogonites de Characées et la disparition progressive des oolithes. Cette limite est visible dans une ancienne carrière ouverte au Nord-Ouest de Champlitte.

La limite supérieure est parfois soulignée par un niveau marneux, comme par exemple entre Margilley et Pierrecourt, qui renferme une faune de Brachiopodes identique à celle des marnes de Champforgeron de la région bisontine.

A l'Ouest de Champlitte, les marnes sont absentes et les calcaires comblanchoïdes sont surmontés par des calcaires oolithiques et bioclastiques à Brachiopodes qui peuvent encore appartenir au Bathonien, mais qui ont été cartographiés avec la Dalle nacrée du Callovien inférieur.

● **Les faciès.** On y rencontre deux types de faciès principaux : des calcaires micritiques à oncoïdes, fortement bioturbés et des calcaires lithoclastiques (graveleux).

Les calcaires à oncoïdes bioturbés sont plus fréquents à la base de la formation, tandis que les calcaires à oncoïdes et lithoclastes dominent dans la partie supérieure.

Ces faciès s'ordonnent en séquences élémentaires de deux types :

— des séquences de type "boueuses" abondantes à la base, qui comprennent de bas en haut :

- des calcaires micritiques dolomités à oncoïdes algaires et stromatolites,
- des calcaires bioturbés,
- des calcaires micritiques bioturbés à terriers ouverts,
- des calcaires laminés à *birds-eyes* et parfois fentes de dessiccation.

Le sommet est souvent tronqué soit par érosion, soit par stylolitisation ;

— des séquences de type "grenues", comprenant de bas en haut :

- des calcaires micritiques à oncoïdes et bioturbés,
- des calcaires à oncoïdes algaires et terriers ouverts,
- des calcaires à lithoclastes et *birds-eyes*, terminés par une surface durcie et parfois ferruginisée.

● **Faune et flore.** Peu abondantes et spécialisées, elles témoignent d'un milieu fermé.

Végétaux : Characées.

Foraminifères benthiques : *Cayeuxia* sp., *Meyendorffina bathonica*, *Alzonella cuvillieri*.

Ostracodes

Brachiopodes : *Burmirhynchia turgida* (Buck.), *Rhynchonella decorata*,
Térébratules indéterminables.

L'épaisseur de cette formation atteint 40 m à Champlitte.

Il faut signaler la présence d'un niveau qui n'a pas été cartographié car il se présente sous forme de flaques lenticulaires dont l'épaisseur maximum ne dépasse pas quelques mètres. Ce sont des marnes et des calcaires argileux identiques à ceux de Champforgeron près de Besançon et qui renferment des Bryozoaires, des Brachiopodes et des Lamellibranches.

j2c-3a. **Calcaires grenus du Bathonien supérieur et Dalle nacrée du Callovien inférieur.** Ces deux niveaux ont été réunis sur la carte car il est difficile de les séparer, sauf lorsqu'ils apparaissent dans des profils continus.

● **Les calcaires grenus** sont des calcaires bioclastiques à débris de Brachiopodes, de Lamellibranches et d'Echinodermes. Les bioclastes, comme les lithoclastes, sont parfois micritisés et emballés dans une matrice micritique. Leur épaisseur, faible vers Fouvent et Champlitte (2 à 3 m), augmente en direction nord-ouest et le faciès passe à un *grainstone* à bioclastes et oolithes (à l'Ouest de Coublanc).

● **Dalle nacrée.** La dalle nacrée affleure sur de grandes surfaces, car elle forme de beaux replats structuraux sur les plateaux de Champlitte. C'est un calcaire se débitant en dalles, finement oolithique, à litage oblique, de couleur jaunâtre à rousse. Il débute dans le secteur ouest par une lumachelle à *Digonella divionensis* Deslong. Le faciès Dalle nacrée, c'est-à-dire riche en débris de coquilles de Lamellibranches, n'apparaît qu'à la partie supérieure et il se termine par une surface rubéfiée et taraudée.

Les restes bioclastiques les plus abondants proviennent de tests de Lamellibranches et de Crinoïdes, mais il y a également des Brachiopodes, des Bryozoaires ainsi que des Polypiers. Ces derniers se développent dans les régions d'Aumonières et de Champlitte-la-Ville et sont accompagnés de faciès micritiques.

L'épaisseur de l'ensemble J2c-3a est importante dans la partie centrale de la carte, entre Gatey et Pierrecourt, où elle peut atteindre 35 à 40 mètres.

Jurassique supérieur

J3c-4. **Oolithe ferrugineuse du Callovo-Oxfordien, calcaires argileux du Callovien supérieur, Marnes à *Creniceras renggeri* de l'Oxfordien inférieur.** Nous avons regroupé sous cette notation plusieurs formations trop peu épaisses pour être cartographiées séparément. De plus, ces formations ne sont pas constantes sur l'ensemble du territoire couvert par la carte :

- l'oolithe ferrugineuse calloviennne et oxfordienne,
- les calcaires argileux du Callovien supérieur,
- les marnes à *Creniceras renggeri* de l'Oxfordien inférieur.

● **L'oolithe ferrugineuse** est généralement réduite, son épaisseur variant de 0,20 m à 1 m environ. C'est un calcaire argileux, noduleux à oncolithes ferrugineuses.

Dans la partie est de la feuille, elle renferme des faunes du Callovien ; c'est ainsi qu'à Larret, elle a livré des Ammonites du Callovien moyen et du Callovien supérieur (zone à Athleta) : *Reineckeia* sp., *Kosmoceras pollux* Rein., *Hecticoceras* sp., *Erymnoceras coronatum* Brug., *Collotia angustilobata* (Brasil).

Mais dans la partie ouest de la feuille, à partir de Champlitte, l'oolithe ferrugineuse renferme non seulement des fossiles du Callovien, mais également de l'Oxfordien inférieur. La condensation est de plus en plus importante en allant de l'Est vers l'Ouest.

● **Calcaires argileux du Callovien supérieur.** Tandis qu'à l'Ouest sur la feuille Port-sur-Saône, les 4 ou 5 m de calcaires argileux renferment des faunes de la zone à Athleta et de la zone à Lamberti, sur la feuille Champlitte, seule la zone à Lamberti est encore représentée dans cette formation qui disparaît au Sud-Ouest de Gatey.

● **Les marnes à *Creniceras renggeri*,** encore bien développées vers Larret où elles atteignent une vingtaine de mètres d'épaisseur, se réduisent rapidement vers le Sud-Ouest pour disparaître vers Champlitte où la formation suivante repose directement sur l'oolithe ferrugineuse.

A Larret, ces marnes ont livré une faune pyriteuse : *Perisphinctes bernensis* (de Loriol), *Taramelliceras richei* (de Loriol), *Cardioceras praecordatum* (Douvillé), *Quenstedticeras cf. mariae* (d'Orb.), *Parawedekindia arduennensis* (d'Orb.), *Belemnites hastatus* Blainv., *Aulacothyris impressa* Bronn., *Terebratula haasi*.

Le Callovien supérieur et l'Oxfordien inférieur montrent d'importantes variations de faciès sur cette carte. Les calcaires argileux du Callovien supérieur et les marnes à Renggeri de l'Oxfordien inférieur (faciès de type comtois), présentes dans la partie nord-est de la carte, s'observent jusqu'à Pierrecourt et Gatey. Ces faciès marneux disparaissent rapidement à l'Ouest de Gatey, au niveau du bois de Groslière et sont complètement absents à Champlitte.

Au Sud de Champlitte, les calcaires argileux à chailles (faciès argovien) d'âge oxfordien moyen reposent directement sur l'oolithe ferrugineuse qui renferme des faunes non seulement calloviennes, mais également oxfordiennes. Donc, dans la région située à l'Ouest de Champlitte, le Callovien moyen, le Callovien supérieur et l'Oxfordien inférieur ne sont représentés que par des flaques d'oolithes ferrugineuse (faciès de type bourguignon).

J5a. Calcaires argileux à chailles (Oxfordien moyen, ex-Argovien inférieur). Ce sont des calcaires argileux gris bleuté, micritiques, renfermant des débris de coquilles silicifiées ou parfois de véritables nodules silicifiés en calcédonite, des silex.

Cette formation montre un passage progressif de bas en haut de calcaires argileux en bancs noduleux séparés par des lits de marnes en plaquettes (identiques aux couches à sphérites du Jura externe) à des calcaires plus massifs à silex, séparés par de minces lits marneux.

Les fossiles les plus abondants sont des formes endobiontes : *Pholadomya exaltata*, *Pholadomya parvicosta* Ag., *Pholadomya lineata* Ag., *Collyrites ellipticus*, accompagnées de formes épibiontes : *Rhynchonella thurmanni* Voltz, *Galliennithyris galliennei* d'Orb., *Phasianella striata* (Sow.), *Serpula* sp. et des Spongiaires. La faune nectonique comprend des Ammonites : *Cardioceras (Vertebriceras) vertebrale* et *Perisphinctes* sp. Ils sont caractéristiques de la zone à Plicatilis, donc de la base de l'Oxfordien moyen.

L'épaisseur de l'ensemble peut atteindre 45 à 50 m tant au Nord de Larret qu'au Sud de Champlitte. Elle semble diminuer en allant vers l'Ouest ; mais, dans cette dernière région, la limite supérieure de cette formation est difficile à placer, car les formations périrécifales qui surmontent le J5a disparaissent.

L'altération et la décalcification des calcaires de cette formation ont donné naissance aux abondants placages d'argiles à chailles.

J5b. Calcaires du Prélot (Oxfordien moyen, ex-Argovien supérieur), calcaires à débris silicifiés. Ce niveau, relativement peu épais mais résistant à l'érosion, constitue un très bon repère morphologique et stratigraphique. Présent dans toute la partie centrale et orientale de la feuille, il disparaît à 5 km au Sud-Ouest du Prélot dans le bois de Montigny, où il passe latéralement aux calcaires de Montigny-sur-Vingeanne. Ce passage latéral a pu être observé sur le terrain après les défrichements importants qui ont eu lieu au lieu-dit les Codruets et sur la colline de Combernon, entre le Prélot et Montigny-sur-Vingeanne.

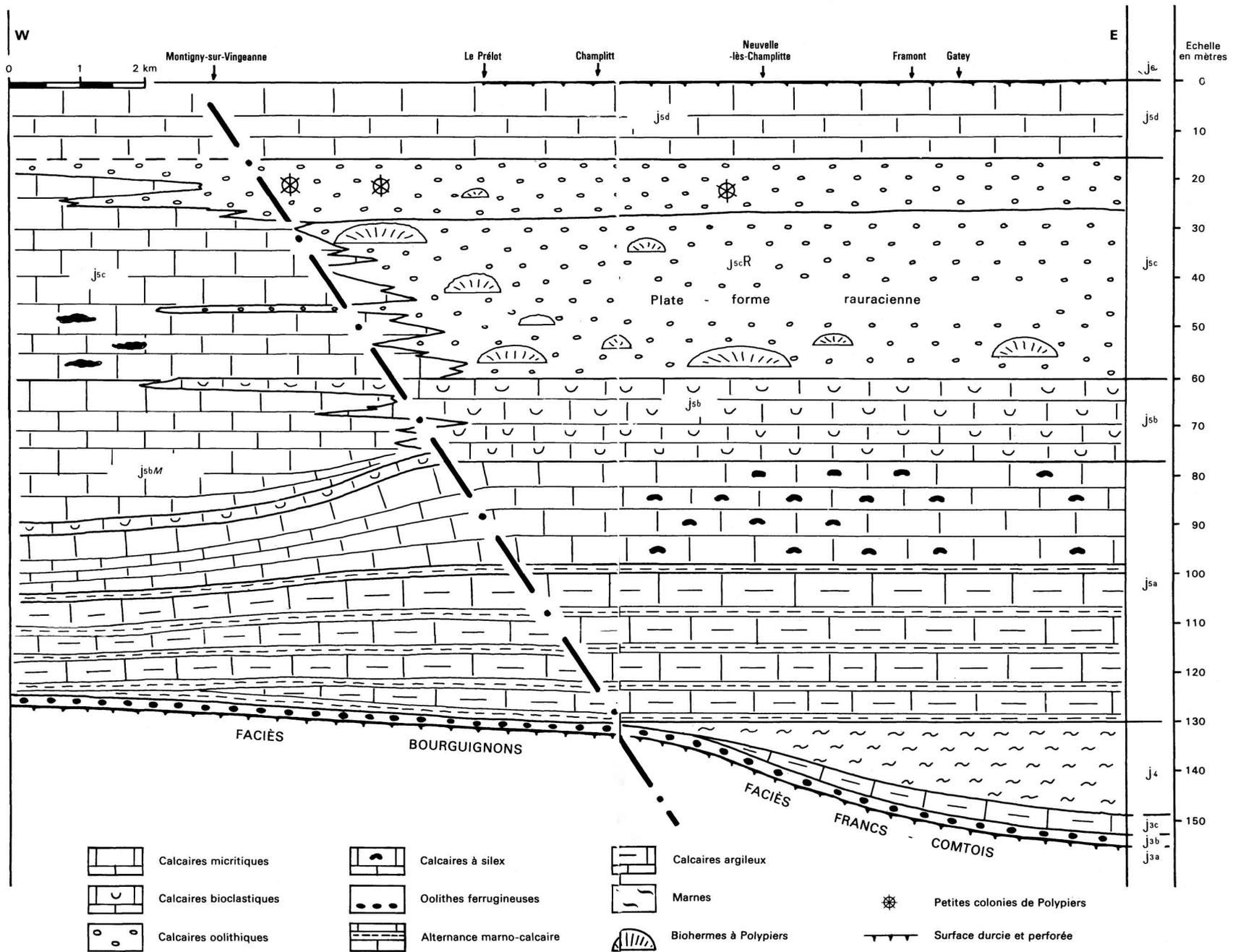


Fig. 2 - Variations de faciès du Callovien supérieur et de Oxfordien inférieur et moyen sur la feuille Champlitt.

Au Prélot, les calcaires argileux à chailles sont surmontés par 15 à 20 m de calcaires massifs, recristallisés, gris jaunâtre, mal stratifiés en gros bancs d'un mètre d'épaisseur et renfermant de nombreux Polypiers ainsi que des restes de Lamellibranches, de Brachiopodes, d'Echinides, tout ou en partie silicifiés. La surface supérieure de cette formation est irrégulière et taraudée.

Les fossiles, très abondants dans ce faciès, appartiennent à des groupes variés: Spongiaires, Madréporaires en colonies plates: Microsolènes et Thamnastées en position de vie, empilés les uns sur les autres, formant des biostromes, Bryozoaires, Brachiopodes, Lamellibranches (Huitres et Pectens), Echinodermes: nombreux *Millericrinus*, *Pentacrinus* et *Apiocrinus*, *Glypticus hieroglypticus* Ag., *Diplocidaris* sp., *Hemicidaris* sp.

Ce sont des formes colonisatrices du fond qui vont stabiliser ce dernier et permettre ensuite l'installation des formations récifales. Les calcaires du Prélot ont la même position et un faciès qui rappelle les calcaires à débris silicifiés du Nord du Jura, ainsi que les calcaires de Dole qui sont datés de la sous-zone à Parandieri (base de la zone à Transversarium).

j5bM. Calcaires de Montigny-sur-Vingeanne (Oxfordien moyen). Entre le Prélot et Montigny, au lieu-dit les Cordruets, les calcaires du Prélot passent vers le Sud-Ouest à des calcaires fins déposés en bancs réguliers avec quelques lits marneux. La faune est également très différente puisque l'on y trouve des Lamellibranches fouisseurs (*Pholadomya*) et des Ammonites: *Perisphinctes* du gr. *parandieri*. Ce faciès ressemble à celui des calcaires hydrauliques de la région de Dole, mais ici les lits marneux sont très réduits.

Sur la feuille Champlitte, son épaisseur ne semble pas dépasser 25 à 30 m et certains bancs renferment encore des bioclastes silicifiés qui rappellent les calcaires du Prélot.

j5cR. Calcaires oolithiques et à Polypiers (Oxfordien moyen, ex-Rauracien récifal). A l'Est du méridien passant par le Prélot se développe le faciès rauracien récifal qui occupe tout le Nord de la Franche-Comté. C'est un calcaire oolithique et à débris, blanc, renfermant de nombreux Polypiers. Le Prélot représente la limite nord-ouest de la "plate-forme carbonatée rauracienne", plate-forme peu profonde et agitée sur laquelle s'installent des Polypiers.

La base de cette formation est traversée en tranchée par la voie ferrée au lieu-dit la Mouille et a été décrite à cet endroit par V. Maire (1933) et par S. Beauvais (1964). Ce sont des calcaires oolithiques, blancs, crayeux, stratifiés en bancs massifs de 1 à 2 m d'épaisseur et renfermant un bioherme de 2 m de haut et d'une dizaine de mètres de large, ainsi que plusieurs autres biohermes de plus petite taille. Ces biohermes renferment *Donacosmillia corallina*. Ils reposent sur les calcaires du Prélot et sont recouverts par un calcaire oolithique se débitant en plaquettes avec des niveaux à oncoides. Cette série comprend non seulement de nombreux Polypiers (*Stylina*, *Peurostylina*, *Crytocenia*, *Clausastrea*, *Montlivaltia*), mais également des Echinides, des Lamellibranches et des Gastéropodes.

Le sommet du faciès rauracien est formé d'un calcaire blanc, crayeux, tendre, mal cimenté. Ce faciès crayeux, déjà observé sur la feuille voisine Port-sur-Saône, est encore bien développé dans la moitié est de la feuille Champlitte, à Saint-Andoche, à l'Est de Courtesoult, vers Francourt et vers Framont. Très riche en fossiles, il renferme des Huitres, des *Diceras*, de nombreux

Gastéropodes (Nérinées) et des Polypiers. Ce niveau a été étudié dans la carrière de la Sacrée Fontaine à Roche-sur-Vannon (V. Maire, 1912; L. Glangeaud et P. Poisot, 1947; L. Beauvais, 1964) où il a livré une faune abondante et variée (collection Poisot, Besançon).

Les Lamellibranches, les Gastéropodes et les Cnidaires sont très abondants : il faut citer également quelques Echinodermes, des Brachiopodes et des végétaux continentaux (*Zamites*, *Cycadospermum*) ainsi que de rares Ammonites (*Perisphinctes* sp. et *Gregoriceras transversarium* (Quenst.)) qui permettent de dater le sommet de la formation J5cR de la zone à Transversarium.

L'ensemble de la formation atteint plus de 40 m d'épaisseur.

J5c. Faciès rauraciens intermédiaires (Oxfordien moyen). Dans l'angle sud-ouest de la carte, dans la région de Montigny-sur-Vingeanne, la sédimentation change. Il se dépose des calcaires fins, silteux, à stratifications planes parallèles, renfermant des silicifications dans lesquelles on rencontre des passées à Polypiers ou à oncolithes. Des niveaux oolithiques et bioclastiques peu épais sont interstratifiés dans cette formation.

Les deux formations J5bM et J5c distinguées dans le Sud-Ouest de la carte Champlitte correspondent au complexe J5a-6 de la feuille Is-sur-Tille.

J5d. Calcaires sublithographiques (Oxfordien moyen, ex-Séquanien inférieur). La séquence de l'Oxfordien inférieur et moyen se termine par une quinzaine de mètres de calcaire à matrice fine micritique, renfermant des niveaux à oncoïdes. Certains bancs se débitent en plaquettes et sont très gélifs.

La faune, pauvre en espèces, comprend de nombreuses *Astarte*.

J6a. Marnes et calcaires oolithiques (Oxfordien supérieur, ex-Séquanien moyen). Le sondage de la Marquise montre de haut en bas :

- 15 m de calcaires fins avec des niveaux marneux et graveleux,
- 5,50 m de marnes grises,
- 4,50 m de calcaires fins parfois graveleux avec des lits marneux,
- 6 m de calcaire oolithique et graveleux,
- 1,35 m de marnes grises.

Le contact avec le J5d n'est pas souvent visible ; cartographiquement, nous avons pris un repère qui est en dessous de ce dernier niveau de marnes grises et qui est formé par un banc d'environ 1 m d'épaisseur, riche en oncolithes rouille à Nubéculaires. Ce banc apparaît parfois dans la morphologie et a été exploité dans de petites carrières très superficielles qui sont maintenant envahies par la végétation.

Il faut souligner que, sur l'ensemble de la carte, les *marnes séquaniennes* des auteurs ou *marnes à Astartes* s'enrichissent en carbonates. Les niveaux franchement marneux, encore bien développés à l'Est sur la feuille Port-sur-Saône, se réduisent. Ils sont encore décelables en cartographie dans la moitié est de la feuille Champlitte près de Volon, Roche, Denèvre et Delain, mais ils n'apparaissent plus à l'Ouest de Framont. Cette série se repère bien car elle renferme des niveaux graveleux, des bancs à petites oncolithes et, par endroits, des oolithes, ces éléments étant toujours noyés dans une matrice micritique. Parfois, les bancs oolithiques sont surmontés d'une surface durcie et perforée sur laquelle il peut y avoir des galets.

j6b. Calcaires micritiques de l'Oxfordien supérieur (ex-Séquanien supérieur).

Le sondage de la Marquise à l'Est de Denèvre a traversé une vingtaine de mètres de calcaires micritiques parfois crayeux ou graveleux. La série n'est pas tout à fait complète à cet endroit. Ces calcaires fins débutent par des micrites finement laminées, puis se poursuivent par des calcaires bioturbés riches en pistes horizontales. La formation se termine par une surface durcie et taraulée.

j7a. Calcaires et marnes à Ptérocères (Kimméridgien inférieur pars). Le Kimméridgien n'affleure que dans l'angle sud-est de la feuille. Pour le cartographe, il a été subdivisé en trois formations.

A la base, les Calcaires et marnes à Ptérocères débutent par un niveau glauconieux de 30 à 50 cm d'épaisseur qui est surmonté de 12 à 15 m de calcaire noduleux avec quelques lits marneux très riches en Lamellibranches (*Pholadomya multicosata* Ag., *Pinna bannesiana* Thurm., *Trigonia alpina* Contejean, *Mytilus* sp., *Isocardia striata* d'Orb., *Cardium* sp., *Ostrea* sp.), en Gastéropodes (Nérinées, Natices, Ptérocères, Phasianelles) et en Brachiopodes (*Terebratula* cf. *subsella* Leym.).

La formation se termine par une dizaine de mètres de calcaires argileux en bancs noduleux séparés par des lits marneux et renfermant de petites *Nanogyra* ainsi que des Brachiopodes.

L'âge de cette formation a pu être établi grâce à des récoltes faites sur les feuilles voisines Port-sur-Saône et Gray (D. Contini, 1972 ; D. Contini et P. Hantzpergue, 1975).

Le niveau glauconieux de base renferme de grandes *Pachypictonia* qui peuvent dater de la zone à *Hypselocyclum* ; alors que les marnes du sommet renferment des faunes de la zone à *Divisum*.

La base du Kimméridgien, zone à *Platynota*, n'a pas été mise en évidence en Haute-Saône.

j7b. Calcaires blancs moyens (Kimméridgien inférieur pars). C'est sur cette formation qu'est construit le village d'Autet et d'anciennes carrières ouvertes à proximité de l'agglomération permettent de l'observer. Elle est formée d'une vingtaine de mètres de calcaires blancs crayeux, en bancs minces, à stratification plane parallèle. Elle se termine par des bancs plus grossiers avec des bioclastes et des lithoclastes, parfois des oolithes, dont la surface supérieure est couverte d'Huîtres et perforée.

Si la moitié inférieure de la formation renferme encore des Ammonites de la zone à *Divisum*, le sommet contient déjà des Ammonites de la zone à *Acanthicum* sur les feuilles Gray et Port-sur-Saône (D. Contini et P. Hantzpergue, 1975).

j8. Marnes et calcaires argileux à *Exogyra virgula* du Kimméridgien supérieur.

De 20 à 25 m d'épaisseur, ce niveau a été exploité dans la carrière de Savoyeux comme calcaire à ciment, mais la cimenterie ne s'est jamais installée dans la région. La base de la formation n'est pas visible dans la carrière de Savoyeux.

Cette formation comprend de bas en haut :

- 3 m de calcaires noduleux avec un niveau glauconieux à la base, renfermant de nombreuses *Pholadomyes* et des *Orthospidoceras liparum* (Oppel) et *Orthospidoceras orthocera* (d'Orb.);
- 3 m de marnes à *Exogyres* ;
- 6 à 8 m de calcaires argileux à *Aspidoceras subbinodiferum* Canavari ;
- 1,50 m de marnes ;
- 4 m de calcaires riches en débris avec de nombreuses *Terebratula cf. subsella*, et une faune abondante d'Ammonites : *Aulacostephanus contejeani* (Thurmann), *Aspidoceras catalaunicum* de Loriol et *Crussoliceras sevogodense* (D. Contini, P. Hantzpergue, 1975) ;
- 4 à 5 m de marnes et de calcaires argileux.

Toutes les Ammonites récoltées indiquent la présence des zones à *Mutabilis* et à *Eudoxus*. La zone terminale du Kimméridgien n'a pas été mise en évidence dans ces marnes. Il est possible qu'elle soit représentée dans les cinq derniers mètres de marnes ou dans les calcaires en plaquettes sus-jacents qui ont été cartographiés avec le Portlandien.

Il faut rappeler que ces calcaires argileux renferment un grand nombre d'espèces de Lamellibranches et de Gastéropodes que l'on peut rapporter aux genres suivants :

- Lamellibranches : *Pholadomya*, *Pleuromya*, *Ceromya*, *Lucina*, *Lima*, *Trigonia*, *Astarte*, *Pinna*, *Isocardia*, *Mytilus* et *Nannogyra*.
- Gastéropodes : *Natica*, *Pleurotomaria*.

§9. Calcaires à tubulures du Portlandien. Nous avons regroupé avec les calcaires à tubulures les 5 à 6 m de calcaires en plaquettes qui surmontent les marnes à *Exogyra virgula*. Ces calcaires inférieurs n'ont pas livré d'Ammonites et, de ce fait, peuvent être d'âge kimméridgien supérieur (zone à *Autissiodiorenensis*) ou portlandien.

Ils sont surmontés par une cinquantaine de mètres de calcaires en gros bancs ; ils sont encore visibles au Nord de Motey, le long de la D 172 où l'on voit des niveaux de calcaires noduleux légèrement marneux renfermant des *Natica* et des *Pleuromya* séparant des bancs de calcaire plus massifs très bioturbés. Les remplissages des terriers sont souvent dissous, d'où le nom de calcaires à tubulures donné à la formation. A Seveux, la base du Portlandien a livré *Gravesia polypleura* Hahn ; elle provient probablement d'un petit niveau plus tendre, épais de 1 m à 1,50 m, renfermant quelques Polypiers et assez constant dans la région où il sépare les calcaires en plaquettes inférieurs des calcaires à tubulures proprement dits.

FORMATIONS SUPERFICIELLES PLIO-PLÉISTOCÈNES ET HOLOCÈNES

Castillot. La formation désignée par les anciens auteurs sous le nom de Castillot n'a pas été dessinée sur la carte, car elle n'a été observée qu'en un seul point, dans la région d'Oyrières à l'occasion de travaux, sur quelques mètres carrés de surface. Elle repose sur les calcaires de l'Oxfordien terminal (J6c) et elle est masquée par les limons des plateaux.

Elle est constituée de concrétions noduleuses calcaires, de couleur blanc jaunâtre, associées à des marnes rosées, contenant des pisolithes ferrugineux.

Près de la limite sud de la feuille, les anciennes exploitations de Castillot d'Autrey-lès-Gray ont livré *Anancus arvernensis* et *Mastodon borsoni* qui ont fait attribuer cette formation au Pliocène.

R. Formations résiduelles. Les formations résiduelles provenant de la dissolution des calcaires sont souvent soit solifluées, soit recouvertes par les limons des plateaux. Les plus abondantes et les mieux conservées sont celles provenant de l'altération des calcaires marneux de l'Oxfordien moyen (faciès argovien: J5a) ou argiles à chailles. Il faut remarquer que les calcaires du Bajocien moyen donnent également des argiles à chailles, mais relativement peu importantes en volume dans cette région. Les argiles à chailles sont parfois encore en place sur la formation J5, mais, dans ce cas, elles n'ont pas toujours été dessinées car le J5 étant presque toujours boisé il est difficile de savoir si la couverture de formations résiduelles est importante ou non. Il est plus aisé de les mettre en évidence lorsqu'on les trouve sur les terrains plus anciens comme la Dalle nacrée (J3) ou lorsqu'elles ont soliflué sur les terrains plus récents (J5cR).

S, PS. Formations de solifluxion. Les formations de solifluxion sont très abondantes et elles n'ont pas toutes été portées sur la carte. Il est parfois difficile de les distinguer des formations résiduelles. Sur la carte, nous avons séparé :

- les formations de pentes (S),
- et les formations de piedmont (PS).

S. Les formations solifluées le long des pentes proviennent non seulement des formations meubles (LP, J8, J6a, J3c-4, J5a, J1c), mais également des formations calcaires. En effet, cette région a été soumise au climat périglaciaire et l'on observe dans les calcaires lités comme ceux du Bathonien inférieur (J2a) des figures de cryoturbation bien conservées lorsque la pente est faible (camping de Champlitte) ; lorsque la pente est plus importante, les cinquante centimètres les plus superficiels ont glissé, ce qui donne un faux pendage aux couches et augmente l'épaisseur apparente des affleurements.

Lorsque les éléments soliflués sont peu abondants et permettent de reconnaître la nature du substrat, ils ont été figurés par des flèches.

PS. Dépôts de piedmont, épandages de glacis. Les dépôts de piedmont sont des éléments soliflués accumulés au bas des pentes ; leur surface est en pente douce et ils forment même parfois des replats.

Les épandages les plus importants se trouvent au niveau des vallées lorsqu'elles s'élargissent, par exemple : la vallée du Salon en amont de Champlitte s'élargit au niveau des marnes vésuliennes (J1c) et, à cet endroit, ces dernières sont recouvertes en grande partie par des éléments soliflués en provenance de l'Oolithe blanche (J2a) et même parfois de J2b. Mais on trouve des dépôts de piedmont dans les vastes dépressions karstiques de la région de Frettes où les épandages comblent le fond des dépressions.

LP. Limons des plateaux argilo-sableux. Cette formation complexe couvre des surfaces importantes dans la partie sud et est de la carte où elle atteint encore par endroits des épaisseurs de l'ordre de 10 mètres. Son épaisseur s'amenuise en allant vers le Nord-Ouest.

Comme sur la feuille Gray située au Sud, cette formation est en grande partie d'origine fluviale. C'est un fluviale ancien, plio-pléistocène (M. Campy et D. Contini, 1973), renfermant de rares niveaux de graviers et de galets. La majeure partie des éléments est formée par des sables fins, des silts, ainsi que par des argiles. Il est possible qu'une partie du matériel fin soit d'origine éolienne. De plus, la base de cette formation renferme souvent des chailles remaniées (LP-R).

On ne peut dater cette formation que de façon relative ; elle surmonte le Castillot, mais elle est plus ancienne que la terrasse Fx. Plus au Sud, sur la feuille Pesmes, M. Campy considère qu'elle est postérieure aux Cailloutis de la forêt de Chauv.

GP. Dépôts périglaciaires. Groizes calcaires. Ce sont des éboulis cryoclastiques situés généralement sur les flancs exposés à l'Est des collines. Ils proviennent des formations calcaires du Jurassique, principalement du J2a et du J2b. Les groizes litées sont parfois consolidées par de la calcite déposée par les circulations d'eau. Les groizes ont été cartographiées lorsque leur épaisseur était suffisante pour masquer le substratum calcaire.

Fx. Alluvions anciennes. Moyenne terrasse. Cette terrasse alluviale se trouve perchée entre 20 et 30 m au-dessus de la plaine actuelle de la Saône ; elle couvre les replats situés à l'Est de Seveux, d'Autet et de Membrey. Elle est formée de graviers et de sables siliceux.

Fy. Alluvions anciennes. Basse terrasse. Sur le territoire de la feuille Champlitte, le sommet de la basse terrasse se trouve en moyenne à 5 m au-dessus de la plaine actuelle ; mais, sur les rives convexes des méandres, on peut observer des terrasses polygéniques qui s'étagent de 0 à 15 m au-dessus de la plaine.

Cette basse terrasse est formée de sables assez fins dont l'épaisseur dépasse souvent 10 m vers Vereux et atteint 13 m à l'Ouest de Seveux. Les alluvions anciennes forment des anciens méandres abandonnés comme ceux de Motey-sur-Saône et de Vereux. Les alluvions récentes et wurmiennes Fz sont donc emboîtées dans Fy.

La nappe aquifère de Fy ne donne que des débits assez faibles, utilisables pour une maison individuelle ou une pâture, mais nettement insuffisants pour un village.

Fz. Alluvions de fonds de vallées, Würm et actuel.

● **Alluvions de la plaine de la Saône.** Le lit mineur de la Saône qui traverse l'angle sud-est du territoire de la feuille Champlitte forme des méandres dont certains sont abandonnés comme la Vieille Saône entre Mercey et Quitteur.

Le remplissage de la plaine actuelle de la Saône a une épaisseur variant de 5 à 8 mètres. L'épaisseur la plus importante a été rencontrée vers Seveux et Savoyeux où les alluvions ont entre 7 à 8 m, alors qu'elles ne dépassent pas 6 m vers Quitteur.

Les sondages effectués dans la plaine ont traversé 3 m de limons fins au sommet avant d'atteindre les sables grossiers ou les graviers siliceux qui renferment une nappe aquifère.

Le remplissage s'est fait en deux temps: les sables et graviers qui renferment des restes de Mammouth se sont déposés pendant la dernière période glaciaire (Würm), alors que les limons de surface seraient post-glaciaires; c'est dans ces limons que l'on trouve des restes gallo-romains, au Nord de Seveux.

● **Alluvions des affluents de la Saône**: le Vannon, le Salon et la Vingeanne. Les plaines de ces rivières sont comblées par des alluvions très fines (silts et argiles, parfois des sables fins). Ces alluvions ne renferment aucune nappe aquifère exploitable.

C. **Colluvions**. Elles occupent les fonds des thalwegs, notamment des nombreuses vallées sèches qui sillonnent les plateaux calcaires, mais également les fonds de vallées des petits ruisseaux. Elles renferment des éléments fins (sables fins, silts et argiles) de nature pétrographique variée (argile, calcaire, silice), mais elles sont souvent décalcifiées en surface.

Ces éléments fins ont été transportés vers les points bas par ruissellement et, lorsque les bords du thalweg sont en pente plus forte, on trouve dans les colluvions des cailloux et des blocs formés de morceaux de calcaires ou de chailles.

L'épaisseur de ces formations est généralement de quelques mètres, mais elle peut parfois dépasser 5 mètres. Les colluvions supportent un sol profond, souvent couvert de prairies ou cultivé. Dans les vallées sèches, ce sol bien drainé est fertile, mais, dans les vallées des petits ruisseaux, les colluvions très peu perméables donnent des sols à pseudogley avec un horizon ferrugineux juste au-dessus du niveau de battement de la nappe aquifère.

X. **Dépôts anthropiques**. Des accumulations assez importantes de résidus de fonderies ont été observées à l'Ouest de Seveux, entre les deux bras de la Saône, et au Sud de Dampierre, dans la vallée du Salon.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

GÉOLOGIE STRUCTURALE (fig. 1)

Le territoire de la carte Champlitte est situé entièrement sur les plateaux de la Saône qui sont divisés en deux parties: à l'Est, les *plateaux de Combeaufontaine* couverts en grande partie par les feuilles Jussey et Port-sur-Saône et dont on ne voit que l'extrémité sud-ouest et, à l'Ouest, les *plateaux de Champlitte*.

Ces deux unités sont séparées par le système de failles de Fouvent (3) allant de Melin à Framont, qui abaisse les plateaux de Combeaufontaine par rapport aux plateaux de Champlitte; il est formé par des failles de deux directions: N 20 à N 25°E, failles de Malvillers, de Larret, de Gatey, de Framont et par des failles N 50 à N 60°E: failles de Fouvent.

Les plateaux de Combeaufontaine. Seule la partie sud-ouest de ces plateaux est représentée sur la carte Champlitte. Ils sont découpés par des failles N 20° - N 30°E qui abaissent les compartiments orientaux en marches d'escaliers jusqu'à la vallée de la Saône. L'Oxfordien affleure entre Framont et Dampierre, le Kimméridgien à Autet et le Portlandien à Seveux — Savoyeux. Cette région

d'altitude moyenne 250 m est couverte de limons des plateaux d'âge plio-pléistocène.

Les plateaux de Champlitte montrent un pendage général vers le S.SW. Ils sont découpés en étroits compartiments par des failles de faible rejet N 20° - N 30°E. Mais la structure se complique dans la partie nord entre Suaucourt et Coublanc où la direction des accidents se modifie, s'infléchit vers N 40°E et où apparaissent des accidents E-W parallèles au grand accident de Chalancey - Purgerot (1) qui limite au Nord le fossé de la Saône (D. Contini et N. Théobald, 1974).

Les compartiments situés entre les failles montrent des ondulations à grand rayon de courbure ou sont parfois cassés par des failles E-W. Ces failles, de faible rejet, sont difficiles à mettre en évidence dans ces régions couvertes par la végétation.

Le système de failles de Fouvent (3) est formé par une série de failles N 20°E (direction bressane) (Malvillers, Courtesout, Gatey, Framont, Theuley) et par les failles de Fouvent (trois failles de direction N 55°E, direction varisque).

Selon J.-P. Gélard (1978), ces deux directions conjuguées pourraient être induites par le fonctionnement d'une zone de décrochement senestre N 70°E (failles de Riedel et fentes de tension). Le prolongement vers le Sud-Ouest de ce système pourrait être le système de failles de Malain en Bourgogne.

Comme l'ont déjà signalé plusieurs auteurs (D. Contini et N. Théobald, 1974 ; P. Rat, 1976 ; J.-P. Gélard, 1978), la région est située sur une zone de cisaillements sénestres qui relie le fossé de la Saône au fossé rhénan. Ces cisaillements induisent des failles normales de tension qui donnent naissance au système de "horsts" et de "grabens" structurant la partie nord du fossé de la Saône. Les failles de direction varisque sont parfois difficiles à mettre en évidence sur le terrain, car elles ont dû jouer au Paléocène, tandis que les failles de tension N 20°E, marquant nettement la morphologie, ont pu rejouer plus récemment, comme sur la feuille Port-sur-Saône, où elles affectent les sédiments oligocènes.

EVOLUTION MORPHOLOGIQUE

Le relief est dans l'ensemble conforme à la structure ; les parties les plus élevées se trouvent au Nord des plateaux de Champlitte, le point culminant étant la montagne de Morey. Le relief du plateau de Champlitte s'abaisse doucement du Nord vers le Sud.

Les plateaux possèdent une morphologie karstique typique, avec une absence de circulation aérienne. Seules les rivières les plus importantes ont un tracé aérien : la Saône et ses affluents ; le Vannon, le Salon et la Vingeanne.

Les plateaux sont entaillés de vallées sèches dans lesquelles il peut y avoir des écoulements temporaires. De nombreuses dolines truffent les plateaux et l'on trouve également des dépressions fermées de plus grande taille, des poljés, remplis de colluvions comme à l'Est et au Sud de Frettes.

Dans la partie sud de la carte, la morphologie karstique est partiellement masquée par les placages de limons des plateaux.

Mais le modelé général des vallées, des versants et des cuestas porte encore l'empreinte du climat périglaciaire auquel il a été soumis durant la dernière glaciation.

Il faut souligner l'importance des éboulis de pentes qui peuvent donner des manteaux de groizes ainsi que l'abondance des éléments soliflués qui, non seulement remplissent le fond des thalwegs ou les dépressions karstiques jusqu'à former des épandages de piedmont, mais qui couvrent encore parfois les flancs des collines sur lesquels les 50 ou 80 cm superficiels ont glissé vers le bas, dérangeant la stratification des roches et provoquant un abaissement des limites apparentes des formations.

Enfin, la bordure des plateaux montre des figures de cryoturbation. Les vallées se sont généralement encaissées dans les plateaux en conservant leurs méandres. Celle du Salon s'élargit cependant au niveau des marnes vésuliennes du Bajocien supérieur.

Il faut souligner le rôle de la Dalle nacrée qui, dégagée des marnes ou des calcaires marneux de l'Oxfordien, forme de beaux replats structuraux dans la région de Champlitte.

OCCUPATION DU SOL

SOL, VÉGÉTATION ET CULTURES

La région est en grande partie boisée ; certains secteurs en friches ont été déboisés pour y installer soit des parcs à moutons, soit des cultures. D'autres sont recolonisés par la forêt. Les plus belles forêts sont des hêtraies ou des chênaies-hêtraies ; l'enrésinement est relativement peu développé dans cette région.

Les secteurs couverts de forêts correspondent souvent avec les placages de limons des plateaux : bois Clair à Oyrrières, bois de Vereux, forêt de Dampierre : ou bien avec les affleurements de J5a (calcaires argileux à chailles) ou leurs formations résiduelles vers Saint-Andoche, au Nord de Larret, dans le bois de Groslière et une partie de la forêt de Champlitte.

Dans le Nord de la carte, il existe également des forêts sur les parties les plus hautes des plateaux calcaires du Jurassique moyen.

Le reste du territoire est occupé soit par des pâturages assez pauvres sur substratum calcaire, soit par des cultures. Depuis quelques années, la culture du maïs se développe non seulement au détriment des pâtures, mais parfois après défrichement de parcelles boisées.

Les niveaux marneux du Lias et de l'Oxfordien, ainsi que les alluvions des plaines et les colluvions des thalwegs donnent des sols assez épais supportant de belles prairies. La Dalle nacrée (J3), l'Oxfordien moyen récifal et les marnes à Acuminata (J1c) supportent de bonnes terres de culture ; mais les plateaux où affleure le Bathonien (J2a, J2b) ne sont couverts que de sols peu épais et peu évolués.

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Les sites préhistoriques sont assez abondants dans cette région.

Des grottes occupées existent à Farincourt, à Fouvent et à Coublanc. Les grottes de Farincourt renferment les traces d'un ancien foyer et de nombreux restes d'animaux : ours des cavernes, mammouths, rennes, chevaux, rhinocéros à narines cloisonnées, cerfs, marmottes. Les grottes de Fouvent ont livré également des ossements d'ours, d'hyènes, de loups, de castors, de cerfs, de boeufs, de sangliers, de mammouths, de rhinocéros et de chevaux (E. Thirria, 1833, A. Girardot, 1907).

Des sites de surface :

- d'âge paléolithique moyen existent vers Pierrecourt et vers Frettes,
- d'âge gallo-romain en bordure des rivières : à la limite de la basse terrasse de la Saône au Nord de Seveux et à Quitteur et en bordure du Salon vers Delain.

Il faut encore signaler la pierre percée de Fouvent-le-Bas et des enclos comme le camp et la citerne de Montarlot, le camp de Fouvent-le-Bas et celui de Montverrat au Nord-Ouest de Theuley-lès-Vars.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Lias. Les affleurements de Lias sont réduits sur le territoire de la feuille Champlitte. Cependant, le village de Frettes est alimenté en eau par des puits creusés dans les calcaires marneux du Domérien supérieur, au Nord de la limite de la carte sur la feuille Fayl-Billot. Les débits de ces puits sont actuellement insuffisants pour satisfaire les besoins du village.

Calcaires du Jurassique moyen. Des sources situées à la base de la série calcaire sont utilisées à Suaucourt-et-Pisseloup, à Farincourt et à Gilley. Elles ne peuvent être utilisées que lorsque leur bassin d'alimentation est boisé.

L'eau des calcaires du Bajocien inférieur est utilisée par le Syndicat de Leffond qui a capté la source de la Papeterie en bordure du Salon et par le Syndicat de Raucourt qui capte la source des Essarts par un puits débouchant sur une rivière souterraine.

Le niveau des marnes vésuliennes donne également naissance à des sources provenant des calcaires oolithiques sus-jacents. Ce sont par exemple les sources de Frettes dont le débit baisse considérablement à l'étiage car le bassin d'alimentation est réduit. La plus importante est la source du Vivier, captée par le Syndicat de Champlitte.

Les sources de Fouvent-le-Bas sortent des calcaires du Bathonien au niveau de la plaine du Vannon.

Il existe enfin des sources qui sortent au contact de la Dalle nacrée et des marnes oxfordiennes, comme celle du lavoir de Gatey.

Les calcaires argileux à chailles (*Argovien* inférieur) fournissent un niveau de source intéressant. Ces calcaires sont fissurés, mais ne donnent pas naissance à

des cavités souterraines importantes. De plus, les bancs inférieurs sont gréseux. Ils fournissent une eau d'assez bonne qualité, pas trop chargée en carbonates, qui ne trouble pas souvent et dont les débits sont beaucoup plus réguliers que ceux des autres nappes karstiques. De telles sources alimentent les villages de Gatey, Courtesoult, Larret, Aumonières, Pierrecourt et Saint-Andoche.

Les calcaires du Jurassique supérieur donnent de nombreuses émergences à forts débits, mais qui fournissent des eaux de qualité médiocre, troublant par temps de pluie et souvent polluées.

Les plus importantes sont situées en bordure des vallées et représentent des émergences des rivières souterraines qui drainent les plateaux : les sources de Delain, de Dampierre en bordure du Salon, les sources de Trécourt (près du Fourneau), les sources de Roche-et-Raucourt (Sacree Fontaine), en bordure du Vannon.

Un certain nombre de puits creusés dans la plaine alluviale de la Saône traversent les alluvions, pénètrent dans les calcaires du Jurassique supérieur et utilisent ainsi la nappe des calcaires : c'est le cas du puits alimentant Savoyeux et du sondage creusé au Sud d'Autet en vue d'alimenter la commune de Dampierre-sur-Salon. Dans ce cas, les calcaires protégés par les alluvions de la Saône fournissent une eau de bonne qualité.

Alluvions des vallées des rivières. Les puits creusés dans les alluvions du Vannon et du Salon n'ont donné que de faibles débits, car les sédiments sont très fins et souvent argileux.

Les alluvions actuelles de la Saône fournissent de meilleurs débits, mais l'eau est trop riche en fer.

La basse terrasse Fy renferme également une nappe aquifère qui donne une eau de bonne qualité, mais des débits relativement faibles, suffisants pour quelques maisons, mais toujours insuffisants pour un village.

RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

Carrières. Les calcaires ont été largement utilisés pour la construction et comme matériaux d'empierrement.

Dans la partie nord de la carte, les pierres de constructions provenaient des calcaires à entroques du Bajocien inférieur. Les calcaires oolithiques J2a se débitant en dalles étaient utilisés comme laves pour les toitures, ainsi que les calcaires de la Dalle nacrée du Callovien inférieur.

Actuellement, les anciennes carrières ouvertes dans ces niveaux sont abandonnées, mais une autre formation du Jurassique moyen est très recherchée pour le concassage : ce sont les calcaires compacts du Bathonien qui sont activement exploités vers Fouvent et vers Champlitte.

Les calcaires du Jurassique supérieur fournissent des pierres de plus mauvaise qualité, généralement gélives. Seuls quelques petits niveaux ont été exploités comme pierre de taille dans les calcaires oolithiques et à Polypiers de l'Oxfordien moyen (J5cR), dans les niveaux oolithiques de l'Oxfordien supérieur (J6a) et à la base du Portlandien (J9).

Les autres niveaux servent essentiellement à l'empierrement des chemins (calcaires micritiques de l'Oxfordien, calcaires blancs moyens du Kimméridgien).

Les éboulis cryoclastiques fournissent également un matériel d'empierrement lors des travaux de remembrement.

Les marnes à *Liostrrea acuminata* (j¹c) étaient auparavant exploitées comme amendement pour les champs.

Enfin, les calcaires argileux à *Exogyra virgula* ont été exploités à Savoyeux pour une cimenterie qui n'a jamais été construite.

Les alluvions récentes de la Saône à éléments siliceux sont draguées près de Seveux - Savoyeux.

Gîtes métallifères

Le territoire de la feuille Champlitte compte de nombreux gisements de minerai de fer parfois anciennement exploités. Il n'existe pas d'autre minéralisation actuellement connue. Ces minéralisations ferrifères sont de deux types : au Nord, la couche supraliasique, au Sud, les amas de minerai en grains des limons des plateaux.

Gisements oolithiques supraliasiques. A Pisseloup (4-4001), des exploitations à ciel ouvert alimentaient le fourneau de Trecourt. Une concession fut instituée en 1856 et renoncée en 1904. Durant la période 1820-1856, 11.000 t de minerai ont été extraites, fournissant au maximum 25 % de fer. Deux sondages exécutés par Denain-Anzin en 1953 aux environs de Pisseloup se sont révélés stériles.

D'autres sondages ont été réalisés par Sidélor dans cette région en 1962 : au Sud de Farincourt (4-1002), on trouve le minerai à 33 m de profondeur sur 3,38 m (20,36 % de fer) ; aux Essarts (4-3), la couche mesure 2,93 m avec 24 % de fer à 25 m de profondeur ; à Fouvent-le-Bas (4-2), 4,88 m à la teneur de 17,59 % de fer à 100 m ; à Valleroy (3-201), 3,51 m à une teneur de 19,10 % de fer à 31 mètres. Enfin, à Suaucourt (4-5), un sondage exécuté par Denain-Anzin en 1953 a traversé une couche de 1 m de minerai à 21,82 % de fer à la profondeur de 17 mètres.

D'autres sondages, exécutés dans le quart nord-ouest de la feuille par Sidélor en 1962, ont donné des résultats similaires : Leffond (1-1), 4,25 m de minerai à 20,81 % de fer, à 50 m de profondeur ; Coublanc (1-201), 4,51 m de minerai à 24,21 % de fer à 17 m ; Champlitte (2-1), 2,85 m de minerai à 24,49 % de fer à 130 m ; Montarlot (2-2), 3,94 m de minerai à 22,38 % de fer à 66 m ; Grenant (2-201), 3,49 m de minerai à 18 % de fer à 55 mètres.

Minerai en grain des limons. Ce minerai de fer accompagné de concrétions calcaires a été exploité anciennement à ciel ouvert au bois de l'Alleau (5-4001), à Delain (7-4002), dans la forêt de Dampierre (8-4001). Il est également signalé au Nord d'Oyrières, au bois d'Écot (7-4001). Les exploitations, peu rentables, ont été abandonnées vers le milieu du 19^e siècle.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUVAIS L. (1964) - Etude stratigraphique et paléontologique des formations à Madréporaires du Jurassique supérieur du Jura et de l'Est du Bassin de Paris. *Mém. Soc. géol. Fr.*, N.S., n° 100, 280 p., 38 pl.
- CAMPY M. et CONTINI D. (1973) - Terrasses alluviales et cours ancien de la Saône en Haute-Saône. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (3), Géologie, fasc. 19 bis, p. 225-239.
- CHAUVELOT C. (1965) - Géologie des environs de Gray (Haute-Saône). D.E.S., Faculté des sciences de Besançon, 64 p. dactylogr.
- CLERGET Y. (1966) - Géologie des environs de Fouvent (Haute-Saône). D.E.S., Faculté des sciences de Besançon, 53 p., 7 pl.
- CONTINI D. (1966) - Structure de la partie NE du bassin de la Saône. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (3), Géologie, fasc. 2, p. 53-57.
- CONTINI D. (1970) - L'Aalénien et le Bajocien du Jura franc-comtois. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (3), Géologie, fasc. 11, 204 p., 56 fig.
- CONTINI D., HANTZPERGUE P. (1975) - Le Kimméridgien de Haute-Saône. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (3), Géologie, fasc. 23, p. 5-38.
- CONTINI D. et THÉOBALD N. (1974) - Relations entre le fossé rhénan et le fossé de la Saône. Tectonique des régions sous-vosgiennes et pré-jurassiennes. Approaches to Taphrogenesis, Scientific Report, n° 8, Stuttgart.
- GÉLARD J.-P. (1978) - La fracturation de la Bourgogne méridionale. Essai d'interprétation et implications tectoniques régionales. *Revue de Géogr. phys. et de Géol. dyna.*, (2), vol. XX, fasc. I, p. 5-28.
- GIRARDIN M. (1982) - Etude du Bathonien de Haute-Saône : stratigraphie, sédimentologie, paléogéographie et synthèse géotechnique. Thèse 3ème cycle, Université de Dijon, 128 p. dactylogr.
- GIRARDOT A. (1896) - Le système oolithique, 416 p., libr. Sciences générales, Paris.
- GIRARDOT A. (1922) - Géologie stratigraphique de la Franche-Comté septentrionale. Besançon, 240 p.
- GLANGEAUD L. et POISOT P. (1947) - Sur la faune et les faciès du Lusitanien des environs de Roche-sur-Vannion (Haute-Saône). *Bull. Soc. Hist. nat. du Doubs*, n° 51, p. 39-56.
- JOURNAUX A. (1956) - Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses. Thèse, Université de Caen.
- MAIRE V. (1912) - Coupe et faune du Rauracien supérieur de Roche-sur-Vannion. *Bull. Soc. grayloise d'émulation*, n° 15, p. 201-210.

NUFFER R. (1973) -Cavités et phénomènes karstiques de la Haute-Saône. 285 p.

POULNOT G. (1966) -Etude géologique des environs de Gatey (Haute-Saône). D.E.S., Faculté des sciences de Besançon, 50 p., 6 pl.

RAT P., CATTANEO G. et DORET G. (1975) -Décrochements dans le seuil de Bourgogne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 26-28, 4 fig.

THÉOBALD N. (1971) -Géologie et hydrogéologie de la Haute-Saône. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, (3), Géologie, fasc. 14, 76 p., 10 pl., 2 cartes.

THIRRIA E. (1833) -Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône. Besançon, 465 p., 1 carte, 1 pl.

TINTANT H. (1951) -Les variations de faciès du Callovien et de l'Oxfordien en Bourgogne. XXII^e Congrès de l'Association bourguignonne des Sociétés savantes, p. 13-15.

Gîtes métallifères

CAYEUX L. (1909, 1922) -Les minerais de fer oolithiques de France. Ministère des Travaux Publics. Etude des gîtes minéraux de la France, 2 tomes.

MAUBEUGE P.-L. (1949) -Le gisement de minerai de fer oolithique supra-liasique de la Haute-Saône et de la Haute-Marne. *Rev. Ind. minér.*, avril 1949.

MAUBEUGE P.-L. (1968) -Le gisement de minerai de fer oolithique du Toarcien supérieur dans le détroit morvano-vosgien. *Bull. techn. Chambre syndic. Mines Fer Fr.*, n° 95, 2e trim.

Carte de Haute-Saône à 1/100.000 inédite, établie par N. THÉOBALD et collaborateurs.

Cartes géologiques à 1/80.000

Feuille *Gray*

- 1ère édition (1880) par M. BERTRAND.

- 2ème édition (1930) par E. FOURNIER, M. DREYFUSS et R. SCHLUMBERGER.

- 3ème édition (1968), coordination par M. DREYFUSS.

Feuille *Langres*

- 1ère édition (1884) par RIGAUD et JACQUOT.

- 2ème édition (1938) par G. CORROY.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/500.000

Feuille *Strasbourg* (1982), coordination par J. MÉLOUX.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux.

Les documents peuvent être consultés :

- pour le département de la Haute-Marne, au S.G.R. Champagne-Ardenne, 13 boulevard du Maréchal Leclerc, 51100 Reims ;
- pour le département de la Haute-Saône, au S.G.R. Franche-Comté, 12 avenue Fontaine Argent, 25000 Besançon ;
- pour le département de la Côte d'Or, au S.G.R. Bourgogne, Immeuble Caisse d'Épargne, 32 boulevard du Maréchal Joffre, 21100 Dijon ;
- ou encore au B.R.G.M., Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

Il faut aussi signaler les collections du Laboratoire de géologie historique et de paléontologie de la Faculté des Sciences de Besançon.

AUTEURS

Notice rédigée par Daniel CONTINI, maître de conférence à l'Université de Besançon, avec la collaboration d'André BAMBIER, ingénieur géologue au B.R.G.M., pour les gîtes métallifères.